また、従来の電池モジュール１３０では、出力電極５１、５２が電池ケース１４０から外部へ突設し露出している。したがって、組電池１８０の製造工程において、短絡防止のために端子カバー等を用いて出力電極５１、５２を保護する必要があった。

【0040】

これに対し、本実施の形態に係る電池モジュール３０によれば、出力電極５１、５２が電池ケース４０内に配置され、外部へ露出していないので、短絡防止のために出力電極５１、５２を保護する必要がなく、取り扱いが容易である。

【0041】

さらに、従来の電池ケース１４０のケース本体１４２の側壁は単電池積層体２０の厚み以上の高さを有している。このケース本体１４２には、出力電極５１、５２や電圧検出端子の取り出しのために数箇所の切欠き部を形成する必要があり、ケース本体１４２と蓋体１４１との断面形状が異なるので、外力に対する曲げ剛性が上下非対称である。したがって、巻き締め装置による巻き締め接合時にケース本体１４２の側壁が座屈し易かった。

【0042】

これに対し、本実施の形態に係る電池ケース４０によれば、上述したように、電池ケース４０の巻き締め接合部４３の位置に片寄りがないので、外力に対する曲げ剛性が上下で略対称となり、外部入力に対して耐性が向上する。また、電池ケース１４０の上下ケース４１、４２の側壁は単電池積層体２０の厚みの略半分の高さとなるので、巻き締め時の座屈耐性を向上させることができる。

【0043】

なお、上記の実施の形態では、電池モジュール３０を２段５列および３段４列に配置した組電池８０を例示したが、これに限られず、電池モジュール３０を任意の段（行）と列に配置した組電池であっても本発明の適用は可能である。

【0044】

また、上記の実施の形態では、すべての電池モジュール３０を直列接続して組電池８０を形成しているが、たとえば、複数個の電池モジュール３０を並列接続し、これを直列に接続するなど、電池モジュール３０、３０同士の接続形態は適宜変更可能であることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】本発明に係る電池モジュールの一実施の形態を示す断面図である。

【図2】本実施の形態に係る電池モジュールの外観を示す正面図および右側面図である。

【図3】扁平型電池の一例の斜視図である。

【図4】本実施の形態に係る電池モジュールの製造に用いる巻き締め装置である。

【図5】（ａ）は下部ケース保持治具内に下部ケースを保持した状態の説明図、（ｂ）は下部ケース内に単電池積層体を収容した状態の説明図である。

【図6】下部ケース内に収容した単電池積層体の上部を上部ケースで被った状態の説明図である。

【図7】巻き締め接合直前の状態の説明図である。

【図8】本実施の形態に係る電池モジュールを１０個配列して組電池を組み立てた状態の正面図である。

【図9】本実施の形態に係る電池モジュールを１２個配列して組電池を組み立てた状態の正面図である。

【図10】本実施の形態に係る電池モジュールのバスバー接続状態を示す概略図である。

【図11】（ａ）は従来の電池モジュールの外観を示す正面図、（ｂ）は正面から見た断面図である。

【図12】従来の電池モジュールを１０個配列して組電池を組み立てた状態の正面図である。

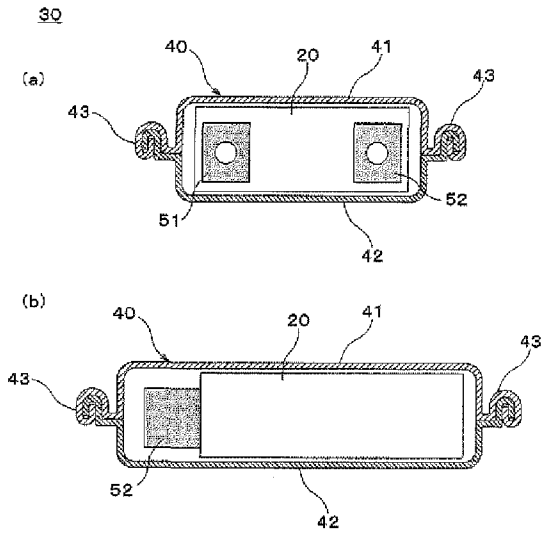
【図13】従来の電池モジュールを１２個配列して組電池を組み立てた状態の正面図である。

【符号の説明】

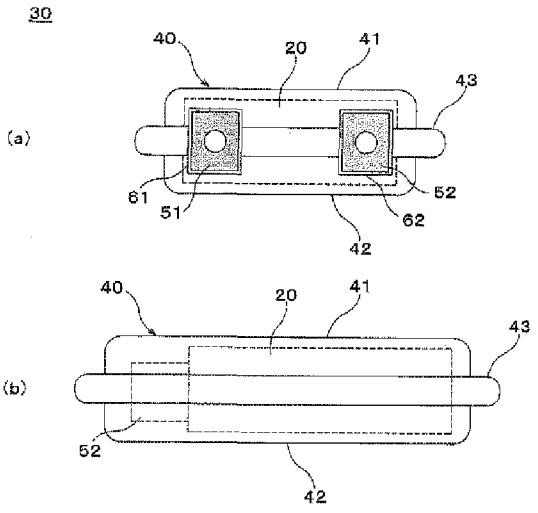
【0046】

１０　単電池、
２０　単電池積層体、
３０　電池モジュール、
４０　電池ケース、
４１　上部ケース、
４２　下部ケース、
４３　接合部、
４４　上巻き締め片、
４５　下巻き締め片、
５１　出力電極（正極）、
５２　出力電極（負極）、
７０　巻き締め装置、
７１　上ケース保持治具、
７２　下ケース保持治具、
７４　アンビル、
７５　リフター、
７６　巻き締めローラ
８０　組電池、
９３　バスバー。

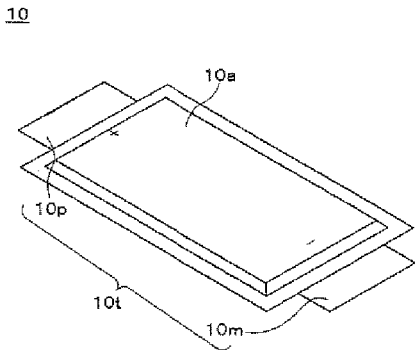
【図1】



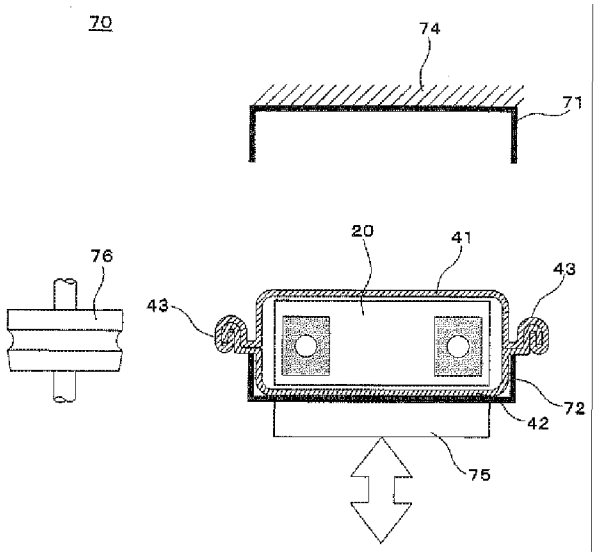
【図2】



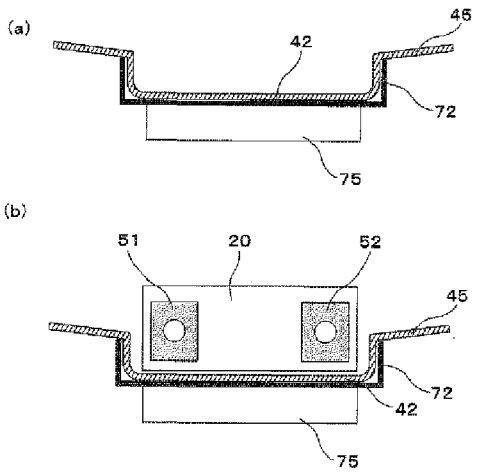
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

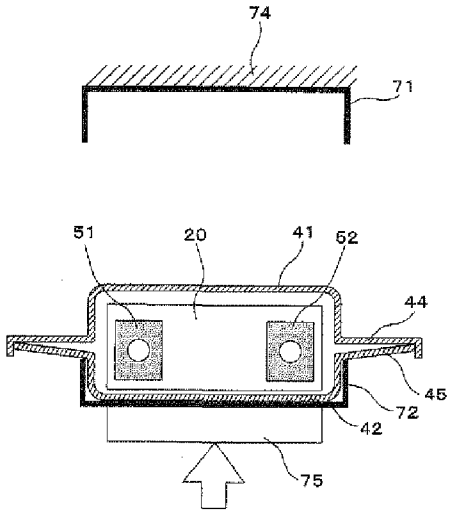
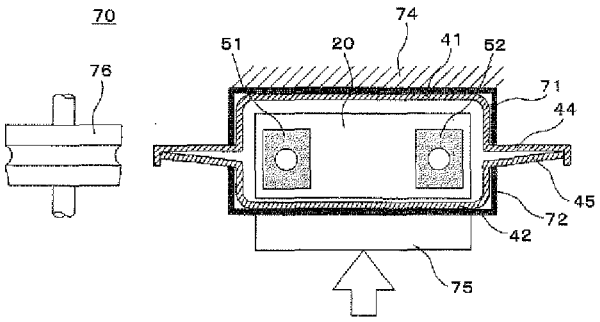
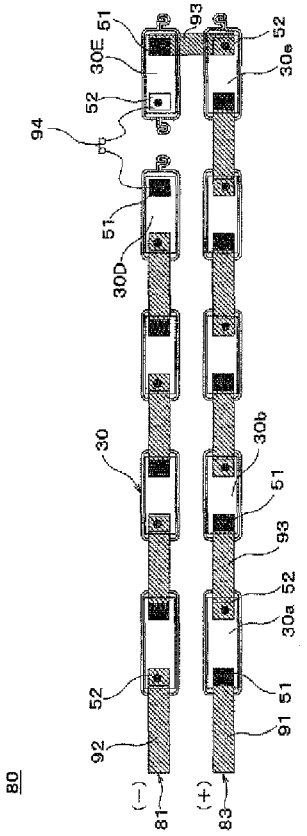


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

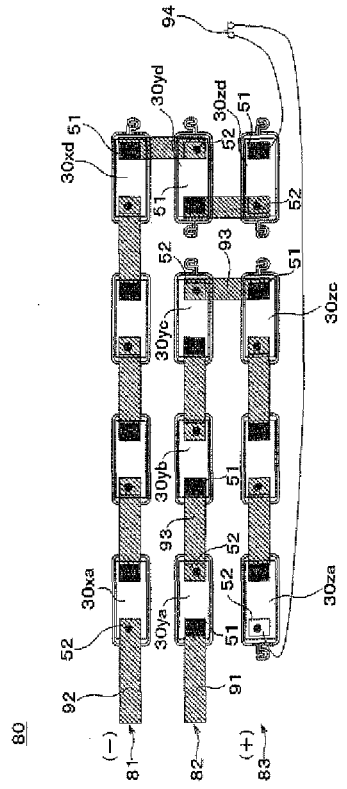
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

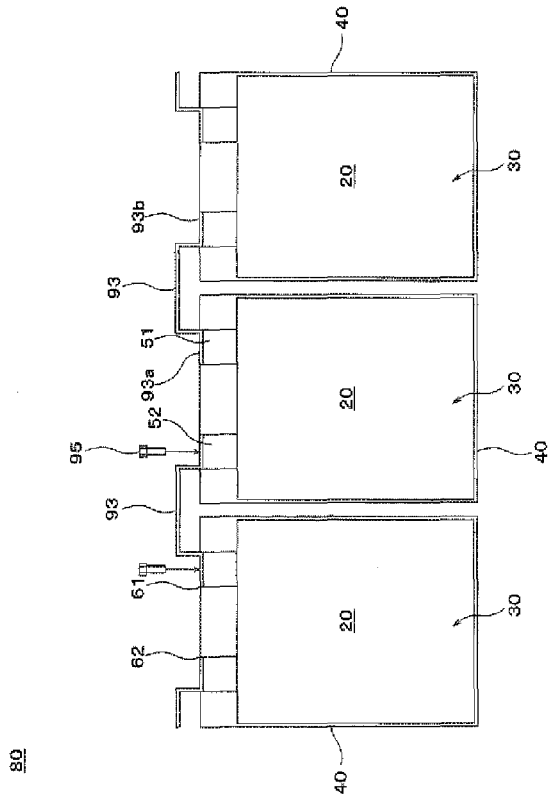
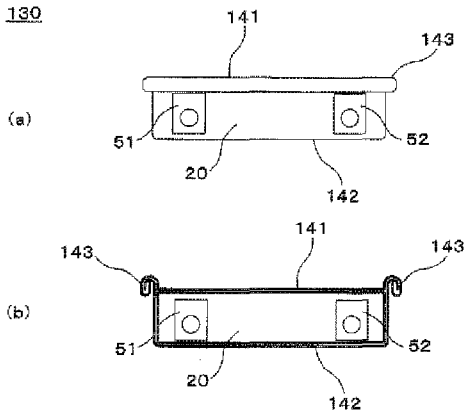
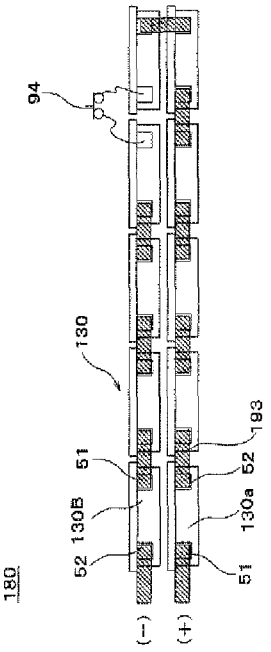


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

【図11】



【図12】



【図13】

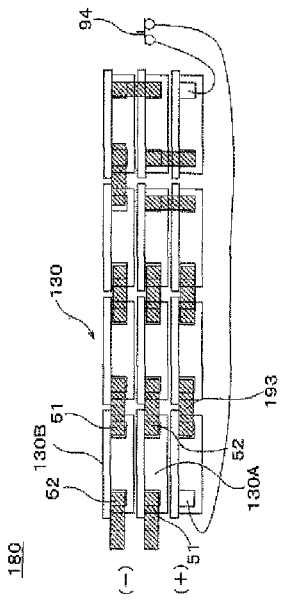


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

(72)発明者　太田　正保
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地　日産自動車株式会社内
Ｆターム(参考) 5H040 AA14　AA18　AS07　AT04　AT06　AY05　CC33　JJ10

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
31 December 2014 (31.12.2014)

WIPO | PCT

(10) International Publication Number
WO 2014/206323 A1

(51) International Patent Classification:
H01M 10/36 (2010.01)

(21) International Application Number:
PCT/CN2014/080868

(22) International Filing Date:
26 June 2014 (26.06.2014)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
13107541.4 26 June 2013 (26.06.2013) HK
13107780.4 3 July 2013 (03.07.2013) HK

(71) Applicant: **TECHTRONIC POWER TOOLS TECHNOLOGY LIMITED** [GB/CN]; Units A-C, 26/F, Centro Comercial da Praia Grande No. 429 Avenida da Praia Grande, Macao (CN).

(72) Inventors; and
(71) Applicants *(for US only)*: **FAUTEUX, Denis Gaston** [CA/CN]; 24/F, CDW Building 388 Castle Peak Road Tsuen Wan, NT, Hong Kong (CN). **WOO, Wing Keung** [CN/CN]; 24/F, CDW Building 388 Castle Peak Road Tsuen Wan, NT, Hong Kong (CN).

(74) Agent: **RUNPING & PARTNERS**; Suite 515, Yingu Mansion, No.9 Beisihuanxilu, Haidian District, Beijing 100190 (CN).

(81) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of national protection available)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:
— *with international search report (Art. 21(3))*

(54) **Title**: BATTERY PACK,TOOL BATTERY AND BATTERY OPERATED TOOL

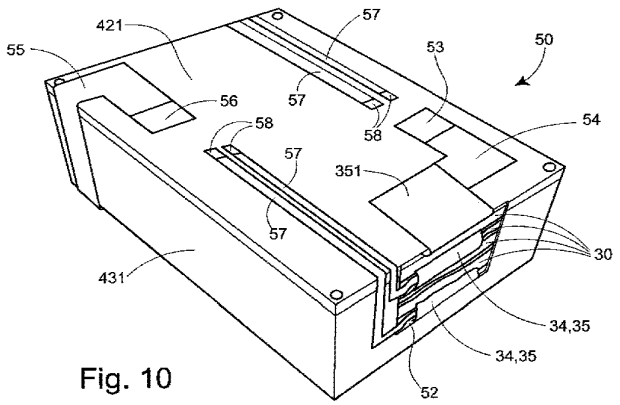


Fig. 10

(57) **Abstract**: A lithium-polymer based battery pack for power a hand held power tool or a garden tool,the battery pack has a plurality of battery cells located within housing that is selectively connectable to and supportable by a hand held power tool or a garden tool. The battery cells have a lithium- polymer based chemistry and a nominal charged internal impedance of less than or equal to approximately 5 milliohms.In one embodiment the cells are think cells are stacked within the housing such that each sell is layered over or under an adjacent cell and a resiliently deformable substrate located between adjacent battery cells.In another embodiment the cells may be interconnected to have a combined output voltage of at least 9 volts and to produce a combined average discharge current of greater than 20 amps.A lithium-polymer tool battery and a battery powered tool are also part of the invention.

WO 2014/206323 A1

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

BATTERY PACK, TOOL BATTERY AND BATTERY OPERATED TOOL

Field of the Invention

The present invention relates to battery packs, and to tool batteries and battery operated tools. In particular, the invention relates to a battery pack suitable for powering a hand held cordless power tool.

Background to the invention

Power tools and in particular hand held power tools are increasingly relying on cordless rechargeable battery packs as a powering energy source. Such battery packs are preferably compact and lightweight, but must still deliver relatively high current and voltage for powering the tool motor.

Summary of the Invention

The present invention provides a lithium-polymer based battery pack, a lithium-polymer based tool battery and a lithium-polymer based battery operated tool as set forth in any one of the appended claims.

In particular, in a first aspect of the invention there is provided a lithium-polymer based battery pack for powering a hand held power tool or garden tool, the battery pack comprises a housing selectively connectable to and supportable by a hand held power tool or a garden tool, at least one battery cell located within the housing, the cell having an output voltage of at least 4 volts and producing an average discharge current of greater than 10 amps, wherein the battery cell has a lithium-polymer based chemistry and a nominal charged internal impedance of less than or equal to approximately 10 milliohms. Preferably there is a plurality of battery cells located within the housing, the plurality of cells being interconnected to have a combined output voltage of at least 4 volts and a combined average discharge current of greater than 10 amps, wherein each cell has a lithium-polymer based chemistry and a nominal charged internal impedance of less than or equal to approximately 10 milliohms.

In a second particular aspect of the invention there is provided a lithium-polymer based tool battery comprising a battery housing selectively connectable to and supportable by a hand held

EXHIBIT 1002
Page 1093 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

power tool or a garden tool, a plurality of substantially flat battery cells stacked within the housing such that each sell is layered with an adjacent cell, and a resiliently deformable substrate located between the adjacent battery cells, wherein each battery cell has a lithium-polymer based chemistry and a nominal charged internal impedance of less than or equal to approximately 10 milliohms.

In a third particular aspect of the invention there is provided a lithium-polymer battery powered tool comprising a tool housing, an electrical motor in the tool housing, a motor controller for controlling power supplied to the motor from an electrical energy source, a battery housing selectively connectable to and supportable by the tool housing, and a battery within the battery housing for supplying power to the motor controller and motor when the battery housing is connected with the power tool housing, the battery comprising one or more battery cells, the cell or cells being having a combined output voltage of at least 4 volts and producing a combined average motor supply current of at least 10 amps, wherein each battery cell has a lithium-polymer based chemistry and a nominal charged internal impedance of less than or equal to approximately 10 milliohms.

Further aspects of the invention will become apparent from the following description which is given by way of example only to illustrate the invention.

Description of the Drawings

Various embodiments of the invention will now be described, by way of example only, with reference to the accompanying drawings in which:

Figure 1 illustrates a power tool battery,

Figure 2 illustrates a cordless power tool,

Figure 3 illustrates a lithium-polymer based battery cell according to the invention,

Figure 4 illustrates a cell pouch for a lithium-polymer based battery,

EXHIBIT 1002
Page 1094 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Figure 5 illustrates a string of the five battery cells having terminals welded in series prior to forming into a stack of Figure 4,

Figure 6 illustrates a stack of five interconnected lithium-polymer based battery cells forming a tool battery according to the invention,

Figure 7 illustrates a battery cell according to the invention and a resiliently deformable cradle for the battery cell,

Figure 8 illustrates a second view of the battery cell and cradle,

Figure 9 illustrates an explored view of a battery comprising a polarity of lithium-polymer battery cells,

Figure 10 illustrates a first perspective view of a battery case for a lithium-polymer based battery according to the invention,

Figure 11 illustrates a second perspective view of the battery case for a lithium-polymer based battery according to the invention, and

Figure 12 illustrates different connection arrangements for a stack of lithium-polymer battery cells.

Detailed Description of Preferred Embodiments of the Invention

The following description is given by way of example only to illustrate embodiments of the invention. The terminology used is for illustrative purpose only and is not intended to limit the scope or use of the invention, unless the text clearly and explicitly requires otherwise.

Figures 1 and 2 illustrate a typical tool battery 10 and a cordless (battery power) tool 20. The illustrated tool 20 is a drill or driver having a tool housing 21 and a pistol type handle 24. A

motor 23 (indicated by broken lines) is located within the housing for driving a tool output 22. A battery 10 is connectable to a supported by the tool handle 24. A tool controller such as a trigger 25 is located adjacent the junction between the housing 21 and handle 24 for coupling energy from the battery 10 to the motor 23. This is, however, not intended to limit the scope of use of a battery according to the invention. Such a battery could be used in other types of cordless tools and in particular in hand-held cordless tools or in cordless lawn and garden equipment such as lawn mowers, hedge trimmers and the like. Such a battery could also be used in floor care products such as vacuum cleaners, hand-vacs and cordless sweepers.

A preferred embodiment of a battery for such types of cordless tools has a battery pack housing 11 have a mating face 12 for connecting to the tool. The battery housing 11 is selectively receivable with and supportable by the tool housing via battery connection features, and may be selectively separated from the tool for charging in a separate charger (not shown). One typical embodiment of battery mating features is illustrated in Figures 1. In the illustrated embodiment the battery connection features are a terminal post 13 and battery terminals 14, 15 on the post 13 for connecting the battery energy sources with the tool controller or trigger 25. In alternative embodiments the battery connection features may be slide-type connection features or any other type of battery connection features known in the art. The type of battery connection features in not an essential feature of the invention.

Figures 3 to 11 show details of a battery 40 for location within the battery pack housing 11. The battery 40 comprises a plurality of substantially flat lithium-polymer battery cells 30. Each lithium-polymer cell 30 comprises a first electrode sheet 31 and a second electrode sheet 32 laminated to respective sides of a polymer based separator substrate 33. Connection tabs/tapes 34 and 35 are connected to the respective first and second electrodes sheets 31, 32. The first and second electrode sheets 31, 32 may be any of the lithium-polymer cell anode and cathode combinations known in the art. The polymer separator 33 may be a dry solid polymer electrolyte or porous or micro-porous polymer substrate holding a lithium based electrolyte. The particular anode, cathode and lithium-polymer separator chemistry of the cell is chosen to provide a nominal charged internal cell impedance of less than or equal to approximately 10 milliohms. Each cell 30 may have a typical nominal cell voltage of between 2 volts and 4.2 volt and a

EXHIBIT 1002
Page 1096 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

nominal amp-hour capacity of greater than 1.5 amp-hours. Each cell is preferably, although not exclusively enclosed in a flexible and lightweight pouch 301. The pouch 301 is formed from, for example, an Aluminum laminate film that is folded around the cell 30 and sealed along the three adjoining sides 302, 303, 304. The connection tabs/tapes 34 and 35 protrude from the pouch between the sealed edges of the film.

A substantially flat cell 30 according the invention has a cell length L, cell width W and cell height or thickness H. In the preferred embodiment the cell thickness H is less than 10% of the cell width W. This provides a substantially flat lithium-polymer cell which can be stacked in interconnected groups, as illustrated in Figures 5 to 11 for example, to form a tool battery. For use a tool battery a plurality of the stacked battery cells 30 should have a combined output voltage of at least 4 volts and as high as 40 volts or more. Tool batteries are typically available in stepped voltages of, for example, 4, 9, 12, 18, and as high as 40 volts for some lawn and garden type tools such as lawn mowers. In order to provide sufficient torque in the tool motor the combine average discharge current provide by the plurality of battery cells 30 should be greater than 10 amps, but more preferably 20 amps, although different tools and tool motors will produce different average battery discharge currents.

The tabs 34, 35 from respective ones of the stacked plurality of battery cells 30 are connect together in series and/or parallel in order to provide the required average discharge current and combine output voltage of the battery 40. The connection between the respectively terminal tabs 34, 35 of adjacent cells 30 must be of a lower resistance than the internal resistance of the cells 30 and preferably of a very low resistance so as to prevent heating in the interconnection joint between the cells 30. It is typical in battery manufacturing to interconnect adjacent battery cells by welding respective cell tabs at a weld joint 38. In the preferred embodiment of the invention each battery cell 30 has its respectively pair of tabs 34, 35 on different edges of the cell 30 and preferably on symmetrically opposite edges of the cell 30. This arrangement allows the plurality of cells to be easily interconnected in a string of cells 30 by jointing respective tabs 34, 35 of adjacent cells 30 with a weld joint 38. As the terminal tabs 34, 35 of the cells extend from opposite ends of the cell 30 the weld joint can be quickly and easily formed by a weld between

EXHIBIT 1002
Page 1097 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

adjacent cells 30 without potential for bridging or shorting adjacent terminal tabs of the same cell which in prior art battery designs may be along a same edge of the cell.

After electrical interconnection of the cell tabs 34, 35 the interconnected cells 30 are formed into a vertical stack of cells 30 as shown in Figure 6, for example. In a vertical stack of cells each cell 30 is lying over or under an adjacent one of the cells 30. Although in the illustrated embodiment the cells are stacked vertically with reference to the horizontal plane this is for illustrative and descriptive purposes only and the stack of individual cell 30 may be stacked with each cell lying in a vertical, or any other, plane where each cell 30 is layered with an adjacent one of the cells 30. For the purpose of describing the invention, stacked means each cell lying in adjacent parallel planes. During charge and discharges cycles of the battery the thickness H of each cell 30 may very normally by up to 5% of the cell thickness H. In order to accommodate this variation in cell thickness during charge and discharges cycles the cell stack includes a resiliently deformable substrate 37 interposed between each adjacent battery cell 30. The thickness of the resiliently deformable substrates 37, and thus the distance between adjacent cells, is preferably between 5% and 10% of the normal cell thickness H in order to accommodate for variation in individual cell thickness up to 5%. In some embodiments the resiliently deformable substrate 37 between cells 30 may be provided with a thermally conductive characteristic for conducting heat away from the cells during charge and discharge cycles. For example, the substrate may be resiliently deformable and thermally conductive, or the substrate may be porous, such as a spongy material, and impregnated with a thermally conductive substance.

The cell interconnection tabs 34, 35 extended between adjacent stacked cells 30. To support and protect the interconnection tabs 34, 35 from mechanical damage in some embodiments of the invention a guide member 36 is provided at respective locations adjacent the edge of the stacked cells 30 to abut the interconnected tabs 34, 35 between adjacent cells 30. The guide member 36 has a convex guiding surface that abuts the joined tabs 34, 35 extending between the adjacent cells and supports the joined tabs about a smooth radius between the adjacent cells 30.

The interconnected stack of cells 30 forming battery 40 is located within a battery pack housing such as housing 11 of the battery of Figure 1. It will be appreciated by a skilled person that the

EXHIBIT 1002
Page 1098 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

battery 40 constructed of pouch cells must be physically and mechanically supported within the battery housing 11 against mechanical vibrations and shocks that might be experienced during use of the tool to which a battery pack 10 is connected. Figures 6 to 10 show a cradle and shell arrangement for mechanically supporting a stack of battery cells 30 within the battery housing 11 in some embodiments. Figure 7 shows an individual battery cradle 39 for supporting a substantially flat lithium-polymer battery cell 30. The cradle 39 is a flat substrate of resiliently deformable material such as EVA foam or the like and has a wide cell-channel extending through one face of the substrate. An individual battery cell 30 locates within the cell-channel for support by the cradle. The cradle 39 has side edges 40 to provide mechanical protection for the sides of the battery cell 30 and integrally combines the resiliently deformable cell spacer substrate 37, below the cell-channel, and cell tab guide 36 into a single protective cradle for an individual battery cell 30. Figure 9 shows a stack of battery cells 30 each held within its own individual resiliently deformable cradle 39. The cradled stack of battery cell 30 locates within a cradle frame 43 and is fitted with a cover 42 in order to mechanically hold the stack of battery cells 30 together. A printed circuit board assembly (PCBA) 44 can optionally be attached to or incorporated with the cover 42. The PCBA can contain battery pack electronics and protection circuits. The cradle frame 43 supporting the battery 40 is located within a battery housing 11. The cradles 39 and cradle frame 42, 43 are preferably a "friction fit" within the battery housing 11 such that the battery 40 is mechanically supported against and variations and shocks experienced during use of the battery on a power tool.

In some embodiments further mechanical protection of the pouch cell battery is provided by enclosing the stack of battery cells 30 within a shell or case 50 as shown in Figures 10 and 11. The case 50 comprises a case enclosure 431 having a base and four surrounding side walls defining a cavity into which the stacked battery cells 30 are located. A cover 421 is fixed to the tops of the four surrounding side walls to enclose the cavity and stacked battery cells 30. An opening 51, 52 is provided in each of the opposed end side walls of the case enclosure 431 to allow space for and accommodate connection access to the interconnected terminal tabs 34, 35 of adjacent cells 30. The free end terminal tabs 341 and 251 of the stack of cells 30 pass though respective end openings 51, 52 and are folded through substantially 180-degrees to lie substantially flat with respective upper and lower surfaces of the case 50. The first free terminal

tab 351 of the stacked cells 30 is folded back against a first surface of the case 50 and electrically connected with one end of a conductive lead strap 54. The second end of the first conductive lead strap 54 has a first exposed connection terminal 53 of copper or other electrically conductive terminal material. The conductive lead strap 54 is preferably a copper strap having an insulated coating such as a polyurethane insulating varnish. The terminal end 53 of the strap is free of the insulating varnish to allow for electrical connection to the strap. The second free terminal tab 341 of the stacked cells 30 is folded back against the second opposite surface of the case 50 and electrically connected with one end of a second conductive lead strap 55. The second conductive lead strap 55 extends flat with the case surface around the side of the case to the first surface of the case 50 where it is provided with a second exposed connection terminal 56 of copper of other electrically conductive terminal material. The second conductive lead strap 55 is preferably a copper strap having an insulated coating such as a polyurethane insulating varnish. The terminal end 56 of the strap is free of the insulating varnish to allow for electrical connection to the strap. In some embodiments auxiliary conductive straps 57 of a type the same or similar to first and second conductive straps 54, 55 are provided for providing addition signal connections to the stack of cells 30. For example, auxiliary conductive straps 57 are preferably provided for each of the interconnected terminal tabs 34, 35 between stacked cells for providing means for measuring individual cell voltages. Each auxiliary conductive strap 57 has a connection terminal 58 at its distal end. Auxiliary conductive straps 57 may also be provided to temperature and other sensors associated with the stack of cells 30. A printed circuit board assembly (PCBA) can optionally be attached to or incorporated with the enclosure cover 421 or within the case 50. The PCBA can contain battery pack electronics and protection circuits.

Within some embodiment a small PCBA is attached to the tabs 34, 35 of the battery cells. Such a PCBA can comprises a sensor for transmitting a voltage dependent sensor signal to the battery controller 44, or a battery charger controller for determining cell voltages for using in, for example, cell balancing operations. In a further embodiment of the invention one or more sensor elements can be located between adjacent cells for measuring temperature and other cell characteristics. In one embodiment a pressure sensor is provided between adjacent cells for detecting expansion in cell thickness during charge and discharge cycles. If pressure or deformation of the substrate between adjacent cells exceeds a threshold this may indicate an

abnormal and possibly dangerous cell condition. Signals from such sensors are transmitted to the battery controller 44, or a battery charger controller.

Traditional lithium ion cells used in tool batteries are mechanically contained in a strong cylindrical metal can. These cans are grouped together to form a battery and located in a battery pack housing. The interior of the housing has a first housing volume and the grouped cell cans defines a combined battery volume. The fill-factor of a cylindrical body in a substantially square or rectangular housing is at best Pi divided by 4 (Π/4) or 78%. The stacked flat cells of the present invention provides a ratio of the combined battery volume to housing volume (fill ration) of greater than 80%, allowing for a smaller more light weight battery.

In the various embodiments described above the battery comprises a plurality of interconnected cells. In at least one alternative embodiment the battery may comprises just one lithium polymer based chemistry cell. In other alternative embodiment the battery may comprises between 2 and 20 interconnected cells, or more preferably between 2 and 10 interconnected cells. In yet another embodiment the battery may comprises between 3 and 5 cells interconnected in series. In the various embodiments the cells may be interconnected in series, in parallel, or groups of series cells may be interconnected in parallel in order to obtain a desired output voltage and combined average discharge current.

CLAIMS

1. A lithium-polymer based battery pack for powering a hand held power tool or a garden tool, the battery pack comprising:

a housing selectively connectable to and supportable by a hand held power tool or a garden tool,

a battery cell located within the housing, the cell having an output voltage of at least 4 volts and producing an average discharge current of greater than 10 amps, wherein the battery cell has a lithium-polymer based chemistry and a nominal charged internal impedance of less than or equal to approximately 10 milliohms.

2. The lithium-polymer based battery pack of claim 1 further comprising a plurality of the battery cells located within the housing, the plurality of cells being interconnected to have a combined output voltage of at least 4 volts and a combined average discharge current of greater than 10 amps, wherein each cell has a lithium-polymer based chemistry and a nominal charged internal impedance of less than or equal to approximately 10 milliohms.

3. The lithium-polymer based battery pack of claim 2 wherein the plurality of the battery cells comprises between 2 and 20 cells interconnected in series.

4. The lithium-polymer based battery pack of claim 2 wherein the plurality of the battery cells comprises between 2 and 10 cells interconnected in series.

5. The lithium-polymer based battery pack of claim 2 wherein the plurality of the battery cells comprises between 3 and 5 cells interconnected in series.

6. The lithium-polymer based battery pack of any preceding claim wherein each of the battery cells has a nominal amp-hour capacity of greater than 1.5 amp-hours.

7. The lithium-polymer based battery pack of any preceding claim wherein each of the battery cells has a nominal cell voltage of between 2 volts and 4.2 volts.

EXHIBIT 1002
Page 1102 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

8. The lithium-polymer based battery pack of any preceding claim wherein the battery cells have a combined output voltage of between 4 volts and 40 volts.

9. The lithium-polymer based battery pack of any preceding claim wherein each of the battery cells comprises an anode electrode sheet, a cathode electrode sheet and a lithium-polymer based substrate lamented between the anode and cathode electrode sheets.

10. The lithium-polymer based battery pack of any preceding claim wherein each of the battery cells is generally flat and has a cell width and a cell thickness, the cell thickness being less than 15% of the cell width.

11. The lithium-polymer based battery pack of any one of claims 2 to 10 wherein the plurality of battery cells are layered within the housing such that each cell is lying adjacent another one of the cells, and further including a resiliently deformable substrate between the adjacent cells.

12. The lithium-polymer based battery pack of claim 11 wherein a distance between the adjacent cells in greater than 5% of the cell width.

13. The lithium-polymer based battery pack of claim 11 wherein the resiliently deformable substrate is thermally conductive or contains a thermally conductive component.

14. The lithium-polymer based battery pack of claim 11 including at least one sensor element located between at least two adjacent ones of the cells, said sensor element providing a sensor signal to a battery controller.

15. The lithium-polymer based battery pack of claim 14 wherein the sensor element comprises a temperature sensor.

16. The lithium-polymer based battery pack of claim 14 wherein the sensor element comprises a temperature sensor, and wherein a second pressure sensing element is located

EXHIBIT 1002
Page 1103 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

between at least two adjacent ones of the cells and provides a pressure sensor signal to a battery controller

17. The lithium-polymer based battery pack of any one of claims 2 to 16 wherein the housing defines a housing volume and the plurality of cells provides a combined battery volume, and wherein a ratio of the combined battery volume to the housing volume is greater than 80%.

18. The lithium-polymer based battery pack of any preceding claim wherein each of the battery cells comprises a first connection lead connected with an anode sheet of the cell and a second connection lead connected with a cathode sheet of the cell, the first connection lead extending from a first edge of the cell and the second connection lead extending from a second edge of the cell, the second edge being a different edge to the first edge of the cell.

19. The lithium-polymer based battery pack of claim 18 wherein the second edge is symmetrically opposite the first edge.

20. The lithium-polymer based battery pack of claim 18 or 19 wherein the plurality of battery cells is stacked within the housing such that each cell is lying adjacent another one of the cells, at least one of the connection leads joined with a connection lead of an adjacent cell.

21 The lithium-polymer based battery pack of claim 20 further including a guide member having a convex guiding surface abutting the joined connection leads extending between adjusted cells.

22. The lithium-polymer based battery pack of claim 21 wherein the guide member supports the joined connection leads about a smooth radius between the adjusted cells.

23. The lithium-polymer based battery pack of claim 21 or 22 further including a resiliently deformable substrate between adjacent cells.

EXHIBIT 1002
Page 1104 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

24. The lithium-polymer based battery pack of claim 23 wherein the guide member and resiliently deformable substrate between adjacent cells is a single integral member.

25. The lithium-polymer based battery pack of any preceding claim wherein the plurality of battery cells is supported within the housing in a resiliently deformable cradle surrounding at least a part of each cell.

26. The lithium-polymer based battery pack of claim 25 wherein the resiliently deformable cradle comprises two or more resiliently deformable members each abutting at least one battery cell.

27. A lithium-polymer tool battery comprising:

a housing selectively connectable to and supportable by a hand held power tool or a garden tool,

a plurality of substantially flat battery cells stacked within the housing such that each sell is layered over or under an adjacent cell and a resiliently deformable substrate located between adjacent battery cells, wherein each battery cell has a lithium-polymer based chemistry and a nominal charged internal impedance of less than or equal to approximately 10 milliohms.

28. The lithium-polymer tool battery of claim 27 further including the lithium-polymer battery based pack features of any one of claims 3 to 26.

29. A lithium-polymer battery powered tool comprising:

a power tool housing

an electrical motor in the housing,

a motor control circuit for controlling power supplied to the motor from an electrical energy source,

a battery housing selectively connectable to and supportable by the power tool housing,

a battery within the battery housing for supplying power to the motor control circuit and motor when the battery housing is connected with the power tool housing,

the battery comprising at least one battery cell having an output voltage of at least 4 volts

and producing a combined average motor supply current of at least 10 amps, wherein each battery cell has a lithium-polymer based chemistry and a nominal charged internal impedance of less than or equal to approximately 10 milliohms.

30. The lithium-polymer tool of claim 29, further including the lithium-polymer battery based pack features of any one of claims 2 to 26.

31. The lithium-polymer tool of claim 29 or 30, wherein the tool is one of a hand held power tool such as a drill or saw, a lawn or garden care tool such as a lawn mower or edge trimmer, or a floor cleaner such as a vacuum cleaner.

EXHIBIT 1002
Page 1106 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

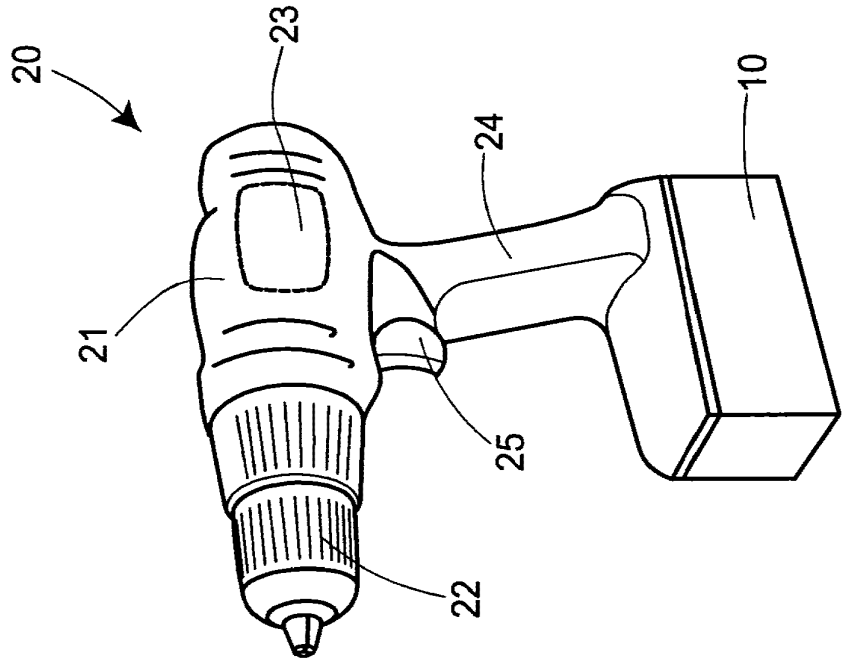


Fig. 2

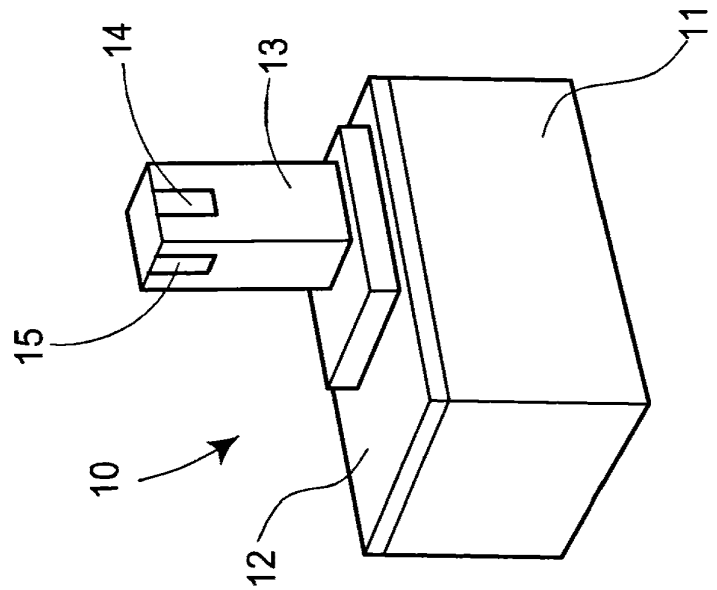


Fig. 1

RECTIFIED SHEET (RULE 91) ISA/CN

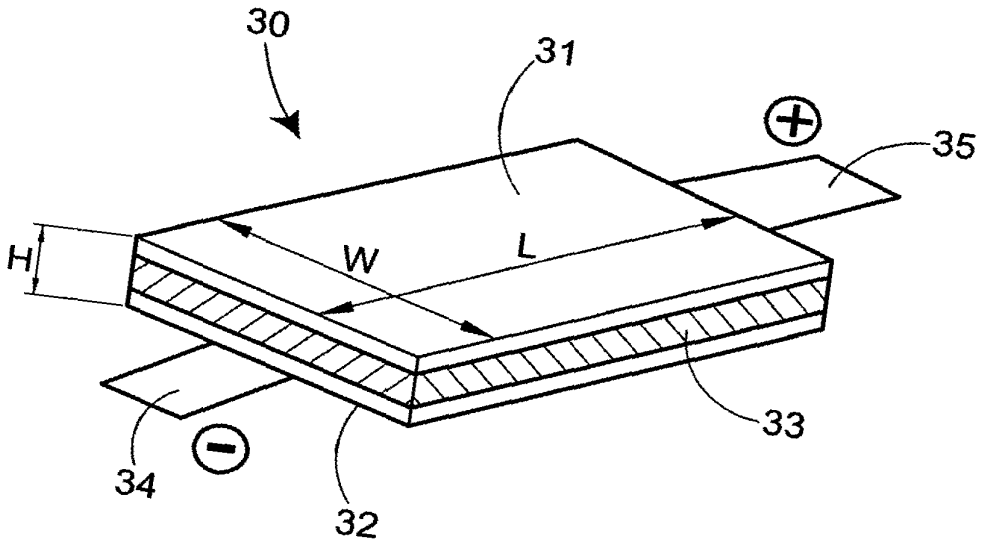


Fig. 3

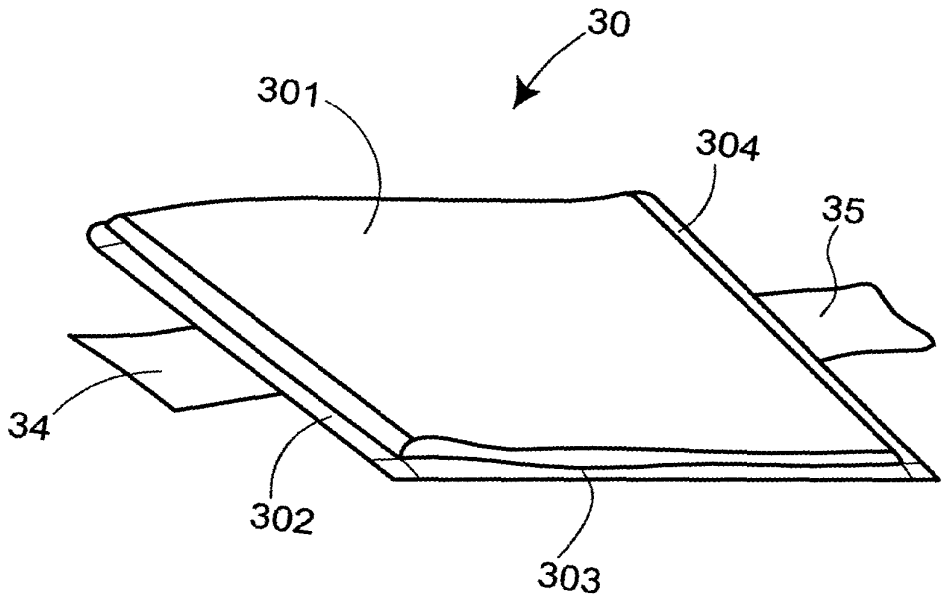


Fig. 4

RECTIFIED SHEET (RULE 91) ISA/CN

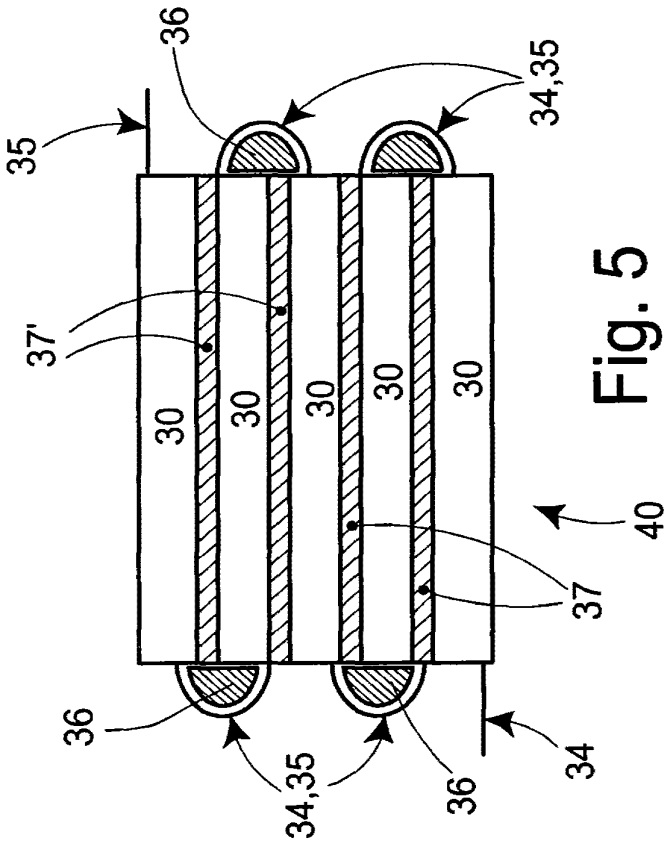

36
34,35
35
37'
30
30
30
30
30
37
40
36
34,35
36
34

Fig. 5

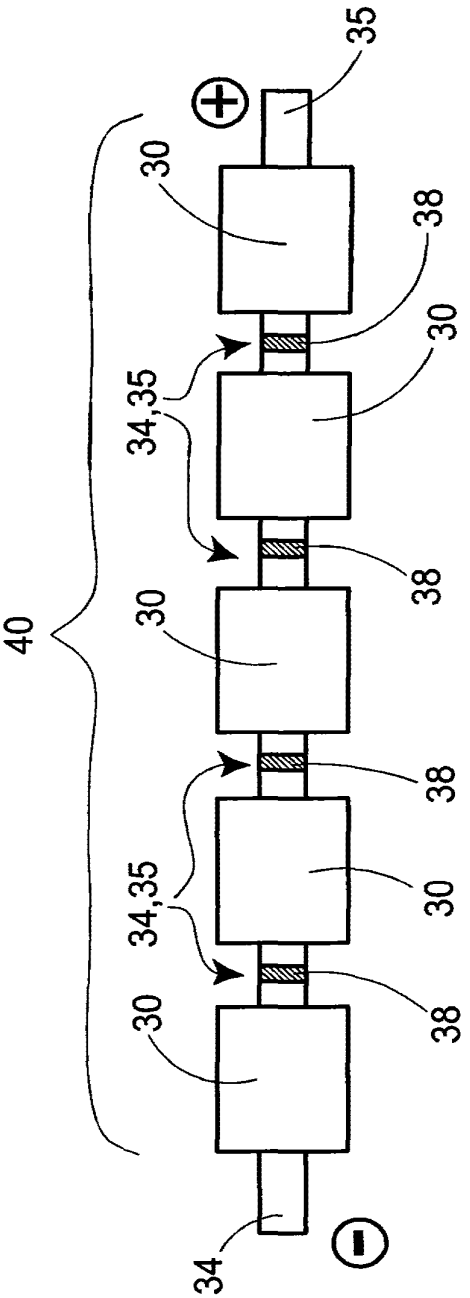

35
+
30
38
30
34,35
38
30
34,35
30
38
30
40
34
-

Fig. 6

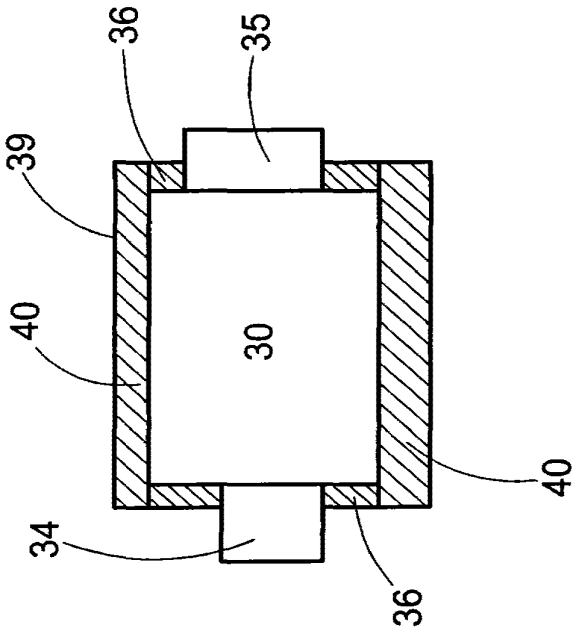


Fig. 8

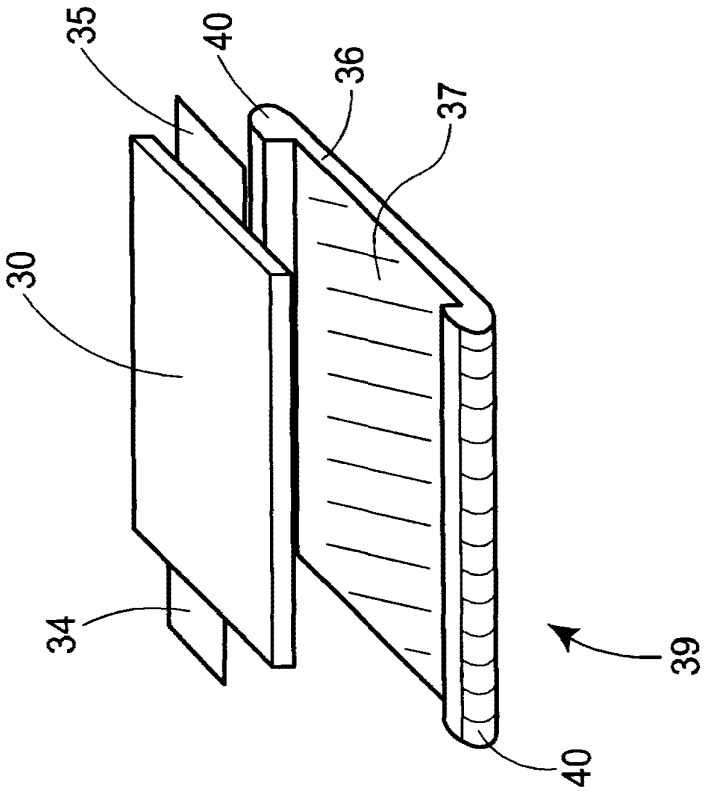


Fig. 7

RECTIFIED SHEET (RULE 91) ISA/CN

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

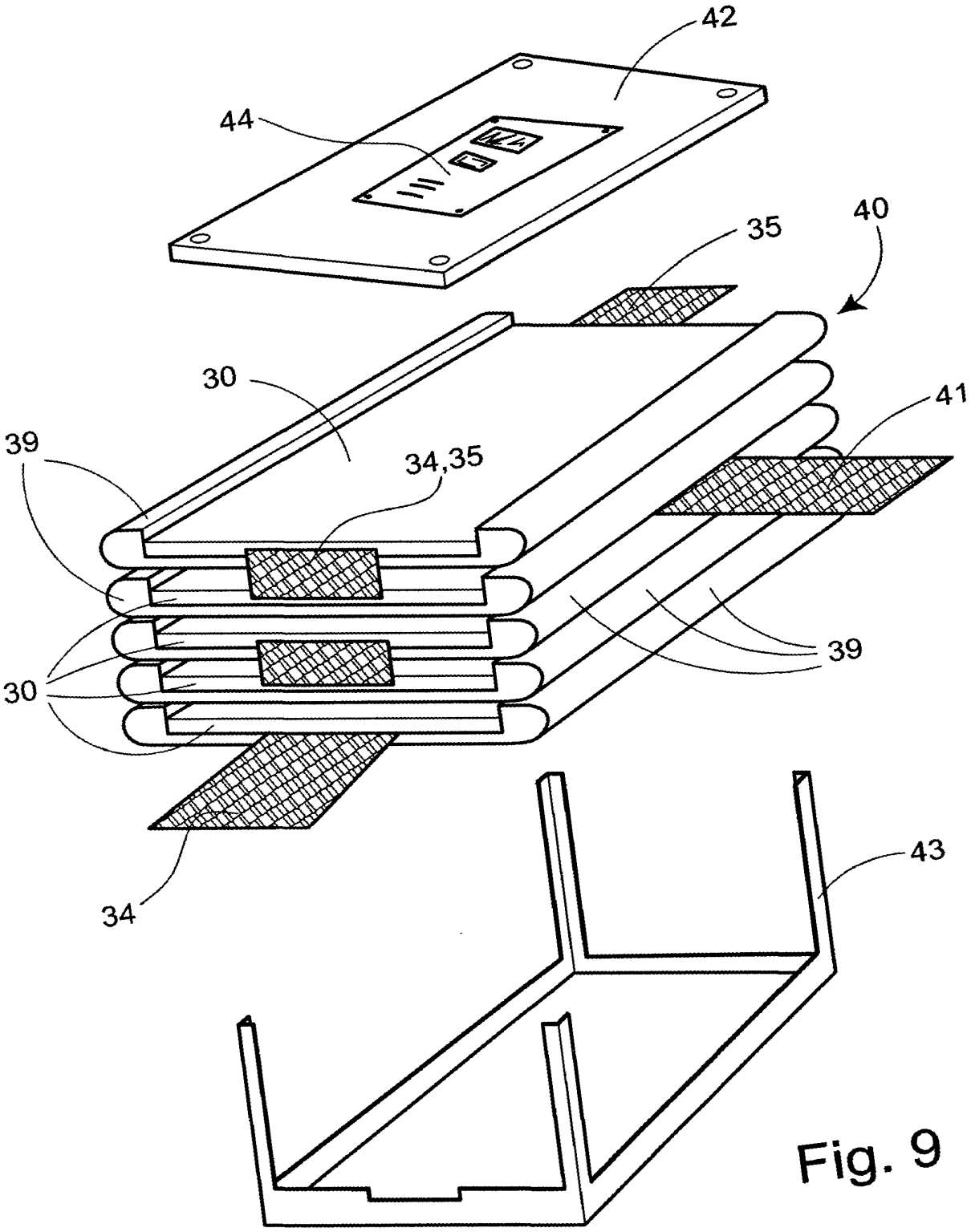


Fig. 9

RECTIFIED SHEET (RULE 91) ISA/CN

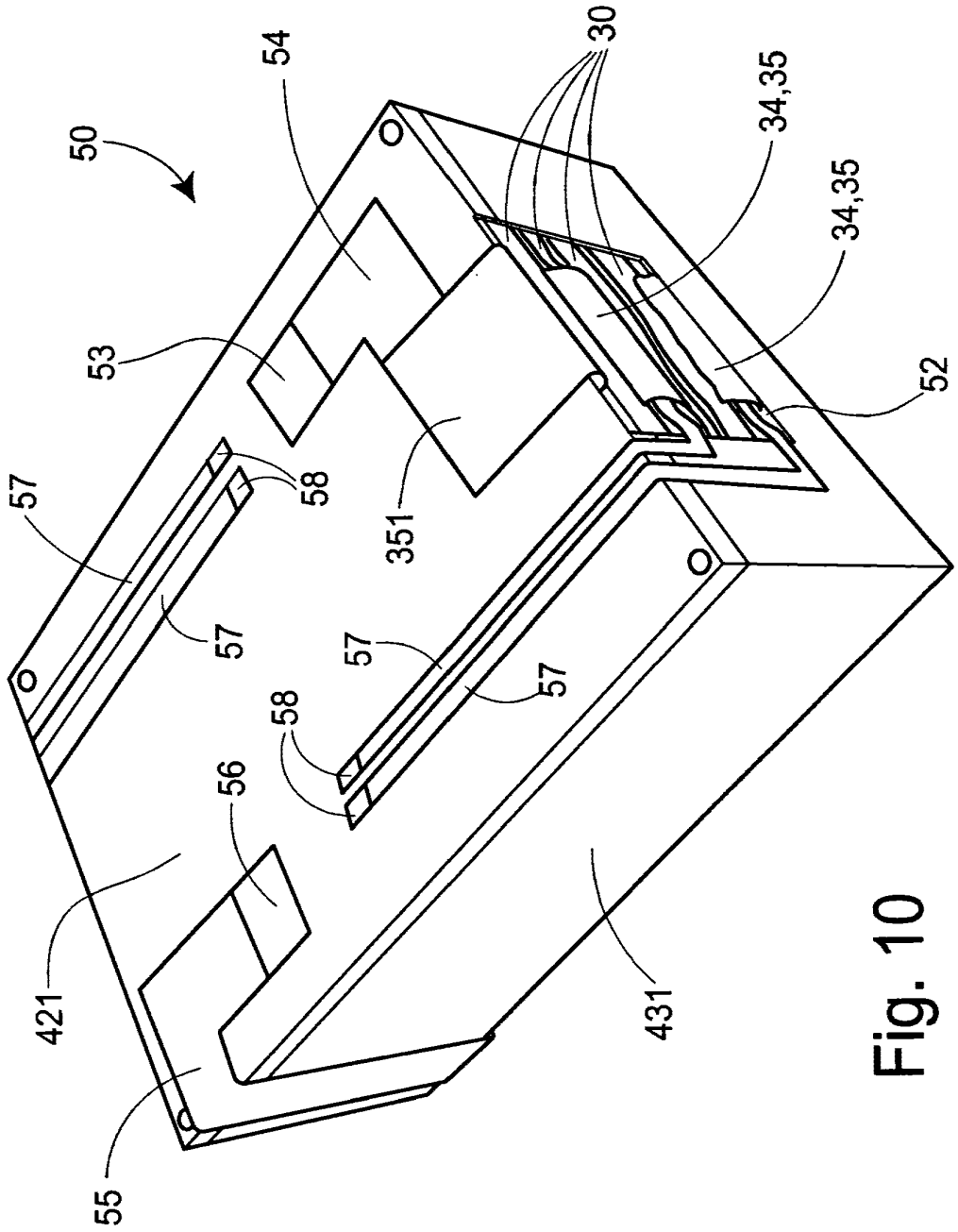


Fig. 10

RECTIFIED SHEET (RULE 91) ISA/CN

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

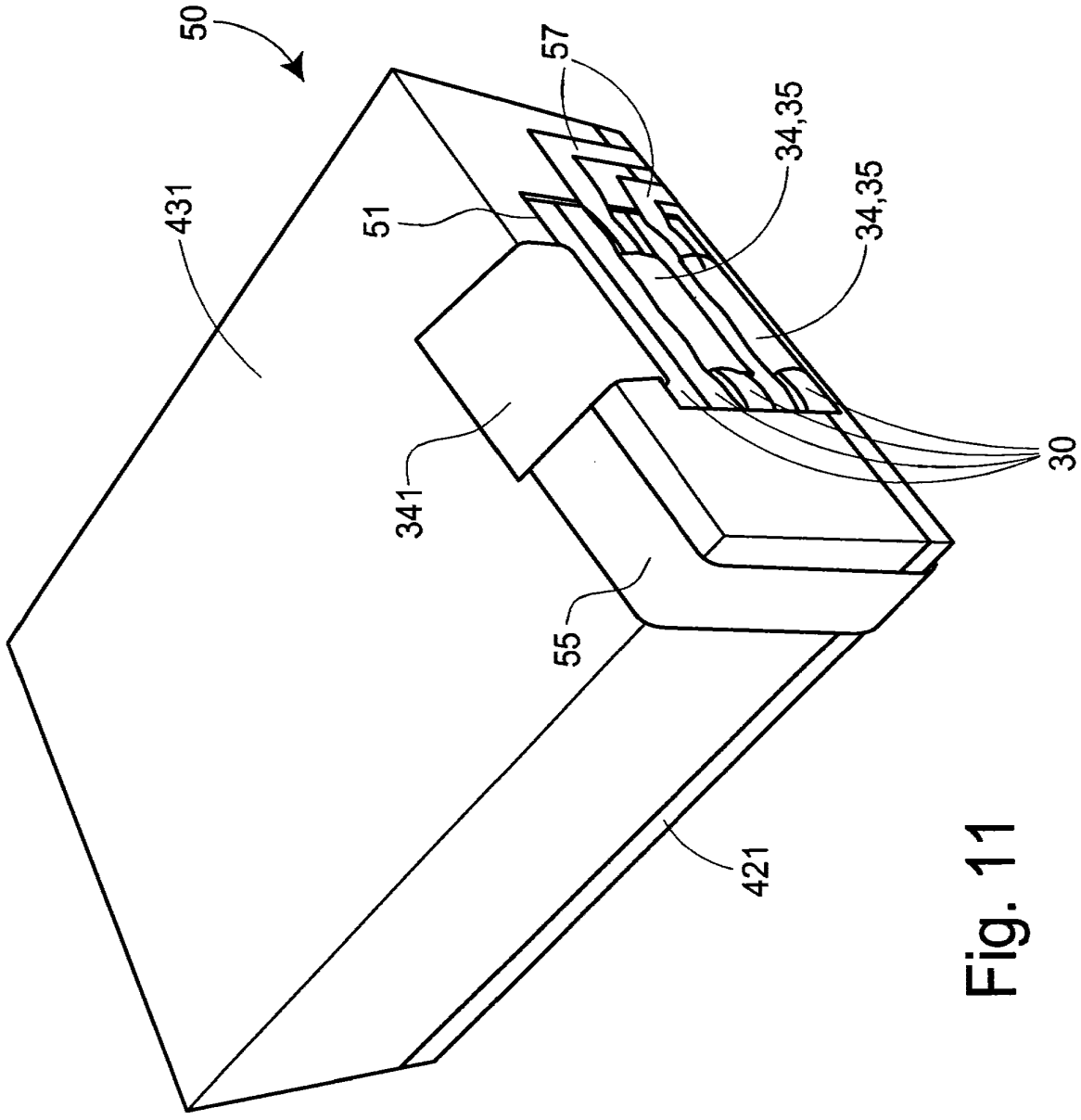


Fig. 11

EXHIBIT 1002
Page 1113 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

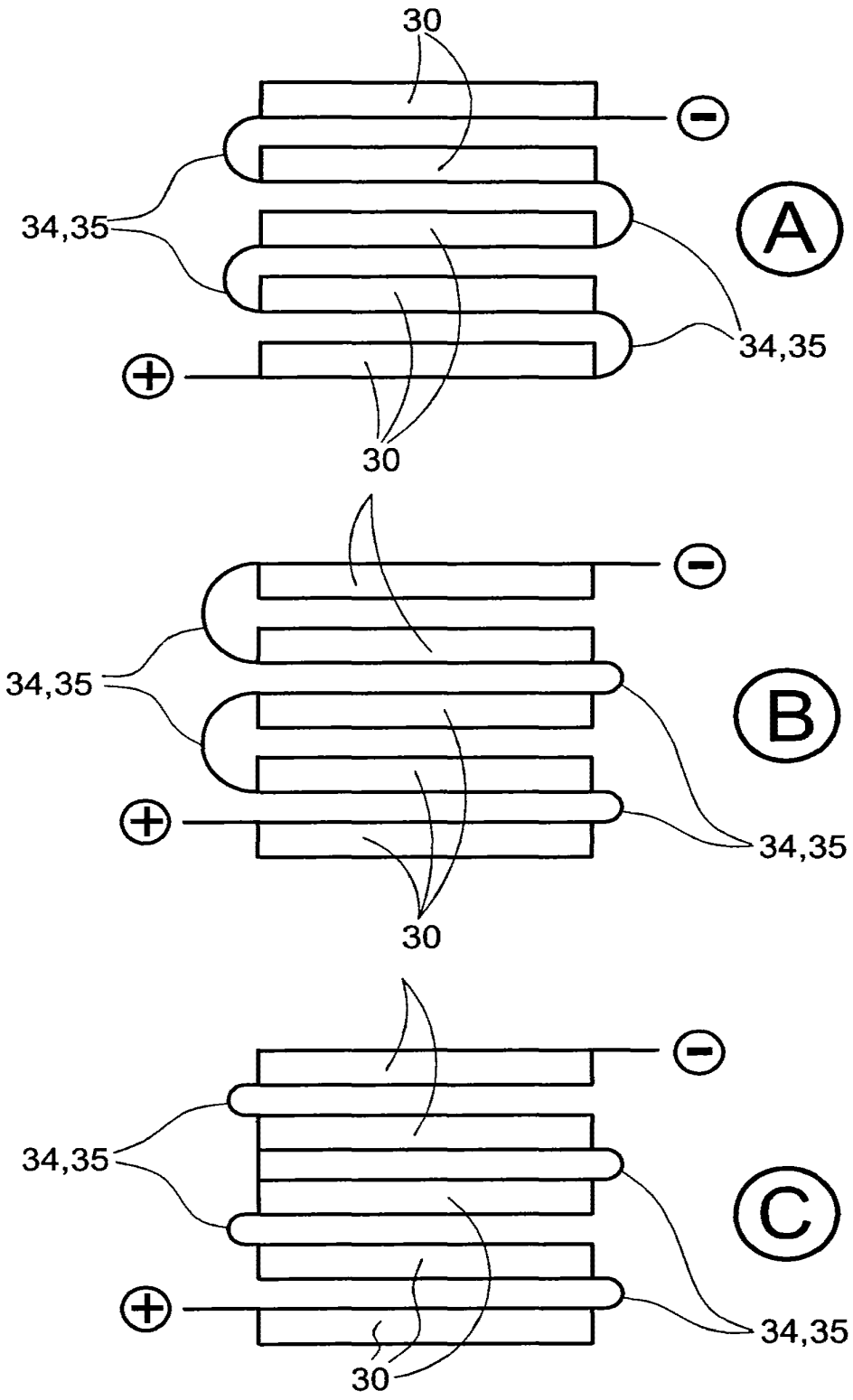


Fig. 12

EXHIBIT 1002
Page 1114 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/080868

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/36(2010.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M H02K B25F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI,EPODOC,CNABS,CNTXT,CNKI:battery,cell,motor,tool,selective+,detachable,elastic+,spacer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008211327 A1 (SCHLEGEL, ANDREAS ET AL.) 04 September 2008 (2008-09-04) abstract, description,paragraphs [0022]-[0027] and figure 1	1-10,17,25-26,29-31
Y	US 2008211327 A1 (SCHLEGEL, ANDREAS ET AL.) 04 September 2008 (2008-09-04) abstract, description,paragraphs [0022]-[0027] and figure 1	11-16,18-24,27-28
Y	US 2009297936 A1 (NEMOTO, SEIJI ET AL.) 03 December 2009 (2009-12-03) description,paragraphs [0089]-[0097] and figures 6-7	11-16,18-24,27-28
X	CN 202952236 U (NINGBO YOUNGSUN ENTERPRISE CO., LTD.) 29 May 2013 (2013-05-29) description,paragraphs [0010]-[0012] and figure1	1-10,17,25-26,29-31
Y	CN 202952236 U (NINGBO YOUNGSUN ENTERPRISE CO., LTD.) 29 May 2013 (2013-05-29) description,paragraphs [0010]-[0012] and figure1	11-16,18-24,27-28
A	US 2008003505 A1 (WUENSCH, STEFFEN ET AL.) 03 January 2008 (2008-01-03) the whole document	1-31

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 August 2014	**28 September 2014**
Name and mailing address of the ISA/ **STATE INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE OF THE P.R.CHINA(ISA/CN)** **6,Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing 100088 China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer **XIONG,Yue** Telephone No. **(86-10)82245487**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/080868

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2008211327	A1	04 September 2008	DE	102004036588	A1	23 March 2006
				EP	1774607	A2	18 April 2007
				WO	2006010676	A3	12 October 2006
				WO	2006010676	A2	02 February 2006
				CN	1989635	A	27 June 2007
				JP	2008507421	A	13 March 2008
US	2009297936	A1	03 December 2009	WO	2008007767	A1	17 January 2008
				CN	101490870	B	26 October 2011
				CN	101490870	A	22 July 2009
CN	202952236	U	29 May 2013		Non	e	
US	2008003505	A1	03 January 2008	CN	101115587	A	30 January 2008
				CN	101115587	B	05 October 2011
				EP	1848570	A1	31 October 2007
				WO	2006081894	A1	10 August 2006
				DE	102005005553	A1	10 August 2006

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets
Espacenet

CN204113515U Remote control vehicle storage battery auxiliary starting device

Applicants: ZHANG KAILONG

Inventors: ZHANG KAILONG

Classifications:
IPC ***F02N11/08;***

Priorities: CN201420456352U 2014-08-13

Application: CN201420456352U·2014-08-13

Publication: CN204113515U·2015-01-21

Published as: CN204113515U

Remote control vehicle storage battery auxiliary starting device

Abstract

The utility model provides a remote control vehicle storage battery auxiliary starting device which is characterized by comprising a lithium battery pack, a control chip, a power management chip, a first controllable switch circuit, a second controllable switch circuit, a battery voltage detection circuit, a storage battery voltage detection circuit, a starting circuit, an electric heater, a wireless receiving head and a remote controller corresponding to the wireless receiving head, a negative electrode of the lithium battery pack is connected with a negative electrode of a vehicle storage battery, a positive electrode of the lithium battery pack is connected with a positive electrode of the vehicle storage battery through the first controllable switch circuit, the vehicle storage battery, the second controllable switch circuit and the electric heater form a circuit loop, and connection and disconnection of the loop are controlled by the second controllable switch circuit. The remote control vehicle storage battery auxiliary starting device effectively solves the problem that a vehicle cannot be started due to insufficient power supply caused by low temperature or aging of the vehicle storage battery, a remote control heating function is added, the vehicle storage battery is preheated in advance, and the remote control vehicle storage battery auxiliary starting device has high practicability in actual life.

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204113515 U
(45)授权公告日 2015.01.21

(21)申请号 201420456352.3

(22)申请日 2014.08.13

(73)专利权人 张恺龙
地址 528400 广东省中山市沙溪镇宝珠中路第三工业大道4号

(72)发明人 张恺龙

(74)专利代理机构 中山市铭洋专利商标事务所（普通合伙）44286
代理人 邹常友

(51)Int.Cl.
F02N 11/08(2006.01)

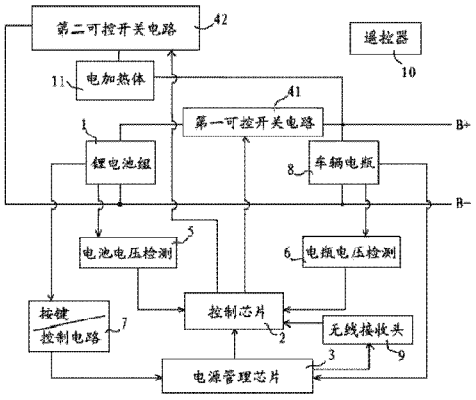
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

遥控型车辆电瓶辅助启动装置

(57)摘要

本实用新型提出一种遥控型车辆电瓶辅助启动装置，其特征在于：包括锂电池组、控制芯片、电源管理芯片、第一可控开关电路、第二可控开关电路、电池电压检测电路、电瓶电压检测电路、启动电路、电加热体、无线接收头及与所述无线接收头对应的遥控器；所述锂电池组的负极与车辆电瓶的负极连接，锂电池组的正极经第一可控开关电路与车辆电瓶正极连接；所述车辆电瓶、第二可控开关电路及电加热体构成电路回路，并由所述第二可控开关电路控制其所在回路的通断。本实用新型很好地解决了车辆电瓶因温度低或老化而供电不足导致的车辆不能启动的问题，同时增添遥控加热功能，实现车辆电瓶的提前预热，在实际生活中具有较高的实用性。



CN 204113515 U

1. 一种遥控型车辆电瓶辅助启动装置，其特征在于：包括锂电池组、控制芯片、电源管理芯片、第一可控开关电路、第二可控开关电路、电池电压检测电路、电瓶电压检测电路、启动电路、电加热体、无线接收头及与所述无线接收头对应的遥控器；所述锂电池组的负极与车辆电瓶的负极连接，锂电池组的正极经第一可控开关电路与车辆电瓶正极连接；所述车辆电瓶、第二可控开关电路及电加热体构成电路回路，并由所述第二可控开关电路控制其所在回路的通断；所述第一可控开关电路和第二可控开关电路由控制芯片控制其通断；所述电源管理芯片分别连接锂电池组与车辆电瓶，电源管理芯片与锂电池组之间设有启动电路，所述启动电路控制电源管理芯片与锂电池组线路的通断；所述电池电压检测电路用于获取锂电池组两端输出的实时电压，并将其反馈至控制芯片；所述电瓶电压检测电路用于获取车辆电瓶两端输出的实时电压，并将其反馈至控制芯片；所述无线接收头的输出端与所述控制芯片连接。

2. 根据权利要求 1 所述的遥控型车辆电瓶辅助启动装置，其特征在于：所述启动电路包括接于电源管理芯片与锂电池组之间的按键开关 K1、NPN 晶体管 Q2 与 PNP 晶体管 Q3；所述 PNP 晶体管 Q3 的发射极连接锂电池组的正极，其集电极连接电源管理芯片的输入端，其基极连接 NPN 晶体管 Q2 的集电极；所述 NPN 晶体管 Q2 的发射极接地，其基极通过按键开关 K1 与锂电池组的正极连接。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的遥控型车辆电瓶辅助启动装置，其特征在于：所述第一可控开关电路包括继电器 T1、NPN 晶体管 Q1、二极管 D1 以及电阻 R3、R4、R5，所述二极管 D1、电阻 R3 与 NPN 晶体管 Q1 依次串接；所述二极管 D1 的阴极与锂电池组的正极连接，其阳极与电阻 R3 连接；所述 NPN 晶体管 Q1 的集电极与电阻 R3 连接，其发射极接地，其基极经电阻 R5 与控制芯片连接，所述 NPN 晶体管 Q1 的发射极与基极之间接有电阻 R4；所述继电器 T1 的开关部接于锂电池组正极与车辆电瓶正极之间的线路上，其电磁部与所述二极管 D1 并联。

4. 根据权利要求 3 所述的遥控型车辆电瓶辅助启动装置，其特征在于：所述第二可控开关电路包括继电器 T2、NPN 晶体管 Q31、二极管 D31 以及电阻 R33、R34、R35，所述二极管 D31、电阻 R33 与 NPN 晶体管 Q31 依次串接；所述二极管 D31 的阴极与车辆电瓶的正极连接，其阳极与电阻 R33 连接；所述 NPN 晶体管 Q31 的集电极与电阻 R33 连接，其发射极接地，其基极经电阻 R35 与控制芯片连接，所述 NPN 晶体管 Q31 的发射极与基极之间接有电阻 R34；所述车辆电瓶与电加热体两端并联，所述继电器 T2 的开关部接于车辆电瓶与电加热体之间的线路上，其电磁部与所述二极管 D31 并联。

5. 根据权利要求 4 所述的遥控型车辆电瓶辅助启动装置，其特征在于：所述电池电压检测电路包括与锂电池组并联连接两个分压电阻 R1、R2，电阻 R1 与 R2 串联，二者的连结点与控制芯片连接。

6. 根据权利要求 5 所述的遥控型车辆电瓶辅助启动装置，其特征在于：所述电瓶电压检测电路包括与车辆电瓶并联连接两个分压电阻 R6、R7，电阻 R6 与 R7 串联，二者的连结点与控制芯片连接。

7. 根据权利要求 6 所述的遥控型车辆电瓶辅助启动装置，其特征在于：所述无线接收头包括无线收发芯片、匹配电路及天线，所述匹配电路包括电感 L、电容 C24 和下拉电阻 R26，所述电感 L 两端分别连接天线和无线收发芯片，所述电感 L 与天线连接的一端接有电容 C24，所述电感 L 与无线收发芯片连接的一端接有下拉电阻 R26。

EXHIBIT 1002
Page 1119 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

8. 根据权利要求 7 所述的遥控型车辆电瓶辅助启动装置，其特征在于：所述电加热体包括内置有电热丝或电热膜层的电加热垫。

EXHIBIT 1002
Page 1120 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

遥控型车辆电瓶辅助启动装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种遥控型车辆电瓶辅助启动装置。

背景技术

[0002] 目前，车辆基本上都是通过电子打火的方式启动，而电子点火装置是靠蓄电池来供给电源的。蓄电池的内阻较大，从而导致其在启动时瞬时电流输出值偏小，且其内阻的阻值会随使用时间或气温的下降而变大。因此，在使用较长时间后或是在气温较低的情况下，蓄电池输出的启动电流显著变小，常常导致车辆很难打着火。特别是在低温条件下，车辆的电子点火装置对启动电流的要求比平时更高，而此时蓄电池的输出电流又比平时小，因而会造成点火失败，车辆不能启动。

实用新型内容

[0003] 针对背景技术中提及的问题，本实用新型提出一种带遥控型车辆电瓶辅助启动装置，旨在解决车辆电瓶因温度低或老化而供电不足导致的车辆不能启动的问题，同时，有效延长车辆电瓶的使用寿命。其采用的技术方案如下：

[0004] 一种遥控型车辆电瓶辅助启动装置，包括锂电池组、控制芯片、电源管理芯片、第一可控开关电路、第二可控开关电路、电池电压检测电路、电瓶电压检测电路、启动电路、电加热体、无线接收头及与所述无线接收头对应的遥控器；所述锂电池组的负极与车辆电瓶的负极连接，锂电池组的正极经第一可控开关电路与车辆电瓶正极连接；所述车辆电瓶、第二可控开关电路及电加热体构成电路回路，并由所述第二可控开关电路控制其所在回路的通断；所述第一可控开关电路和第二可控开关电路由控制芯片控制其通断；所述电源管理芯片分别连接锂电池组与车辆电瓶，电源管理芯片与锂电池组之间设有启动电路，所述启动电路控制电源管理芯片与锂电池组线路的通断；所述电池电压检测电路用于获取锂电池组两端输出的实时电压，并将其反馈至控制芯片；所述电瓶电压检测电路用于获取车辆电瓶两端输出的实时电压，并将其反馈至控制芯片；所述无线接收头的输出端与所述控制芯片连接。

[0005] 上述方案的原理：所述启动电路接通，由锂电池组为电源管理芯片供电，从而唤醒控制芯片；所述控制芯片分别获取的锂电池组与车辆电瓶两端电压，并作判比；在车辆电瓶电两端电压较低的情况下，所述控制芯片令继电器开关电路导通，从而使得锂电池组与车辆电瓶并联，同时向点火装置供电；同时，在接收到所述遥控器的控制信号（启动加热）时，所述控制芯片令继电器开关电路导通，闭合电加热体所在回路，实现对车辆电瓶的加热。随着电瓶温度的回升，电瓶电压趋于正常（即比锂电池组两端电压高）的情况下，所述控制芯片令继电器开关电路断开，仅由车辆电瓶为电源管理芯片和点火装置供电。

[0006] 本实用新型的技术方案进一步包括：

[0007] 所述启动电路包括接于电源管理芯片与锂电池组之间的按键开关 K1、NPN 晶体管 Q2 与 PNP 晶体管 Q3；所述 PNP 晶体管 Q3 的发射极连接锂电池组的正极，其集电极连接电源

EXHIBIT 1002
Page 1121 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

管理芯片的输入端，其基极连接 NPN 晶体管 Q2 的集电极；所述 NPN 晶体管 Q2 的发射极接地，其基极通过按键开关 K1 与锂电池组的正极连接。

[0008] 作为优选方案，所述第一可控开关电路包括继电器 T1、NPN 晶体管 Q1、二极管 D1 以及电阻 R3、R4、R5，所述二极管 D1、电阻 R3 与 NPN 晶体管 Q1 依次串接；所述二极管 D1 的阴极与锂电池组的正极连接，其阳极与电阻 R3 连接；所述 NPN 晶体管 Q1 的集电极与电阻 R3 连接，其发射极接地，其基极经电阻 R5 与控制芯片连接，所述 NPN 晶体管 Q1 的发射极与基极之间接有电阻 R4；所述继电器 T1 的开关部接于锂电池组正极与车辆电瓶正极之间的线路上，其电磁部与所述二极管 D1 并联。

[0009] 作为优选方案，所述第二可控开关电路包括继电器 T2、NPN 晶体管 Q31、二极管 D31 以及电阻 R33、R34、R35，所述二极管 D31、电阻 R33 与 NPN 晶体管 Q31 依次串接；所述二极管 D31 的阴极与车辆电瓶的正极连接，其阳极与电阻 R33 连接；所述 NPN 晶体管 Q31 的集电极与电阻 R33 连接，其发射极接地，其基极经电阻 R35 与控制芯片连接，所述 NPN 晶体管 Q31 的发射极与基极之间接有电阻 R34；所述车辆电瓶与电加热体两端并联，所述继电器 T2 的开关部接于车辆电瓶与电加热体之间的线路上，其电磁部与所述二极管 D31 并联。

[0010] 作为优选方案，所述电池电压检测电路包括与锂电池组并联连接两个分压电阻 R1、R2，电阻 R1 与 R2 串联，二者的连结点与控制芯片连接。

[0011] 作为优选方案，所述电瓶电压检测电路包括与车辆电瓶并联连接两个分压电阻 R6、R7，电阻 R6 与 R7 串联，二者的连结点与控制芯片连接。

[0012] 作为优选方案，所述无线接收头包括无线收发芯片、匹配电路及天线，所述匹配电路包括电感 L、电容 C24 和下拉电阻 R26，所述电感 L 两端分别连接天线和无线收发芯片，所述电感 L 与天线连接的一端接有电容 C24，所述电感 L 与无线收发芯片连接的一端接有下拉电阻 R26。

[0013] 作为优选方案，所述电加热体包括内置有电热丝或电热膜层的电加热垫。

[0014] 本实用新型采用锂电池组与车辆电瓶配合供电结构，很好地解决了车辆电瓶因温度低或老化而供电不足导致的车辆不能启动的问题，延长车辆电瓶的使用寿命。同时，更增添遥控加热功能，实现车辆电瓶的提前预热。本实用新型电路结构简单，在实际生活中具有较高的实用性与良好的应用前景，十分适合推广使用。

附图说明

[0015] 图 1 为本实用新型的结构框架示意图。

[0016] 图 2 为本实用新型的电路结构示意图。

具体实施方式

[0017] 如下结合附图，对本申请方案作进一步描述：

[0018] 如图 1 至 2 所示，一种遥控型车辆电瓶辅助启动装置，包括锂电池组 1、控制芯片 2、电源管理芯片 3、第一可控开关电路 41、第二可控开关电路 42、电池电压检测电路 5、电瓶电压检测电路 6、启动电路 7、电加热体 11、无线接收头 9 及与所述无线接收头 9 对应的遥控器 10；

[0019] 所述锂电池组 1 的负极与车辆电瓶 8 的负极连接，锂电池组 1 的正极经第一可控

EXHIBIT 1002
Page 1122 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

开关电路 41 与车辆电瓶 8 正极连接；所述车辆电瓶 8、第二可控开关电路 42 及电加热体 11 构成电路回路，并由所述第二可控开关电路 11 控制其所在回路的通断；所述第一可控开关电路 41 和第二可控开关电路 42 由控制芯片 2 控制其通断；所述电源管理芯片 3 分别连接锂电池组 1 与车辆电瓶 8，电源管理芯片 3 与锂电池组 1 之间设有启动电路 7，所述启动电路 7 控制电源管理芯片 3 与锂电池组 1 线路的通断；所述电池电压检测电路 5 用于获取锂电池组 1 两端输出的实时电压，并将其反馈至控制芯片 2；所述电瓶电压检测电路 6 用于获取车辆电瓶 8 两端输出的实时电压，并将其反馈至控制芯片 2；所述无线接收头 9 的输出端与所述控制芯片 2 连接。

[0020] 上述方案为本实用新型的优选实施方式之一，可以理解，所述启动电路 7 还可以为具有控制电源管理芯片 3 与锂电池组 1 线路通断功能的其它开关电路，该开关电路可由车载系统控制。

[0021] 所述启动电路 7 包括接于电源管理芯片 3 与锂电池组 1 之间的按键开关 K1、NPN 晶体管 Q2 与 PNP 晶体管 Q3；所述 PNP 晶体管 Q3 的发射极连接锂电池组的正极，其集电极连接电源管理芯片的输入端，其基极连接 NPN 晶体管 Q2 的集电极；所述 NPN 晶体管 Q2 的发射极接地，其基极通过按键开关 K1 与锂电池组的正极连接。

[0022] 所述第一可控开关电路 41 包括继电器 T1、NPN 晶体管 Q1、二极管 D1 以及电阻 R3、R4、R5，所述二极管 D1、电阻 R3 与 NPN 晶体管 Q1 依次串接；所述二极管 D1 的阴极与锂电池组的正极连接，其阳极与电阻 R3 连接；所述 NPN 晶体管 Q1 的集电极与电阻 R3 连接，其发射极接地，其基极经电阻 R5 与控制芯片连接，所述 NPN 晶体管 Q1 的发射极与基极之间接有电阻 R4；所述继电器 T1 的开关部接于锂电池组正极与车辆电瓶正极之间的线路上，其电磁部与所述二极管 D1 并联。

[0023] 所述第二可控开关电路 42 包括继电器 T2、NPN 晶体管 Q31、二极管 D31 以及电阻 R33、R34、R35，所述二极管 D31、电阻 R33 与 NPN 晶体管 Q31 依次串接；所述二极管 D31 的阴极与车辆电瓶 8 的正极连接，其阳极与电阻 R33 连接；所述 NPN 晶体管 Q31 的集电极与电阻 R33 连接，其发射极接地，其基极经电阻 R35 与控制芯片 2 连接，所述 NPN 晶体管 Q31 的发射极与基极之间接有电阻 R34；所述车辆电瓶 8 与电加热体 11 两端并联，所述继电器 T2 的开关部接于车辆电瓶 8 与电加热体 11 之间的线路上，其电磁部与所述二极管 D31 并联。

[0024] 所述电池电压检测电路 5 包括与锂电池组 1 并联连接两个分压电阻 R1、R2，电阻 R1 与 R2 串联，二者的连结点与控制芯片 2 连接。

[0025] 所述电瓶电压检测电路 6 包括与车辆电瓶 8 并联连接两个分压电阻 R6、R7，电阻 R6 与 R7 串联，二者的连结点与控制芯片 2 连接。

[0026] 上述实施方案中，控制芯片 2 对应附图 2 中的 U1，控制电源管理芯片 3 对应附图 2 中的 U2。

[0027] 所述无线接收头 9 包括无线收发芯片 U3、匹配电路及天线，所述匹配电路包括电感 L、电容 C24 和下拉电阻 R26，所述电感 L 两端分别连接天线和无线收发芯片，所述电感 L 与天线连接的一端接有电容 C24，所述电感 L 与无线收发芯片连接的一端接有下拉电阻 R26。

[0028] 所述无线收芯片 U3 的型号为 LT8900。

[0029] 所述电加热体 11 包括内置有电热丝 RL 的电加热垫。

EXHIBIT 1002
Page 1123 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0030] 上述优选实施方式应视为本申请方案实施方式的举例说明，凡与本申请方案雷同、近似或以此为基础作出的技术推演、替换、改进等，均应视为本专利的保护范围。

EXHIBIT 1002
Page 1124 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

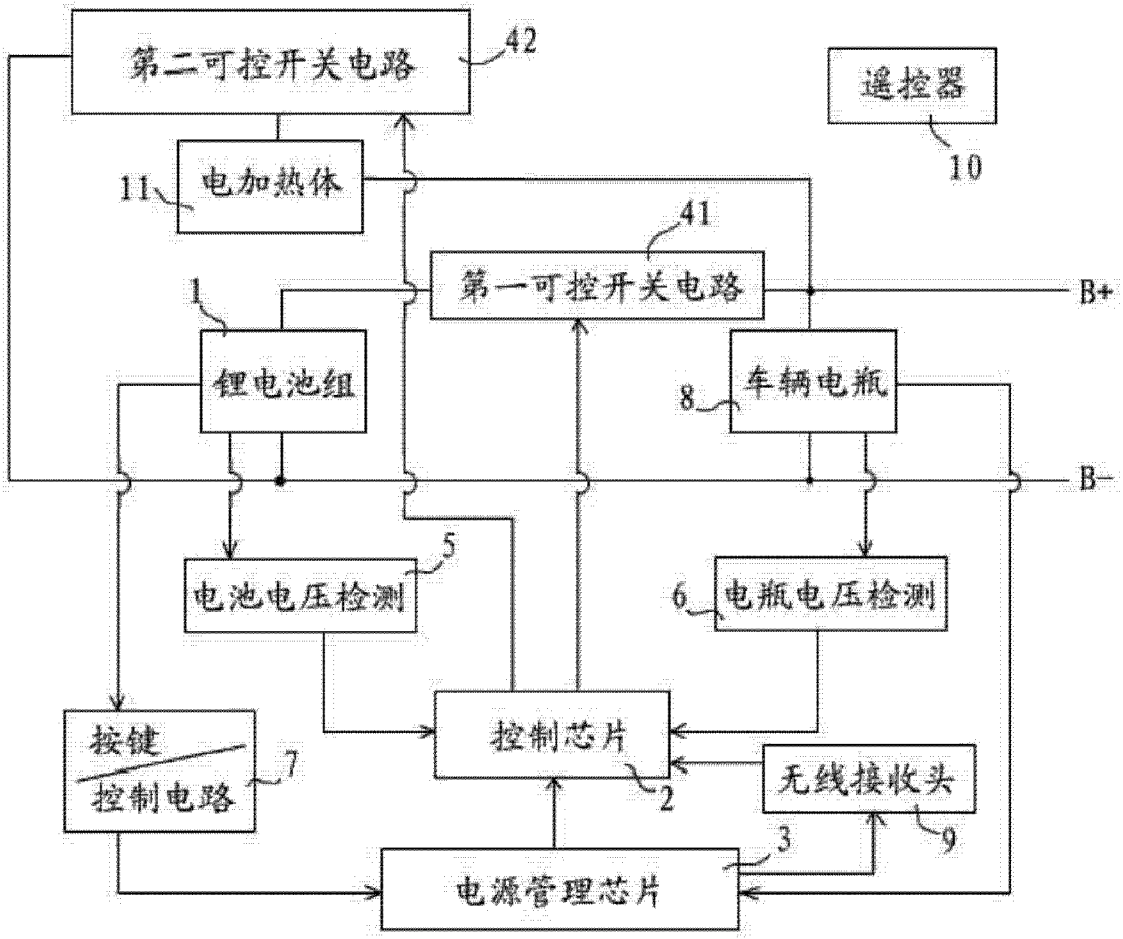


图 1

EXHIBIT 1002
Page 1125 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

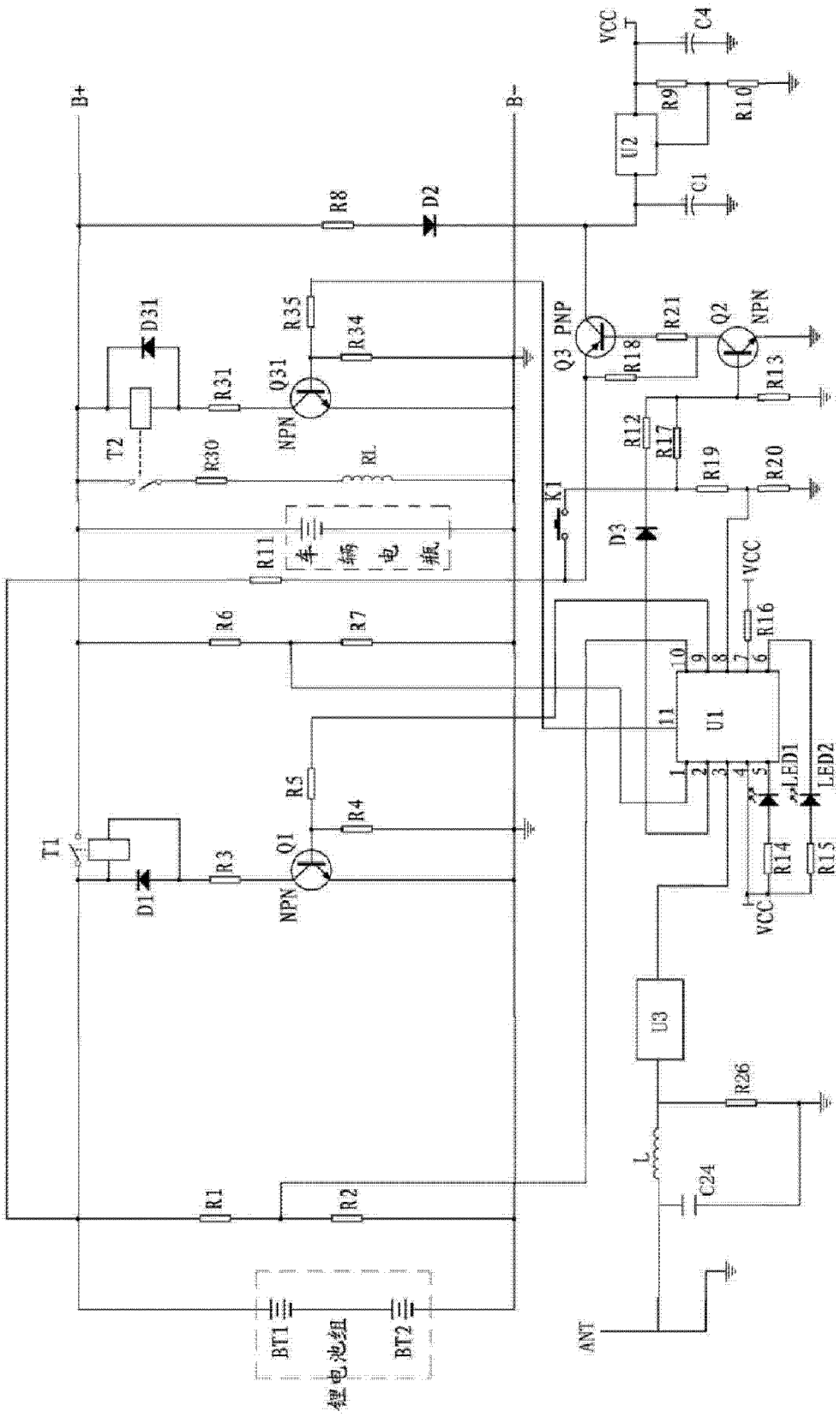


图 2

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)
Page 1126 of 2306

PTO/SB/08a (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	16450422
Filing Date	2019-06-24
First Named Inventor	NOOK
Art Unit	2859
Examiner Name	DIAO
Attorney Docket Number	054985-000055-US-05

U.S.PATENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code[1]	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	3085187		1963-04-09	GODSHALK	
	2	3105183		1963-09-24	HYSLER et al.	
	3	3267452		1966-08-16	WOLF	
	4	4972135		1990-11-20	BATES et al.	
	5	4990723		1991-02-05	ZIBERNA et al.	
	6	5496658		1996-03-05	HEIN et al.	
	7	5707257		1998-01-13	KOTAJIMA et al.	
	8	6002235		1999-12-14	CLORE	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16450422
	Filing Date	2019-06-24
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-05

	9	6222342		2001-04-24	EGGERT et al.	
	10	6300742		2001-10-09	HUNG	
	11	6384573		2002-05-07	DUNN	
	12	6679708		2004-01-20	DEPP et al.	
	13	7095339		2006-08-22	PENG et al.	
	14	8221915	B2	2012-07-17	TIKHONOV et al.	
	15	9197079	B2	2015-11-24	YIP et al.	
	16	6037778	A	2000-03-14	MAKHIJA	
	17	5589757	A	1996-12-31	KLANG	
	18	10461545	B2	2019-10-29	INOUE et al.	
	19	7656118	B2	2010-02-02	KRIEGER et al.	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16450422
	Filing Date	2019-06-24
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-05

	20	5716735		1998-02-10	MUFFOLETTO et al.	
	21	6799993		2004-10-05	KRIEGER	
	22	7015674		2006-03-21	VONDERHAAR	
	23	9070938		2015-06-30	HASHIMOTO et al.	
	24	9537136		2017-01-03	RYU	
	25	10084173		2018-09-25	HA	
	26	10128483		2018-11-13	LEE	
	27	5637978		1997-06-10	KELLETT	
	28	9608294		2017-03-28	KO	
	29	4142771		1979-03-06	BARNES	
	30	7679317		2010-03-16	VASELIC	

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16450422
	Filing Date	2019-06-24
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-05

	31	8736227		2014-05-27	CHADBOURNE et al.	
	32					
	33					

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button. Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code[1]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	20050213867		2005-09-29	RAJENDRAN et al.	
	2	20080131764		2008-06-05	SAIKI	
	3	20090174362		2009-07-09	RICHARDSON et al.	
	4	20100001682		2009-07-02	DICKSON et al.	
	5	20100129723		2010-05-27	NODA et al.	
	6	20100244766		2010-09-30	OLSBERG	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16450422
	Filing Date	2019-06-24
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-05

	7	20110117408		2011-05-19	LENNOX	
	8	20110140651		2011-06-16	DAI	
	9	20120126818		2012-05-24	ISHIHARA	
	10	20130084471		2013-04-04	HAN et al.	
	11	20130241498		2013-09-19	KOEBLER	
	12	20130104817		2013-05-02	MILLER	
	13	20140045001		2014-02-13	YANG	
	14	20140113463		2014-04-24	PETERSON et al.	
	15	20150087182		2015-03-26	ZHAO et al.	
	16	20160141728		2016-05-19	FAUTEUX et al.	
	17	20170084899		2017-03-23	DENG et al.	

EFS Web 2.1.18

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16450422
	Filing Date	2019-06-24
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-05

	18	20070178777		2007-08-02	MIEKKA	
	19	20110250473		2011-10-13	KIM	
	20	20150366538	A1	2015-12-24	MCKENNA	
	21	20100164439	A1	2010-07-01	IDO	
	22	20040124810	A1	2004-07-01	SMALLWOOD et al.	
	23	20090039712		2009-02-12	CZAMYSZKA	
	24	20020155752		2002-10-24	WINKLE et al.	
	25	20040106038		2004-06-03	SHIMAMURA et al.	
	26	20060071631		2006-04-06	CHEUNG et al.	
	27	20070132537		2007-06-14	OSBUN	
	28	20080157732		2008-07-03	WILLIAMS	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16450422
	Filing Date	2019-06-24
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-05

	29	20100173182		2010-07-08	BAXTER	
	30	20110268996		2011-11-03	LEE	
	31	20110308856		2011-12-22	PARK	
	32	20120187897		2012-07-26	LENK et al.	
	33	20120295150		2012-11-22	GAO et al.	
	34	20120270097		2012-10-25	YASUI et al.	
	35	20130295444		2013-11-07	KIM et al.	
	36	20140127550		2014-05-08	ROH et al.	
	37	20150037662		2015-02-05	PINON et al.	
	38	20150236329		2015-08-20	OKUDA et al.	
	39	20160155996		2016-06-02	DAI	

EFS Web 2.1.18

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16450422
	Filing Date	2019-06-24
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-05

	40	20170309872		2017-10-26	KUBOKI et al.	
	41	20070132427		2007-06-14	VESELIC	
	42	20090108814		2009-04-30	WILKINS	
	43	20070182363		2007-08-09	YANG	
	44	20130104817		2013-05-02	MILLER	
	45	20140077755		2014-03-20	ZHANG	
	46	20140139175		2014-05-22	GONZALEZ	
	47	20150380697		2015-12-31	OSBORNE et al.	
	48	20080150473		2008-06-26	WISE	
	49	20120038365		2012-02-16	NAGATA et al.	
	50	20150222060		2015-08-06	KIM et al.	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16450422
	Filing Date	2019-06-24
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-05

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button. Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number[3]	Country Code[2] i	Kind Code[4]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T[5]
	1	2006/057497	WO		2006-06-01	LG CHEM		
	2	2012/074548	WO		2012-06-07	KOEBLER MARTIN		
	3	2014/206323	WO		2014-12-31	FAUTEUX DENIS GASTON; TECHTRONIC POWER TOOLS...		
	4	2105980	EP		2009-09-30	SAMSUNG SDI CO LTD		
	5	2605313	EP		2013-06-19	OXIS ENERGY LTD		
	6	102010062708	DE		2012-06-14	BOSCH GMBH ROBERT	English Abstract attached	X
	7	3185027	JP	U	2013-07-25	SFJ Co., Ltd.; Asia Bright Industrial (Hong Kong)	English Abstract attached	☒
	8	2001069673	JP	A	2001-03-16	HITACHI LTD	English Abstract attached	☒
	9	2011023249	JP	A	2011-02-03	NISSAN MOTOR	English Abstract attached	☒

EFS Web 2.1.18

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16450422
	Filing Date	2019-06-24
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-05

	10	2012169161	JP	A	2012-09-06	PANASONIC CORP	English Abstract attached	☒
	11	2014232666	JP	A	2014-12-11	KANEKA CORP	English Abstract attached	☒
	12	103035874	CN	A	2013-04-10	BOSCH GMBH ROBERT; SAMSUNG SDI CO LTD	English Abstract attached	☒
	13	104795527	CN	A	2015-07-22	MICROVAST POWER SYSTEMS CO LTD	English Abstract attached	☒
	14	202696190	CN	U	2013-01-23	GUANGWEI AMERICA LINE ELECTRICAL APPLIANCE CO...	English Machine Translation attached	☒
	15	204516832	CN	U	2015-07-29	CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY LTD	English Abstract attached	☒
	16	204966731	CN	U	2016-01-13	PRIME ELECTRIC (SHENZHEN) CO LTD	English Abstract attached	☒
	17	2019/021007	WO	A1	2019-01-31	INTERCAL (UK) LTD		☐
	18	2012/160292	WO	A2	2012-11-29	RENAULT S.A.S.	Machine Translation	☒
	19	2584424	GB	A	2020-12-09	Sanjay Gupta		☐
	20	2021/242833	WO	A1	2021-12-02	DELTRAN OPERATIONS USA, INC.		☐

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16450422
	Filing Date	2019-06-24
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-05

	21	2016/025869	WO	A1	2016-02-18	SCHUMACHER ELECTRIC CORP		☐
	22	202918052	CN	U	2013-05-01	LEI XINGLIANG	English Abstract attached	☒
	23	204113515	CN	U	2015-01-21	ZHANG KAILONG	English Abstract attached	☒
	24	2012/081140	WO	A1	2012-06-21	PANASONIC CORP		☐
	25	2015/195321	WO	A1	2015-12-23	IOXUS INC		☐
	26	2 265 267	GB	A	1993-09-22	CYBER ELECTRONICS CO. LTD.		☐
	27	20 2014 011 413	DE	U1	2020-04-27	NOCO CO	English Abstract from corresponding WO2016003471A1	☒
	28	2003-112586	JP	A	2003-04-15	DENSO CORP	English Abstract attached	☒
	29	2008-146998	JP	A	2008-06-26	NISSAN MOTOR	English Abstract attached	☒
	30	2012-004106	JP	A	2012-01-05	SAMSUNG SDI CO LTD	English Abstract attached	☒
	31	2012-230962	JP	A	2012-11-22	JM ENERGY CORP	English Abstract attached	☒

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16450422
	Filing Date	2019-06-24
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-05

	32	2014-523623	JP	A	2014-09-11	LG CHEMICAL LTD	English Abstract from corresponding WO2013015539A1	☒
	33	102447288	CN	A	2012-05-09	SANMENXIA SUDA TRAFFIC ENERGY SAVING TECHNOLOGY CO	English Abstract attached	☒
	34	103715737	CN	A	2014-04-09	UNIV HANGZHOU DIANZI	English Abstract attached	☒
	35	104442429	CN	A	2015-03-25	KE GUOPING	English Abstract attached	☒
	36	1440892	CN	A	2003-09-10	TOYOTA AUTOCAR LTD	English Abstract attached	☒
	37	202058834	CN	U	2011-11-30	HAIRISHENG ELECTRICAL APPLIANCE PRODUCTS SHENZHEN	English Abstract attached	☒
	38	3182855	JP	U	2013-04-11	ASIA BRIGHT INDUSTRIAL (HONG KONG) CO. LTD		☐
	39	2002141056	JP	A	2002-05-17	YAZAKI CORP	English Abstract attached	☒
	40	102414923	CN	A	2012-04-11	TOYOTA MOTOR CO LTD; YAZAKI CORP	English Abstract attached	☒
	41	104488111	CN	A	2015-04-01	SK INNOVATION CO LTD	English Abstract attached	☒
	42	2020201223	AU	A1	2020-03-12	NOCO CO		☐

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16450422
	Filing Date	2019-06-24
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-05

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button [Add]

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS [Remove]

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[5]
	1	XP 55517268A 1, NOCO Product Brochure, Jump Starter, Lithium GB70 2000A 12V.	
	2	XP 55517270A 1, NOCO Product Brochure, Jump Starter, Lithium GB40 1000A 12V.	
	3	GROUNDS OF INVALIDITY: Annex A to the Grounds of Invalidity; PROJECTA product manual for 2200A JUMPSTARTER, P/No.s HP 2012, HP 2200.; Carku E-Power 21 device.	
	4	GROUNDS OF INVALIDITY: Prior use of the Carku E-Power 21 device ("Carku E-Power 21").; User manual for Carku E-Power 21 (Ann 1).; Specification sheet for Carku E-Power 21 (Ann 2).; Claimant's E-catalogue dated 22 April 2014, which included Carku E-Power 21 (Ann 3).; Photograph of claimants' booth at 115th 2014 Canton Fair (Ann 4).; Photographs and quotation sheet rcvd by Edelbert Lenz GmbH & Co. KG (Ann 5).; User manuals and specification sheets rcvd by Kaz Corp. of Japan (Ann 6).; E-Catalogue rcvd by email by Krautli (Schweiz) AG (Ann 7).	
	5	DEFENDANT DELTONA TRANSFORMER CORPORATION'S INVALIDITY CONTENTIONS: USB Implementers Forum, Inc, Battery Charging Specification, Rev 1.1, 4/15/2009.; MICRO-START/PPS, offered for sale as late as 07/29/2013, by Antigravity Batteries.; E-Power, offered for sale as late as 04/15/2013 by Carku.; Battery Tender Power Pack, offered for sale prior to 07/03/2014 by Carku/Deltran USA LLC.; PowerAll, offered for sale as late as 03/26/2014 by Gryphon Mobile Electronics LLC.; Electromate 400, offered for sale as late as 2013 by Black & Decker.	
	6	DEFENDANT TII TRADING INC.'S INVALIDITY CONTENTIONS	
	7	DEFENDANT'S INVALIDITY AND UNENFORCEABILITY CONTENTIONS: USB Battery Charging Spec Ver 1.2.; E-flite EC Connector Assembly Instruct w 2008.; Datasheet for LM7805 Voltage Regulator from Fairchild Semiconductor.; Carku Product Brochure for Epower-20 jump starter product.; Carku Product Brochure for Epower-21 jump starter product.; MC78XX/LM78XX/MC78XXA 3-Terminal 1A Positive Voltage Regulator from Fairchild Semiconductor Corp. 2001.; Patent Owner The NOCO Company's Preliminary Response in Dongguan IPR.	
	8	Memo Opin and Order of US Dist Ct Jud Barker construing disputed terms of claims 1, 9 and 19 of the '015 issued NOCO v. SmarTech Produts, Inc., 1:18-cv-2780 (N.D. Ohio April 2, 2020; NOCO Amend Compl NOCO v Shenzhen Lianfa Tong Tech Co., Ltd., et al., 1:19-cv-01855 (N.D. Ohio April 2, 2020; Dec Wan; Dec Hartup; Dec Kirtley; Special Master Report on Prop Claim Const For USPN 9,007,015 issued NOCO v. Shenzhen Dika Na'Er E-Commerce Co., 1:17CV2282 (N.D. Ohio June 28, 2018) acc/adopt by US Dist Ct Jud Boyko, 2019 WL 1723358	
	9	DEFENDANTS' AMENDED FINAL INVALIDITY AND UNENFORCEABILITY CONTENTIONS: The Powerall PBJS12000RD Jump Starter, offered for sale by Gryphon Mobile Electronics at least as early as 11/05/2013.; The Lightning 12V Jump Starter, offered for sale by Pilot, Inc. at least as early as 03/2014.; The L3 Model Jump Starter, offered for sale by Shenzhen Tsevie Company at least as early as 05/19/2019.	

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16450422
	Filing Date	2019-06-24
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-05

	10	STATEMENT OF DEFENSE AND COUNTERCLAIM: Carku Epower-20 jump starter; Carku Epower-21 jump starter; Carku Product Brochure for the Epower-20 jump starter product; Carku Product Brochure for the Epower-21 jump starter product
	11	FARAH et al., "New Analog Li-ion Battery Charger Using Pulsed Charging Method, 2018, IEEE, Pps. 1-4 (Year: 2018).
	12	MUBDIR et al. "Smart Charger for Sealed Lead Acid Batteries Based on Parallel Port PC Interfacing", Dec. 1, 2010, IEEE International Conference on Power and Energy, Pps. 119-124 (Year: 2010)
	13	Defendants' Invalidity and Unenforceability Contentions - Defendant: Shenzhen Lianfa Tong Technology Co., Ltd., et al., Judge Christopher A. Boyko, 5 pages, September 18, 2020; US Patent No.: 9007015
	14	Statement of Defence and Counterclaim - Defendant: Canadian Tire Corporation, Limited, Court File No. T-343-20, 17 pages, August 4, 2020.
	15	Copy of Australian Office Action for AU Patent Application No.: AU2020201224, mailed October 26, 2021.
	16	DECLARATION by Cory Seligman (30 Pages) and ANNEXURE marked CS-1 (137 Pages), in the matter of AU 2019201559 and Opposition by Brown & Watson; 2020-Nov-23
	17	Copy of Petition for Inter Partes Review of US Patent No. 9007015 for Shenzhen Mediatek Tong Technology v. Noco Company (69 Pages); IPR2020-01387; 2020-Jul-29
	18	Copy of Petition for Inter Partes Review of US Patent No. 9007015 for Guangdong Boltpower Energy Co., Ltd. v. Noco Company (106 Pages); IPR2021-00309; 2020-Dec-11
	19	Exhibit 1004 from IPR2021-00309; PTAB Decision Denying Institution of Inter Partes Review of the '015 patent in Case IPR2018-00503
	20	Exhibit 1016 from IPR2020-01387; The NOCO Company, Inc. v. Shenzhen Lianfa Tong Technology Co. Ltd., et al., Case No. 1:19-cv-01855, (N.D. Ohio) First Amended Complaint for Patent Infringement

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16450422
	Filing Date	2019-06-24
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-05

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button Add

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature		Date Considered	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

[1] See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. [2] Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [3] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [4] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [5] Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16450422
	Filing Date	2019-06-24
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-05

CERTIFICATION STATEMENT

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

OR

☐ That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

See attached certification statement.

The fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

☒ A certification statement is not submitted herewith.

SIGNATURE

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/William L. Klima/	Date (YYYY-MM-DD)	2022-06-10
Name/Print	William L. Klima	Registration Number	32422

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these record s.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Espacenet

JP2012230962A POWER STORAGE DEVICE, AND ELECTRIC STORAGE MODULE

Applicants: JM ENERGY CORP

Inventors: UENO NAOKI,OHASHI KAZUHIRO,OSHIMA TOSHIHIRO

Classifications:
IPC ***H01G9/155; H01G9/26; H01M2/02; H01M2/12; H01M2/34;***

CPC Y02E60/13 (EP);

Priorities: JP2011097078A 2011-04-25

Application: JP2011097078A·2011-04-25

Publication: JP2012230962A·2012-11-22

Published as: JP2012230962A;**JP5734076B2**

POWER STORAGE DEVICE, AND ELECTRIC STORAGE MODULE

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a power storage device having high safety.SOLUTION: The power storage device 100 comprises a power storage cell 10 having an outer sheath 12 housing a positive electrode, a negative electrode and an electrolyte, and a cell case 30 holding the power storage cell 10. The outer sheath 12 comprises a body part 13, and a periphery part 14 provided around the body part 13. The periphery part 14 comprises a first part 15 held by the cell case 30 and a second part 16 serving as a relief valve for discharging a gas in the outer sheath 12, and the cell case 30 comprises an exhaust passage 32 exhausting the gas discharged from the second part 16 and extending along the periphery part 14.

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2012-230962
(P2012-230962A)
(43)公開日　平成24年11月22日(2012.11.22)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
H01G	9/155	(2006.01)	H01G	9/00	301Z	5E078
H01G	9/26	(2006.01)	H01G	9/00	521	5H011
H01M	2/02	(2006.01)	H01M	2/02	K	5H012
H01M	2/12	(2006.01)	H01M	2/12	101	5H043
H01M	2/34	(2006.01)	H01M	2/34	B	

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 21 頁）

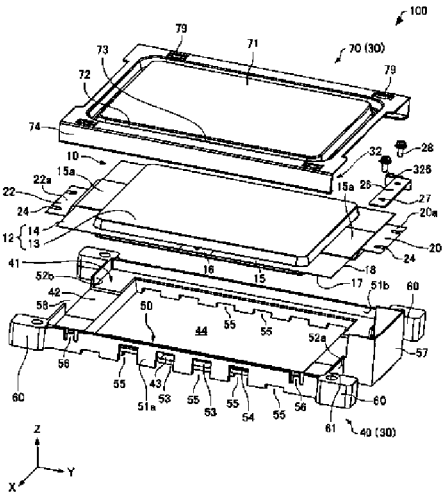
(21)出願番号　特願2011-97078 (P2011-97078)
(22)出願日　平成23年4月25日 (2011.4.25)

(71)出願人　307037543
ＪＭエナジー株式会社
山梨県北杜市大泉町西井出８５６５
(74)代理人　100090398
弁理士　大渕　美千栄
(74)代理人　100090387
弁理士　布施　行夫
(72)発明者　上野　直樹
山梨県北杜市大泉町西井出８５６５　ＪＭエナジー株式会社内
(72)発明者　大橋　和寛
山梨県北杜市大泉町西井出８５６５　ＪＭエナジー株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】蓄電デバイスおよび蓄電モジュール

(57)【要約】
【課題】高い安全性を有する蓄電デバイスを提供する。
【解決手段】本発明に係る蓄電デバイス１００は、正極、負極、および電解液が収容された外装体１２を有する蓄電セル１０と、蓄電セル１０を挟持するセルケース３０と、を含み、外装体１２は、本体部１３と、本体部１３の周囲に設けられた外周部１４と、を有し、外周部１４は、セルケース３０によって挟持された第１部分１５と、外装体１２内のガスを放出させる安全弁となる第２部分１６と、を有し、セルケース３０は、第２部分１６から放出されたガスを排出するための排出流路３２を有し、排出流路３２は、外周部１４に沿って延在している。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
正極、負極、および電解液が収容された外装体を有する蓄電セルと、
前記蓄電セルを挟持するセルケースと、
を含み、
前記外装体は、本体部と、前記本体部の周囲に設けられた外周部と、を有し、
前記外周部は、
前記セルケースによって挟持された第１部分と、
前記外装体内のガスを放出させる安全弁となる第２部分と、
を有し、
前記セルケースは、前記第２部分から放出されたガスを排出するための排出流路を有し、
前記排出流路は、前記外周部に沿って延在している、蓄電デバイス。
【請求項２】
請求項１において、
前記外装体は、長辺と短辺とを備えた平面形状を有し、
前記排出流路は、前記長辺に沿って延在している、蓄電デバイス。
【請求項３】
請求項１または２において、
前記セルケースは、基体と蓋体とを有し、
前記基体は、前記第１部分を載置する載置部を有し、
前記蓋体は、
前記本体部を覆う被覆部と、
前記被覆部の周囲に形成され、前記基体側に突出した突出部と、
を有し、
前記第１部分は、前記載置部と前記突出部とによって挟持されている、蓄電デバイス。
【請求項４】
請求項３において、
前記載置部には、前記第２部分に沿って凹部が形成されている、蓄電デバイス。
【請求項５】
請求項４において、
前記基体は、前記載置部の周囲に設けられた側壁部を有し、
前記蓋体は、前記蓋体の外周に設けられた屈曲部を有し、
前記側壁部および前記屈曲部は、前記排出流路を形成し、
前記側壁部には、前記凹部と前記排出流路と連通する連通部が形成されている、蓄電デバイス。
【請求項６】
請求項３ないし５のいずれか１項において、
前記載置部には、開口部が形成され、
前記本体部は、前記開口部に配置されている、蓄電デバイス。
【請求項７】
請求項１ないし６のいずれか１項において、
前記排出流路内には、前記第２部分から放出された電解液を吸収する吸液体が設けられている、蓄電デバイス。
【請求項８】
請求項１ないし７のいずれか１項において、
前記蓄電セルは、リチウムイオンキャパシタである、蓄電デバイス。
【請求項９】
請求項１ないし８のいずれか１項に記載の蓄電デバイスは、複数積層され、
複数の前記蓄電デバイスは、電気的に接続されている、蓄電モジュール。

【請求項１０】
請求項９において、
前記蓄電セルは、
前記正極に電気的に接続された正極端子と、
前記負極に電気的に接続された負極端子と、を有し、
前記基体には、前記正極端子および前記負極端子を囲む絶縁性のカバー部が形成されている、蓄電モジュール。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、蓄電デバイスおよび蓄電モジュールに関する。
【背景技術】
【０００２】
正極および負極を備えた電極積層体を、電解液とともに外装体の内部に収容して密閉した構造の密閉型蓄電セルが知られている。
【０００３】
このような密閉型蓄電セルの使用時に規格範囲外の電圧が印加されると、電解液溶媒が、正極ないし負極の活物質と反応し、その結果、密閉空間内でガスが発生することがある。また、密閉型蓄電セルが規格範囲外の高温条件で使用される場合にも、電解質塩の分解等に起因してガスが発生することがある。
【０００４】
このようにして発生したガスを放出して外装体の破裂を防止するために、外装体に安全弁を設ける技術が知られている。例えば特許文献１には、組電池と、組電池を覆う上部カバーと、の間に、ガスを排出するための部材を設け、この部材に上部カバーを被せて形成した流路を通して、ガスを単電池の積層方向に排出する技術が開示されている。また、特許文献２では、電池セルを収納するセルケースの側面に設けたガス放出口に、放出用通路を組み付けることで、ガスを電池セルの積層方向に排出する技術が開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２００２－１５１０２５号公報
【特許文献２】特開２００６－２３６６０５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
上記のガスを排出するための流路は、容積が大きいことが望ましい。流路の容積が小さいと、流路内においてガスの圧力が上昇し、ガスが激しく放出されることがある。特に、外装体から放出されるガスは高温であるため、高い安全性を有する蓄電デバイスが要求されている。
【０００７】
本発明のいくつかの態様に係る目的の１つは、高い安全性を有する蓄電デバイスを提供することにある。また、本発明のいくつかの態様に係る目的の１つは、上記蓄電デバイスを有する蓄電モジュールを提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
本発明は上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の態様または適用例として実現することができる。
【０００９】
［適用例１］
本発明に係る蓄電デバイスの一態様は、

正極、負極、および電解液が収容された外装体を有する蓄電セルと、
前記蓄電セルを挟持するセルケースと、
を含み、
前記外装体は、本体部と、前記本体部の周囲に設けられた外周部と、を有し、
前記外周部は、
前記セルケースによって挟持された第１部分と、
前記外装体内のガスを放出させる安全弁となる第２部分と、
を有し、
前記セルケースは、前記第２部分から放出されたガスを排出するための排出流路を有し、
前記排出流路は、前記外周部に沿って延在している。

【００１０】

［適用例２］

適用例１において、
前記外装体は、長辺と短辺とを備えた平面形状を有し、
前記排出流路は、前記長辺に沿って延在していてもよい。

【００１１】

［適用例３］

適用例１または２において、
前記セルケースは、基体と蓋体とを有し、
前記基体は、前記第１部分を載置する載置部を有し、
前記蓋体は、
前記本体部を覆う被覆部と、
前記被覆部の周囲に形成され、前記基体側に突出した突出部と、
を有し、
前記第１部分は、前記載置部と前記突出部とによって挟持されていてもよい。

【００１２】

［適用例４］

適用例３において、
前記載置部には、前記第２部分に沿って凹部が形成されていてもよい。

【００１３】

［適用例５］

適用例４において、
前記基体は、前記載置部の周囲に設けられた側壁部を有し、
前記蓋体は、前記蓋体の外周に設けられた屈曲部を有し、
前記側壁部および前記屈曲部は、前記排出流路を形成し、
前記側壁部には、前記凹部と前記排出流路と連通する連通部が形成されていてもよい。

【００１４】

［適用例６］

適用例３ないし５のいずれか１例において、
前記載置部には、開口部が形成され、
前記本体部は、前記開口部に配置されていてもよい。

【００１５】

［適用例７］

適用例１ないし６のいずれか１例において、
前記排出流路内には、前記第２部分から放出された電解液を吸収する吸液体が設けられていてもよい。

【００１６】

［適用例８］

適用例１ないし７のいずれか１例において、

前記蓄電セルは、リチウムイオンキャパシタであってもよい。

【００１７】

［適用例９］

適用例１ないし８のいずれか１例に記載の蓄電デバイスは、複数積層され、

複数の前記蓄電デバイスは、電気的に接続されていてもよい。

【００１８】

［適用例１０］

適用例９において、

前記蓄電セルは、

前記正極に電気的に接続された正極端子と、

前記負極に電気的に接続された負極端子と、を有し、

前記基体には、前記正極端子および前記負極端子を囲む絶縁性のカバー部が形成されていてもよい。

【発明の効果】

【００１９】

本発明に係る蓄電デバイスによれば、外装体の外周部に沿って、排出流路の全長を長くすることができる。これにより、本発明に係る蓄電デバイスでは、例えば蓄電セルの厚み方向に沿う排出流路を設けた形態に比べて、容易に排出流路の容量を大きくすることができる。したがって、排出流路内のガスの圧力が高くなることを抑制できる。さらに、高温（例えば３００℃程度）のガスを、効率よく冷却することができる。よって、本発明に係る蓄電デバイスは、高い安全性を有することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２０】

【図１】本実施形態に係る蓄電デバイスを模式的に示す分解斜視図。

【図２】本実施形態に係る蓄電デバイスを模式的に示す斜視図。

【図３】本実施形態に係る蓄電デバイスを模式的に示す断面図。

【図４】本実施形態に係る蓄電デバイスを模式的に示す断面斜視図。

【図５】本実施形態に係る蓄電デバイスの蓄電セルを模式的に示す断面図。

【図６】本実施形態に係る蓄電デバイスの基体を模式的に示す斜視図。

【図７】本実施形態に係る蓄電デバイスの蓋体を模式的に示す図。

【図８】本実施形態に係る蓄電デバイスの蓋体を模式的に示す断面図。

【図９】本実施形態に係る蓄電デバイスの蓋体を模式的に示す断面図。

【図１０】本実施形態に係る蓄電デバイスの蓋体を模式的に示す断面図。

【図１１】本実施形態に係る蓄電デバイスの蓋体を模式的に示す断面図。

【図１２】本実施形態に係る蓄電デバイスの蓋体を模式的に示す断面図。

【図１３】本実施形態の変形例に係る蓄電デバイスを模式的に示す断面斜視図。

【図１４】本実施形態に係る蓄電モジュールを模式的に示す分解斜視図。

【図１５】本実施形態に係る蓄電モジュールを模式的に示す図。

【図１６】本実施形態に係る蓄電モジュールを模式的に示す斜視図。

【図１７】本実施形態に係る蓄電モジュールの一部を模式的に示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【００２１】

以下、本発明の好適な実施形態について、図面を参照しながら説明する。

【００２２】

１．　蓄電デバイス

まず、本実施形態に係る蓄電デバイスについて、図面を参照しなら説明する。図１は、本実施形態に係る蓄電デバイス１００を模式的に示す分解斜視図である。図２は、本実施形態に係る蓄電デバイス１００を模式的に示す斜視図である。図３は、本実施形態に係る蓄電デバイス１００を模式的に示す図２のＩＩＩ－ＩＩＩ線断面図（例えばＹＺ平面の断面図）である。図４は、本実施形態に係る蓄電デバイス１００を模式的に示す斜視図であ

って、図２のＩＶ－ＩＶ線断面図を含んで示している。

【００２３】

蓄電デバイス１００は、図１～図４に示すように、蓄電セル１０と、セルケース３０と、を含む。

【００２４】

１．１．　蓄電セルについて

蓄電セル１０の形態としては、リチウムイオンキャパシタ、二次電池、電気二重層キャパシタなどを例示することができる。蓄電セル１０は、図１に示すように、外装体１２と、正極端子２０と、負極端子２２と、を有することができる。

【００２５】

外装体１２は、正極、負極、および電解液を収容している。外装体１２の形状は、正極、負極、および電解液を収容することができれば特に限定されないが、例えば、２枚のラミネートフィルムを張り合わせたラミネート型である。なお、図３および図４では、便宜上、外装体１２内に収容される正極や負極等を省略して図示している。

【００２６】

ラミネートフィルムとしては、例えば、アルミニウム箔や銅箔などの金属箔を、ポリプロピレンやナイロンなどの合成樹脂で挟んだものを用いることができる。このようなフィルム状の外装体１２を用いることにより、例えば、金属等からなる硬質の外装体（金属缶等）を用いる場合に比べて、蓄電セル１０の小型化や軽量化を図ることができる。

【００２７】

外装体１２は、図１に示すように、本体部１３と、本体部１３の周囲に設けられた外周部１４と、を有する。本体部１３には、正極および負極等からなる電極積層体が収容されている。本体部１３の厚み（Ｚ軸方向の長さ）は、例えば、外周部１４の厚みよりも大きく、例えば、１ｍｍ以上１０ｍｍ以下である。外装体１２は、２枚のラミネートフィルムを、外周部１４において熱圧着して形成されていてもよい。外装体１２は、平面視において（Ｚ軸方向から見て）長方形の形状を有し、長辺１７と短辺１８とを備えることができる。

【００２８】

外周部１４は、セルケース３０によって挟持される第１部分１５と、安全弁となる第２部分１６と、を有する。第１部分１５は、端子２０，２２を挟む端子挟持部１５ａを有することができる。端子挟持部１５ａは、第１部分１５の他の部分（端子挟持部１５ａ以外の第１部分１５）に対して、端子２０，２２の厚み分、Ｚ軸方向に変位していてもよい。図示の例では、端子挟持部１５ａは、外周部１４の短辺１８に沿う部分に設けられている。

【００２９】

第２部分１６は、例えば、外周部１４の長辺１７に沿う部分に設けられている。図示の例では、第２部分１６は、外周部１４の長辺１７に沿う部分の中央に設けられている。第２部分１６は、例えば、２枚のラミネートフィルムの密着性が第１部分１５より低い部分である。そのため、第２部分１６は、正極、負極、および電解液が収容された密閉空間の圧力が所定値に達すると、第１部分１５に先立って優先的に剥離する。これにより、蓄電セル１０は、仮に外装体１２内にガスが発生しても、そのガスを第２部分１６から放出させることで圧力開放を行うことができる。その結果、外装体１２が破裂することを防止できる。

【００３０】

正極端子２０および負極端子２２は、外装体１２から延出して設けられている。より具体的には、正極端子２０および負極端子２２は、外装体１２の密閉性を保持した状態で、本体部１３から外周部１４を通って外装体１２の外にまで延出している。正極端子２０および負極端子２２は、互いに反対方向に延出している。端子２０，２２の一部は、蓋体７０から露出している。

【００３１】

正極端子２０の形状は、特に限定されないが、図示の例では、正極端子２０は、外装体１２の外周部１４よりも上方（＋Ｚ方向）に位置する接続部２０ａを有する。例えば蓄電デバイス１００が積層された場合に（図１４参照）、正極端子２０は、接続部２０ａによって、上隣りの蓄電デバイス１００の負極端子２２と、容易に接続されることができる。接続部２０ａには、例えば、貫通孔２４が設けられている。貫通孔２４と座金２６の貫通孔２７とを連通するように配置させ、貫通孔２４，２７にネジ２８を貫通させることにより、正極端子２０を、基体４０の端子固定部４６（図３参照）に固定することができる。蓄電デバイス１００が積層された場合は、正極端子２０は、上隣りの蓄電デバイス１００の負極端子２２と接続した状態で、座金２６およびネジ２８により、端子固定部４６に固定されてもよい。

【００３２】

負極端子２２の形状は、特に限定されないが、図示の例では、負極端子２２は、外装体１２の外周部１４よりも下方（－Ｚ方向）に位置する接続部２２ａを有する。例えば蓄電デバイス１００が積層された場合に（図１４参照）、負極端子２２は、接続部２２ａによって、下隣りの蓄電デバイス１００の正極端子２０と、容易に接続されることができる。蓄電デバイス１００が積層された場合は、負極端子２２は、下隣りの蓄電デバイス１００の正極端子２０と接続した状態で、座金およびネジにより、下隣りの蓄電デバイス１００の端子固定部４６（図３参照）に固定されてもよい。

【００３３】

正極端子２０は、外装体１２内の正極と電気的に接続されている。負極端子２２は、外装体１２内の負極と電気的に接続されている。正極端子２０の材質としては、例えば、アルミニウムが挙げられる。負極端子２２の材質としては、例えば、銅、ニッケルが挙げられる。

【００３４】

なお、図示の例では、外装体１２から＋Ｙ方向に延在している端子を正極端子２０とし、外装体１２から－Ｙ方向に延在している端子を負極端子２２としたが、外装体１２から－Ｙ方向に延在している端子を正極端子とし、外装体１２から＋Ｙ方向に延在している端子を負極端子としてもよい。

【００３５】

次に、蓄電デバイス１００の蓄電セル１０の内部構造について説明する。図５は、蓄電セル１０を示す断面図あって、蓄電セル１０の（外装体１２の）内部構造を模式的に示す断面図である。以下では、一例として、蓄電セル１０がリチウムイオンキャパシタである場合について説明する。

【００３６】

蓄電セル１０は、図５に示すように、外装体１２に収容された電極積層体５および電解液（図示せず）を有することができる。図示の例では、電極積層体５および電解液は、第１ラミネートフィルム１２ａと第２ラミネートフィルム１２ｂとからなる外装体１２内に収容されている。

【００３７】

電極積層体５は、電解液に浸漬されている。電極積層体５は、正極１と、負極２と、リチウム極３と、セパレータ４と、を有する。正極１、負極２、リチウム極３、およびセパレータ４は、シート状の形状を有する。図示の例では、電極積層体５は、第１ラミネートフィルム１２ａ側から、リチウム極３、負極２、正極１、負極２、正極１、負極２、リチウム極３の順で積層され、極と極との間、および極とラミネートフィルムとの間にセパレータ４を介することによって構成されている。電極積層体５において、正極１および負極２は、並列に接続されている。

【００３８】

なお、正極１および負極２の数は、特に限定されない。同様に、リチウム極３の数および設置場所も特に限定されない。また、電極積層体５の形態は、図示の例に限定されず、例えば、正極、負極、リチウム極、およびセパレータを重ねて積層シートを形成し、該積

層シートを捲回させてなる捲回型でもよい。

【００３９】

正極１は、正極集電体１ａと、正極活物質層１ｂと、を有することができる。正極集電体１ａとしては、多孔性の金属箔を用いることができる。正極集電体１ａの材質としては、例えば、アルミニウム、ステンレスが挙げられる。正極集電体１ａの厚みは、例えば、１５μｍ以上５０μｍ以下である。正極集電体１ａは、正極リード６を介して、正極端子１６に接続されている。正極リード６の材質は、例えば、正極集電体１ａの材質と同じである。

【００４０】

正極活物質層１ｂは、正極集電体１ａに形成されている。図示の例では、正極活物質層１ｂは、正極集電体１ａの両面に形成されているが、片面にのみ形成されていてもよい。正極活物質層１ｂの厚みは、例えば、３０μｍ以上９０μｍ以下である。

【００４１】

正極活物質層１ｂは、正極活物質を含有している。正極活物質は、ヘキサフルオロホスフェート（PF_6^-）や、テトラフルオロボレート（BF_4^-）のようなアニオンを可逆的に担持できる物質である。より具体的には、正極活物質としては、活性炭、芳香族系縮合ポリマーの熱処理物であるポリアセン系物質（ＰＡＳ）が挙げられる。

【００４２】

正極活物質層１ｂの形成方法としては、まず、正極活物質粉末およびバインダーを、水系媒体または有機溶媒中に分散してスラリーを調整する。必要に応じて、導電性粉末を混入させてもよい。次に、調整したスラリーを正極集電体１ａの表面に塗布して乾燥させる。このようにして、正極活物質層１ｂを得ることをできる。

【００４３】

負極２は、負極集電体２ａと、負極活物質層２ｂと、を有することができる。負極集電体２ａとしては、多孔性の金属箔を用いることができる。負極集電体２ａの材質としては、例えば、銅、ステンレス、ニッケルが挙げられる。負極集電体２ａの厚みは、例えば、１０μｍ以上５０μｍ以下である。負極集電体２ａは、負極リード７を介して、負極端子１８に接続されている。負極リード７の材質は、例えば、負極集電体２ａの材質と同じである。

【００４４】

負極活物質層２ｂは、負極集電体２ａに形成されている。図示の例では、負極活物質層２ｂは、負極集電体２ａの両面に形成されているが、片面にのみ形成されていてもよい。負極活物質層２ｂの厚みは、例えば、２０μｍ以上５０μｍ以下である。

【００４５】

負極活物質層２ｂは、負極活物質を含有している。負極活物質は、リチウムイオンを可逆的に吸蔵できる物質である。より具体的には、負極活物質としては、黒鉛（グラファイト）、難黒鉛化炭素（ハードカーボン）、もしくはそれらの粉砕品が挙げられる。

【００４６】

負極活物質層２ｂの形成方法としては、まず、負極活物質粉末およびバインダーを、水系媒体または有機溶媒中に分散してスラリーを調整する。必要に応じて、導電性粉末を混入させてもよい。次に、調整したスラリーを負極集電体２ａの表面に塗布して乾燥させる。このようにして、負極活物質層２ｂを得ることをできる。

【００４７】

リチウム極３は、リチウム極集電体３ａと、リチウム箔３ｂと、を有する。リチウム極集電体３ａとしては、多孔性の金属箔を用いることができる。リチウム極集電体３ａの材質としては、例えば、銅、ステンレスが挙げられる。リチウム極集電体３ａの厚みは、例えば、１０μｍ以上２００μｍ以下である。

【００４８】

リチウム箔３ｂは、例えば、リチウム極集電体３ａの一方の面に圧着されている。リチウム箔３ｂの材質は、リチウムである。リチウム箔３ｂは、リチウムイオンの供給源とし

て機能することができる。すなわち、リチウム極集電体３ａと負極集電体２ａとを負極リード７を介して接続させて短絡させることにより、リチウム箔３ｂは、電解液に溶解してリチウムイオンとなることができる。そして、リチウムイオンは、電気化学的に電解液を介して負極活物質層２ｂにドープ（「プレドープ」ともいえる）される。その結果、負極２の電位を下げることができる。これにより、エネルギー密度を大きくすることができる。リチウム箔３ｂの厚みは、例えば、５０μｍ以上３００μｍ以下である。

【００４９】

なお、リチウム箔３ｂは、プレドープによって、例えば完全に電解液に溶解するが、図示の例では、便宜上、電解液の図示を省略し、電解液に溶解する前のリチウム箔３ｂを図示している。

【００５０】

電解液としては、リチウム塩を電解質とする非プロトン性有機溶媒電解質溶液を用いることができる。非プロトン性有機溶媒としては、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、γ－ブチロラクトン、アセトニトリル、ジメトキシエタン、テトラヒドロフラン、ジオキソラン、塩化メチレン、スルホランなどが挙げられる。これらの溶媒は、単独で用いてもよいし、２種類以上を混合して用いてもよい。リチウム塩としては、$LiPF_6$、$LiBF_4$、$LiClO_4$、$LiAsF_6$、$Li(C_2F_5SO_2)_2N$などが挙げられる。

【００５１】

セパレータ４は、正極活物質、負極活物質、および電解質に対して耐久性がある多孔性材料を用いることができる。セパレータ４としては、セルロース、レーヨン、セルロース／レーヨン、ポリエチレン、ポリプロピレン、アラミド樹脂、アミドイミド、ポリフェニレンサルファイド、ポリイミドなどからなる不織布や、多孔質のフィルムなどを用いることができる。セパレータ４の厚みは、例えば、２０μｍ以上５０μｍ以下である。セパレータは、正極１と負極２との間や、負極２とリチウム極３との間を、隔離することができる。さらに、セパレータ４は、電解質を浸潤することができる。

【００５２】

１．２．　セルケースについて

セルケース３０は、蓄電セル１０を挟持することができる。セルケース３０の形状は、蓄電セル１０を挟持できれば、特に限定されない。セルケース３０は、基体４０と、蓋体７０と、を有することができる。

【００５３】

１．２．１．　基体について

基体４０の材質は、特に限定されないが、例えば、プラスチック等の樹脂である。ここで、図６は、基体４０を模式的に示す斜視図であって、図１とは異なる方向から見た図である。

【００５４】

基体４０は、図１および図６に示すように、載置部４１と、載置部４１の周囲に設けられた側壁部５０と、を有する。

【００５５】

載置部４１は、基体４０の底部を構成することができる。載置部４１は、例えば、外装体１２の第１部分１５に沿って形成されている。載置部４１は、図３および図４に示すように、第１部分１５を載置することができる。

【００５６】

載置部４１は、図１および図６に示すように、端子支持部４２を有することができる。端子支持部４２は、載置部４１の他の部分（端子支持部４２以外の載置部４１）よりも厚みが小さい部分である。端子支持部４２は、図３に示すように、外装体１２の端子挟持部１５ａを支持することができる。

【００５７】

載置部４１には、図３に示すように、例えば、段差部４６が形成されている。段差部４

６は、載置部４１よりも大きい厚みを有することができる。段差部４６は、正極端子２０を支持する端子支持部４２と隣接して設けられていてもよい。段差部４６と座金２６とで正極端子２０を挟み、ネジ２８で固定することによって、正極端子２０を、基体４０に固定することができる。段差部４６は、載置部４１と一体的に形成されていてもよい。

【００５８】

載置部４１には、図１および図６に示すように、凹部４３が形成されている。凹部４３は、例えば、外装体１２の第２部分１６に沿って設けられている。すなわち、第２部分１６は、凹部４３の上方に配置されている。これにより、第２部分１６は、基体４０と離間することができる。そのため、第２部分１６からガスが放出される場合に、基体４０によってガスの放出が抑制されることを防止できる。

【００５９】

載置部４１には、例えば、開口部４４が形成されている。開口部４４は、載置部４１を厚み方向に貫通している。開口部４４の平面形状は、特に限定されないが、図示の例では長方形である。図３および図４に示すように、開口部４４には、外装体１２の本体部１３が配置されていてもよい。これにより、外装体１２内でガスが発生した場合に、本体部１３は膨らむことができ、その分、外装体１２内の圧力を小さくすることができる。さらに、蓄電デバイス１００が積層された場合に、本体部１３は、膨らむことによって、本体部１３の上方の蓋体７０のみならず、下隣りの蓄電セル１００の蓋体７０とも接することができる。すなわち、本体部１３は、放熱性の高い金属からなる蓋体７０によって挟まれることができる。これにより、蓄電セル１０の放熱性を向上させることができる。

【００６０】

側壁部５０は、図１および図６に示すように、載置部４１の周囲に設けられている。側壁部５０は、載置部４１よりもＺ軸方向に延在している。図示の例では、側壁５０は、長辺１７に沿う２つの第１側壁部５１ａ，５１ｂと、短辺１８に沿う２つの第２側壁部５２ａ，５２ｂと、を有している。第１側壁部５１ａ，５１ｂは、互いに対向して配置されていてもよい。第２側壁部５２ａ，５２ｂは、互いに対向して配置されていてもよい。

【００６１】

第１側壁部５１ａには、凹部４３と連通する第１連通部５３が形成されている。第１連通部５３は、第１側壁部５１ａをＸ軸方向に貫通している。第１連通部５３の数は、特に限定されないが、図示の例では、２つ設けられている。第１連通部５３の形状は、特に限定されないが、図示の例では、長方形である。第１連通部５３は、第２部分１６からガスが放出された場合にガスを排出流路３２（図４参照）に導くことができる。

【００６２】

第１側壁部５１ａには、図６に示すように、第２連通部５４が形成されていてもよい。第２連通部５４は、第１側壁部５１ａをＸ軸方向に貫通している。図示の例では、第２連通部５４は、２つ設けられ、２つの第１連通部５３を挟んで設けられている。第１連通部５３および第２連通部５４は、一例に配列していてもよい。第２連通部５４は、外装体１２の第１部分１５に隣接して形成されている。第２連通部５４は、第２部分１６から放出されたガスが、仮に、基体４０と蓋体７０とによって挟持される第１部分１５近傍に流出した場合に、該ガスを排出流路３２に導くことができる。

【００６３】

第１側壁部５１ａ，５１ｂには、例えば、切り欠き部５５が形成されている。切り欠き部５５は、第１側壁部５１ａ，５１ｂをＸ軸方向に貫通し、さらに、載置部４１をＸ軸方向に貫通している。切り欠き部５５は、例えば、連通部５３，５４よりも下方に形成されている。切り欠き部５５は、第１側壁部５１ａ，５１ｂおよび載置部４１の下側を切り欠くことにより形成されていてもよい。切り欠き部５５の数は、特に限定されないが、図示の例では、第１側壁部５１ａ，５１ｂに６つずつ設けられている。切り欠き部５５の形状は、特に限定されないが、図示の例では、長方形である。第１側壁部５１ａに形成された切り欠き部５５と、第１側壁部５１ｂに形成された切り欠き部５５とは、互いに対向して配置されていてもよい。切り欠き部５５は、特に、蓄電デバイス１００が複数積層された

場合に（図１５参照）、隣り合う蓄電デバイス１００の間に形成された通気孔として機能することができる。すなわち、切り欠き部５５によって、蓄電セル１０の放熱性を向上させることができる。

【００６４】

第１側壁部５１ａ，５１ｂには、図１および図６に示すように、引掛け部５６が設けられていてもよい。図示の例では、引掛け部５６は、第１側壁部５１ａ，５１ｂに２つずつ設けられているが、その数は特に限定されない。図示はしないが、引掛け部５６は、第２側壁部５２ａ，５２ｂに設けられていてもよい。引掛け部５６は、蓋体７０の開口部７９に挿入されて蓋体７０に引掛けられることができる。これにより、基体４０と蓋体７０とを接続することができる。引掛け部５６および開口部７９の形状は、基体４０と蓋体７０とを接続することができれば、特に限定されない。

【００６５】

第２側壁部５２ａには、例えば、カバー部５７が形成されている。カバー部５７は、蓋体７０から露出している。カバー部５７は、例えば正極端子２０を包囲している。カバー部５７は、第２側壁部５２ａよりもＺ軸方向に延在している。カバー部５７は、絶縁性を有する。カバー部５７によって、正極端子２０が、例えば導電性部材（図示せず）と接触し、短絡することを抑制できる。さらに、上下に蓄電デバイス１００を積層させる際に、スタックし易くなる。なお、図示はしないが、カバー部５７は、負極端子２２を包囲していてもよい。

【００６６】

カバー部５７は、基体４０と異なる部材として形成されていてもよいが、基体４０と一体的に形成されていることが望ましい。これにより、蓄電デバイス１００の部品数を削減することができ、製造工数を低減することができる。

【００６７】

第２側壁部５２ｂには、例えば、切り欠き部５８が形成されている。切り欠き部５８を通って、負極端子２２は、セルケース３０の外に延出することができる。なお、負極端子２２は、蓄電デバイス１００が複数積層された場合に（図１４参照）、下隣りの蓄電デバイス１００の正極端子２０と接続された状態で、下隣りの蓄電デバイス１００のカバー部５７により包囲されていてもよい。

【００６８】

基体４０は、積層用固定部６０を有することができる。積層用固定部６０は、蓋体７０から露出している。積層用固定部６０は、側壁部５０の角部に配置されている。より具体的には、積層用固定部６０は、第１側壁部５１ａ，５１ｂと第２側壁部５２ａ，５２ｂとの接続部に配置されている。積層用固定部６０には、Ｚ軸方向に貫通する貫通孔６１が形成されている。例えば、蓄電デバイス１００が複数積層された場合に（図１４参照）、貫通孔６１にネジを通すことにより、複数の蓄電デバイス１００を固定することができる。

【００６９】

１．２．２．　蓋体について

蓋体７０の材質としては、例えば、アルミニウム、鉄、銅等の金属や、樹脂などが挙げられるが、特電セル１０の放熱性を考慮すると、金属が好ましい。ここで、図７は、蓋体７０を模式的に示す平面図である。図８は、蓋体７０を模式的に示す図７のＶＩＩＩ－ＶＩＩＩ線断面図である。図９は、蓋体７０を模式的に示す図７のＩＸ－ＩＸ線断面図である。

【００７０】

蓋体７０は、被覆部７１と、突出部７２と、屈曲部７４と、を有することができる。

【００７１】

被覆部７１は、外装体１２の本体部１３を覆うことができる。被覆部７１の形状は、本体部１３を覆うことができれば特に限定されない。例えば、平面視において、被覆部７１の面積は、本体部１３の面積以上であるが、蓄電デバイス１００のコンパクト化を考慮すると、本体部１３の面積と同程度であることが好ましい。被覆部７１は、本体部１３と接

してもよいし、１ｍｍ程度の距離を隔てて離間していてもよい。

【００７２】

突出部７２は、被覆部７１の周囲に設けられている。突出部７２は、被覆部７１よりも、基体４０側に（－Ｚ方向に）突出している。突出部７２は、外装体１２の第１部分１５に沿って設けられている。第１部分１５は、図３および図４に示すように、載置部４１と突出部７２とによって挟持されている。すなわち、載置部４１と突出部７２とは、第１部分１５を挟んで押さえることができる。これにより、セルケース３０は、蓄電セル１０を挟持することができる。

【００７３】

蓋体７０は、図７および図８に示すように、突出部７２より突出度合いの小さい（Ｚ軸方向の長さが小さい）小突出部７３を有することができる。小突出部７３は、外装体１２の第２部分１６に沿って設けられている。すなわち、小突出部７３は、第２部分１６の上方に設けられている。これにより、第２部分１６は、蓋体７０と離間することができる。そのため、第２部分１６からガスが放出される場合に、蓋体７０によってガスの放出が抑制されることを防止できる。

【００７４】

なお、図示はしないが、小突出部７３を設けず、蓋体７０の第２部分１６上方に位置する部分を、被覆部７１と連続する平坦な部分としてもよい。また、図４に示す例では、第２部分１６は、基体４０および蓋体７０と離間しているが、ガスの放出を抑制しない程度であれば、第２部分１６は、基体４０および蓋体７０と接していてもよい。

【００７５】

屈曲部７４は、蓋体７０の外周に設けられている。屈曲部７４は、例えば、外装体１２の長辺１７に沿って設けられている。屈曲部７４および第１側壁部５１ａは、図４に示すように、排出流路３２を形成することができる。屈曲部７４の断面形状は、排出流路３２を形成することができれば、特に限定されない。

【００７６】

図示の例では、屈曲部７４は、被覆部７１と同程度の高さを有する第１流路形成部７４ａと、第１壁状部材５１ａと対向配置された第２流路形成部７４ｂと、第１流路形成部７４ａと対向配置された第３流路形成部材７４ｃと、を有している。第１流路形成部７４ａと第２流路形成部７４ｂとは、直交していてもよい。第２流路形成部７４ｂと第３流路形成部７４ｃとは、直交していてもよい。第３流路形成部７４ｃと第１側壁部５１ａとは、互いに、離間していてもよいし、接していてもよい。蓄電デバイス１００のコンパクト化を考慮すると、第２流路形成部７４ｂのＺ軸方向の長さは、第１壁状部材５１ａのＺ軸方向の長さと同等、もしくはそれ以下であることが好ましい。

【００７７】

なお、屈曲部７４の断面形状は、上記の形状に限定されず、図１０に示すように、第３流路形成部７４ｃは、第２流路形成部７４ｂから斜め上方に向けて延在していてもよい。また、図１１に示すように、第２流路形成部７４ｂの断面形状は、円弧の形状であってもよい。また、図１２に示すように、第２流路形成部７４ｂの断面形状は、屈曲した形状であってもよい。なお、図１０～図１２は、本実施形態に係る蓋体を模式的に示す断面図であって、図９に対応するものである。

【００７８】

セルケース３０は、図４に示すように、排出流路３２を有する。排出流路３２は、外装体１２の外周部１４に沿って延在している。より具体的には、排出流路３２は、外装体１２の長辺１７に沿って延在している。上述のように、排出流路３２は、屈曲部７４と第１側壁部５１ａとによって形成されている。排出流路３２は、外装体１２の第２部分１６からガスが排出された場合に、ガスを外部に排出することができる。より具体的には、第２部分１６から放出されたガスは、第１連通部５３を通って排出流路３２内に導入され、屈曲部７４の第２流路形成部７４ｂに衝突する。衝突されたガスは、排出流路３２内を＋Ｙ方向に進行するものと、排出流路３２内を－Ｙ方向に進行するものと、に分かれることが

できる。そして、例えば、排出流路３２と積層用固定部６０との間に形成された隙間や、第３流路形成部７４ｃと第１側壁部５１ａとの間に形成された隙間を通って、外部に排出されることができる。

【００７９】

蓋体７０は、例えば１枚の板状部材を加工することにより、形成されていてもよい。具体的な加工方法としては、プレス加工、モールド加工、光造形、削り出し加工などが挙げられる。これにより、被覆部７１、突出部７２、および屈曲部７４等を一体的に形成することができる。そのため、蓄電デバイス１００の部品数を削減することができ、製造工数を低減することができる。

【００８０】

１．３．　作用効果等について

蓄電デバイス１００によれば、セルケース３０は、外装体１２の第２部分１６からガスが放出された場合に、該ガスを排出するための排出流路３２を有し、排出流路３２は、外装体１２の外周部１４に沿って延在している。そのため、蓄電デバイス１００では、外装体１２の外周部１４に沿って、排出流路３２の全長を長くすることができる。これにより、蓄電デバイス１００では、例えば蓄電セルの厚み方向（Ｚ軸方向）に沿う排出流路を設けた形態に比べて、容易に排出流路３２の容量を大きくすることができる。したがって、排出流路３２内のガスの圧力が高くなることを抑制できる。さらに、高温（例えば３００℃程度）のガスを、効率よく冷却することができる。よって、蓄電デバイス１００は、高い安全性を有することができる。

【００８１】

蓄電デバイス１００によれば、排出流路３２は、外装体１２の長辺１７に沿って延在することができる。そのため、蓄電デバイス１００は、外装体の短辺に沿った排出流路を有する形態に比べて、排出流路３２の全長を長くすることができる。

【００８２】

蓄電デバイス１００によれば、外装体１２の第１部分１５は、基体４０の載置部４１と、蓋体７０の突出部７２と、によって挟持されることができる。そのため、基体４０および蓋体７０によって、安定して蓄電セル１０を保持することができる。さらに、載置部４１には、外装体１２の第２部分１６に沿って凹部４３が形成されることができる。そのため、第２部分１６からガスが放出される場合に、基体４０によってガスの放出が抑制されることを防止できる。

【００８３】

蓄電デバイス１００によれば、排出流路３２は、基体４０の側壁部５１ａと、蓋体７０の屈曲部７４と、によって形成されることができる。したがって、排出流路３２を形成するために新たな部材を必要としないので、蓄電デバイス１００の部品数を削減することができ、製造工数を低減することができる。さらに、蓄電デバイス１００のコンパクト化を図ることができ、エネルギー密度を向上させることができる。

【００８４】

蓄電デバイス１００によれば、載置部４１には、開口部４４が形成され、外装体１２の本体部１３は、開口部４４に配置されることができる。これにより、外装体１２内でガスが発生した場合に、本体部１３は膨らむことができ、その分、外装体１２内の圧力を小さくすることができる。

【００８５】

なお、蓄電デバイス１００は、例えば、自動搬送機、自動車、フォークリフト等の車載用途や、発電装置、風力発電装置等の静置用途などに、適用することができる。

【００８６】

２．　蓄電デバイスの変形例

次に、本実施形態の変形例に係る蓄電デバイスについて、図面を参照しながら説明する。図１３は、本実施形態の変形例に係る蓄電デバイス２００を模式的に示す断面図であって、図４に対応している。以下、本実施形態の変形例に係る蓄電デバイス２００において

、本実施形態に係る蓄電デバイス１００の構成部材と同様の機能を有する部材については同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【００８７】

蓄電デバイス２００では、図１３に示すように、排出流路３２内に吸液体３４が設けられている。吸液体３４は、ガスの放出に伴って、外装体１２内の電解液が第２部分１６から放出された場合に、放出された電解液を吸収することができる。これにより、放出された電解液が外部に流出して、電蝕等が発生することを抑制できる。吸収体３４は、連通部５３（図４参照）に隣接する位置のみに設けられていてもよいし、排出流路３２内全体を充填して設けられていてもよい。

【００８８】

吸収体３４は、電解液を吸収でき、かつ、ガスの流通を妨げない材料からなることができる。より具体的には、吸収体３４の材質としては、例えば、脱脂綿、海綿、ウレタンフォーム、石綿、不織布が挙げられる。

【００８９】

蓄電デバイス２００によれば、吸液体３４によって電蝕等が発生することを抑制できる。そのため、蓄電デバイス２００は、高い信頼性を有することができる。

【００９０】

３．　蓄電モジュール

次に、本実施形態に係る蓄電モジュールについて、図面を参照しながら説明する。図１４は、本実施形態に係る蓄電モジュール３００を模式的に示す分解斜視図である。図１５は、本実施形態に係る蓄電モジュール３００を模式的に示す図であって、図１４のＸＶ矢印方向から見た図である。

【００９１】

蓄電モジュール３００は、本発明に係る蓄電デバイスを有する。以下では、本発明に係る蓄電デバイスとして、蓄電デバイス１００を有する蓄電モジュール３００について説明する。

【００９２】

蓄電モジュール３００は、図１４および図１５に示すように、複数の蓄電デバイス１００と、ベース部材３１０と、制御基板収容部材３２０と、カバー部材３３０と、正極用モジュール端子３４０と、負極用モジュール端子３５０と、を有することができる。なお、便宜上、図１４では、制御基板収容部材３２０、カバー部材３３０、および正極用モジュール端子３４０の図示を省略している。また、便宜上、図１４では、図１５より蓄電デバイス１００の数が１つ少ない状態を図示している。

【００９３】

複数の蓄電デバイス１００は、Ｚ軸方向に沿って積層されている。蓄電デバイス１００の数は、特に限定されず、蓄電モジュール３００の用途に応じて適宜変更することができる。

【００９４】

複数の蓄電デバイス１００は、図１４に示すように、交互に、Ｚ軸を中心として１８０°回転された状態で積層されている。すなわち、平面視において、隣り合う蓄電デバイス１００のうち、一方の蓄電デバイス１００を、Ｚ軸を中心として１８０°回転させると、他方の蓄電デバイス１００と重なることができる。

【００９５】

複数の蓄電デバイス１００は、電気的に接続されている。より具体的には、複数の蓄電デバイス１００は、直列に接続されている。すなわち、隣り合う蓄電デバイス１００において、一方の蓄電デバイス１００の正極端子２０と、他方の蓄電デバイス１００の負極端子２２とは、接続されている。接続された正極端子２０および負極端子２２は、カバー部５７によって囲まれている。これにより、端子２０，２２が、例えば導電性部材（図示せず）と接触し、短絡することを抑制できる。

【００９６】

図１５に示すように、隣り合う蓄電デバイス１００の間には、基部４０に形成された切り欠き部５５が配置されている。切り欠き部５５は、Ｘ軸方向に貫通している。切り欠き部５５は、通気孔として機能することができ、蓄電モジュール３００の放熱性を向上させることができる。

【００９７】

ベース部材３１０は、積層された蓄電デバイス１００の下方に配置されている。ベース部材３１０は、支持部３１２と、固定部３１４と、を有することができる。支持部３１２は、積層された蓄電デバイス１００を支持することができる。より具体的には、支持部３１２は、平坦面３１３を備え、平坦面３１３において安定して蓄電デバイス１００を支持することができる。固定部３１４は、支持部３１２の周囲に設けられている。固定部３１４には、貫通孔３１５が形成されており、貫通孔３１５にネジ等（図示せず）を通すことにより、蓄電モジュール３００を所望の部材（図示せず）に固定することができる。ベース部材３１０の材質としては、例えば、アルミニウム、ステンレス、鉄、ニッケルめっき処理された金属（例えば銅）が挙げられる。

【００９８】

制御基板収容部材３２０は、積層された蓄電デバイス１００上に設けられている。制御基板収容部材３２０の材質としては、例えば、プラスチック等の樹脂が挙げられる。制御基板収容部材３２０の下側には、例えば、切り欠き部３２２が形成されている。切り欠き部３２２は、Ｘ軸方向に貫通している。切り欠き部３２２の形状や数は、特に限定されない。切り欠き部３２２は、通気孔として機能することができ、蓄電モジュール３００の放熱性を向上させることができる。

【００９９】

制御基板収容部材３２０内には、制御基板（図示せず）が収容されている。制御基板には、ＩＣ等からなる制御部（図示せず）が搭載されている。制御部は、蓄電デバイス１００各々の蓄電セル１０の出力電圧を検出し、該出力電圧が正常か否かを判断することができる。制御部は、蓄電セル１０の出力電圧が正常ではないと判断したときに、該出力電圧を回復させるための機構を備えていてもよい。

【０１００】

ここで、図１６は、蓄電モジュール３００を模式的に示す斜視図であって、図１４とは異なる方向から見た図である。なお、便宜上、図１６では、制御基板収容部材３２０、カバー部材３３０、および正極用モジュール端子３４０の図示を省略している。また、便宜上、図１６では、図１５より蓄電デバイス１００の数が１つ少ない状態を図示している。

【０１０１】

制御部は、例えば、図１６に示すコネクター３２４を介して、端子２０，２２と電気的に接続されている。より具体的には、コネクター３２４は、基体４０から（セルケース３０から）露出したコネクター用端子部３２６と接合されている。コネクター用端子部３２６は、例えば、端子２０，２２を固定する際に用いる座金２６（図１参照）と一体的に形成されている。

【０１０２】

ここで、図１７は、コネクター用端子部３２６が一体的に形成された座金２６を模式的に示す斜視図であって、図１とは異なる方向から見た図である。コネクター用端子部３２６は、板状の座金２６の端部２６ａに接続されている。コネクター用端子部３２６は、コネクター３２４と接続できれば、特にその形状は限定されない。

【０１０３】

コネクター用端子部３２６は、座金２６と一体的に形成されるため、コネクター用端子部を形成するために新たな部材を必要としない。そのため、蓄電モジュール３００の部品数を削減することができる。なお、図１６では、便宜上、コネクター３２４を接合させる前の状態のコネクター用端子部３２６をも図示している。

【０１０４】

カバー部材３３０は、図１５に示すように、制御基板収容部材３２０上に形成されてい

る。カバー部材３３０の形状は、ベース部材３１０とともに、積層された蓄電デバイス１００を挟持できれば、特に限定されない。カバー部材３３０の材質としては、例えば、上記のベース部材３１０の材質として列挙したものが挙げられる。

【０１０５】

カバー部材３３０、制御基板収容部材３２０、およびベース部材３１０には、例えば、Ｚ軸方向に貫通する貫通孔（図示せず）が形成されている。該貫通孔と、蓄電デバイス１００の積層用固定部材６０に形成された貫通孔６１と、を連通するように配置させ、図１４に示すように、これらの貫通孔にネジ３６０を通して固定することができる。これにより、積層された蓄電デバイス１００および制御基板収容部材３２０は、カバー部材３３０とベース部材３１０とによって挟持されることができる。

【０１０６】

正極用モジュール端子３４０は、例えば、積層された蓄電デバイス１００のうち、最も上方に配置された蓄電デバイス１００の正極端子２０と電気的に接続されている。正極用モジュール端子３４０の形状は、特に限定されない。正極用モジュール端子３４０の材質としては、例えば、銅、アルミニウム、およびこれらにニッケルめっきや金めっきを施した金属が挙げられる。正極用モジュール端子３４０は、蓄電モジュール３００としての正極となることができる。

【０１０７】

負極用モジュール端子３５０は、例えば、積層された蓄電デバイス１００のうち、最も下方に配置された蓄電デバイス１００の負極端子２２と電気的に接続されている。負極用モジュール端子３５０の形状は、特に限定されない。負極用モジュール端子３５０の材質としては、例えば、銅、アルミニウム、およびこれらにニッケルめっきや金めっきを施した金属が挙げられる。負極用モジュール端子３５０は、蓄電モジュール３００としての負極となることができる。

【０１０８】

なお、負極用モジュール端子３５０の大きさによっては、負極用モジュール端子３５０は、積層された蓄電デバイス１００のうち、例えば２番目に下方に配置された蓄電デバイス１００の負極端子２２と電気的に接続されていてもよい。この場合、最も下方に配置される蓄電デバイス１００の代わりに、蓄電セル１０を挟持していないセルケース３０を配置してもよい。

【０１０９】

また、図示の例では、上方に配置されたモジュール端子を正極用モジュール端子３４０とし、下方に配置されたモジュール端子を負極用モジュール端子３５０としたが、下方に配置されたモジュール端子を正極用モジュール端子とし、上方に配置されたモジュール端子を負極用モジュール端子としてもよい。

【０１１０】

本実施形態に係る蓄電モジュール３００によれば、例えば、以下の特徴を有する。

【０１１１】

蓄電モジュール３００によれば、複数の蓄電デバイス１００が直列に接続されることができる。そのため、高エネルギー化を図ることができる。

【０１１２】

蓄電モジュール３００によれば、接続された正極端子２０および負極端子２２は、基体４０に設けられたカバー部５７によって囲まれることができる。これにより、端子２０，２２が、例えば導電性部材（図示せず）と接触し、短絡することを抑制できる。

【０１１３】

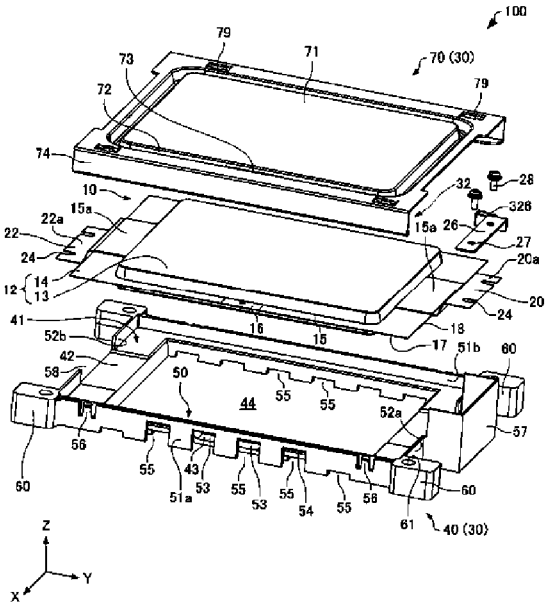
蓄電モジュール３００によれば、制御部と電気的に接続されたコネクター３２４を、座金２６と一体的に形成されたコネクター用端子部３２６に接合させることができる。これにより、コネクター用端子部を形成するための新たな部材を必要としないので、蓄電モジュール３００の部品数を削減することができる。そのため、製造工数を低減することができる。

【０１１４】
本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。本発明は、上述した各実施形態および各変形例を適宜組み合わせることも可能である。また、本発明は、例えば、実施形態で説明した構成と実質的に同一の構成（例えば、機能、方法および結果が同一の構成、あるいは目的および効果が同一の構成）を含む。また、本発明は、実施形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成または同一の目的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施形態で説明した構成に公知技術を付加した構成を含む。

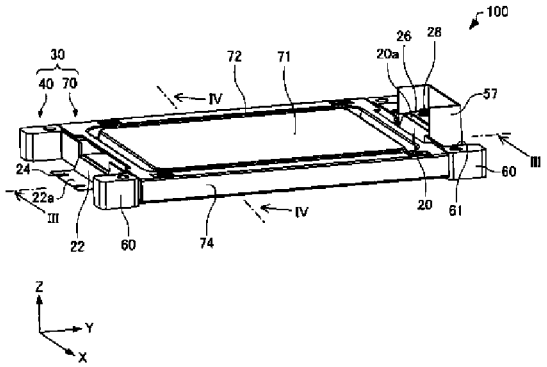
【符号の説明】

【０１１５】
１　正極、１ａ　正極集電体、１ｂ　正極活物質層、２　負極、２ａ　負極集電体、
２ｂ　負極活物質層、３　リチウム極、３ａ　リチウム極集電体、３ｂ　リチウム箔、
４　セパレータ、５　電極積層体、６　正極リード、７　負極リード、１０　蓄電セル、
１２　外装体、１２ａ　第１ラミネートフィルム、１２ｂ　第２ラミネートフィルム、
１３　本体部、１４　外周部、１５　第１部分、１６　第２部分、１７　長辺、
１８　短辺、２０　正極端子、２０ａ　接続部、２２　負極端子、２２ａ　接続部、
２４　貫通孔、２６　座金、２６ａ　端部、２７　貫通孔、２８　ネジ、
３０　セルケース、３２　排出流路、３４　吸液体、４０　基体、４１　載置部、
４２　端子支持部、４３　凹部、４４　開口部、４６　端子固定部、５０　側壁部、
５１ａ　第１側壁部、５１ｂ　第１側壁部、５２ａ　第２側壁部、５２ｂ　第２側壁部、
５３　第１連通部、５４　第２連通部、５５　切り欠き部、５６　引掛け部、
５７　カバー部、５８　切り欠き部、６０　積層用固定部、６１　貫通孔、７０　蓋体、
７１　被覆部、７２　突出部、７３　小突出部、７４　屈曲部、
７４ａ　第１流路形成部、７４ｂ　第２流路形成部、７４ｃ　第３流路形成部、
７９　開口部、１００　蓄電デバイス、２００　蓄電デバイス、
３００　蓄電モジュール、３１０　ベース部材、３１２　支持部、３１３　平坦面、
３１４　固定部、３１５　貫通孔、３２０　制御基板収容部材、３２２　切り欠き部、
３２４　コネクター、３２６　コネクター用端子部、３３０　カバー部材、
３４０　正極用モジュール端子、３５０　負極用モジュール端子、３６０　ネジ

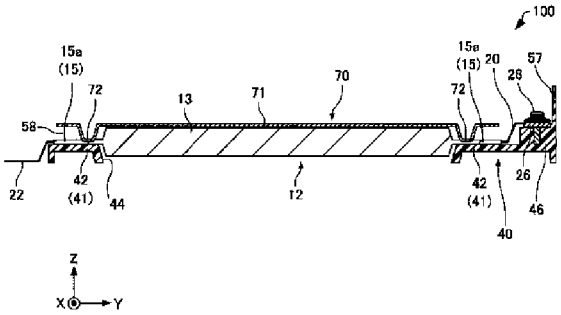
【図１】



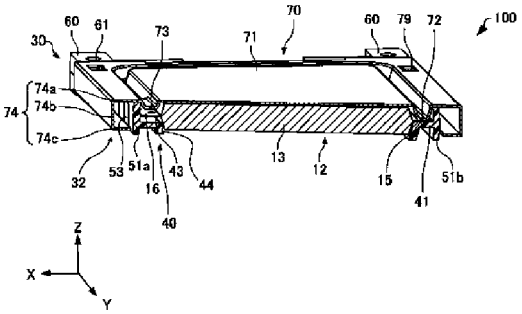
【図２】



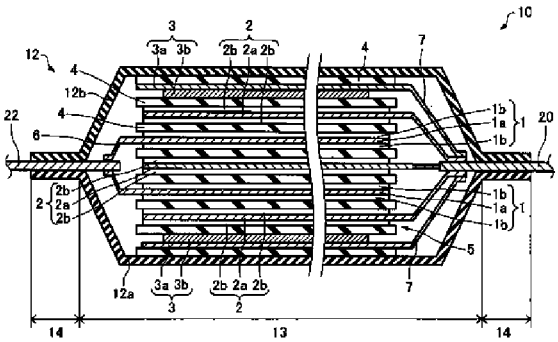
【図３】



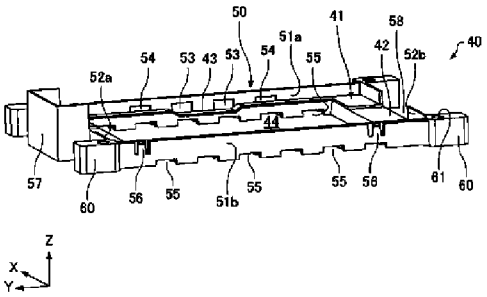
【図４】



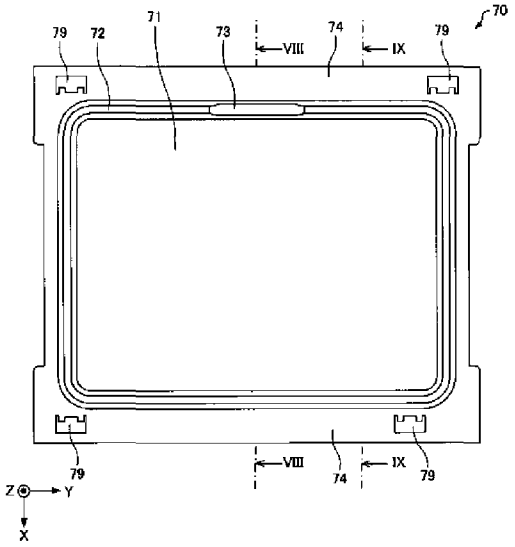
【図５】



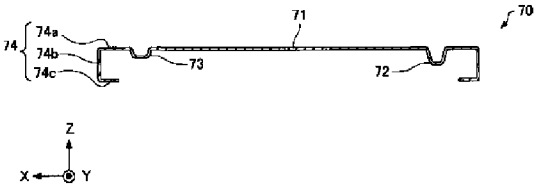
【図６】



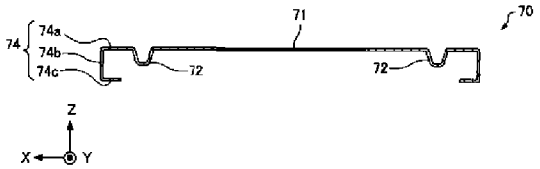
【図７】



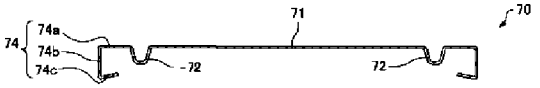
【図８】



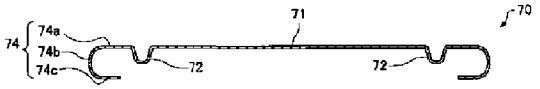
【図９】



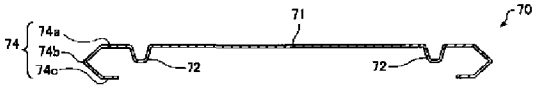
【図１０】



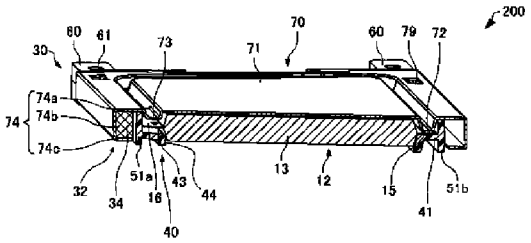
【図１１】



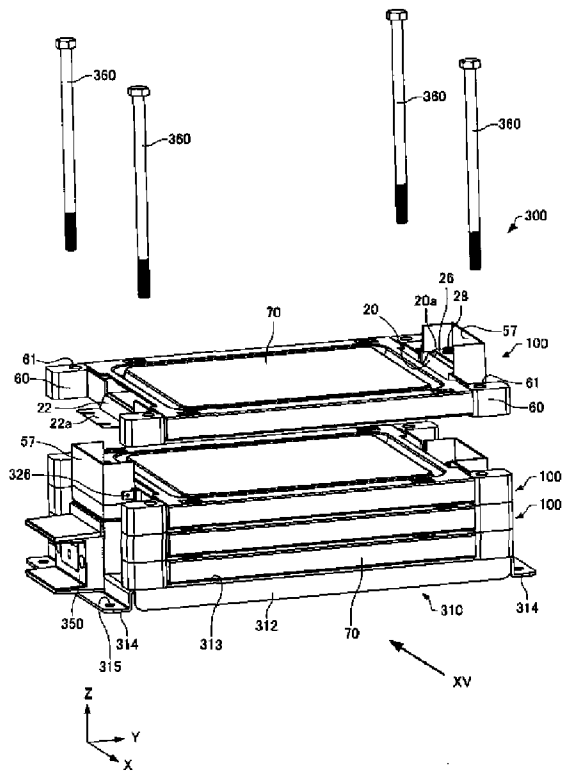
【図１２】



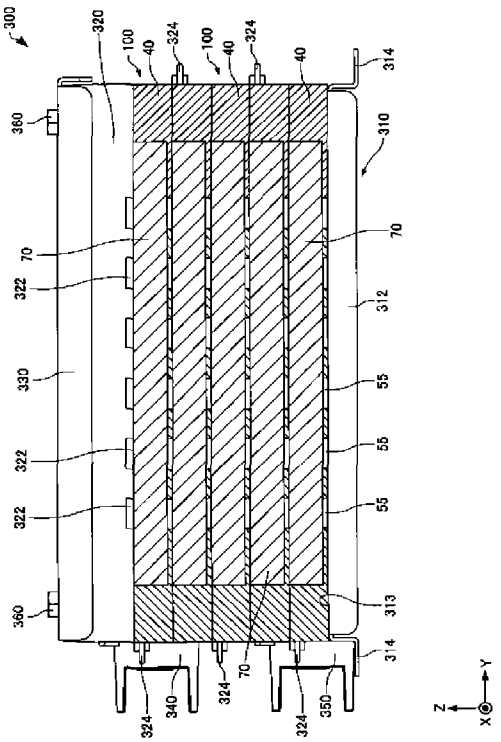
【図１３】



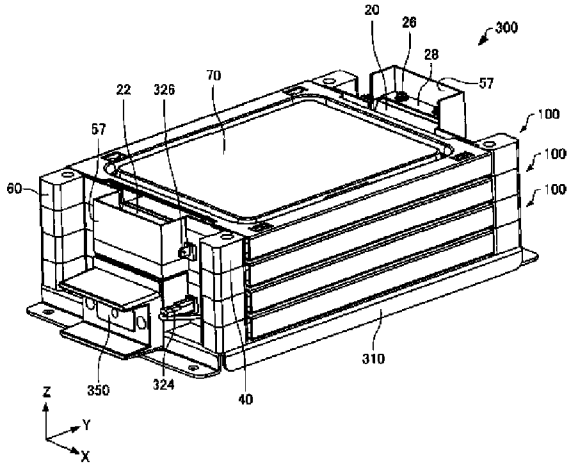
【図１４】



【図１５】



【図１６】



【図１７】

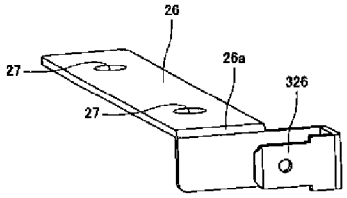


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

フロントページの続き

(72)発明者　大島　智弘
山梨県北杜市大泉町西井出８５６５　ＪＭエナジー株式会社内

Ｆターム(参考) 5E078 AA11 HA05 HA06 HA24
5H011 AA13 CC10 EE04 FF01
5H012 AA03 BB04 DD05 FF01 GG01
5H043 AA04 BA11 CA09 DA11 DA13 GA25 KA07D KA08D KA09D KA45
LA21

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets
Espacenet

CN102447288A Power lithium-ion battery pack intelligent management system specially used for electric automobile

Applicants: SANMENXIA SUDA TRAFFIC ENERGY SAVING TECHNOLOGY CO LTD

Inventors: FUHUO LI,HONGYU LI,XUEFENG LI

Classifications:
IPC ***H02J7/00;***

Priorities: CN201110399879A 2011-12-05

Application: CN201110399879A·2011-12-05

Publication: CN102447288A·2012-05-09

Published as: CN102447288A

Power lithium-ion battery pack intelligent management system specially used for electric automobile

Abstract

The invention discloses a power lithium-ion battery pack intelligent management system specially used for an electric automobile. The power lithium-ion battery pack intelligent management system comprises a controller, a charging module, a balancing module, a data acquisition module, an electric quantity calculating module, a data display module and a storage communication module, wherein the charging module, the balancing module, the data acquisition module, the electric quantity calculating module, the data display module and the storage communication module are respectively connected with the controller; and the data acquisition module comprises a voltage acquisition module, a current acquisition module and a temperature acquisition module. The power lithium-ion battery pack intelligent management system disclosed by the invention takes a singlechip as a control core, and energy of each lithium battery is balanced while overcharging, overdischarging, overcurrent and temperature protection and short circuit protection can be realized.

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102447288 A
(43)申请公布日 2012.05.09

(21)申请号 201110399879.8

(22)申请日 2011.12.05

(71)申请人 三门峡速达交通节能科技有限公司
地址 472000 河南省三门峡市经济开发区太阳路1号

(72)发明人 李复活 李红宇 李雪锋

(74)专利代理机构 郑州红元帅专利代理事务所（普通合伙）41117
代理人 杨妙琴

(51)Int.Cl.
H02J 7/00(2006.01)

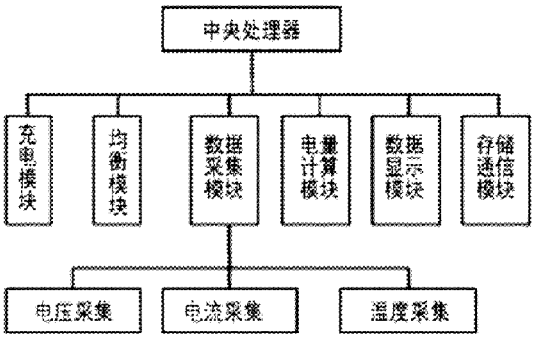
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54)发明名称

一种电动汽车专用的动力锂电池组智能管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种电动汽车专用的动力锂电池组智能管理系统，其中，包括控制器、充电模块、均衡模块、数据采集模块、电量计算模块、数据显示模块和存储通信模块；所述的充电模块、均衡模块、数据采集模块、电量计算模块、数据显示模块和存储通信模块分别与控制器连接；所述数据采集模块包括电压采集模块、电流采集模块和温度采集模块。本发明以单片机为控制核心，在实现对各节锂电池能量均衡的同时，还可以实现过充、过放、过流、温度保护及短路保护。



CN 102447288 A

1. 一种电动汽车专用的动力锂电池组智能管理系统，其特征在于：包括控制器、充电模块、均衡模块、数据采集模块、电量计算模块、数据显示模块和存储通信模块；所述的充电模块、均衡模块、数据采集模块、电量计算模块、数据显示模块和存储通信模块分别与控制器连接；所述数据采集模块包括电压采集模块、电流采集模块和温度采集模块。

2. 根据权利要求 1 所述的一种电动汽车专用的动力锂电池组智能管理系统，其特征在于：所述均衡模块采用 DC/DC 开关电源模块。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种电动汽车专用的动力锂电池组智能管理系统，其特征在于：所述充电模块为间歇式充电。

4. 根据权利要求 3 所述的一种电动汽车专用的动力锂电池组智能管理系统，所述数据显示模块采用 DM12864M 汉字图形点阵液晶显示模块。

5. 一种电动汽车专用的动力锂电池组智能管理方法，其特征在于：包括如下步骤：

第一步，系统初始化，执行状态判断步骤，然后进行相应的充电处理步骤、空闲处理步骤或放电步骤；

第二步，进行数据检测步骤和数据存储步骤；

第三步，数据显示步骤；

第四步，判断是否需要均衡处理步骤，如需要，则进行均衡处理，执行第五步；如不需要，则直接进入第五步；

第五步，判断状态是否改变，若状态改变，则执行第一步的状态判断步骤，继续判断，若状态未改变，则执行第二步。

6. 根据权利要求 5 所述的一种电动汽车专用的动力锂电池组智能管理方法，其特征在于：还包括第六步，若数据检测步骤检测到的数据需要对外通信，则由数据存储通信模块发送数据。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的一种电动汽车专用的动力锂电池组智能管理方法，其特征在于：所述第二步的数据检测步骤包括对电压、电流和温度的检测处理。

8. 根据权利要求 7 所述的一种电动汽车专用的动力锂电池组智能管理方法，其特征在于：所述第三步的数据显示步骤，在 LCD 上显示数据。

EXHIBIT 1002
Page 1168 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

一种电动汽车专用的动力锂电池组智能管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种动力锂电池组管理系统，具体涉及一种电动汽车专用的动力锂电池组智能管理系统。

背景技术

[0002] 动力电池技术是电动汽车发展的一个技术瓶颈，锂电池由于具有体积小、重量轻、电压高、功率大、自放电少以及使用寿命长等优点，逐渐成为动力电池的主流。由于锂离子电池具有明显的非线性、不一致性和时变特性，在应用时需要进行一定的管理。另外锂电池对充放电的要求很高，当出现过充电、过放电、放电电流过大或电路短路时，会使锂电池温度上升，严重破坏锂电池性能，导致电池寿命缩短。当锂电池串联使用于动力设备中时，由于各单节锂电池间内部特性的不一致，会导致各节锂电池充、放电的不一致。一节性能恶化时，整个电池组的行为特征都会受到此电池的限制，降低整体电池组性能。为使锂电池组能够最大程度地发挥其优越性能，延长使用寿命，必须要对锂电池在充、放电时进行实时监控，提供过压、过流、温度保护和电池间能量均衡。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种电动汽车专用的动力锂电池组智能管理系统，以单片机为控制核心，在实现对各节锂电池能量均衡的同时，还可以实现过充、过放、过流、温度保护及短路保护。

[0004] 为了达到上述目的，本发明采用的技术方案是：

一种电动汽车专用的动力锂电池组智能管理系统，其中，包括控制器、充电模块、均衡模块、数据采集模块、电量计算模块、数据显示模块和存储通信模块；所述的充电模块、均衡模块、数据采集模块、电量计算模块、数据显示模块和存储通信模块分别与控制器连接；所述数据采集模块包括电压采集模块、电流采集模块和温度采集模块。

[0005] 进一步，所述均衡模块采用 DC/DC 开关电源模块。

[0006] 进一步，所述充电模块为间歇式充电。

[0007] 进一步，所述数据显示模块采用 DM12864M 汉字图形点阵液晶显示模块。

[0008] 一种电动汽车专用的动力锂电池组智能管理方法，其中，包括如下步骤，第一步，系统初始化，执行状态判断步骤，然后进行相应的充电处理步骤、空闲处理步骤或放电步骤；

第二步，进行数据检测步骤和数据存储通信步骤，数据存储通信步骤由数据存储通信模块实现；

第三步，数据显示步骤；

第四步，判断是否需要均衡处理步骤，如需要，则进行均衡处理，执行第五步；如不需要，则直接进入第五步；

第五步，判断状态是否改变，若状态改变，则执行第一步的状态判断步骤，继续判断，若

EXHIBIT 1002
Page 1169 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

状态未改变，则执行第二步。

[0009] 进一步，还包括第六步，若数据检测步骤检测到的数据需要对外通信，则由数据存储通信模块发送数据。

[0010] 进一步，所述第二步的数据检测步骤包括对电压、电流和温度的检测处理。

[0011] 进一步，所述第三步的数据显示步骤，在 LCD 上显示数据。

[0012] 本发明的有益效果为：

本发明设计的动力锂电池组管理系统安装在锂电池组的内部，以单片机为控制核心，在实现对各节锂电池能量均衡的同时，还可以实现过充、过放、过流、温度保护及短路保护；通过 LCD 显示器显示电池组的各种状态，并可以通过预留的通信端口读取各节锂电池的历史性能状态。

[0013] 本发明的其他优点、目标和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述，并且在某种程度上，基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的，或者可以从本发明的实践中得到教导。本发明的目标和其他优点可以通过下面的说明书或者附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明的结构框图；

图 2 为本发明充电模块的间歇式充电的示意图；

图 3 为本发明电压采样与均衡模块的原理图；

图 4 为本发明电流采集模块电流传感器 LTSR25-NP 工作特性曲线图；

图 5 为本发明存储通信模块 FLASH 存储器电路原理图；

图 6 为本发明的流程图。

具体实施方式

[0015] 以下结合附图对本发明作进一步的详细描述：

参见图 1，本发明包括控制器、充电模块、均衡模块、数据采集模块、电量计算模块、数据显示模块和存储通信模块；充电模块、均衡模块、数据采集模块、电量计算模块、数据显示模块和存储通信模块分别与控制器连接；数据采集模块包括电压采集模块、电流采集模块和温度采集模块；主控制器即图中的中央处理器。

[0016] 整个系统以单片机为主控制器，通过采集电流信息，判断出电池组是在充电、放电还是在闲置状态及是否有过流现象，并对其状态做出相应处理。对各节电池电压进行采集分析后，系统决定是否启动均衡模块对整个电池组进行能量均衡，同时判断是否有过充或过放现象。温度的采集主要用于系统的过温保护。整个系统的工作状态、电流、各节电压、剩余电量及温度信息都会通过液晶显示模块实时显示。

[0017] 本系统采用的微控制器是一种高性能 8 位单片机 ATmega8 的元器件。该单片机具备 AVR 高档单片机系列的全部性能和特点，支持在线编程 (ISP)，只需要一条可自制的下载线就可以进行单片机系统的开发。其中 ATmega8 单片机有 6 路 A/D 转换通道，其中有 4 路为 10 位精度，可直接用于电池电压的测量，其各项性能使其成为适应性强、灵活性高、成本低的嵌入式高效微控制器。

EXHIBIT 1002
Page 1170 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0018] 如图 2 所示，本发明的充电模块采用间歇式充电法，间歇式充电法是在预充和保持阶段通过间歇地打开和关闭充电回路，等效地改变充电电流的大小，进而实现在预充和保持状态时需要小电流、在正常充电时需要大电流的的性能要求。

[0019] 在对带有管理系统的电池组进行充电时，需要外接与之匹配的恒压电源充电器，对其恒压值 U 的要求为 :U=4.2V×N+ 损耗电压，其中 N 为电池节数。限流值为该动力锂电池的常规充电电流 0.3C(C 为电池容量)，在进行充电前必须先进行系统的初始化，然后按照间歇式充电法对电池组自动充电。锂离子电池在充电时要求其端电压控制在 4.2V 以下，为防止过充损坏电池，要求必须在充电时实时检测各单节锂电池电压。

[0020] 如图 3 所示，离子电池在充电时要求其端电压控制在 4.2V 以下，为防止过充损坏电池，要求必须在充电时实时检测各单节锂电池电压。电压采样模块的工作原理是 :首先把单刀双掷开关 K1、K2 向上打到电压测量档，并通过 MCU 控制的多路开关 Kn-1、Kn-2 (n=1、2、3、4、5、6、7)，同步地将电容分别接到各单节电池两端，使电容充电至电容电压等于被测单节电池的电压 ;然后断开 MCU 控制的多路开关 Kn-1、Kn-2，同时合上开关 K3 和 K4 接入 A/D 转换器进行测量。电压采样模块可直接使用微处理器内的 10 位 A/D 转换器，不需要另外加入 A/D 芯片，节省了设计成本。

[0021] 本发明的均衡模块采用 DC/DC 开关电源模块。由于开关电源模块具有功耗小、效率高、体积小、质量轻等优点，将其直接作为均衡模块使用是一个很好的选择。在具体使用时，根据检测到的各单节电池的电压值判断是否需要对电池组进行能量均衡。若需要，闭合均衡总开关 K5，开关 K1、K2 向下打到均衡档，用电池组的整体能量、对电压最低节电池进行额外的均衡充电，直到各节电池电压值的差别在系统要求范围之内。

[0022] 如图 4 所示，VREF 为参考点电压，默认为 2.5V，IP 为被测量电流，电流采集模块采用闭环电流传感器 LTSR25-NP，具有出色的精度、良好的线性度和最佳的反应时间。其额定电流为 25A，最高可测 80A 的电流，满足系统设计的要求。该电流传感器可把充放电电流转换为 0V~5V 的电压信号，送至单片机的 10 位 A/D 转换器进行转换后可测得充放电电流，测量精度为 0.2A。

[0023] 如图 5 所示，本发明在锂电池充放电过程中把充放电信息，包括各节电池的电压、充放电电流、工作温度、电池电量等通过采样实时写入 Flash 存储芯片 SST25VF020 中保存。在需要时，可通过串口与上位 PC 机通信把存储在 Flash 中的历史数据读到 PC 上。

[0024] 温度采样模块数字温度传感器 DS18B20 的元器件。数据显示模块选用 DM12864M 汉字图形点阵液晶显示模块，该模块可显示汉字及图形，内置 8192 个中文汉字 (16×16 点阵)、128 个字符 (8×16 点阵) 及 64×256 点阵显示 RAM。

[0025] 如图 6 所示，本发明包括如下步骤 :

第一步，系统初始化，执行状态判断步骤，然后进行相应的充电处理步骤、空闲处理步骤或放电步骤 ;

第二步，进行数据检测步骤和数据存储步骤，数据检测步骤包括对电压、电流和温度的检测处理 ;

第三步，数据显示步骤，在 LCD 上显示数据 ;

第四步，判断是否需要均衡处理步骤，如需要，则进行均衡处理，执行第五步 ;如不需要，则直接进入第五步 ;

EXHIBIT 1002
Page 1171 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

第五步，判断状态是否改变，若状态改变，则执行第一步的状态判断步骤，继续判断，若状态未改变，则执行第二步；

第六步，若数据检测步骤检测到的数据需要对外通信，则由数据存储通信模块发送数据。

[0026] 通过单片机的 10 位 A/D 转换模块测量单节电池的电压值。为了提高测量的精度，电压检测采用“筛值平均”的软件滤波方法，在对每节电池的模拟量进行测量时，连续测量多次，然后筛去最高值和最低值，再对剩余的测量值取平均值，以获得最佳的测量结果。然后根据电压的计算方式，获得电池的电压。在电压测量完成后，对所有的电池电压进行排序，标记出最低、最高的单体电池，为均衡模块服务。 通过检测到的单节电池电压判断电池所处的充电阶段，并利用单片机的脉宽调制输出 (PWM) 来控制 MOSFET 以实现预充阶段的小电流充电和保持充电阶段的脉冲充电。当检测到电池充电完毕后，自动断开充电回路。充电管理模块通过检测到的电压、电流、温度值判断电池是否工作在正常状态，如出现过压、过流或温度过高等现象，立刻通过 MOSFET 关闭充放电回路，并点亮故障提示灯。 本发明为动力锂电池组提供了智能控制管理系统，通过该系统为电池组提供了各种保护及能量均衡控制，最大限度地发挥了锂电池组的整体性能。均衡效率为 80% 左右，性能完全满足动力锂电池组能量均衡的控制管理要求。

[0027] 以上实施例仅用于说明本发明的优选实施方式，但本发明并不限于上述实施方式，在所述领域普通技术人员所具备的知识范围内，本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替代和改进等，其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围之内。

EXHIBIT 1002
Page 1172 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

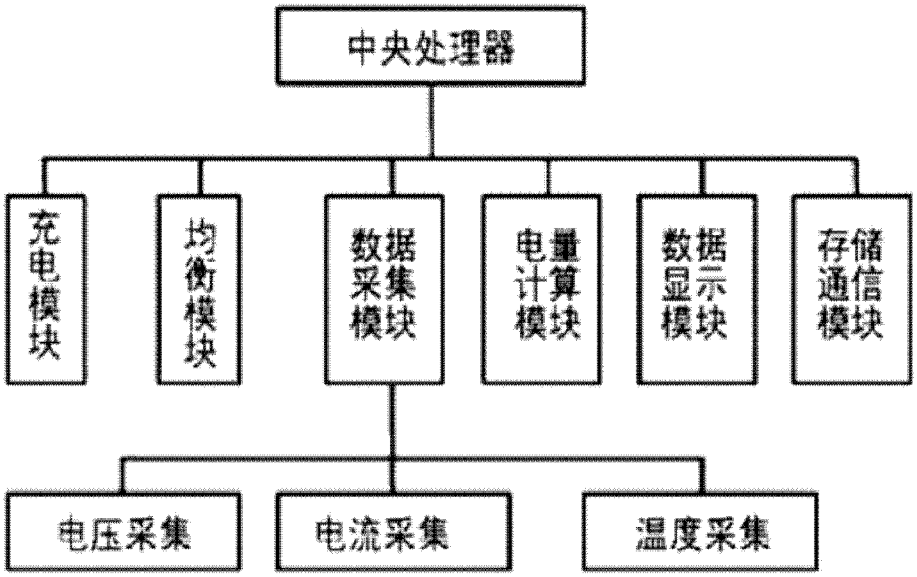


图 1

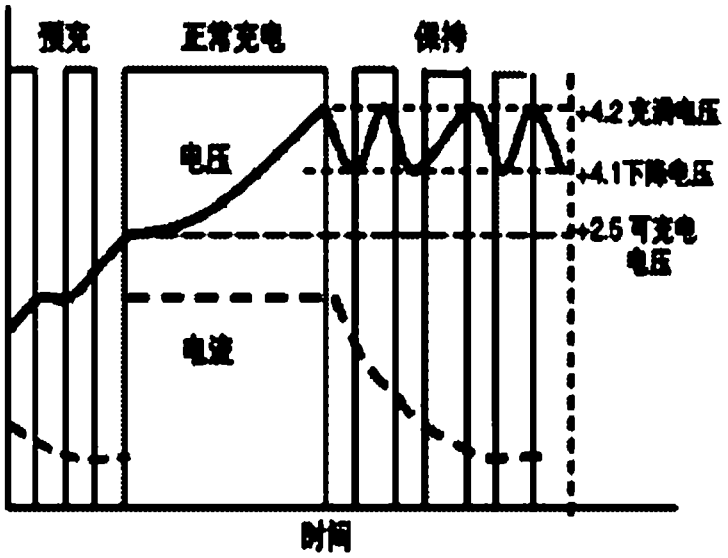


图 2

EXHIBIT 1002
Page 1173 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

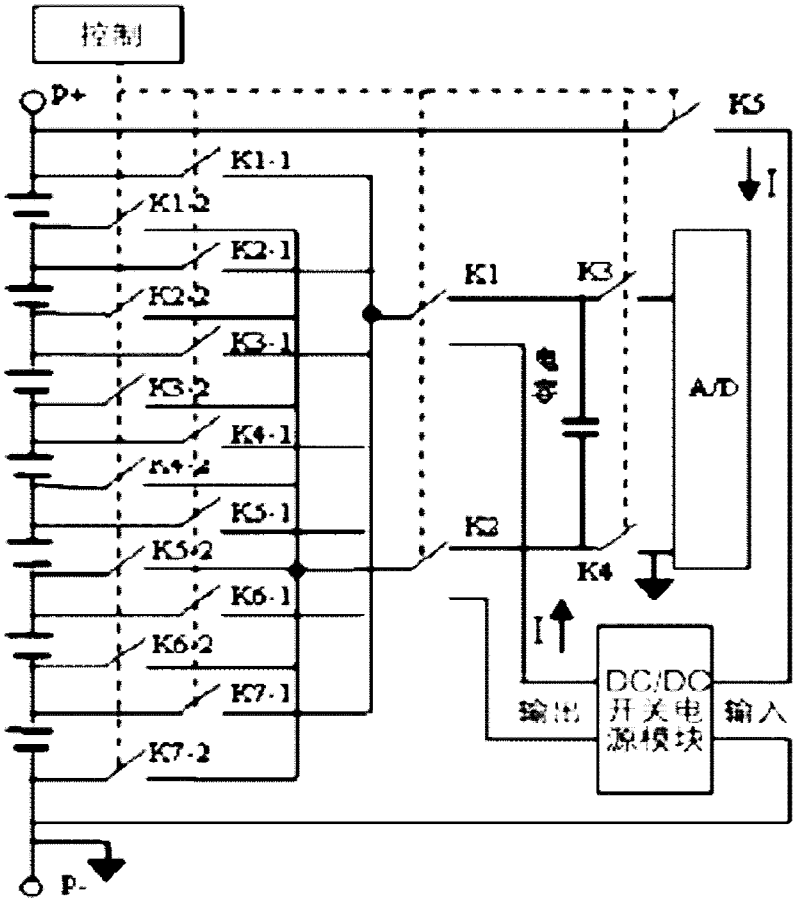


图 3

EXHIBIT 1002
Page 1174 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

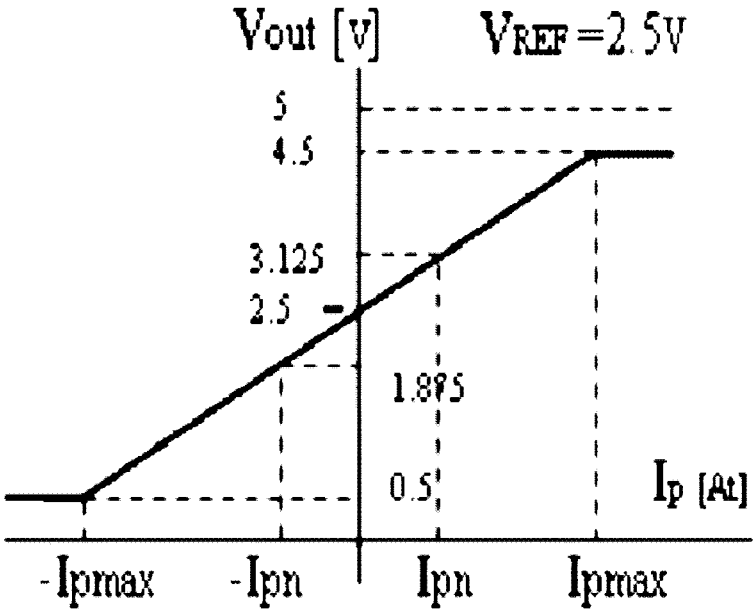


图 4

EXHIBIT 1002
Page 1175 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

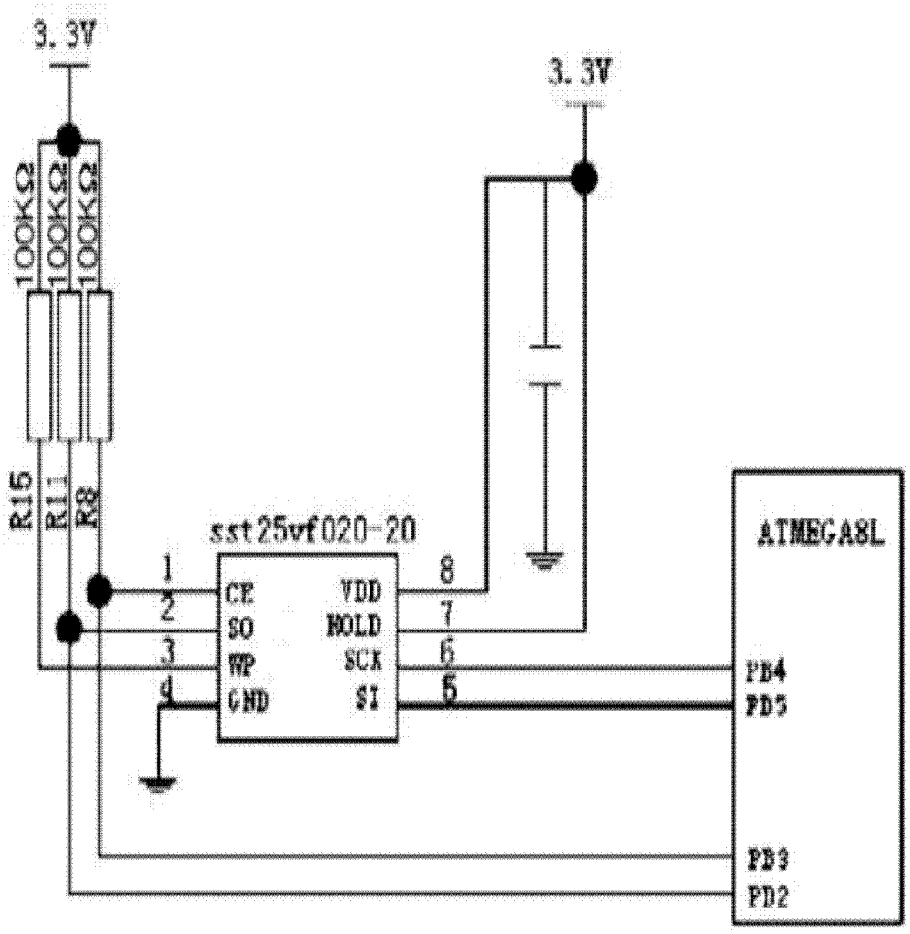


图 5

EXHIBIT 1002
Page 1176 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

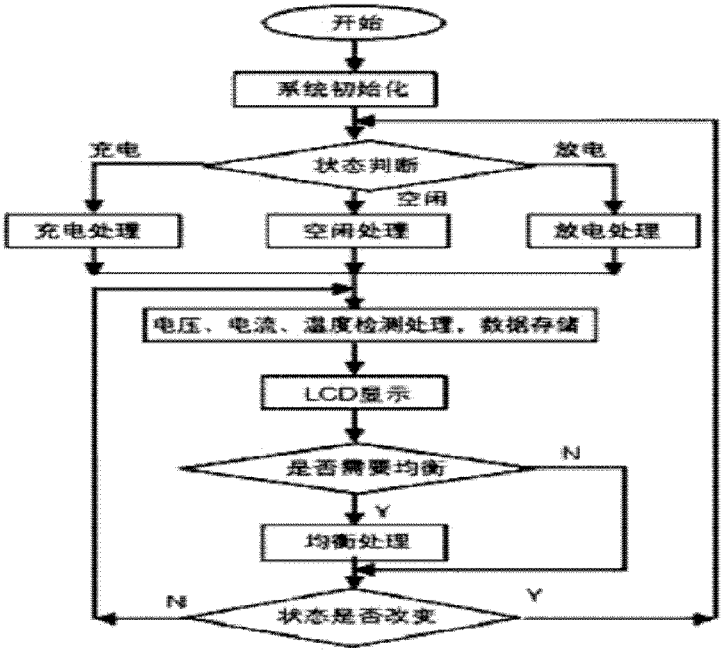


图 6

EXHIBIT 1002
Page 1177 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Espacenet

JP2011023249A SECONDARY BATTERY, BATTERY PACK

Applicants: NISSAN MOTOR

Inventors: MATOBA MASASHI,SUZUKI NAOTO

Classifications:

IPC ***H01M10/04; H01M10/0585; H01M2/10; H01M2/26; H01M2/30; H01M4/02; H01M4/13; H01M4/66; H01M4/70;***

CPC Y02E60/10 (EP);

Priorities: JP2009168203A 2009-07-16

Application: JP2011023249A·2009-07-16

Publication: JP2011023249A·2011-02-03

Published as: JP2011023249A

SECONDARY BATTERY, BATTERY PACK

Abstract

<P>PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a secondary battery capable of suppressing unevenness of heat generation of a current collector in an in-plane direction. <P>SOLUTION: A cathode current collector 11 is formed of cathode conductive layers 111 (conductive material) on both surfaces of a reinforcing layer 140. The cathode conductive layer 111 is formed to become thicker in thickness from a first end part 112 side toward a second end part 113 side opposite to the first end part 112. Then, a cathode terminal lead 20 connecting electrically a cathode current collector tab 18 is connected with the second end part 113 side. <P>COPYRIGHT: (C)2011,JPO&INPIT

EXHIBIT 1002
Page 1178 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2011-23249
(P2011-23249A)
(43)公開日　平成23年2月3日(2011.2.3)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01M 10/04	(2006.01)	H01M	10/04	Z	5H017
H01M 4/66	(2006.01)	H01M	4/66	A	5H028
H01M 4/70	(2006.01)	H01M	4/70	A	5H029
H01M 4/02	(2006.01)	H01M	4/02	Z	5H040
H01M 10/0585	(2010.01)	H01M	10/00	117	5H043

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 20 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2009-168203 (P2009-168203)
(22)出願日　平成21年7月16日 (2009.7.16)

(71)出願人　000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地
(74)代理人　110000671
八田国際特許業務法人
(72)発明者　的場　雅司
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地　日産自動車株式会社内
(72)発明者　鈴木　直人
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地　日産自動車株式会社内

Ｆターム(参考)　5H017 AA02 AA03 AS01 AS10 CC01 DD03 DD05 DD06 HH01 HH03 HH05

最終頁に続く

(54)【発明の名称】二次電池、組電池

(57)【要約】
【課題】集電体の面内方向における発熱の偏りを抑えた二次電池を提供する。
【解決手段】正極集電体１１が補強層１４０の両面に正極導電性層１１１（導電材）を形成したものを使用している。正極導電性層１１１は第１端部１１２側からそれとは反対側の第２端部１１３側にかけて厚みが厚くなるように形成している。そして第２端部１１３側に、正極集電タブ１８を電気的に接続する正極端子リード２０が接続される。
【選択図】図２

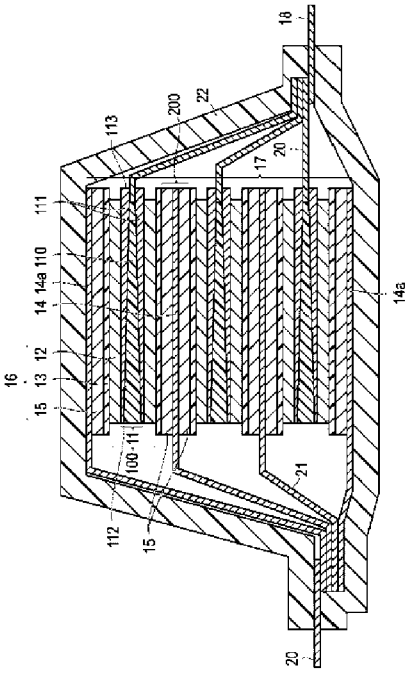


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

【特許請求の範囲】
【請求項１】
正極活物質層が形成された第１集電体と、
前記正極活物質層に対して電解質層を介在させて対向する位置に配置された負極活物質層が形成された第２集電体と、
前記第１集電体および前記第２集電体のうち少なくとも一方の集電体に含まれ、第１端部からそれに対向する第２端部の方向に単位面積当たりの質量が重くなるように質量勾配をつけた導電材と、
前記第２端部側に電気的に接続された集電タブと、
を有することを特徴とする二次電池。
【請求項２】
正極活物質層が形成された第１集電体と、
前記正極活物質層に対して電解質層を介在させて対向する位置に配置された負極活物質層が形成された第２集電体と、
前記第１集電体および前記第２集電体のうち少なくとも一方の集電体に含まれ、第１端部からそれに対向する第２端部の方向にシート抵抗が低くなっている導電材と、
前記第２端部側に電気的に接続された集電タブと、
を有することを特徴とする二次電池。
【請求項３】
前記導電材は、厚みが前記第１端部から前記第２端部方向に厚くなっていることを特徴とする請求項１または２記載の二次電池。
【請求項４】
前記集電体は、前記導電材に沿って配置された補強層を含み、
前記補強層の厚みが前記導電材の厚みと逆に変化していることを特徴とする請求項３記載の二次電池。
【請求項５】
前記導電材は、導電部と非導電部とからなり、前記導電材内における単位面積あたりの前記非導電部の割合（前記非導電部の体積／前記導電材全体の体積）が前記第１端部から前記第２端部の方向へ小さくなることを特徴とする請求項１または２記載の二次電池。
【請求項６】
前記導電材は、前記第１端部から前記第２端部の方向に対して直交する方向には単位面積当たりの質量が同一であることを特徴とする請求項１～５のいずれか一つに記載の二次電池。
【請求項７】
前記導電材は、前記集電タブが電気的に接続された部分を中心とする同心円の円弧方向には単位面積当たりの質量が同一であることを特徴とする請求項１～５のいずれか一つに記載の二次電池。
【請求項８】
前記導電材を含む集電体を前記第１集電体および前記第２集電体の両方に用いて、当該第１集電体における第１端部と当該第２集電体における第２端部が互いに向かい合う位置となるように、前記第１集電体における前記正極活物質層、前記電解質層、および前記第２集電体における前記負極活物質層が積層されて、前記集電タブが互いに対向する位置に配置されていることを特徴とする請求項１～７のいずれか一つに記載の二次電池。
【請求項９】
前記正極活物質層はリチウムを含み、リチウムイオン二次電池になることを特徴とする請求項１～８のいずれか一つに記載の二次電池。
【請求項１０】
請求項１～９のいずれか１項に記載の電池が複数電気的に接続されてなることを特徴とする組電池。
【発明の詳細な説明】

【技術分野】
【０００１】
本発明は、二次電池、およびこれを用いた組電池に関する。
【背景技術】
【０００２】
二次電池は、活物質を形成して保持し、かつ電流を集めるための集電体を有する。従来、この集電体として、多数のメッシュ孔を備えた電解箔に補強部を一体に形成してなるものがある（特許文献１）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０００－２８５９２６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ところで集電体には、そこから電流を外部へ取り出すための集電タブが接続される。従来の集電体に用いられる電解箔は、その厚みが面内方向に均一である。したがって、集電タブが接続された端部から、それとは反対の端側まで抵抗値が略同一となる。このため集電体全面から集められた電流が集電タブ接続部周囲に集中することになる。そうすると集電タブ接続端周辺では電流が集中することから、それとは反対の端側より相対的に発熱が多くなる。一方で電流集中のない集電タブ接続端の反対側では発熱が少ない。このような集電体の面内での発熱の偏りは、電池性能の低下や耐久性の低下につながる虞がある。
【０００５】
そこで、本発明の目的は、集電体の面内方向における発熱の偏りを抑えた二次電池を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記目的を達成するための本発明は以下のように構成される。
【０００７】
本発明の二次電池は、正極活物質層が形成された第１集電体と、この正極活物質層に対して電解質層を介在させて対向する位置に配置された負極活物質層が形成された第２集電体とを有する。そして第１集電体および第２集電体のうち少なくとも一方の集電体には、その第１端部からそれに対向する第２端部の方向に単位面積当たりの質量が重くなるように質量勾配をつけた導電材が含まれていて、第２端部側に集電タブが電気的に接続されている。
【０００８】
また、本発明の二次電池は、正極活物質層が形成された第１集電体と、この正極活物質層に対して電解質層を介在させて対向する位置に配置された負極活物質層が形成された第２集電体とを有する。そして第１集電体および第２集電体のうち少なくとも一方の集電体には、その第１端部からそれに対向する第２端部の方向にシート抵抗が低くなるようにした導電材が含まれていて、第２端部側に集電タブが電気的に接続されている。
【発明の効果】
【０００９】
本発明によれば、正極集電体または負極集電体のうち少なくとも一方の集電体において、第１端部側からそれとは反対側の第２端部方向に質量が重くなるようにして、第２端部側に集電タブが電気的に接続されようにしている。したがって、電流集中が起きる第２端部側で電流が流れやすくなり、その部分での発熱が抑えられて集電体の面内方向における発熱の偏りを抑えることができる。
【００１０】
また、本発明によれば、正極集電体または負極集電体のうち少なくとも一方の集電体に

おいて、第１端部側からそれとは反対側の第２端部方向にシート抵抗が低くなるようにして第２端部側に集電タブが電気的に接続されようにしている。したがって、電流集中が起きる第２端部側での電流が流れやすくなり、その部分での発熱が抑えられて、集電体の面内方向における発熱の偏りを抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】実施形態の二次電池の外観を示す外観図である。

【図２】実施形態１の二次電池を説明するための断面図である。

【図３】実施形態１の正極集電体を説明するための説明図であり、図３Ａは平面図、図３Ｂは図３ＡにおけるＡ－Ａ線に沿う断面図である。

【図４】二次電池から構成される組電池の代表的な実施形態の外観図であって、図４Ａは組電池の平面図、図４Ｂは組電池の正面図であり、図４Ｃは組電池の側面図である。

【図５】二次電池を搭載した車両の例を説明するための図である。

【図６】実施形態２の二次電池を説明するための要部断面図である。

【図７】実施形態２の二次電池に外部から導電体が貫通した場合を説明するための説明図である。

【図８】実施形態３の二次電池を説明するための要部断面図である。

【図９】実施形態４の二次電池を説明するための要部断面図である。

【図１０】実施形態４の正極集電体を説明するための説明図であり、図１０Ａは平面図、図１０Ｂは図１０ＡにおけるＡ－Ａ線に沿う断面図である。断面図である。

【図１１】実施形態５の正極集電体を説明するための説明図であり、図１１Ａは平面図、図１１Ｂは断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。なお、図面において同一の機能を有する要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。また、図面はあくまでも本発明の実施形態を説明するためのものであるので、各部材の寸法や比率は説明の都合上誇張または簡略化しており、実際の寸法や比率とは異なる。

【００１３】

［実施形態１］

以下では、本発明を適用した実施形態１として、リチウムイオン二次電池を例に挙げて説明するが、本発明の技術的範囲は下記の形態のみに制限されない。

【００１４】

（二次電池）

図１は、本実施形態の二次電池の外観を示す外観図であり、図２は、本実施形態の二次電池を説明するための断面図である。

【００１５】

図１および図２に示すように、本実施形態の二次電池１（リチウムイオン二次電池）は、発電要素１７（詳細後述）を収納した電池外装材２２によって密封されている。電池外装材２２は高分子－金属を複合したラミネートフィルムを用いて、その周辺部の全部を熱融着にて接合する。

【００１６】

発電要素１７の具体的な構成要素は以下の通りである。

【００１７】

発電要素１７は、正極活物質層１２、電解質層１３および負極活物質層１５からなる単電池層１６が複数積層された構成を有する。正極活物質層１２は、導電性材料を含む（例えば第１集電体）一枚の正極集電体１１の両面に形成されている。この正極集電体１１の両面に正極活物質層１２が形成されてなるものを正極１００（例えば第１電極）と称する。負極活物質層１５は導電性材料を含む負極集電体１４（例えば第２集電体）の両面に形成されている。この負極集電体１４の両面に負極活物質層１５が形成されてなるものを負

極２００（例えば第２電極）と称する。

【００１８】

ここでは、正極集電体１１の片面の正極活物質層１２と隣接する負極集電体１４の片面の負極活物質層１５とが、電解質層１３を介して向き合うように、正極１００、電解質層１３、負極２００がこの順に積層されることで、単電池層１６が複数積層され、かつ単電池層１６が電気的に並列接続される形態となっている。

【００１９】

発電要素１７の両最外層には最外層負極集電体１４ａが位置する。最外層負極集電体１４ａは正極と対峙せず電池反応に関与しないため、発電要素の内側の面のみに負極活物質層１５が形成されている。なお、単電池層１６の積層数によっては、最外層には正極集電体の片面に正極活物質層１２が形成されてなるものを用いてもよい。

【００２０】

正極集電体１１および負極集電体１４は、それぞれの一端が正極端子リード２０および負極端子リード２１を介して正極集電タブ１８および負極集電タブ１９に電気的に接合されている。正極集電体１１および負極集電体１４は、その一部がラミネートフィルムとの熱融着を介して電池外装材２２の外部に露出されていて、発電要素１７からの電力を外部へ取り出したり、発電要素１７へ充電したりするための端子となる。この端子は、後述するように複数の二次電池１とバスバーやリード線など（連結端子２５と云う）により接続して組電池３００にする際にも使用される。

【００２１】

なお、正極集電体１１および負極集電体１４における正極端子リード２０および負極端子リード２１の接続には、半田付けや溶接、また超音波接合などが用いられる。同様に、正極端子リード２０および負極端子リード２１と正極集電タブ１８および負極集電タブ１９との接続には、半田付けや溶接、また超音波接合などが用いられる。

【００２２】

図３は、正極集電体１１を説明するための説明図であり、図３Ａは平面図、図３Ｂは図３ＡにおけるＡ－Ａ線に沿う断面図である。

【００２３】

正極集電体１１は、非導電性材料で構成される補強層１１０（樹脂層）の両面に正極導電性層１１１（導電材）が形成された構造としている。つまり、正極集電体１１に沿って補強層１１０が配置されているのである。なお、本実施形態１では、負極集電体１４は、その厚みに変化はなく、均等な厚みの一枚板（たとえばアルミニウムや銅などの金属箔膜）としている。

【００２４】

正極導電性層１１１（図３に示した補強層１１０を挟んで２枚あるうちの一方を云う。以下、正極導電性層１１１という場合は同じ意味である）だけでは正極集電体１１としての機械的強度が弱くなる場合がある。補強層１１０を用いることで正極集電体１１全体としての機械的強度を高めることができる。これにより、例えば、発電要素１７の組付けの際の機械的負荷に対しての耐性が高くなり製造が容易になる。また、電池運転時の熱負荷に伴う電池構成部材の膨張収縮に伴う機械的応力に対する耐性も強くなり、二次電池としての耐久性も高くすることができる。

【００２５】

正極導電性層１１１の形状は、その面内において第１端部１１２から、それとは反対側の第２端部１１３にかけて正極導電性層１１１の厚みを厚くするように直線的な勾配をつけて形成している。そして、第２端部１１２には正極端子リード２０を接続することで正極導電性層１１１と正極集電タブ１８と電気的に接続している。

【００２６】

一方、本実施形態１では、負極集電体１４は、その厚みに変化はなく、均等な厚みの一枚板（たとえばアルミニウムや銅などの金属箔膜）としている。

【００２７】

このように正極導電性層１１１の厚みを変えることで正極導電性層１１１の活物質形成面における単位面積あたりの質量に勾配をつけて、単位面積あたりの正極活物質層１２と同等の電気抵抗となるようにしているのである。このようにすることで、導電性層１１１の活物質形成面では、シート抵抗が、第１端部１１２から第２端部１１３方向に低くなる。すなわち、第１端部１１２から第２端部１１３方向に電流がより流れやすく構成されているのである。

【００２８】

したがって、仮に図３Ａに示した点線ａ～ｆの位置で、一定の面積となるように切り出せば、その質量はａ＞ｂ＞ｃ＞ｄ＞ｅ＞ｆとなる。同じく点線ａ～ｆの位置で一定の面積部分のシート抵抗を測定すればａ＜ｂ＜ｃ＜ｄ＜ｅ＜ｆとなる。なお本実施形態においては、点線ａ～ｆのそれぞれの線上、すなわち、第１端部１１２から第２端部１１３への方向に直交する方向（点線ａ～ｆの方向）では同じ質量および同じシート抵抗となっている。

【００２９】

ちなみに、シート抵抗と部材の厚さとの関係は下記（１）および（２）式の通りである。

【００３０】

Ｒ＝（ρＬ）／（ｔＷ）＝Ｒｓ・（ρＬ）／Ｗ　　…（１）

したがって、Ｒｓ＝ρ／ｔ　　…（２）

各式中、Ｒは抵抗値、Ｒｓはシート抵抗、ｔは厚さ、Ｗは幅、Ｌは長さである。

【００３１】

（２）式から、部材の厚さｔが変わればシート抵抗が変化し、電流の流れやすさが違ってくることがわかる。

【００３２】

この正極導電性層１１１はできるだけ薄い方が好ましい。その理由は下記のとおりである。二次電池は様々な理由から内部短絡が発生するおそれある。内部短絡が起きる理由はたとえば導電性異物の混入や正極集電体または負極集電体でのデンドライトの成長などである。このような電池内部において内部短絡が発生した場合に、正極導電性層１１１をごく薄くしておけば内部短絡による電流集中でその部分が発熱して焼切れ、その部分での電流を止めてしまうことができる。このような作用を持たせるためには、例えばアルミニウムでは、１０μｍ以下とすることが好ましい。なお、下限値（最も薄くなる第１端部１１２部分）については特に限定されず、電流を流すことができる最小限の厚さでよい。特に本実施形態１の場合、補強層１１０が設けられているため、金属薄膜単独でその形状が維持できないほど薄くても電流を流すことができれば問題ない。

【００３３】

そして、このようなごく薄い金属膜を用いた場合でも集電体として必要な機能、つまり充放電レートを確保することができるようにするために既に説明した通り導電性層１１１に質量勾配およびシート抵抗の勾配を付けたのである。

【００３４】

正極集電体１１は、構成する材料に特に制限はなく、上記した金属以外にも導電性樹脂が採用されうる。金属を用いる場合には、例えば、上記アルミニウムのほか、銅やステンレス鋼などを用いることができる。なかでも電子伝導性、電池作動電位という観点からはアルミニウムが好ましい。

【００３５】

一方、導電性樹脂の場合は、樹脂全体が導電性を示す導電性高分子と非導電性の中に導電性フィラーを配合したもののいずれであってもよい。より具体的には下記のとおりである。

【００３６】

（高分子材料が導電性高分子である形態）

まず、簡単に樹脂を構成する高分子材料が導電性高分子である形態を説明する。この場

合、正極導電性層１１１全体が導電性高分子材料からなることになる。

【００３７】

導電性高分子は導電性を有し、電荷移動媒体として用いられるイオンに関して伝導性を有さない材料から選択される。これらの導電性高分子は、共役したポリエン系がエネルギー帯を形成し伝導性を示すと考えられている。代表的な例としては電解コンデンサなどで実用化が進んでいるポリエン系導電性高分子を用いることができる。具体的には、ポリアニリン、ポリピロール、ポリチオフェン、ポリアセチレン、ポリパラフェニレン、ポリフェニレンビニレン、ポリアクリロニトリル、ポリオキサジアゾール、またはこれらの混合物などが好ましい。電子伝導性および電池内で安定に使用できるという観点から、ポリアニリン、ポリピロール、ポリチオフェン、ポリアセチレン、がより好ましい。

【００３８】

（非導電性樹脂および導電材（導電性フィラー）を含む形態）

次に、非導電性樹脂に導電性フィラーを含む形態について説明する。この場合、正極導電性層１１１全体が、非導電性樹脂に均一に導電性フィラーを配合して、全体として導電性樹脂となったものが用いられる。

【００３９】

導電性フィラーは、導電性を有する材料から選択される。好ましくは、導電性を有する樹脂層内のイオン透過を抑制する観点から、電荷移動媒体として用いられるイオンに関して伝導性を有さない材料を用いるのが望ましい。

【００４０】

導電性フィラーの具体例としては、アルミニウム材、ステンレス（ＳＵＳ）材、グラファイトやカーボンブラックなどのカーボン材、銀材、金材、銅材、チタン材などが挙げられるが、これらに限定されるわけではない。これらの導電性フィラーは１種単独で用いられてもよいし、２種以上併用してもよい。また、これらの合金材が用いられてもよい。好ましくは銀材、金材、アルミニウム材、ステンレス材、カーボン材、さらに好ましくはカーボン材である。またこれらの導電性フィラーは、粒子系セラミック材料や樹脂材料の周りに導電性材料（上記導電性フィラー）をめっき等でコーティングしたものでもよい。

【００４１】

また、導電性フィラーの形状（形態）は、粒子形態で用いればよいが、粒子形態に限られず、カーボンナノチューブなど、いわゆるフィラー系導電性樹脂組成物として実用化されている粒子形態以外の形態であってもよい。

【００４２】

導電性フィラーの平均粒子径は、特に限定されるものではないが、正極導電性層１１１に形成する際の厚さを考慮すれば、０．０１～１０μｍ程度であることが望ましい。つまり正極導電性層１１１の厚さを最大値１０μｍとする場合、これより大きな導電性フィラーを用いると、導電性フィラーが正極導電性層１１１の厚さを越えてしまうことになり、局所的な厚さばらつきが発生する原因になって好ましくないのである。もちろん正極導電性層１１１の厚さを厚くすれば、導電性フィラーを１０μｍ以上にしても差し支えない。

【００４３】

また、樹脂層が導電性フィラーを含む形態の場合、樹脂層を形成する樹脂は、導電性フィラーに加えて、導電性フィラーを結着させる導電性のない高分子材料を含んでいてもよい。樹脂層の構成材料として高分子材料を用いることで、導電性フィラーの結着性を高め、双極型二次電池の信頼性を高めることができる。高分子材料は、印加される正極電位および負極電位に耐えうる材料から選択される。

【００４４】

非導電性の樹脂である高分子材料の例としては、好ましくは、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリプロピレン（ＰＰ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリエーテルニトリル（ＰＥＮ）、ポリイミド（ＰＩ）、ポリアミド（ＰＡ）、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）、スチレンブタジエンゴム（ＳＢＲ）、ポリアクリロニトリル（ＰＡＮ）、ポリメチルアクリレート（ＰＭＡ）、ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）、ポリ塩化

ビニル（ＰＶＣ）、ポリフッ化ビニリデン（ＰＶｄＦ）、エポキシ樹脂、またはこれらの混合物が挙げられる。これらの材料は電位窓が非常に広く正極電位、負極電位のいずれに対しても安定である。また軽量であるため、二次電池の高出力密度化が可能となる。

【００４５】

非導電性樹脂に対する導電性フィラーの比率は、特に限定されず、十分な導電性が確保されていればよい。たとえば、高分子材料（非導電性の樹脂とその他の添加剤などを含む）および導電性フィラーの合計に対して、５～９０ｗｔ％、好ましくは５～４０ｗｔ％の導電性フィラーを均等に配合する。５～９０ｗｔ％程度であれば導電性を確保することができる。

【００４６】

また、樹脂成分内に結着剤を入れた場合には、好ましくは５～４０ｗｔ％程度とすることで結着性を高めることができ、形態（形状）が安定する。

【００４７】

結着剤として用いられる結着高分子は特に限定されるものではないが、たとえば下記のような高分子材料が使用されうる。エポキシ樹脂；スチレン－エチレン－ブチレン－スチレンブロック共重合体（ＳＥＢＳ）；アクリロニトリル－ブタジエン－スチレン共重合体（ＡＢＳ）；スチレンブタジエンゴム（ＳＢＲ）などの合成ゴム材料のほか、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリプロピレン（ＰＰ）等のポリオレフィン；ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）等のポリエステル；シリコーン、ポリイミド（ＰＩ）；ポリアミド（ＰＡ）；ポリフッ化ビニリデン（ＰＶｄＦ）；ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）；ポリアクリロニトリル（ＰＡＮ）；ポリメチルアクリレート（ＰＭＡ）；ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）；ポリ塩化ビニル（ＰＶＣ）などが挙げられる。これらの高分子材料は、１種単独で用いてもよいし、２種併用してもよい。

【００４８】

なお、導電性フィラーおよび非導電性の樹脂の他、他の添加剤を含んでいてもよい。

【００４９】

これら導電性樹脂による正極導電性層１１１は（高分子材料が導電性高分子である形態と非導電性樹脂に導電性フィラーを含む形態のどちらも）従来公知の手法により製造できる。たとえば、導電性高分子材料または導電性フィラーを含む非導電性高分子のスラリーを調製し、これを塗布し硬化させる手法が挙げられる。具体的にはたとえば、スプレー法やコーティング法により調整したスラリーを、塗り回数を変えたり、開口径の異なるノズルを使用するなどして、滑らかにあるいは段階的に厚さを変えて塗布する。またインクジェット方式により作製することも可能である。

【００５０】

次に、補強層１１０は、用いる材料の機械的強度に応じて必要最小限の厚み以上とする。しかし、厚すぎても発電要素１７の体積が必要以上に大きくなるため、例えば樹脂を用いる場合は補強層１１０の厚さとして１０～３０μｍにて構成することが好ましい。

【００５１】

この補強層１１０の厚みは、正極導電性層１１１の厚さの勾配とは逆勾配になるよう形成する。これにより正極集電体１１としての厚みを一定に保つことができ、ひいては単電池層１６としての厚みも一定に保たれて、発電要素１７を組付ける際に単電池層１６が斜めに積層されることを回避することができる。

【００５２】

補強層１１０を構成する材料としては、例えば、樹脂のほかに、セラミック、セラミックと樹脂の複合体などの絶縁性材料が挙げられる。なかでも補強層の軽量化という観点からは、補強層の構成材料は樹脂であることが好ましい。この樹脂も、特に制限はないが、たとえば、ポリイミド（ＰＩ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリアクリロニトリル（ＰＡＮ）、ポリプロピレン（ＰＰ）、ポリエチレン（ＰＥ）などが用いられうる。なかでも、耐熱性という観点からは、ポリイミドまたはポリエチレンテレフタレート

が好ましく、ポリイミドが特に好ましい。なお、ポリイミドの具体的な名称としては、カプトン（登録商標）が挙げられる。

【００５３】

なお、本実施形態の二次電池に使用される正極活物質、負極活物質および電解質については、通常リチウムイオン二次電池に使用される物質を使用すればよく特に限定されないため説明を省略する。また、本実施形態の二次電池としてリチウムイオン二次電池以外の二次電池とする場合には、それらに合わせた素材を使用すればよいことは云うまでもない。

【００５４】

（組電池）

次に、上述した二次電池の利用形態の一つである組電池について説明する。

【００５５】

図４は、上述した二次電池から構成される組電池の代表的な実施形態の外観図であって、図４Ａは組電池の平面図、図４Ｂは組電池の正面図であり、図４Ｃは組電池の側面図である。

【００５６】

図４に示すように、組電池３００は、まず、上述した二次電池を複数、直列および並列に接続して組電池２５０を構成し、さらにこの組電池２５０を複数、直列および並列に接続している。これにより、高体積エネルギー密度、高体積出力密度が求められる車両駆動用電源や補助電源に適した組電池３００となる。

【００５７】

組電池２５０は、バスバーのような電気的な接続手段を用いて相互に接続し、接続治具３１０を用いて複数段積層される。組電池２５０は、接続治具３１０によってくみつけられるため組電池３００に対して装脱着可能となっている。なお、組電池３００に組み込む組電池２５０の数およびその接続形態（直列か並列か）は、それを搭載する車両（電気自動車など）が必要とする電池容量や出力に応じて決めればよい。

【００５８】

なお、組電池２５０を構成する際の個々の二次電池１の接続形態（直列か並列か）についても同様であり、所望する出力電圧や電池容量に応じて決めればよい。

【００５９】

（車両）

次に、上述した二次電池の利用形態の一つである車両への搭載について説明する。

【００６０】

図５は、上述した二次電池を搭載した車両の例を説明するための図である。

【００６１】

本実施形態の二次電池電池は、例えば上述した組電池３００の形態に組み上げて、図５に示すように、たとえば電気自動車４００のような車両に搭載されうる。電気自動車４００に搭載された二次電池電池は、例えば、車両のモータを駆動する電源として用いられうる。

【００６２】

図示した電気自動車４００の例では、電気自動車４００の車体中央部の座席下に組電池３００を搭載している。座席下に搭載すれば、車内空間およびトランクルームを広く取ることができるからである。なお、組電池３００を搭載する場所は、座席下に限らず、後部トランクルームの下部でもよいし、車両前方のエンジンルームでも良い。

【００６３】

以上説明した本実施形態１によれば、以下のような効果を奏する。

【００６４】

本実施形態の正極集電体１１は、補強層１１０の片面または両面に正極導電性層１１１を接合させてなる構造とした。そして正極導電性層１１１は、第１端部１１２からそれとは反対側の第２端部１１３方向に質量が重くなるように質量勾配を持たせた。具体的には

厚さが第１端部１１２から第２端部１１３方向に厚くなるようにしている。したがって、正極導電性層１１１は第１端部１１２から第２端部１１３方向にシート抵抗が低くなって電流が流れやすくなっている。

【００６５】

これにより、第１端部１１２側から第２端部１１３側に行くほど電気抵抗値が相対的に小さくなり、かつ熱容量も大きく保つことができる。したがって、二次電池１から電力を取り出すとき、および充電するときには、電流が集中する正極集電タブ１８を接続する側において余裕を持って電流を流すことが可能となる。その結果、正極集電タブ１８が接続されて電流が集中する側だけが相対的に発熱するようなことがなくなり、電池全体としても温度上昇を招くことが少ない。したがって発熱による充放電時のロスも少ない二次電池となる。

【００６６】

またこの構成により、十分な充放電レートを確保することができるため充放電特性がよくなる。

【００６７】

また、正極導電性層１１１の厚さを、二次電池内部で短絡が生じた際に、その温度上昇意より焼き切れる厚さとすることで、耐異常時の耐久性を向上することができる。そして、上記のような正極導電性層１１１の構成とすることで、そのように薄くした場合でも十分な充放電レートを確保することができる。

【００６８】

また、補強層１１０を設け、この補強層１１０に沿って正極導電性層１１１を配置したことで、正極導電性層１１１単独では十分な強度を得ることができない場合でも、正極集電体１１全体としては、十分な強度を確保することができる。しかも、補強層１１０は、その厚みの勾配を正極導電性層１１１の厚みの勾配と逆勾配としたことで、正極集電体１１としては平坦な構造とすることができる。そのため、二次電池を構成する際に斜めに積層されることがなく、組付け性がよい。

【００６９】

また、質量勾配は、第１端部１１２から第２端部１１３方向に直交する方向には単位面積あたり同一質量となるようにしたので、正極導電性層１１１の厚さを違える加工も容易である。

【００７０】

また、本実施形態の二次電池を複数接続した組電池２５０および３００とすることで、さまざまな出力電圧や電池容量とすることができる。しかも、一つひとつの電池は本実施形態の二次電池であるので、充放電特性がよいので高速充電に適したものとなる。このため高速充電時においても温度上昇が少なく、高い耐久性を有する。

【００７１】

さらに、上記組電池３００を用いた電気自動車４００は、組電池３００が高速充電時においても温度上昇が少なく、高い耐久性を有するので、長期間使用しても十分な出力を提供しうる。したがって、これを車両に搭載したことで、二次電池の交換回数も少なくでき、さらに、発熱による充放電時のロスも少ないので、燃費に優れた電気自動車、ハイブリッド自動車を提供できる。

【００７２】

［実施形態２］

図６は、実施形態２の二次電池を説明するための要部断面図である。

【００７３】

本実施形態２の二次電池２は、負極集電体１４を非導電性材料で構成される補強層１４０の両面に負極導電性層１４１を形成したものを使用している。負極導電性層１４１以外の他の構成は、実施形態１と同様であるので説明は省略する。なお、負極導電性層１４１は、図６に示した補強層１４０を挟んで２枚あるうちの一方を云う。以下、負極導電性層１４１という場合は同じ意味である。

【００７４】
ここで用いている負極導電性層１４１（導電材）は、第１端部１４２側からそれとは反対側の第２端部１４３側にかけて厚みが薄くなるように形成している。負極集電タブ１９（図２参照）を電気的に接続する負極端子リード２１が接続される
これにより、負極導電性層１４１は、第１端部１４２から第２端部１４３方向に単位面積あたりの質量が重くなっている。これに伴いそのシート抵抗も第１端部１４２から第２端部１４３方向に低くなっている。すなわち、第１端部１４２から第２端部１４３方向に電流が流れやすくなっているのである。
【００７５】
なお、最外層の負極集電体１４ａは、補強層１４０に対して正極活物質層１２に対向する負極導電性層１４１が形成される方にのみ負極導電性層１４１が形成されてなる。
【００７６】
この負極導電性層１４１は、用いる材料に特に制限はなく、たとえば、金属や導電性高分子が採用されうる。具体的には、金属の場合は、例えば、ニッケル、銅、ステンレスなどの金属材料が挙げられる。なかでも、電子伝導性、電池作動電位という観点からは、銅が好ましい。
【００７７】
一方、本実施形態２では、正極集電体１１は、その厚みに変化はなく、均等な厚みの一枚板（たとえばアルミニウムや銅などの金属箔膜）としている。
【００７８】
正極集電体１１をたとえば、厚さについて特別な考慮をしないアルミニウムで構成し、負極導電性層１４１を銅の薄膜で上記のように厚さに勾配を持たせた構成とすることができる。この場合、アルミニウムの融点（６６０℃）よりも銅の融点（１０８３℃）が高いために、内部短絡が発生した際は、アルミニウムが特別厚さについて考慮しなくても先に焼き切れる。
【００７９】
また、仮に、図７に示すように、本実施形態２の二次電池２な複数の電池に外部から導電体９００が貫通した場合、正極集電体１１が焼ききれても、導電体９００が正極活物質１５に接触しているため正極集電体として作用する。このため隣接する単電池１６の間では負極導電性層１４１および負極集電タブ１９を通して短絡回路が形成されて短絡電流Ｉが流れ続ける。なお、負極導電性層１４１は、図２において負極集電体１４となるものであるから、その第２端部１４３側が負極集電タブ１９により互いに電気的に接続されている。
【００８０】
そこで、負極導電性層１４１の厚みを薄く、たとえば最大厚さを３μｍ以下に形成すれば、銅であっても瞬時に発熱より溶解し焼き切れる。このため内部短絡が発生した場合には、内部短絡部位の発熱による温度上昇が、その周囲に及ぶ前に電流を遮断することができる。
【００８１】
なお、銅を用いた場合の厚さの下限値（特に第１端部側）については特に限定されず、電流を流すことができる最小限の厚さでよい。特に本実施形態においても、補強層１４０が設けられているため、金属薄膜単独で、その形状が維持できないほど薄くても電流を流すことができれば問題ない。
【００８２】
一方、補強層１４０は負極導電性層１４１の厚みの勾配と逆勾配の厚みで形成されている。この補強層１４０については、実施形態１で説明したものと同じでよいので、詳細な説明は省略する。
【００８３】
また、負極集電体の材料として導電性樹脂を用いる場合も、実施形態１と同様の導電性樹脂を用いることができる。さらに、本実施形態２においても実施形態１同様にリチウム

イオン電池以外の電池でも適用可能である。

【００８４】

以上説明した本実施形態２によれば、以下のような効果を奏する。

【００８５】

本実施形態の負極集電体１４として、補強層１４０の片面または両面に負極導電性層１４１を接合させてなる構造とした。そして、負極導電性層１４１は、第１端部１４２からそれとは反対側の第２端部１４３方向に質量が重くなるように勾配を持たせ、第２端部１４３側に負極集電タブ１９を電気的に接続している。具体的にはその厚さが、第１端部１４２から第２端部１４３方向に厚くなるようにしている。したがって、負極導電性層１４１は第１端部１４２から第２端部１４３方向にシート抵抗が低くなっている。

【００８６】

これにより、第１端部１４２側から第２端部１４３側に行くほど電気抵抗値が相対的に小さくなり、かつ熱容量も大きく保つことができる。したがって、二次電池２から電力を取り出すとき、および充電するときには、電流が集中する負極集電タブ１９を接続する側において余裕を持って電流を流すことが可能となる。その結果、電流が集中する負極集電タブ１９を接続する側だけが相対的に発熱するようなことがなくなり、電池全体としても温度上昇を招くことが少ない。したがって発熱による充放電時のロスも少ない二次電池となる。

【００８７】

またこの構成により、十分な充放電レートを確保することができるため充放電特性がよくなる。

【００８８】

また、負極導電性層１４１の厚さを、二次電池内部で短絡が生じた際に、その温度上昇意より焼き切れる厚さとすることで、耐異常時の耐久性を向上することができる。そして、上記のような負極導電性層１４１の構成とすることで、そのように薄くした場合でも十分な充放電レートを確保することができる。

【００８９】

また、補強層１４０を設け、この補強層１４０に沿って負極導電性層１４１を配置したことで、負極導電性層１４１単独では十分な強度を得ることができない場合でも、正極集電体１１全体としては、十分な強度を確保することができる。しかも、補強層１４０は、その厚みの勾配を負極導電性層１４１の厚みの勾配と逆勾配としたことで、負極集電体１４としては平坦な構造とすることができる。そのため、二次電池を構成する際に斜めに積層されることがなく、組付け性の悪化を抑制することができる。

【００９０】

また、質量勾配は、第１端部１４２から第２端部１４３方向に直交する方向には単位面積あたり同一質量となるようにしたので、負極導電性層１４１の厚さを違える加工も容易である。

【００９１】

さらに、本実施形態２の二次電池２についても、実施形態１同様に、組電池として構成することができる。また、この組電池を車両に搭載することもできる。この場合、組電池および車両としての作用効果なども実施形態１と同様に得ることができる。

【００９２】

［実施形態３］

図８は、実施形態３の二次電池を説明するための要部断面図である。

【００９３】

本実施形態３の二次電池３は、前述した実施形態１と実施形態２を統合した形態である。すなわち、正極集電体１１は非導電性材料で構成される補強層１４０の両面に正極導電性層１１１（導電材）を形成したものを使用している。正極導電性層１１１は第１端部１１２側からそれとは反対側の第２端部１１３側にかけて厚みが厚くなるように形成している。そして第２端部１１３側に、正極集電タブ１８（図２参照）を電気的に接続する正極

端子リード２０が接続される。なお、正極導電性層１１１は、図８に示した補強層１１０を挟んで２枚あるうちの一方を云う。以下、正極導電性層１１１という場合は同じ意味である。

【００９４】

一方、負極集電体１４は、非導電性材料で構成される補強層１４０の両面に負極導電性層１４１（導電材）を形成したものを使用している。負極導電性層１４１は第１端部１４２側からそれとは反対側の第２端部１４３側にかけて厚みが厚くなるように形成している。そして、第２端部１４３側に負極集電タブ１９（図２参照）を電気的に接続する負極端子リード２１が接続される。なお、負極導電性層１４１は、図６に示した補強層１４０を挟んで２枚あるうちの一方を云う。以下、負極導電性層１４１という場合は同じ意味である。

【００９５】

したがって、正極導電性層１１１の構成は実施形態１と同様であり、負極導電性層１４１の構成は実施形態２と同様であるので、それらの詳細な説明は省略する。また、これら以外の構成についても実施形態１または実施形態２と同様であるので説明は省略する。

【００９６】

この本実施形態３によれば、以下のような効果を奏する。

【００９７】

正極集電体１１および負極集電体１４の両方を、それぞれ質量勾配を持たせた正極導電性層１１１および負極導電性層１４１を用いたことで、いっそう熱の偏りを抑えることができる。そして充放電レートもいっそう保たれるようになって高い電池性能を引き出すことができる。また、正極導電性層１１１および負極導電性層１４１の両方の溶解・焼切れ性を高めるために両方の厚さを極限まで薄くすることができる。したがって、電池の内部への異物混入やデンドライト成長に伴う内部短絡時および複数の電池に外部から導電体が貫通するような短絡時の場合に、面内のどの位置で短絡しても即刻、短絡電流の流れを遮断することができる。しかも充放電レートは十分に保って電池性能を向上させることができる。

【００９８】

また、本実施形態３では、正負極の集電タブ１８および１９を、二次電池の対向する位置に配置した。これにより正極導電性層１１１が厚い方向から薄い方向に対して負極導電性層１４１が薄い方向から厚い方向となるように積層されることになる。したがって、正極集電体１１と負極集電体１４で、その電気抵抗値の勾配の向きを逆になる。

【００９９】

このようにしたことで、仮に電池外部から導電性部材が貫通して電池内部で短絡が発生した場合、導電性部材が面内のどこで貫通しても正負極のいずれか薄い方が先に焼き切れるようになり、短絡電流の遮断性を向上することができる。したがって、電池の内部短絡に起因する安全性をさらに向上することができる。

【０１００】

そのほか、質量勾配をつけるための厚さや補強層については本実施形態３でも実施形態１および２と同様の効果を有する。

【０１０１】

もちろん本実施形態３においても、組電池とすることもできるし、車両に搭載することも可能であり、上述した実施形態１で説明した組電池および車両と同様の効果を得ることができる。

【０１０２】

［実施形態４］

図９は実施形態４の二次電池を説明するための要部断面図であり、図１０は実施形態４の正極集電体を説明するための説明図であり、図１０Ａは平面図、図１０Ｂは図１０ＡにおけるＡ－Ａ線に沿う断面図である。断面図である。

【０１０３】

本実施形態４は、正極集電体１１として、補強層１１０の片面または両面に多孔体構造の正極導電性層１６１を設けた構造としたものである。そして、正極導電性層１６１は、第１端部１６２からそれとは反対側の第２端部１６３方向に単位面積あたりの多孔体の空隙率が段階的または滑らかに小さくするよう構成されている。そして、第２端部１６３側に正極集電タブ１８を電気的に接続する正極リード２０を接続している。

【０１０４】

すなわち、正極導電性層１６１は、図１０に示すように、たとえば、空隙部分１６８の数が第１端部１６２から第２端部１６３方向に少なくなっている。これにより導電要素部分１６７の面積が第１端部１６２から第２端部１６３方向に多くなって、導電材としては単位面積あたりの質量が重くなる。これによりシート抵抗も第１端部１６２から第２端部１６３方向に低くなって、第１端部１６２から第２端部１６３方向に電流が流れやすくなるようにしている。

【０１０５】

空隙部分１６８の大きさは、特に限定されるものではないが、正極活物質からの電流を受けて、第１端部１６２から第２端部１６３方向に確実に電流が流れるようにしておく必要がある。この観点からは、たとえば０．１～数百μｍ程度の大きさが好ましい。これは、空隙部分１６８の大きさがあまり大きいと導電要素部分１６７が途切れたり、隙間が大きくなりすぎて集電作用が低下するおそれがあるためである。

【０１０６】

その他の構成は実施形態１と同様であるので説明は省略する。

【０１０７】

この本実施形態４によれば、以下のような効果を奏する。

【０１０８】

本実施形態４では、空隙率を違えて質量勾配をつけシート抵抗に変化をつけることとしたので、正極導電性層１６１の厚みに勾配をつける必要がない。したがって、補強層１１０の厚みにも勾配をつける必要がないため、正極導電性層１６１および補強層１１０の加工性がよくなる。もちろん、電池の充放電レートを保って電池性能を確保しつつ正極導電性層１６１の溶解・焼切れ性を向上させることもできる。

【０１０９】

そのほか補強層については本実施形態４でも実施形態１および２と同様の効果を有する。

【０１１０】

なお、本実施形態４の構成は、負極導電性層１４についても適用することができる。また、正極集電体１１と負極集電体１４の双方に適用することも可能である。さらに、これら形態の二次電池を組電池とし、また車両に搭載できることは実施形態１で説明したものと同様であり、それらの作用効果も同様に得ることができる。

【０１１１】

また、多孔体構造は、その空隙部分１６８としてハニカム構造に似た６角形の場合を図示したが、このような形状以外にも、円形（楕円形を含む）やその他の多角形や不定形形状などであってもよい。また、空隙率を違えるためには空隙部分１６８の単位面積あたりの数を違えるのではなく、空隙部分１６８の単位面積あたりの大きさを違えることでもよい。さらに多孔体構造の空隙部分１６８は、空間とするのではなく非導電性素材（例えば樹脂）によって埋め込まれた構造であってもよい。つまり、導電材である正極導電性層１６１は、空隙または非導電性素材からなる非導電部の割合（非導電部の体積／導電材全体の体積）が第１端部から第２端部の方向へ小さくなるように構成されていればよいのである。

【０１１２】

また、図では平面的に空隙部分１６８が存在するように示したが、これは、厚さ方向に存在するようにしてもよいし、ポーラス構造のようにしてもよい。もちろんこれらの場合も、非導電部の割合（非導電部の体積／導電材全体の体積）が第１端部１６２から第２端

部１６３の方向へ小さくなるように構成されていればよいのである。

【０１１３】

さらに本実施形態４の応用として、正極導電性層１６１として非導電性樹脂に導電性フィラーを配合した導電性樹脂を用いて、導電性フィラーの配合比率を単位面積あたりで違えることでもシート抵抗に差をつけることができる。

【０１１４】

つまり、第１端部１６２から第２端部１６３方向に、段階的にまたは滑らかに非導電性樹脂に対する導電性フィラーの配合量を多くするのである。これにより正極導電性層１６１の導電材としてのシート抵抗は第１端部１６２から第２端部１６３方向に低くなって、この方向に電流が流れやすくなる。この場合も正極導電性層１６１の厚さに変化をつけることなくシート抵抗を変化させることができる。

【０１１５】

［実施形態５］

図１１は実施形態５の正極集電体を説明するための説明図であり、図１１Ａは平面図、図１１Ｂは断面図である。

【０１１６】

本実施形態５は、前述した実施形態１における正極導電性層１１１の厚さを下記のようにしたものである。正極端子リード２０が接続された部分を略中心とした同心円の円弧（図示点線）上では同じ厚さにし、円弧に対し直交する方向（図示矢印）でかつ第１端部１１２から第２端部１１３方向には厚くなるようにしている。なお正極端子リード２０は第２端部１１３側に接続されている。これにより各矢印方向の断面を見れば、図１１Ｂのように正極導電性層１１１の厚さに勾配ができる。したがって、第１端部１１２から第２端部１１３方向を含む、正極集電タブ１８との電気的接続点となる略中心から円弧に対し直交する方向に質量勾配が生まれて、シート抵抗もこの方向に低くなる。ここで「略中心」としたのは、機械的な取り付け誤差の範囲があるためである。

【０１１７】

この際、補強層１１０は、正極導電性層１１１の勾配と逆勾配で形成されることは第１実施形態１と同様である。また、そのほかの構成も実施形態１と同様であるので説明を省略する。

【０１１８】

この本実施形態５によれば、以下のような効果を奏する。

【０１１９】

正極端子リード２０の幅Ｗ１に対して、正極導電性層１１１の幅Ｗ２が大きい場合などには、電流が正極端子リード２０の全周囲方向から流れ込む。このため第１端部１１２から第２端部１１３に向けて一方向に勾配をつける場合と比較して、特に第１端部１１２の辺に直交する辺１１４や１１５近傍の厚みを薄くすることができる。これにより、第１端部１１２の辺に直交する辺１１４や１１５から第２端部１１３方向である正極集電タブ１８との電気的接続点への電流の流れもよくなる。このため電池の充放電レートを保って電池性能を確保しつつ正極導電性層１１１の溶解・焼切れ性をさらに向上させることができる。

【０１２０】

なお、本実施形態５は、負極導電性層１４にも適用可能であるし、正極集電体１１と負極集電体１４の双方に適用することもでき、それらの場合に同様の効果を得ることができる。

【０１２１】

また、図においては、正極端子リード２０が接続された部分（集電タブとの電気的接続点）を正極集電体の一つの辺（第２端部１１３の辺）の中ほどに設けているが、この電気的接続点は正極集電体の一つの辺の端であってもよい。その場合も正極端子リード２０が接続された部分を略中心をして同心円の円弧上では正極導電性層１１１の厚さを同じ厚さにし、円弧に対し直交する方向でかつ第１端部１１２から第２端部１１３方向には厚くす

る。これにより上記効果と同じ効果を得ることができる。そのほか本実施形態は正極端子リード２０が接続された部分が正極集電体のどこであっても同じように実施可能である。もちろん負極集電体においても同様に実施できる。

【０１２２】

以上、本発明を適用した実施形態を説明したが、本発明はこれら実施形態に限定されるものではない。

【０１２３】

たとえば、上述した実施形態は、厚さの勾配（実施形態１～３および５）においては、図示上滑らかな勾配をつけて説明したが、段差的な勾配であってもよい。

【０１２４】

また、上述した実施形態は、積層型の扁平な形状の二次電池により説明したが、そのほかにも巻回型の二次電池である、円筒型形状（楕円形状を含む）、角型形状のものであってもよい。円筒型や角型の形状のものでは、その外装材にラミネートフィルムを用いてもよいし、従来の円筒缶（金属缶）を用いてもよいなど特に制限されるものではない。

【０１２５】

また上述した実施形態は、リチウムイオン二次電池を例に説明した。これは、リチウムイオン二次電池が単電池（１セル）当たりの電圧が大きく、高エネルギー密度、高出力密度が達成でき、車両の駆動電源用や補助電源用として優れているためである。しかし本発明は、これに限らず、その他にもたとえばニッケル水素二次電池などにも適用可能である。

【０１２６】

また、本実施形態の二次電池や組電池は、車両に搭載する以外にも、たとえば無停電電源装置などの載置用電源（固定型電源）として利用することも可能である。

【０１２７】

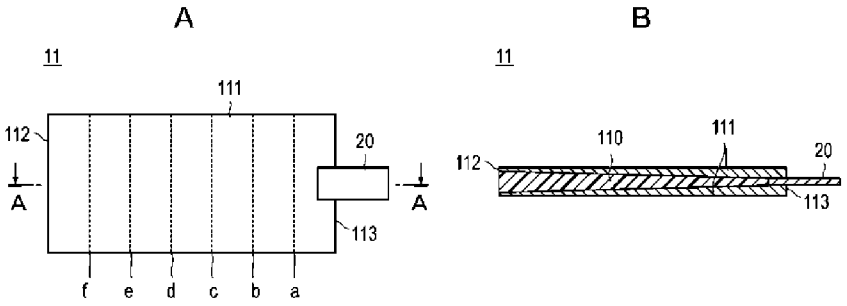
そのほか、本発明は、本発明の技術思想の範囲内においてさまざまな実施形態が可能であることはいうまでもない。

【符号の説明】

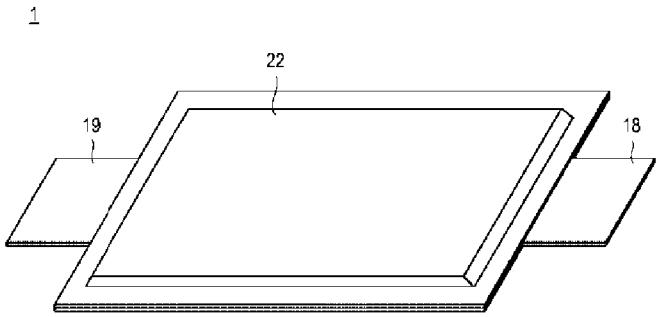
【０１２８】

１、２、３、４　二次電池、
１１　正極集電体、
１４　負極集電体、
１８　正極集電タブ、
１９　負極集電タブ、
２０　正極端子リード、
２１　負極端子リード、
１１０、１４０　補強層、
１１１、１６１　正極導電性層
１１２、１４２、１６２　第１端部、
１１３、１４３、１６３　第２端部、
１４１　負極導電性層、
１６７　導電要素部分、
１６８　空隙部分。

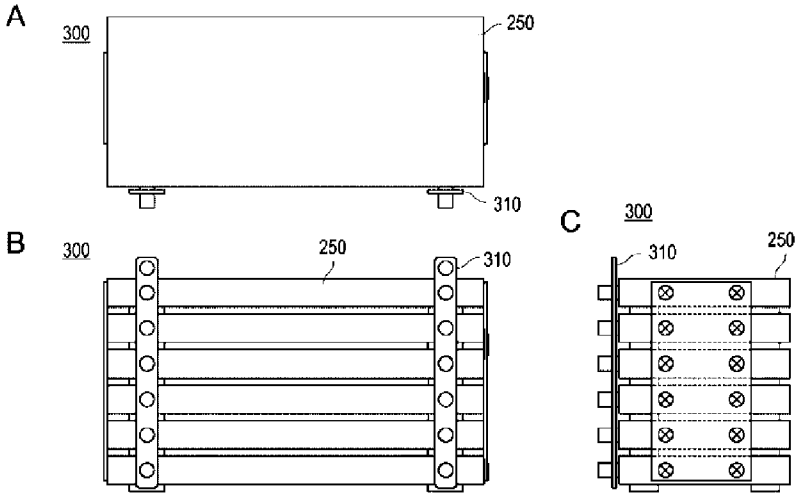
【図３】



【図１】



【図４】



【図２】

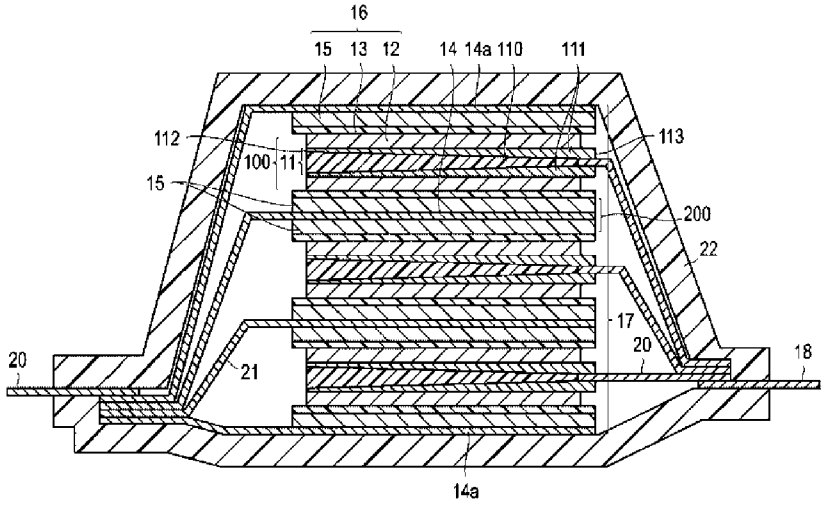
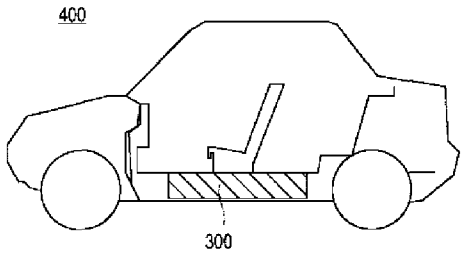
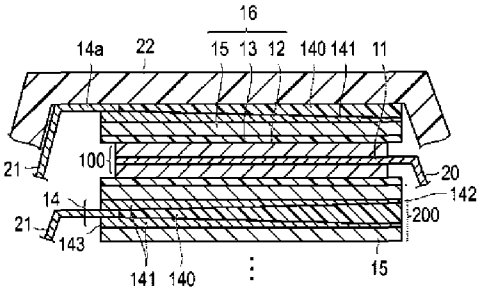


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

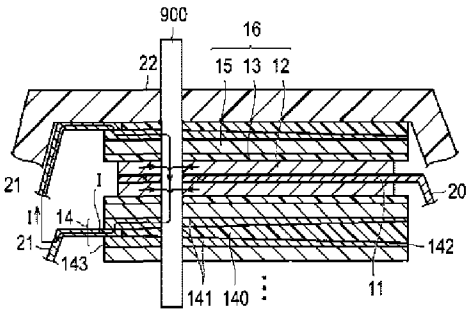
【図５】



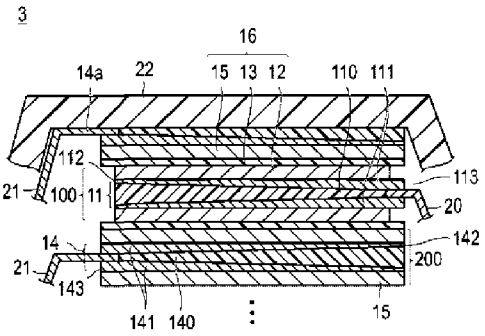
【図６】



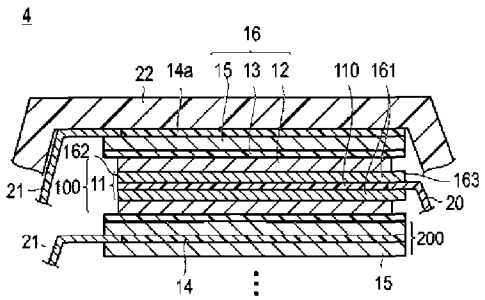
【図７】



【図８】



【図９】



【図１０】

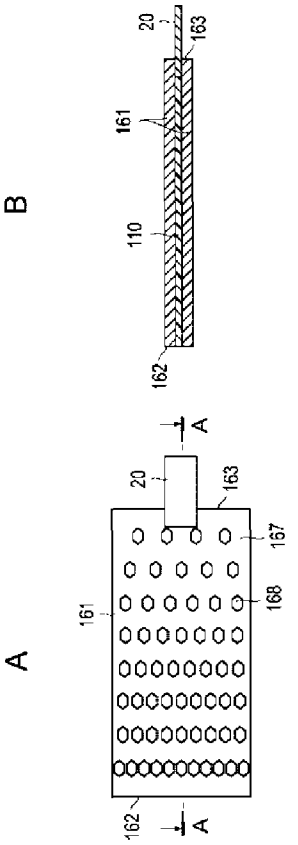


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

【図１１】

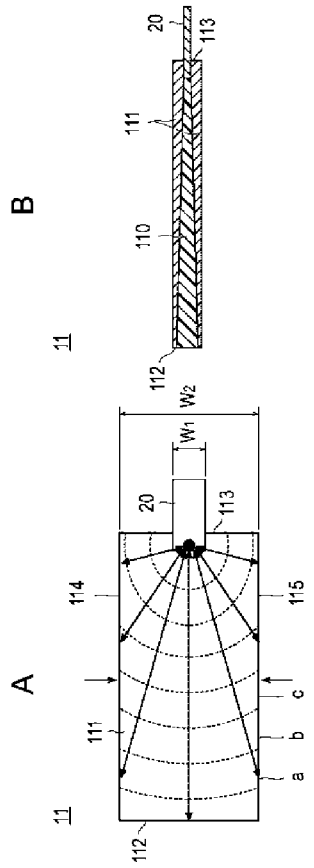


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
H01M	***4/13***	***(2010.01)***	H01M	4/02	101	5H050
H01M	***2/30***	***(2006.01)***	H01M	2/30	D	
H01M	***2/26***	***(2006.01)***	H01M	2/26	A	
H01M	***2/10***	***(2006.01)***	H01M	2/10	E	

Fターム(参考) 5H028 AA01 AA05 CC01 CC02 CC05 CC10 CC11 EE10 HH01 HH05
HH06 HH10
5H029 AJ06 AJ12 BJ04 BJ06 BJ12 DJ05 DJ07 DJ12 HJ01 HJ04
HJ12 HJ20
5H040 AA28 AS07 AT04 AY08
5H043 AA03 AA04 AA13 BA11 BA16 BA19 CA08 CA13 DA08 EA00
EA31
5H050 AA12 AA15 BA08 BA14 BA17 DA02 DA03 DA04 DA20 FA02
FA08 HA01 HA04 HA12 HA17

Espacenet

JP2001069673A POWER SUPPLY FOR VEHICLE

Applicants: HITACHI LTD

Inventors: SAITO HIROYUKI

Classifications:

IPC ***B60R16/02; B60R16/04; F02D45/00; F02N11/08; H02G3/16; H02J7/00;*** (IPC1-7): B60R16/02; F02D45/00; F02N11/08; H02G3/16; H02J7/00;

Priorities: JP24475299A 1999-08-31

Application: JP2001069673A·1999-08-31

Publication: JP2001069673A·2001-03-16

Published as: JP2001069673A

POWER SUPPLY FOR VEHICLE

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To omit a harness for connection between a fuse relay box and a battery by placing an electric circuit unit at the upper part of a battery fixing means and connecting only the positive-pole terminal of the battery to the electric circuit unit. SOLUTION: To secure a battery 123 on a vehicle body, a frame 118 is put over the top of the battery 123, and the battery is installed on the vehicle body with stays 121 and 122 and tightened with nuts 119 and 120. A fuse relay box 103 of an electric circuit units fastened to and secured on the upper part of the frame 118 as a battery fixing means by a means such as an adhesive. A booster cable is connected only to the positive-pole terminal of the battery 123, and an insulating protective cover 107 is secured detachably on the fuse relay box 103 so as to cover the positive-pole terminal.

EXHIBIT 1002
Page 1199 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2001－69673
（P2001－69673A）
(43)公開日　平成13年３月16日(2001.3.16)

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	ＦＩ		テーマコード（参考）
Ｈ０２Ｊ　7/00		Ｈ０２Ｊ　7/00	Ｐ	
	３０１		３０１Ｂ	
Ｂ６０Ｒ　16/02	６１０	Ｂ６０Ｒ　16/02	６１０Ｚ	
16/04		16/04	Ｃ	
Ｆ０２Ｄ　45/00	３９５	Ｆ０２Ｄ　45/00	３９５Ａ	

審査請求　未請求　請求項の数２　ＯＬ　（全　５　頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平11－244752

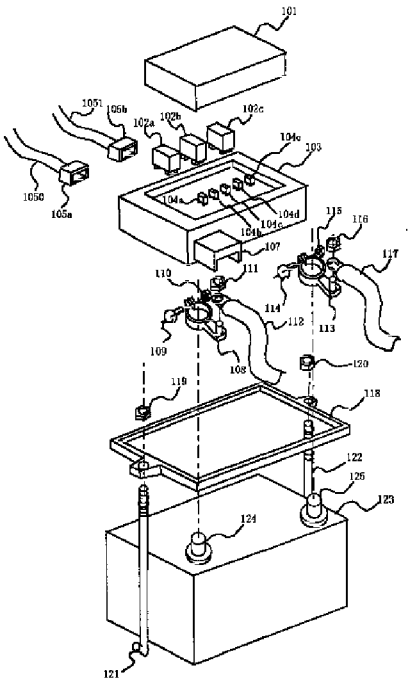
(22)出願日　平成11年８月31日(1999.8.31)

(71)出願人　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目６番地
(72)発明者　斎藤　博之
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地　株式会社日立製作所自動車機器グループ内
(74)代理人　100075096
弁理士　作田　康夫

(54)【発明の名称】　車両用電源装置

(57)【要約】
【課題】車両用バッテリに積み重ねて搭載されるヒューズ・リレーボックスに関し、バッテリの大きさに依存せず、ジャンパスタートが可能なヒューズ・リレーボックスを構成することが可能な車両用電源装置の構造を提供する。
【解決手段】バッテリを固定するフレームにヒューズ・リレーボックスを取り付け、バッテリの大きさ毎にフレームを用意して、ヒューズ・リレーボックスは標準化されたものを組み合わせることにより、バッテリの大きさに依存しないヒューズ・リレーボックスを構成する。ヒューズ・リレーボックスに、バッテリ（＋）端子保護カバーを設けておき、ジャンパスタート時には、カバーを取り外すことにより、バッテリ（＋）ターミナルにブースターケーブルを接続して、ジャンプスタートが可能となる。

図　1



【特許請求の範囲】
【請求項１】　自動車の電気負荷に電源を供給する電源供給装置において、バッテリを車体に固定するバッテリ固定手段と、ヒューズおよび電源供給用リレーを備えた電気回路ユニットとを、分離可能なまま一体化して構成し、前記バッテリ固定手段の上部に前記電気回路ユニットを配置して、バッテリの正極端子のみ前記電気回路ユニットに接続することを特徴とする、車両用電源装置。
【請求項２】　請求項１に記載の車両用電源装置において、バッテリ正極端子に接続用端子を取り付け、該接続用端子にスタータモータ電源供給用電源線と前記電気回路ユニットへ電源を供給するための導電部材とを締結し、該接続用端子を含んだ正電位を有する部分の車体短絡保護用絶縁手段を設け、該車体短絡保護用絶縁手段を脱着可能な構成とし、ジャンパスタート時には該車体短絡保護用絶縁手段を取り外してジャンパスタートを実行する構成としたことを特徴とする、車両用電源装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、自動車の電気負荷に電源を供給する電源供給装置の構造に係わり、特にバッテリに積み重ねて取り付けられるヒューズ・リレーボックスの構造に関する。
【０００２】
【従来の技術】自動車電装負荷（例えばヘッドランプやスタータモータ等）は、自動車のバッテリないしオルタネータからの電源供給をうけ、負荷への給電や電源遮断はリレーや半導体スイッチング素子によって制御されている。また、上記電装負荷の短絡故障または車両配線の短絡事故などによる電線過熱を防止するため、バッテリと負荷との間にヒューズが通常設けられている。リレーおよびヒューズは、ヒューズ・リレーボックスに一括して搭載され、ヒューズ・リレーボックスは通常バッテリの近傍に設置されている。
【０００３】本ヒューズ・リレーボックスを小型化するために、特開平１０－２６４７４０号では、バッテリを取り囲む筐体とヒューズ・リレーボックスとを一体化して構成し、ヒューズ・リレーボックスを小型化する構成方法を提案している。さらに、バッテリ逆接時の電子機器の破壊を防止するためのバッテリの逆接防止構造も併せて提案している。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】上記発明では、バッテリとヒューズ・リレーボックスが一体化して構成されるため、電気負荷のオフし忘れなどによるバッテリ放電時に車両外部から電力を給電してエンジンを始動させるためのジャンパスタートに対する配慮が欠けており、ジャンパスタートが不可能な構成となっている。
【０００５】また、同一車種においても、寒冷地仕様や仕向地（日本および米国等）の違いなどでバッテリサイズが異なることがあるが、この点についても配慮が欠けており、バッテリの大きさ毎にヒューズ・リレーボックスを設定しなければならない煩わしさがあった。
【０００６】しかるに、本発明の目的は、車両用バッテリに積み重ねて搭載されるヒューズ・リレーボックスに関し、ジャンパスタートが可能かつバッテリの大きさに依らずに該ヒューズ・リレーボックスを構成することが可能な車両用電源装置を提供することにある。
【０００７】
【課題を解決するための手段】バッテリを車体に取り付けるためのステーは、バッテリ上部に組み付けられるフレームにねじ留めされ、該フレームにヒューズ・リレーボックスが固定される構造とする。バッテリの大きさ毎にフレームを用意し、ヒューズ・リレーボックスは標準化されたものを組み合わせることにより、バッテリの大きさに依存しないヒューズ・リレーボックスが構成できる。
【０００８】バッテリとヒューズ・リレーボックスとの電気的な接続は、以下のような構成とする。バッテリ（＋）ターミナルにボルト・ナット式端子を予め固定しておき、本ボルト・ナット式端子の反対部分にスタッドボルトを備え、該スタッドボルトにヒューズ・リレーボックスのバスバーとスタータモータ電源供給用電源線のタブを共締めする。バッテリ（－）ターミナルにボルト・ナット式端子を予め固定しておき、本ボルト・ナット式端子の反対部分にスタッドボルトを備え、該スタッドボルトにグランド線のタブを共締めする。バッテリ（＋）ターミナルは、ヒューズ・リレーボックス筐体に固定される絶縁保護カバーによってボディとの絶縁が保たれている。
【０００９】ジャンパスタート時は、該保護バッテリ（＋）ターミナル部材を取り外すことにより、バッテリ（＋）ターミナルにブースターケーブルを接続することが可能となる。
【００１０】
【発明の実施の形態】本発明の一実施例を、図面を用いて説明する。図１に、本発明の車両用電源装置の構造俯瞰図を示す。バッテリ１２３は、（＋）端子１２４および（－）端子１２５を備えている。バッテリ１２３を車体（図示せず）に固定するため、フレーム１１８をバッテリ１２３の上部からかぶせて、ステー１２１および１２２で車体に取り付け、ナット１１９および１２０で締め付ける。バッテリ１２３には、（＋）端子側に端子１０８が、（－）端子側に端子１１３が、それぞれ固定されている。端子１０８は、ボルト１０９およびナット１１０を締めて固定され、端子１１３は、ボルト１１４およびナット１１５を締めて固定される。端子１０８は、スタータモータへの電源供給線１１２およびヒューズ・リレーボックス内部のバスバー（図２にて説明する）を固定するためのスタッドボルトを備えており、前記電源

供給線およびバスバーをスタッドボルトに通した後で、ナット１１１によって締結・固定される。端子１２２は、グランド線１１７を固定するためのスタッドボルトを備えており、前記グランド線をスタッドボルトに通した後で、ナット１１６によって締結・固定される。

【００１１】ヒューズ・リレーボックス１０３は、フレーム１１８に固定されるが、その固定方法として、スナップフィットや接着剤による固定が可能であるが、他の固定方法でも良い。ヒューズ・リレーボックス１０３に脱着可能で固定される絶縁保護カバー１０７は、バッテリ（＋）ターミナルとボディ（車体）との絶縁を保つために設けられている。ジャンパスタート時は、前記カバーをはずして、バッテリ（＋）端子にブースターケーブルを接続する。本実施例では、ヒューズ・リレーボックス１０３には、ヒューズ１０４ａ、１０４ｂ、１０４ｃ、１０４ｄ、１０４ｅおよびリレー１０２ａ、１０２ｂ、１０２ｃが搭載されている。ヒューズ・リレーボックス１０３に接続される車両ハーネス１０５０および１０５１は、それぞれコネクタ１０５ａおよび１０５ｂを介して接続される。本実施例では、バッテリターミナルの反対側にコネクタが設定されているが、コネクタの場所は特に問わない。リレーおよびヒューズを物理的に保護するためのカバー１０１が、ヒューズ・リレーボックス１０３に取り付けられる。

【００１２】図２に、前記ヒューズ・リレーボックス１０３の断面図を示す。本図により、前記ヒューズ・リレーボックス１０３の詳細構造を説明する。

【００１３】カバー２０１は、ヒューズ２０４およびリレー２０２、２０３を保護するために設けられている。ヒューズ・リレーボックス１０３は、上下二分割の構造となっており、アッパーケース２０５およびロワーケース２０６から構成される。ロワーケース２０６は、車両ハーネス側のコネクタのハウジングも兼ねており、コネクタ端子２１６および２１８が突き出ている。リレー２０２、２０３およびヒューズ２０４の端子は、それぞれメスーメス端子２０７１、２０８１、２０９、２１０、２１１、２１２でもって、メタルフレット２１４に接続されている。前記コネクタ端子２１６および２１８は、ヒューズ・リレーボックス内でメタルフレットを形成しており、本実施例では、絶縁部材２１３、２１５、２１７をはさんだ三層構造となっている。メタルフレットの一方は、給電用メタルフレット２２０としてバッテリ（＋）端子２２８に接続されている。各層のメタルフレットの接続は、該ヒューズ・リレーボックスの内部回路（図３で説明）に従う。なお、本構成はメタルフレットを用いたジャンクションボックスに共通な構成である。

【００１４】バッテリ２２９の（＋）端子２２８に固定される端子２３０に、前記給電用メタルフレット２２０とスタータ電源供給線２２５とを締結・固定する。端子２３０のスタッドボルトに、スタータ電源供給線２２５をナット２２３で固定し、さらに給電用メタルフレット２２０をナット２２１およびワッシャ２２２で固定する。

【００１５】バッテリ２２９を車体に固定するフレーム２２７に、ヒューズ・リレーボックスロワケース２０６が固定される。カバー２１９は、ジャンパスタート時に脱着可能な構造となっている。

【００１６】図３に、本実施例のヒューズ・リレーボックスの内部回路構成例を示す。ヒューズ・リレーボックス３０１には、車両ハーネス用コネクタ３０２および３０３が設けられている。コネクタ３０２は、リレー３０９および３１０のスイッチ側（すなわち負荷接続側）ラインが接続される。リレーの各系統毎にそれぞれヒューズ３０４、３０５が設けられ、負荷短絡および電線地絡時のハーネス保護を実現している。このようなリレーの用途として、イグニッションリレー、スタータリレー、アクセサリリレーなどがある。また、リレー３０９よい３１０のコイル制御信号も同様にコネクタ３０２に接続される。コネクタ３０３は、リレー３１１のスイッチ側（すなわち負荷接続側）ラインと、ヒューズ３０７および３０８を介して常時給電されるライン（非スイッチ電源供給ライン）が接続される。リレー３１１の下流にヒューズ３０６が設けられ、負荷短絡および電線地絡時のハーネス保護を実現している。上記非スイッチ電源供給ラインの用途として、例えばコントロールユニットのメモリバックアップ電源やラジオの選局データ等がある。また、リレー３１１のコイル制御信号も同様にコネクタ３０３に接続される。　リレーの給電側ラインおよび非スイッチ電源供給ラインは、まとめてバッテリ３１２の（＋）端子３１３に接続され、一括して電源が供給される。上記とは別に、バッテリ３１２の（＋）端子３１３にはスタータ電源供給線３１５が、バッテリ３１２の（－）端子３１４にはグランド線３１６が、それぞれ独立に接続される。これは、スタータの突入電流および定常電流が他の電気負荷に比べ過大であり、適当な過電流遮断素子が存在しないためである。

【００１７】以上のように、本発明によればヒューズ・リレーボックスとバッテリ間をつなぐハーネスが省略でき、リレーボックスもバッテリの上に設置することができるので、小型化・省スペースな設計が可能となる。

【００１８】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ヒューズ・リレーボックスとバッテリ間をつなぐハーネスが省略でき、リレーボックス設置スペースも省略できる。さらに、ジャンパスタートが可能かつバッテリの大きさに依らないヒューズ・リレーボックスが実現できる効果も期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明における車両用電源装置の構造俯瞰図。

【図２】本発明におけるヒューズ・リレーボックスの断

面図。

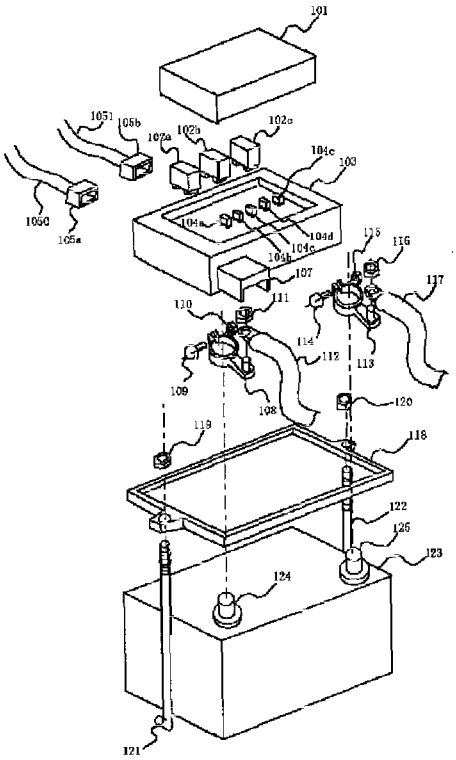
【図３】本発明におけるヒューズ・リレーボックスの内部回路構成図。

【符号の説明】

１０１…カバー、１０２ａ…リレー、１０３…ヒューズ・リレーボックス、１０４ａ…ヒューズ、１０５ａ…コネクタ、１０７…絶縁保護カバー、１０８…端子、１０９…ボルト、１１０…ナット、１１１…ナット、１１２…電源供給線、１１８…フレーム、１１９…ナット、１２１…ステー、１２３…バッテリ、１２４…バッテリ端子。

【図１】

図 1



【図２】

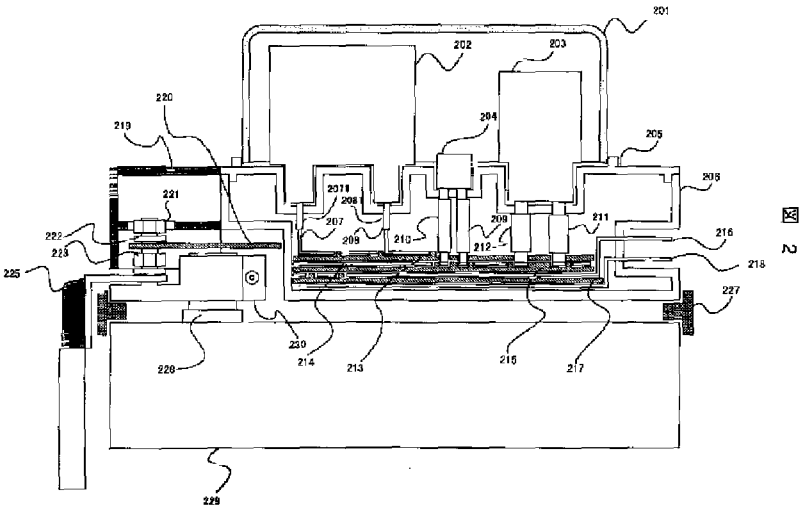
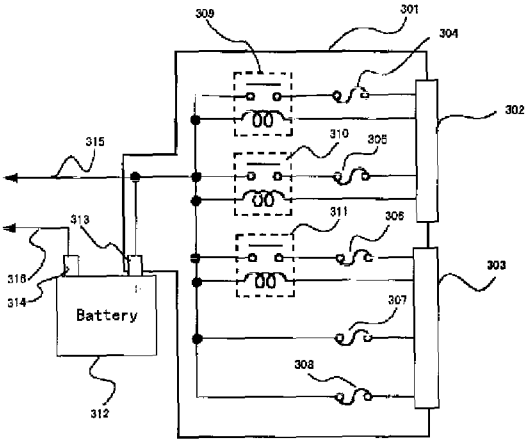


図２

【図３】

図 3



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	ＦＩ		（参考）
Ｆ０２Ｎ　11/08		Ｆ０２Ｎ　11/08	Ｌ	
Ｈ０２Ｇ　3/16		Ｈ０２Ｇ　3/16	Ｚ	

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

UNITED STATES
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313 - 1450
www.uspto.gov

ELECTRONIC ACKNOWLEDGEMENT RECEIPT

APPLICATION #	RECEIPT DATE / TIME	ATTORNEY DOCKET #
16/820,040	**06/15/2022 02:06:43 PM ET**	**054985-000055-US-02-02**

Title of Invention

PORTABLE VEHICLE BATTERY JUMP START APPARATUS WITH SAFETY PROTECTION

Application Information

APPLICATION TYPE	Utility - Nonprovisional Application under 35 USC 111(a)	PATENT #	-
CONFIRMATION #	1056	FILED BY	Lisa Elliott
PATENT CENTER #	60720617	FILING DATE	03/16/2020
CUSTOMER #	20230	FIRST NAMED INVENTOR	Jonathan Lewis NOOK
CORRESPONDENCE ADDRESS	-	AUTHORIZED BY	William Klima

Documents

TOTAL DOCUMENTS: 61

DOCUMENT	PAGES	DESCRIPTION	SIZE (KB)
2022-06-15 - RFOA - 16820040 - 054985-000055-US-02-02.pdf	24	Amendment Submitted/Entered with Filing of Continued Prosecution Application (CPA)/Request for Continued Examination(RCE)	184 KB
2022-06-15 - RCE x 1-small - 16820040 - 054985-000055-US-02-02.pdf	3	Request for Continued Examination (RCE)	1344 KB
2022-06-15 - IDS - 1of2 - 16820040 - 054985-000055-US-02-02.pdf	17	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	1831 KB
FOR--AU2020201223A1.pdf	32	Foreign Reference	3893 KB

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FOR--CN1440892A.pdf	21	Foreign Reference	3633 KB
FOR--CN102414923A.pdf	17	Foreign Reference	1665 KB
FOR--CN102447288A.pdf	12	Foreign Reference	1595 KB
FOR--CN103035874A.pdf	22	Foreign Reference	3369 KB
FOR--CN103715737A.pdf	13	Foreign Reference	2203 KB
FOR--CN104442429A.pdf	7	Foreign Reference	868 KB
FOR--CN104488111A.pdf	15	Foreign Reference	1617 KB
FOR--CN104795527A.pdf	13	Foreign Reference	2064 KB
FOR--CN202058834U.pdf	8	Foreign Reference	1482 KB
FOR--CN202696190U.pdf	23	Foreign Reference	2797 KB
FOR--CN202918052U.pdf	8	Foreign Reference	1414 KB
FOR--CN204113515U.pdf	10	Foreign Reference	1561 KB
FOR--CN204516832U.pdf	8	Foreign Reference	1182 KB
FOR--CN204966731U.pdf	9	Foreign Reference	1210 KB
FOR--DE102010062708A1.pdf	7	Foreign Reference	1202 KB
FOR--DE202014011413U1_correspondingWO2016003471.pdf	27	Foreign Reference	6828 KB
FOR--EP2105980A1.pdf	13	Foreign Reference	807 KB
FOR--EP2605313A1.pdf	13	Foreign Reference	921 KB

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FOR--GB2265267A.pdf	18	Foreign Reference	534 KB
FOR--GB2584424A.pdf	21	Foreign Reference	1271 KB
FOR--JP3182855U.pdf	39	Foreign Reference	6266 KB
FOR--JP3185027U.pdf	17	Foreign Reference	1742 KB
FOR--JP2001069673A.pdf	6	Foreign Reference	664 KB
FOR--JP2002141056A.pdf	11	Foreign Reference	868 KB
FOR--JP2003112586A.pdf	6	Foreign Reference	676 KB
FOR--JP2008146998A.pdf	14	Foreign Reference	1258 KB
FOR--JP2011023249A.pdf	21	Foreign Reference	2144 KB
FOR--JP2012004106A.pdf	18	Foreign Reference	1798 KB
FOR--JP2012169161A.pdf	21	Foreign Reference	2160 KB
FOR--JP2012230962A.pdf	22	Foreign Reference	2198 KB
FOR--JP2014232666A.pdf	22	Foreign Reference	2576 KB
FOR--JP2014523623A_correspondingWO2013015539A1.pdf	18	Foreign Reference	1623 KB
FOR--WO2006057497A1.pdf	16	Foreign Reference	874 KB
FOR--WO2012074548A1.pdf	29	Foreign Reference	2059 KB
FOR--WO2012081140A1.pdf	27	Foreign Reference	1523 KB
FOR--WO2012160292A2wTranslation.pdf	61	Foreign Reference	2651 KB

FOR--WO2014206323A1.pdf	25	Foreign Reference	1424 KB
FOR--WO2015195321A1.pdf	44	Foreign Reference	2949 KB
FOR--WO2016025869A1.pdf	38	Foreign Reference	2726 KB
FOR--WO2019021007A1.pdf	29	Foreign Reference	1090 KB
FOR--WO2021242833A1.pdf	52	Foreign Reference	10242 KB
NPL--Declaration_Cory Seligman w Annexure_AU2019201559_167pages.pdf	167	Non Patent Literature	20697 KB
NPL--Defendent DeltonaTransformer Invalidity Contentions_2020.pdf	141	Non Patent Literature	4969 KB
NPL--Defendent TIITrading Invalidity Contentions_USPatent9007.pdf	8	Non Patent Literature	267 KB
NPL--Defendents Invalidity and Unenforceability Contentions_U.pdf	197	Non Patent Literature	10044 KB
NPL--Farah.pdf	4	Non Patent Literature	303 KB
NPL--FirstAmdComplaintPatentInfringe_2020-04-02_11pages_Defend-ShenzhenLianfaTong-Mediat.pdf	11	Non Patent Literature	1087 KB
NPL--GB40_GeniusBoost plus JumpStarter_2pages.pdf	2	Non Patent Literature	1477 KB

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

NPL--GB70_GeniusBoostHD JumpStarter_2pages.pdf	2	Non Patent Literature	1448 KB
NPL--Grounds of Invalidity w Annex 1-7_GB2527858_2020-05-21_6.pdf	63	Non Patent Literature	21223 KB
NPL--MemorandumOpinionandOrder_Filed2020-04-16_35pages_Defendents-SmartechProducts.pdf	35	Non Patent Literature	316 KB
NPL--Mubdir.pdf	6	Non Patent Literature	534 KB
NPL--OA_AU2020201224_2021-10-26_5pages.pdf	5	Non Patent Literature	302 KB
NPL--PetitionIPRUSPatent9007015_69pages_2020-07-29_Petitioner-ShenzhenMediatek.pdf	69	Non Patent Literature	3251 KB
NPL--PetitionIPRUSPatent9007015_106pages_2020-12-11_Petitioner-GuangdongBoltpowerEnergy.pdf	106	Non Patent Literature	1236 KB
NPL--PetitionIPRUSPatent9007015-p9_Decision_26pages_2018-07-11_Petitioner-DongguanJuxingPower - Exhibit 1004.pdf	26	Non Patent Literature	448 KB

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

NPL--Statement of Defence and Counterclaim_2020-08-04_17pages_Defendent-CanadianTire.pdf	17	Non Patent Literature	2242 KB

Digest

DOCUMENT	MESSAGE DIGEST(SHA-512)
2022-06-15 - RFOA - 16820040 - 054985-000055-US-02-02.pdf	D7F53F1F4CAF43867FABD9128B6C973226A5DD6180A024D1D6BADF044BC3F92C130808282C7A967141536C8123D6FBFB6C8E9C54BB7014D41DBE73628DCB28D5
2022-06-15 - RCE x 1-small - 16820040 - 054985-000055-US-02-02.pdf	C77BDF108F263C7E72CD3B918B7B1B2DBE67E7BCB2F0E30EDBAB6B63530A5EA883894131D0FD844C744E795F7B5A1DA0A00BA4B0C516E3D7806E815F73D07AD7
2022-06-15 - IDS - 1of2 - 16820040 - 054985-000055-US-02-02.pdf	E59BF4316F2EA0AA9628FD237A1648C9B9DAB22B8D5B670D453C30CA64091A53FB19CA4128F1B72905E8D302D0B704C1686E19C1922E08ED62AEC5D846AFAFD0
FOR--AU2020201223A1.pdf	F61EB749F7EB265F4C00B45536D853DE17479DE77F04B7DAF465C3AFE23FBAE1DDFDA622C05B8D223826361F13B79C2F857EEB2B2C37814A1968BF4FD61303E7
FOR--CN1440892A.pdf	07F12272B0822A2C2368254D8B34207CA54E9A1E592302CE7FB452C4DC63B8B7551C56547E4F4E5E786655D53647CB6FD1146EE34A21A33EB6308B31CFAE1EC7
FOR--CN102414923A.pdf	3A24291ECD458138CDFC4A8C2C6F03B75219251648D477AEC7859A7D371B8208801B46A88C1FA0E33207DD954716AAA7B1B6A09DB3294B9644FEEC840EF0BA96
FOR--CN102447288A.pdf	554E0F62317316F8B1004A32B1FF0153664735E0DB9074428D48D0FB16D38A581AFDE156712FB03E9BE00D76217EE3FAF09F9A54253FCD91C121ABAD7E6A1D60
FOR--CN103035874A.pdf	93199B2F776F95FF2F85903B980791AD58403BCDCE48E48AB5

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

	A7E20E12BD27D9059FE1FA2FFF23A815FEF952A28A2CA529A A38E4E3A02D05B6043FF88F2AB1BB
FOR--CN103715737A.pdf	AA46C889D8338C7281E11645523CF841F6ED84D5B123288AE B0721CB024CB887E64E3522E112789E2D1C81CAD62AABB443 BB5D75AC3F3C1026ECE8AED5EB354A
FOR--CN104442429A.pdf	432CC591FAB51BBDB71AA885A5521A6AE2F04C5267AF8DC2 D4CFF0A9163AB11DE7A26F58F8D8ABE15D5BCAF98A18A273 B0B697974E9236565F84B482BCD7296D
FOR--CN104488111A.pdf	6F465D1BB918017B1E87DD7FB09799EBEBC124ADA9CB59E9 C5AAEE84F81B00C0D3FAEA5CB393593C55929E9FECA9970A B8B8EBB9C26D87978557FC98DA73A78A
FOR--CN104795527A.pdf	62AA189135F0544BA34F50EFB919F6391FC7041ABF4670475F DFD37739DA168776283E814E2EA928BCF94D3D3BCCDE1325 9B0365539360072E287590A3687923
FOR--CN202058834U.pdf	D31C964920863E44B1A22C137179FCE7F7B56EB12642648C1C 6B7A619F4ADAB78BCFE8A722E84BF18B9182D9D55DA5974C 6E7D9DC8AFACF71B66BF95F6C2DA08
FOR--CN202696190U.pdf	9C6B53C7B3A73829DA04D6B6314D6E4935F632EA8CDABC44 7D7A900AD97809BE0FDB6D89F0E42688B2B68A95E4A4F168B FBB1759AB98D0100316CD5CE5D3FB3D
FOR--CN202918052U.pdf	EAC46A17BD4335C11D8363FAFEFA6ECB0EC32BB571F22F0D 28B9B03AD7B76415A0A2FAAC9BB67584CE13B5D572EA97FFF 4E1FD7F6035534B3BBECDEB770A82E9
FOR--CN204113515U.pdf	10974785EDF050208187DC6218A1B7B6AF9497454D3D52C451 F4A931027EC96E67021EB6C132A99F1157302D934398A6F1E9 270F992E32B37A24A02FFCF3E6C6
FOR--CN204516832U.pdf	267B92204B1581D434725F7463F9BF2F87988BA4D165EE38F1 8749F66E00F8FECA5FF11F3B2E8E40BF576D20D2447C0A005 B483D6305A69D4073DF5F56764EEC
FOR--CN204966731U.pdf	63F1D37A4BC274F0EAC4F447261517BB9FB9EDEDB577D10B1

	32EA25B86EE2CB987EA16C9DBACA54FEB21C5F02134C2CE8963733F9638335DD11122993CBCA746
FOR--DE102010062708A1.pdf	52214E98D2717E18DD42D902F91D1BB860C4052918EA58652FF18CC0F07AF19B6F7D4C2A6F99919ECE19FDD77702C555EE32AE150A13885522079B65CA52C316
FOR--DE202014011413U1_correspondingWO2016003471.pdf	BBE48C35B10D49B211CA8AA92AF407FFAC7B15D04F0B617F542B471666F8E15E1535E4D7FF5418862DE46B19F88C0FD4921785D713D8C08CC80EF97BAC64BE22
FOR--EP2105980A1.pdf	FCBF214DB54C748C469768143F6F98D01F555798F9779D1B4E13A951E50C8366F6EE28B14D617715FB5DDC91318F800D3B555D745D1E7982FE49D7A015FCC262
FOR--EP2605313A1.pdf	F2C80A5C51239BAC949F731E7A6EEEAD07A1B971ED681545C539BF2A835BB52EC1BFE3B34BC8444290A26E47D32F93D6DA3E6692008F27F0D33C100279AF0554
FOR--GB2265267A.pdf	496ADE65261B0533B64B7B716152FABC3D35C2CD1FAAE91B9C5CF6A611339E1D986F4D7546121D5930EFA38179357F3AE02ECC5E7279D6520F769156DF66FDEC
FOR--GB2584424A.pdf	60AFEF5A827C91D4C68BF9D33A6277D15DC3E260DA0A83366D80015A8B0C83A4B9237B2116AA6B9B5DAB33B0C41122430E577B5D8885C3BAD592792CDD250DF4
FOR--JP3182855U.pdf	4129FF7C6DA1FE61E5567CF194971601C9A823E9A8AFB29C8CE0502A12F530A80DCE3F48DD434162F9E9D971470F85D62CA36DC051D1AC3491BF9A29FB6E8F61
FOR--JP3185027U.pdf	AA19B09A4AC07368F58241EF49CDAFD37BD791A3ECEFD3CA576CA668485E93F35BE6195663480A6B66180680ACBD226A4408985D65EFDB27E0262811E54FD59B
FOR--JP2001069673A.pdf	42B4CFD1BBD5C096B29C67D598EF55EC8703B5611E1C9EBE32B9DED546639FAF500F3B5FF1FB031A73AA8E94E5021225EC481611F59BF86608DB3B374BEA9CC3
FOR--JP2002141056A.pdf	8BEFF0EAD1631FE862D6FAEBDEF892E1FFF84CE1CF77911D

	66054031D4D9B5F66EEF5598A2DB631EF8780736E8E3B8FEA956759A0C51CB66A3DC2292EF491C1C
FOR--JP2003112586A.pdf	050FDAB40E55539BD255E5574255D6531AE72B49E66D011B757F1540D841D2427FA778F30DCECF70DA2A65AFF5D78841A74179FDADC07F3B5952403CB9DF82DC
FOR--JP2008146998A.pdf	A0E6B6CD324614A19824CE5F165FD93311F263861ACA4BC42D97994AD59E9CADD306C0EA5021B56A20E06CEA23608CD215DC46C5393FAC2D50C4D0C3E6A292CC
FOR--JP2011023249A.pdf	6A7C083CE9E88995CA40643CB8212C4DAB9F48BD1D5704F0249AA637CF8E94042CCB54AD087E64876814D7934F17EA3C4CFF5CD2BC683FCCAD77F26230A0688B
FOR--JP2012004106A.pdf	1296E35C959E0AC37D3293C34B94BCA3BA7A900258EB671C08DCA3B0C31C3C4DEA3BACEACA8DC3049FB0B9711574BA74B966694A8A6C2EAEFB4DA6FBF8C343EE
FOR--JP2012169161A.pdf	FC5A5B2C5CBCEE039E79FE0E4FB4E392678A130446F80C43A794AE1048559408B584C2953FF4B7279A2A7C769F6FD6ED850BDF477A7EA49FF5F29B3D8390C455
FOR--JP2012230962A.pdf	D005F53DABE6EDEA8464E18A519C43AE9EE0F0496DC5B6383BA0C48E1AD3CCAFA693031B66BD06751B7B9128D8E2D27CFD66CF16DE5074296AA9CF685C045EBF
FOR--JP2014232666A.pdf	8EB4E9886978A20A12E6CD90A9D76A19438455BFD339B926B7A540EDB1AE664740C852B03862BE1823E38B8ADB764F7A125CD238850E84A1E75362CBB7F41DDA
FOR--JP2014523623A_corresponding WO2013015539A1.pdf	77AA2233EF36992852BABA24CE45B464A761984D860082A955B061828ACBB74F414957DD7B23BACF9B59E571C293C896B8AED9B9DEC2FB3E4A061D6D99549402
FOR--WO2006057497A1.pdf	9C6066F9F67DE49E0CB680348FA2F4CDCB55C8CE712633E444603D06F33DB46EC7B6AD923E53AC5CCDCEC6C46FAF8D6AD1227D12CC30CD2BE8447B4B100DD955
FOR--WO2012074548A1.pdf	7E4CDABB6D13CB806850EC15C32BF94E54E3BEE053E651CF

	D0C99C1D1908523BDC6C682875109EB08D1A708A54A6000DC287B9FE9C314EE2565C1AE637CC212E
FOR--WO2012081140A1.pdf	88359D9E998FB296A98EF320514F65CE868062B57C119B57A8E67C5F232DC8CCB401E203E193F3F1C8658C1A15FA704A4FA9B8D517937CCCD6FFBBFED00DC1DB
FOR--WO2012160292A2wTranslation.pdf	DD9299FEA792167EE2CCE24A369B3A525B0AE060F1D52D814BC2ABA9F4B876F086CD4F57ED149B94FB8C6943C0006DDFC06D700A6A4F7F3C5AD56606BC6A82C2
FOR--WO2014206323A1.pdf	0196E9A63B2E08667479383FFA10EC75962730A0DC4CA41461CF687A23D4A1D1F9416BD96B97B0B66BC3C23BB6455D197C317D56E6F664803214993DD2B70911
FOR--WO2015195321A1.pdf	00455C1D401FF9662C5BE4E7917F7640F771949EF6334F0F0E1064E68D1B6BEBE98AEABE6FCE5879936E2DA84EA327EC850C8F21198A6471E979B98B57BF3F7E
FOR--WO2016025869A1.pdf	5558ACC94FA95D33E631EDA772247C9A3C470270E236D7D030B5A279A864009FB596C94A0EE24BD1E63BFC7772A1B60EE036B39D45F0249610315DA18E03E8EB
FOR--WO2019021007A1.pdf	EF16E764659A6218907D4F6F2DFC9248355D8693D08CE47E9468660BF2EFEF2C8457091ECA662996CFDE027845039F40B9F7494E911074EF4BCB397BD1CD38DB
FOR--WO2021242833A1.pdf	AAB4097FCBCF34A5D9CB1B4C45AF6766CCFFE8A34A84A897FA92E02A01310A87A1C83ABCDCEF7DE72623B7BC68367620321EDE52D39EB460D0772E68805C8462
NPL--Declaration_Cory Seligman w Annexure_AU2019201559_167 pages.pdf	B366F549DA270AD311DB4A16160FD665782ED1C5C0C558ECE58489CEEB75C87F409243295510779A3BA48FD15090D1C7BDE6501801EBA2E76FB8D62BF151F7B4
NPL--Defendent DeltonaTransformer Invalidity Contentions_2020.pdf	8769999CF790BCFEDB5AF5318B06DC2D0D81AB26E31EA21AD7683E48F6B2AB9AF2473BBF6F5F5E334B02EB82D385ECE9B9F2560999835 9D2CBD9342AB47E66C3

NPL--Defendent TIITrading Invalidity Contentions_USPatent9007.pdf	45C0AFEBE18AA2507E1E659EB279D95A3C2A7D9019126EEC4D6F108C6D13FAF3B108D2F425C168E1B62484A8434DEDBCA08C9C3C51EBF8DC405F81041A4DD9FF
NPL--Defendents Invalidity and Unenforceability Contentions_U.pdf	05482E245C781FA5EF4D079B2F37FEF8072BFF6B1C6154998866194D78B791DD047CC55C16E97144B7CBD269DBEE5B003EDC908779E8C73252D3FD242CB93AA8
NPL--Farah.pdf	1F82E1CB1B9A0F93D486F3B96D960ACEA9A13619C92BD19166572A87BDB20E556A4CD5539E3D9A1B60C9DBDCEAF4917CEBAB408F9A6BF918C0C2F02239F2091E
NPL--FirstAmdComplaintPatentInfringe_2020-04-02_11pages_Defend-ShenzhenLianfaTong-Mediat.pdf	19E7F70CC6D6FF059F293D9E3BE437AAFF2DFD7547AA9E8D75A54C2D8D58E40B70F1BD8FAA9AAD002EFB7B9E83BA9E1F04A95D7631A42021AC631AEC7A55A4F2
NPL--GB40_GeniusBoost plus JumpStarter_2pages.pdf	0D5C1D35811C2EC2A35C8AFF5E7196381D8DA89F5E54207BECF040C486D8F0EC6C2B3019EB605B834B729DFA5708850C6B91FEBEE93B47E18EE0912F4125051B
NPL--GB70_GeniusBoostHD JumpStarter_2pages.pdf	7F4422E04C3507DF08F510180FC86D3175CD2871834D2B6F3AA8181665B68C14F901B78F07ECDDE48B225C2A82E6817A8914874D967C7B41240D11B9E96E53BE
NPL--Grounds of Invalidity w Annex 1-7_GB2527858_2020-05-21_6.pdf	AC904FF8D5FC784F22327CA8FD1D1312FC9A4484E04898BBF4A6E8A2DF3AFC4EF2B9ADD77819E91C43CEFF148B4182C9D6B9DFE28DE10A623185ECCFDAFED331
NPL--MemorandumOpinionandOrder_Filed2020-04-16_35pages_Defendents-SmartechProducts.pdf	15B7CC1E2781A4911152197AD85C80A0C8C9A1A68B1296B0E31B706D78E99654DBE0DC8299B55FBDAFAB28A9E6B9252DE151B0EF57DB316B1512276E0C2DE1B9
NPL--Mubdir.pdf	E6B5C491E8F68FFE7B086BF1CE31E4930E1E124DFA1097F74705E73BAC6F4C12DEB462B849D323F6946D83C3E82945FC633AA4AF16B7ECA2EF7FA3E26A453F98

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

NPL--OA_AU2020201224_2021-10-26_5pages.pdf	7ED6495FACD5D58E013DB0EA1C65A97B66509FD095ED9FD84116E17A34B2FA07AE934FEB3316A1AEAD33687679EC5750502030AA3AA4E6D99B57E8A363D4772
NPL--PetitionIPRUSPatent9007015_69pages_2020-07-29_Petitioner-ShenzhenMediatek.pdf	D17E8212354ECA3E687BAF514970B3969CE20D86BF736C52E4D2B06967BBDA2580E6FE24CAB5B85193DCD6909DF04E0C0A4BE2188BF513A53BA61C267C6DB055
NPL--PetitionIPRUSPatent9007015_106pages_2020-12-11_Petitioner-GuangdongBoltpowerEnergy.pdf	AE6DC1483BB3AC51E6C7543FD6794923EFDAFC8B52161F6D32723448DB423DC47E0BFED08C0210DC9968E1DBFE5A5869F4055B600EB3F22EB6D2241A5977B72E
NPL--PetitionIPRUSPatent9007015-p9_Decision_26pages_2018-07-11_Petitioner-DongguanJuxingPower - Exhibit 1004.pdf	C3BD59DC7C6784A2D11BFE2775EA4C174E537475C827CFCCA9270A70C57BF0F6D990C15AD4C3A2B24E91714E99902CCBD34E2ACA17761AE35521B4EA2D983EAE
NPL--Statement of Defence and Counterclaim_2020-08-04_17pages_Defendent-CanadianTire.pdf	08E47B4A386F3AF0B19D4F29F7B3AD2206516A3797DAC9960245FB8DE60269F8BD51C45783B550448F061CA755428CDBE1772E54A673E47D9F58142F55CE7EE0

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the

International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets
Espacenet

WO2013015539A1 BATTERY MODULE HAVING IMPROVED RELIABILITY AND MID-TO-LARGE BATTERY PACK COMPRISING SAME

Applicants: LG CHEMICAL LTD [KR],ROH TAEHWAN [KR],CHOI JUNSEOK [KR],JANG MIN CHUL [KR],SHIN IN CUR [KR],LEE JIN KYU [KR],KANG DALMO [KR],KIM YOJIN [KR],KIM SEONGTAE [KR],KIM TAEHYUCK [KR]

Inventors: ROH TAEHWAN [KR],CHOI JUNSEOK [KR],JANG MIN CHUL [KR],SHIN IN CUR [KR],LEE JIN KYU [KR],KANG DALMO [KR],KIM YOJIN [KR],KIM SEONGTAE [KR],KIM TAEHYUCK [KR]

Classifications:

IPC ***H01M2/10; H01M2/26; H01M2/30;***

CPC **H01M50/20 (EP,CN,US); H01M50/258 (EP,US); H01M50/543 (EP,CN,US); H01M50/579 (EP,CN,US); H01M6/46 (EP,CN,US);** H01M2220/20 (EP,CN,US); H01M4/661 (EP,US); H01M4/667 (EP,US); H01M50/10 (EP,CN,US); H01M50/502 (EP,US);

Priorities: KR20110073495A 2011-07-25

Application: KR2012005320W·2012-07-05

Publication: WO2013015539A1·2013-01-31

Published as: **CN103688391A; CN103688391B; EP2738838A1; EP2738838A4; EP2738838B1; JP2014523623A; JP5897121B2; KR101305250B1; KR20130012547A; US2014127550A1; US9496542B2;** WO2013015539A1

BATTERY MODULE HAVING IMPROVED RELIABILITY AND MID-TO-LARGE BATTERY PACK COMPRISING SAME

Abstract

The present invention provides a battery module having a plurality of battery cells in sheet-form which are sequentially laminated, in which the battery module is formed from two or more hexahedral cell units, laminated and connected in series, and the cell unit consists of two or more battery cells connected in series, and adhered to each other. Electrode terminals (outermost electrode terminals) of the outermost battery cells from among the cell units are connected to an external input/output terminal of the battery module, and have wider vertical cross-sectional areas than remaining the electrode terminals of the battery cells so that a break due to an external impact can be prevented.

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2014-523623
(P2014-523623A)
(43)公表日　平成26年9月11日(2014.9.11)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01M 2/30	***(2006.01)***	H01M	2/30	C	5H011
H01M 2/10	***(2006.01)***	H01M	2/10	M	5H040
H01M 2/06	***(2006.01)***	H01M	2/06	K	5H043
H01M 2/20	***(2006.01)***	H01M	2/20	A	
H01M 2/02	***(2006.01)***	H01M	2/02	K	

審査請求 有　予備審査請求 未請求　（全 17 頁）

(21)出願番号　特願2014-520116 (P2014-520116)
(86)(22)出願日　平成24年7月5日 (2012.7.5)
(85)翻訳文提出日　平成26年1月14日 (2014.1.14)
(86)国際出願番号　PCT/KR2012/005320
(87)国際公開番号　WO2013/015539
(87)国際公開日　平成25年1月31日 (2013.1.31)
(31)優先権主張番号　10-2011-0073495
(32)優先日　平成23年7月25日 (2011.7.25)
(33)優先権主張国　韓国 (KR)

(71)出願人　500239823
エルジー・ケム・リミテッド
大韓民国・ソウル・ヨンドゥンポ－グ・ヨイ－デロ・１２８
(74)代理人　100110364
弁理士　実広　信哉
(74)代理人　100122161
弁理士　渡部　崇
(72)発明者　テファン・ロ
大韓民国・テジョン・３０２－７４９・ソ－グ・ウォルピョン・３－ドン・（番地なし）・ダモア・アパート・１０１－４０９

最終頁に続く

(54)【発明の名称】信頼性の向上した電池モジュール及びこれを備えた中大型電池パック

(57)【要約】
本発明は、複数の板状型電池セルが順次に積層されている電池モジュールであって、前記電池モジュールは、２つ以上の直方体のセルユニットが積層された状態で直列連結された構造になっており、前記セルユニットは、２つ以上の電池セルが互いに密着した状態で直列連結された構造になっており、前記セルユニットのうち、最外側に配置された電池セルの電極端子（最外側電極端子）は電池モジュールの外部入出力端子と連結されており、外力による破たんを防止するように、残り電池セルの電極端子に比べて垂直断面積が広くなっている電池モジュールを提供する。

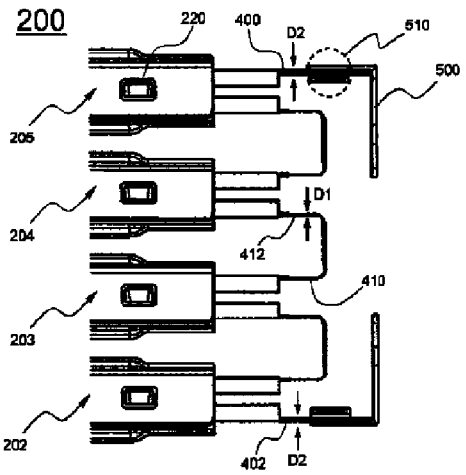


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の板状型電池セルが順次に積層されている電池モジュールであって、
前記電池モジュールは、２つ以上の直方体のセルユニットが積層された状態で直列連結された構造になっており、
前記セルユニットは、２つ以上の電池セルが互いに密着した状態で直列連結された構造になっており、
前記セルユニットのうち、最外側に配置された電池セルの電極端子（最外側電極端子）は電池モジュールの外部入出力端子と連結されており、外力による破たんを防止するように、残り電池セルの電極端子に比べて垂直断面積が広くなっていることを特徴とする、電池モジュール。
【請求項２】
前記最外側電極端子の垂直断面積は、残り電池セルの電極端子の垂直断面積を基準に１１０％乃至５００％の大きさになっていることを特徴とする、請求項１に記載の電池モジュール。
【請求項３】
前記最外側電極端子は、残り電池セルの電極端子に比べて厚さがより大きいことを特徴とする、請求項１に記載の電池モジュール。
【請求項４】
前記最外側電極端子は、外部入出力端子と連結されるバスバーに結合されていることを特徴とする、請求項１に記載の電池モジュール。
【請求項５】
前記最外側電極端子の厚さは、残り電池セルの電極端子の厚さを基準に１２０％乃至３００％の大きさになっていることを特徴とする、請求項３に記載の電池モジュール。
【請求項６】
前記電池セルの電極端子は、アルミニウムからなる正極端子と、ニッケルメッキ銅からなる負極端子とで構成されることを特徴とする、請求項１に記載の電池モジュール。
【請求項７】
前記正極端子の厚さは前記負極端子の厚さよりも大きいことを特徴とする、請求項５に記載の電池モジュール。
【請求項８】
前記最外側電極端子のうち、正極端子の厚さは負極端子の厚さよりも大きいことを特徴とする、請求項１に記載の電池モジュール。
【請求項９】
前記最外側電極端子のうち、正極端子の厚さは０．３乃至０．５ｍｍであり、負極端子の厚さは、前記正極端子の厚さよりも小さい範囲において０．１乃至０．３ｍｍであることを特徴とする、請求項８に記載の電池モジュール。
【請求項１０】
前記最外側電極端子は、残り電池セルの電極端子に比べて幅（横幅）が大きいことを特徴とする、請求項１に記載の電池モジュール。
【請求項１１】
前記最外側電極端子の幅は、残り電池セルの電極端子の幅を基準に１３０％乃至２００％の大きさであることを特徴とする、請求項１０に記載の電池モジュール。
【請求項１２】
前記バスバーは、ニッケルメッキ銅からなることを特徴とする、請求項４に記載の電池モジュール。
【請求項１３】
前記板状型電池セルは、樹脂層及び金属層を含むラミネートシートの電池ケースに正極／分離膜／負極構造の電極組立体が内蔵されており、前記電池ケース両端に正極端子及び負極端子が突出していることを特徴とする、請求項１に記載の電池モジュール。

【請求項１４】
前記セルユニットは、電池セルが互いに密着した状態で金属ハウジングに内蔵されていることを特徴とする、請求項１に記載の電池モジュール。
【請求項１５】
金属ハウジングは、２つ以上の電池セル、及び前記正極端子及び負極端子の部位を除いた電池セル積層体の外面全体を覆うように相互結合されていることを特徴とする、請求項１４に記載の電池モジュール。
【請求項１６】
前記金属ハウジングは、電池セル積層体の外面形状に対応する内面構造を有しており、組立締結方式で結合されることを特徴とする、請求項１５に記載の電池モジュール。
【請求項１７】
前記金属ハウジングの断面結合部は、金属ハウジングが互いに対面するように接触させた状態で加圧した時、弾力的な結合により噛み合う雌雄の締結構造になっていることを特徴とする、請求項１５に記載の電池モジュール。
【請求項１８】
前記金属ハウジングは金属板材からなることを特徴とする、請求項１に記載の電池モジュール。
【請求項１９】
前記セルユニットは、２つの電池セルが直列連結されていることを特徴とする、請求項１に記載の電池モジュール。
【請求項２０】
前記セルユニットの直列連結は、第１セルユニットの電極端子端部と第２セルユニットの電極端子端部がそれぞれ断面
【数１】

「┐」

状に折れ曲がり、互いに重なる面が溶接されてなることを特徴とする、請求項１に記載の電池モジュール。
【請求項２１】
出力及び容量に対応して、請求項１に記載の電池モジュールを２つ以上備える、高出力・大容量の中大型電池パック。
【請求項２２】
電気自動車、ハイブリッド電気自動車、又はプラグ－インハイブリッド電気自動車の電源として用いられることを特徴とする、請求項２１に記載の中大型電池パック。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、複数の板状型電池セルが順次に積層されている電池モジュールであって、該電池モジュールは、２つ以上の直方体のセルユニットが積層された状態で直列連結されている構造になっており、当該セルユニットは、２つ以上の電池セルが互いに密着した状態で直列連結されている構造になっており、セルユニットのうち、最外側に配置された電池セルの電極端子（最外側電極端子）は、電池モジュールの外部入出力端子と連結されており、外力による破たんを防止できるように、残りの電池セルの電極端子に比べて垂直断面積がより広いことを特徴とする電池モジュールに関する。
【背景技術】
【０００２】
充放電可能な二次電池は、化石燃料を使用する既存のガソリン車両、ディーゼル車両などにおける大気汚染の問題などを解決するための方案として提示されている電気自動車（ＥＶ）、ハイブリッド電気自動車（ＨＥＶ）、プラグ－インハイブリッド電気自動車（Ｐ

ｌｕｇ－Ｉｎ　ＨＥＶ）などを含めて、高出力・大容量が要求されるデバイスの動力源として注目されている。

【０００３】

このようなデバイスには、高出力・大容量を提供するべく、複数の電池セルを電気的に連結した中大型電池モジュールが使用されている。

【０００４】

中大型電池モジュールは、可能な限り小さい大きさ及び重量で作製されるのが好ましい。そのため、高い集積度で充積可能であり且つ容量対比重量が小さい角形電池、パウチ形電池などが、中大型電池モジュールの電池セル（単位電池）として主に使用されている。特に、近年、アルミニウムラミネートシートなどを外装部材とするパウチ形電池は、軽量、低コスト、及び形態変形の容易さなどの利点から高い関心を集めている。

【０００５】

一方、現在、車両用電池パックに装着される電池モジュールを構成する各電池セルの電極端子の大きさは、１つの電池パック内においていずれも同一になっている。

【０００６】

また、電極端子としては、一般に、厚さが０．５ｍｍ以下である箔（ｆｏｉｌ）が使用されるため、車両に装着されて振動と衝撃を持続して受ける場合には破たんの可能性が高くなる。

【０００７】

特に、アルミニウム素材からなる正極端子であると、銅素材からなる負極端子に比べて素材自体の特性の上強度が弱いため、外部衝撃と振動に対して素材的に弱いという不具合がある。

【０００８】

また、バスバーは電池モジュールに固定されるため、電池モジュールが振動を受けて電池セルと電池モジュールとの相対運動が発生する場合、バスバーと電池セルとを連結する電極端子が、電池セルと電池セルとを連結する電極端子よりも構造的に弱いという不具合もある。

【０００９】

その上、電極端子と電極端子とを又は電極端子とバスバーとを連結する方法には、レーザー溶接又は超音波溶接が、量産の側面から有利であるため、一般に用いられている。しかし、電極端子の厚さを厚くするほど、溶接に必要なエネルギー消耗が大きくなり、不良率が高くなるという不具合がある。

【００１０】

そのため、高出力・大容量の電力を提供する上で、電池セルの電極端子が外部衝撃により内部短絡及び破たんすることを防止できる電池モジュールが強く要望されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１１】

本発明は、上記のような従来技術の問題点、及び過去から要請されてきた技術的課題を解決することを目的とする。

【００１２】

本発明の目的は、セルユニットのうち最外側に配置された電池セルの電極端子を、残り電池セルの電極端子に比べて垂直断面積をより広くすることによって、衝撃又は振動のような外力が電池モジュールに印加されても、電極リード同士の連結信頼性を確保することができる電池モジュールを提供することにある。

【００１３】

本発明の他の目的は、電池セルの低い機械的剛性を効果的に補強しながら、重量と大きさの増加を最小化できるセルユニット及び電池モジュールで構成された高出力・大容量の中大型電池パックを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１４】
上記目的を達成するための本発明に係る電池モジュールは、複数の板状型電池セルが順次に積層されている電池モジュールであって、前記電池モジュールは、２つ以上の直方体のセルユニットが積層された状態で直列連結された構造になっており、前記セルユニットは、２つ以上の電池セルが互いに密着した状態で直列連結された構造になっており、前記セルユニットのうち、最外側に配置された電池セルの電極端子（最外側電極端子）は電池モジュールの外部入出力端子と連結されており、外力による破たんを防止するように、残り電池セルの電極端子に比べて垂直断面積が広くなっている。
【００１５】
したがって、本発明に係る電池モジュールは、電池セルの電極端子のうち、電池モジュールの外部入出力端子と連結されている最外側電極端子を、残り電池セルの電極端子に比べて垂直断面積を広く形成することによって、外部の衝撃や振動により破たんすることを未然に防止し、電池モジュールの信頼性と安全性を大きく向上させることができる。また、最外側電極端子以外の残り電池セルの電極端子は、最外側電極端子に比べて垂直断面積をより小さくすることによって、溶接などの製作容易性を満たすことができる。
【００１６】
前記最外側電極端子の垂直断面積は、例えば、残り電池セルの電極端子の垂直断面積を基準に１１０％乃至５００％の大きさであってよい。
【００１７】
一好適例において、前記最外側電極端子の厚さが残り電池セルの電極端子の厚さよりも大きくなっているとよい。
【００１８】
この場合、最外側電極端子は、残り電極端子に比べて、幅（横幅）が同一で且つ厚さが大きい構造、又は幅（横幅）も厚さも大きい構造を考慮でき、前者の構造の方がより好ましい。
【００１９】
このように、電池セルの電極端子のうち最外側電極端子を残り電池セルの電極端子に比べて厚く形成することによって、向上した信頼性及び安全性を達成でき、且つ電極端子の溶接などの製作容易性が得られる。
【００２０】
一方、前記最外側電極端子は、例えば、外部入出力端子に連結されるバスバーと結合される構造であってもよい。
【００２１】
したがって、バスバーに直接連結される最外側電極端子の厚さを、残り電池セルの電極端子の厚さよりも大きくすることによって、電池モジュールの構造的脆弱性を補強することができる。
【００２２】
前記バスバーは、ニッケルメッキ銅からなり、最外側電極端子との容溶接が容易になっている。
【００２３】
具体例において、前記最外側電極端子の厚さは、残り電池セルの電極端子の厚さを基準に１２０％乃至３００％の大きさであるとよい。具体的に、最外側電極端子の厚さが残り電池セルの電極端子の厚さを基準に１２０％未満であると、所望する最外側電極端子の破たんを防止し難く、最外側電極端子の厚さが残り電池セルの電極端子の厚さを基準に３００％を超えると、バスバーとの溶接性が低下するので、好ましくない。
【００２４】
より好ましくは、最外側電極端子の厚さは、残り電極端子の厚さを基準に１５０％乃至２５０％にするとよい。
【００２５】
前記電池セルの電極端子は、アルミニウムからなる正極端子と、ニッケルメッキ銅から

なる負極端子とで構成されるとよく、好ましくは、正極端子の厚さは負極端子の厚さよりも大きくなっていればよい。

【００２６】

したがって、アルミニウム正極端子の厚さをニッケルメッキ銅負極端子の厚さよりも大きくすることによって、素材の脆弱性を補強することができる。

【００２７】

具体的な例として、下記の＜表１＞は、正極端子及び負極端子の素材別の機械的特性を示しており、＜表１＞から確認できるように、アルミニウム素材の正極端子の方が銅素材の負極端子に比べて引張強度が低い。

【００２８】

【表１】

＜表１＞電池セルの電極リード素材別の引張強度

	素材	方法	内容
正極端子	材料	JIS H 4170	ALN90H－0アルミニウム
	引張強度	JIS Z 2241	≧40N/mm^2 ≦110N/mm^2
負極端子	材料	JIS H 3100	C1020R-0銅ニッケルメッキ
	引張強度	JIS Z 2241	≧195N/mm^2

【００２９】

これに対し、本発明に係る電池モジュールは、負極端子に比べて強度の低い正極端子の厚さを、負極端子よりも大きく構成することによって、外部の衝撃又は振動による外力が発生しても、正極端子とバスバーとの溶接部位が破たんすることを防止することができる。

【００３０】

すなわち、電池セルの電極端子のうち、銅素材の負極端子に比べて素材上強度の弱い正極端子を厚く構成することによって、正極端子とバスバーとの連結部品が外力により破たんすることを最小化することができる。

【００３１】

一方、前記最外側電極端子のうち、正極端子の厚さは負極端子の厚さよりも大きくなっているのが好ましい。

【００３２】

その具体例として、最外側電極端子のうち、正極端子の厚さは０．３乃至０．５ｍｍであり、負極端子の厚さは、前記正極端子の厚さよりも小さい範囲において０．１乃至０．３ｍｍであってよい。

【００３３】

具体的に、前記正極端子の厚さが０．３ｍｍ未満であると、所望する正極端子の強度を維持できず、正極端子の厚さが０．５ｍｍを超えると、正極端子とバスバーとの溶接性が低下するので、好ましくない。

【００３４】

同様に、負極端子の厚さが０．１ｍｍ未満であると、所望する負極端子の強度を維持できず、負極端子の厚さが０．３ｍｍを超えると、負極端子とバスバーとの溶接性が低下するので、好ましくない。

【００３５】

電極端子の垂直断面積が互いに異なる好適例において、最外側電極端子は残りの電極端

子に比べて幅（横幅）が広い構造であってもよい。
【００３６】
この構造において、前記最外側電極端子の幅又は横幅は、残り電池セルの電極端子の幅（横幅）を基準に１３０％乃至２００％であればよい。
【００３７】
このような構造の電池モジュールは、電池セルの電極端子のうち、電池モジュールの外部入出力端子と連結されている最外側電極端子の幅又は横幅を、残り電池セルの電極端子に比べて広く形成することによって、向上した信頼性と安全性を達成することができる。
【００３８】
本発明において、前記板状型電池セルは、電池モジュールの構成のために充積された時に全体大きさを最小化できるように、薄い厚さと相対的に広い幅及び長さを有する二次電池である。
【００３９】
このような二次電池の好ましい例としては、樹脂層及び金属層を含むラミネートシートの電池ケースに正極／分離膜／負極構造の電極組立体が内蔵されており、前記電池ケースの両端に正極端子及び負極端子が突出している構造の二次電池が挙げられ、具体的に、アルミニウムラミネートシートのパウチ形ケースに電極組立体が内蔵されている構造であってよい。このような構造の二次電池を「パウチ形電池セル」と呼ぶものとする。
【００４０】
好ましくは、セルユニットは、電池セルが互いに密着した状態で金属ハウジングに内蔵されていればよく、金属ハウジングは、２つ以上の電池セル、及び前記正極端子及び負極端子の部位を除いた電池セル積層体の外面全体を覆うように相互結合されていればよい。
【００４１】
一例として、前記金属ハウジングは、電池セル積層体の外面形状に対応する内面構造を有しており、且つ組立締結方式で結合されるとよい。
【００４２】
他の例として、前記金属ハウジングにおいて断面結合部は、金属ハウジングが互いに対面するように接触させた状態で加圧した時、弾力的な結合により噛み合うことができるように雌雄の結合構造にしてもよい。
【００４３】
一方、二次電池では、充放電過程で発熱がおき、発生した熱を外部に効果的に放出することが電池の寿命延長に重要な要素となる。そのため、前記金属ハウジングは、内部の電池セルで発生する熱が外部へより放出しやすくなるように、高い熱伝導性の金属板材で作製されるとよい。
【００４４】
前記セルユニットは、上述したように、２つ以上の電池セルが直列連結された状態で金属ハウジングに内蔵された構造になっており、好ましくは、２つの電池セルからなるとよい。
【００４５】
好ましい例において、前記セルユニットの直列連結は、第１セルユニットの電極端子の端部と第２セルユニットの電極端子の端部がそれぞれ断面
【００４６】
【数１】

「┐」

【００４７】
状に折れ曲がり、互いに重なる面が溶接されてなるとよい。
【００４８】
一方、中大型電池パックでは高出力・大容量の性能確保のために複数の電池セルが使用

されるが、このような中大型電池パックを構成する電池モジュールには、限られた装着空間内での安全性の確保のために、より高い装着効率性、構造的安全性及び放熱効率性が要求される。

【００４９】

そこで、本発明は、前記電池モジュールを所望の出力及び容量に応じて複数個組み合わせてなる中大型電池パックを提供する。

【００５０】

本発明に係る中大型電池システムは、所望の出力及び容量に応じて電池パックを組み合わせて製造でき、よって、上述のような装着効率性、構造的安全性などの側面から、限られた装着空間を有し且つ頻繁な振動及び強い衝撃などに露出される電気自動車、ハイブリッド電気自動車、プラグ－インハイブリッドなどに好適に使用可能である。

【図面の簡単な説明】

【００５１】

【図１】パウチ形電池の斜視図である。

【図２】図１のパウチ形電池２個が直列に連結された電池セルの斜視図である。

【図３】図１のパウチ形電池２個が直列に連結された電池セルの斜視図である。

【図４】本発明の一実施例に係るセルユニット積層体の斜視図である。

【図５】本発明の他の実施例に係る電池モジュールの分解斜視図である。

【図６】図４のセルユニット積層体の平面図である。

【図７】図６のＡ部分を拡大した部分拡大図である。

【図８】本発明の他の実施例に係るセルユニットにおいて電極端子部位の部分詳細図である。

【発明を実施するための形態】

【００５２】

以下、添付の図面を参照して本発明の実施例について説明するが、これは、本発明のより容易な理解を助けるためのもので、本発明の範ちゅうを限定するものではない。

【００５３】

図１には、パウチ形電池の斜視図が模式的に示されている。図１を参照すると、パウチ形電池１００は、２つの正極端子１１０と負極端子１２０が互いに対向して電池本体１３０の上端部と下端部にそれぞれ突出している構造になっている。電池ケース１４０は、上下２単位からなっており、その内面に形成されている収納部に電極組立体（図示せず）を装着した状態で、相互接触部位である両側面１４０ｂ、上端部及び下端部１４０ａ，１４０ｃを貼り合わせることによって電池１００が作製される。電池ケース１４０は、樹脂層／金属箔層／樹脂層のラミネート構造からなり、互いに接する両側面１４０ｂ、上端部及び下端部１４０ａ，１４０ｃに熱と圧力を加えて樹脂層を相互融着させることで貼り合わせることができ、場合によっては接着剤にて張り合わせてもよい。

【００５４】

両側面１４０ｂは、上下電池ケース１４０の同一の樹脂層が直接接するから、溶融により均一な密封が可能である。一方、上端部１４０ａと下端部１４０ｃには正極端子１１０と負極端子１２０が突出しているため、電極端子１１０，１２０の厚さ及び電池ケース１４０との素材異質性から、電極端子１１０，１２０との間にフィルム上のシーリング部材１６０を挟んだ状態で熱融着を行い、密封性を高めている。

【００５５】

図２及び図３には、図１のパウチ形電池２個が直列に連結された電池セルの斜視図が模式的に示されている。

【００５６】

図２及び図３を図１と共に参照すると、２個のパウチ形電池セル１００，１０１をその電極端子１１０，１２０が連続的に相互隣接するように長さ方向に直列配列した状態で、電極端子１１０，１２０を溶接して互いに結合させた後、２つの単位に電池セル１００，１０１が重なるように畳む。図３に示すように、重なるように折り畳まれた状態の電池セ

ル積層体１００ａにおいて、溶接により結合された電極端子連結部位１５０は、平面上
【００５７】
【数２】

「⊏」

【００５８】
状に折れ曲がっている。
【００５９】
図４には、本発明の一実施例に係るセルユニット積層体の斜視図が模式的に示されており、図５には、本発明の他の実施例に係る電池モジュールの分解斜視図が模式的に示されている。
【００６０】
図４及び図５を参照すると、電池モジュール３００は、４個の直方体のセルユニット２０２，２０３，２０４，２０５が積層された状態で直列連結されたセルユニット積層体２００を側面で直立させた状態で、上下組立型の上部ケース３１１と下部ケース３１２に装着した構造になっており、下部ケース３１２の前面には外部入出力端子３１４が装着されている。
【００６１】
セルユニット積層体２００は、電池セルを金属ハウジング２１０で外囲した構造にした４個のセルユニット２０２，２０３，２０４，２０５を互いに直列に連結された後、ジグザグ状に積層した構造になっている。
【００６２】
一方、金属ハウジング２１０の外面には、長さ方向に間隔を空けて線形突出部２１１ａ，２１１ｂ，２１１ｃ，２１１ｄ、２１１ｅが形成されており、特に、金属ハウジング２１０の両端には、幅方向の長さが金属ハウジング２１０のそれよりも短い線形突出部２１１ａ，２１１ｅが、互いに対角線位置に形成されている。
【００６３】
図６には、図４のセルユニット積層体の平面図が模式的に示されており、図７には、図６のＡ部分を拡大した部分拡大図が模式的に示されている。
【００６４】
図６及び図７を図４及び図５と共に参照すると、セルユニット２０２，２０３，２０４，２０５のうち、最外側に配置された電池セルの最外側電極端子４００，４０２は、残りの電池セルの電極端子４１０，４１２に比べて厚さがより厚く形成されており、外力による破たんを防止するようになっている。
【００６５】
具体的に、最外側電極端子４００，４０２の厚さＤ２は、残り電池セルの電極端子４１０、４１２の厚さＤ１よりも厚くなっている。すなわち、電極端子４００，４０２，４１０，４１２の幅（横幅）は互いに同一であるが、厚さが異なっており（Ｄ１＞Ｄ２）、結果的に電極端子４００，４０２の垂直断面積は電極端子４１０，４１２よりも大きい。
【００６６】
最外側電極端子４００，４０２は、電池モジュールの外部入出力端子３１４と連結されているバスバー５００に溶接により結合されており、最外側電極端子４００，４０２の厚さは、残り電池セルの電極端子の厚さを基準に２００％以上の大きさで形成されている。
【００６７】
具体例において、最外側電極端子のうち、正極端子の厚さは０．４ｍｍであり、負極端子の厚さは、正極端子の厚さよりも薄い範囲において０．２ｍｍとなっている。
【００６８】
電池セルの電極端子は、アルミニウムからなる正極端子４１０とニッケルメッキ銅からなる負極端子４１２とで構成され、バスバー５００は、ニッケルメッキ銅からなっている

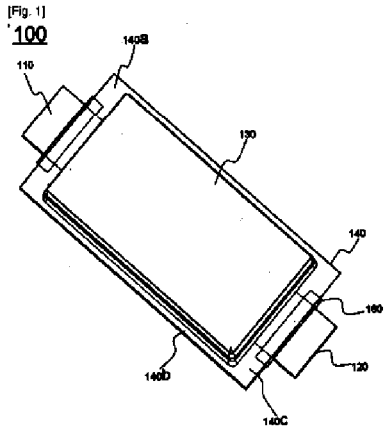
。
【００６９】
セルユニット２０２，２０３，２０４，２０５は、電池セルが互いに密着した状態で金属ハウジング２１０に内蔵されている構造であり、金属ハウジング２１０は、２個の電池セル、及び正極端子及び負極端子の部位を除いた電池セル積層体の外面全体を覆うように相互結合されている。
【００７０】
また、金属ハウジング２１０は金属板材であって、電池セル積層体の外面形状に対応する内面構造を有しており、且つ組立締結方式で結合される。金属ハウジング２１０の断面結合部は、雌雄の締結構造２２０になっており、金属ハウジング２１０が互いに対面するように接触させた状態で加圧すると弾力的な結合により噛み合うこととなる。
【００７１】
セルユニット２０２，２０３，２０４，２０５の直列連結は、第１セルユニット２０４の電極端子４１２の端部と第２セルユニット２０３の電極端子４１０の端部がそれぞれ断面
【００７２】
【数３】

「┐」

【００７３】
状に折れ曲がり、互いに重なる面が溶接されてなる。
【００７４】
図８は、本発明のさらに他の実施例に係るセルユニットにおいて電極端子の部位を示す部分詳細図である。
【００７５】
図８を参照すると、セルユニットを構成する電池セル１００ｂ，１００ｃはそれぞれ、Ｗ１及びＷ２の幅（横幅）を持つ電極端子４０３，４０４を有している。
【００７６】
具体的に、最外側の電極端子を形成する電池セル１００ｃの電極端子４０４の幅Ｗ２は、電池セル１００ｂの電極端子４０３の幅Ｗ１を基準に１３０％乃至２００％の大きさで相対的に広く形成されている。すなわち、厚さは同一であるが、幅が異なっており（Ｗ２＞Ｗ１）、結果として、電池セル１００ｃの電極端子４０４の垂直断面積は電池セル１００ｂの電極端子４０３のそれよりも大きくなっている。
【００７７】
以上、図面を参照して本発明の実施例を説明してきたが、本発明の属する分野における通常の知識を有する者にとっては、上記内容に基づいて本発明の範ちゅう内で様々な応用及び変形が可能であろう。
【産業上の利用可能性】
【００７８】
以上説明した通り、本発明に係る電池モジュールは、セルユニットのうち、最外側に配置された電池セルの電極端子が残り電池セルの電極端子に比べて垂直断面積が広くなっているため、衝撃又は振動のような外力が電池モジュールに印加されても、電極リード同士の連結信頼性を確保することができる。
【符号の説明】
【００７９】
１００、１０１　パウチ形電池
１１０　正極端子
１２０　負極端子
１３０　電池本体

１４０　電池ケース
１６０　シーリング部材
２００　セルユニット積層
２０２，２０３，２０４，２０５　セルユニット
２１０　金属ハウジング
３００　電池モジュール
３１１　上部ケース
３１２　下部ケース
３１４　外部入出力端子
４００，４０２　最外側電極端子
４１０，４１２　電極端子

【図１】



【図２】

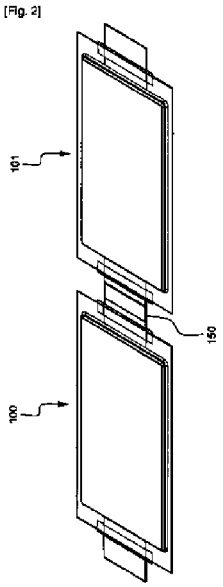
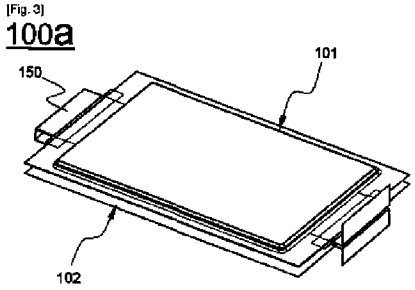
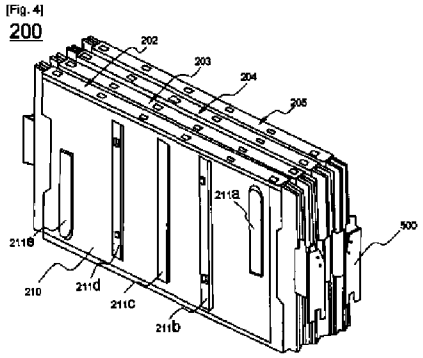


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

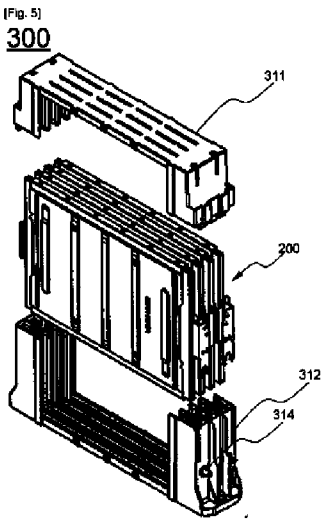
【図３】



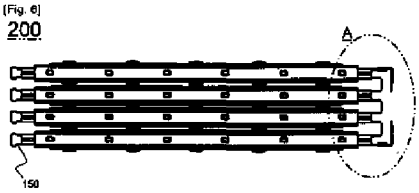
【図４】



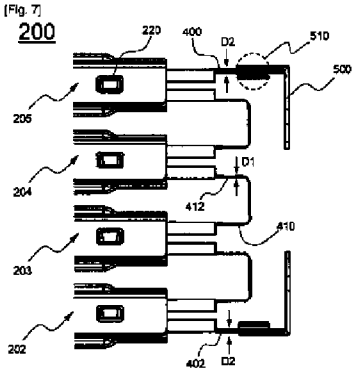
【図５】



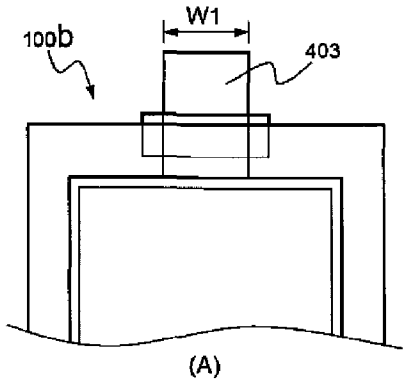
【図６】



【図７】



【図８（Ａ）】



【図８（Ｂ）】

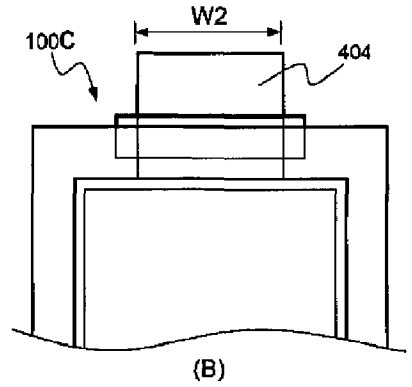


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2012/005320

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 2/30(2006.01)i, H01M 2/26(2006.01)i, H01M 2/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M 2/30; H01M 10/46; H01M 2/10; H01G 9/00; H01M 10/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: battery pack, battery module, outmost electrode terminal, cross section

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2009-0000292 A (LG CHEM. LTD.) 07 January 2009 See abstract, claims 1-15, paragraphs 29-58, and figures 1-4.	1-22
A	KR 10-2008-0107047 A (LG CHEM. LTD.) 10 December 2008 See abstract, claims 1-10, and figures 1-4.	1-22
A	KR 10-2007-0106814 A (LG CHEM. LTD.) 06 November 2007 See abstract, claims 1-16, and figures 1-16.	1-22
A	JP 2005-149882 A (SII MICRO PARTS LTD) 09 June 2005 See abstract, claims 1-8, and figures 1-5.	1-22

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 OCTOBER 2012 (29.10.2012)	**31 OCTOBER 2012 (31.10.2012)**
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2012/005320

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2009-0000292 A	07.01.2009	NONE	
KR 10-2008-0107047 A	10.12.2008	NONE	
KR 10-2007-0106814 A	06.11.2007	CN 101479864 A	08.07.2009
		EP 2013928 A1	14.01.2009
		JP 2009-535777 A	01.10.2009
		US 2009-0305126 A1	10.12.2009
		WO 2007-126243 A1	08.11.2007
JP 2005-149882 A	09.06.2005	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2012/005320

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 2/30(2006.01)i, H01M 2/26(2006.01)i, H01M 2/10(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H01M 2/30; H01M 10/46; H01M 2/10; H01G 9/00; H01M 10/04

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 전지팩, 전지모듈, 최외곽 전극단자, 단면적.

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2009-0000292 A (주식회사 엘지화학) 2009.01.07 요약, 청구항 1-15, 문단 29-58, 및 도면 1-4 참조.	1-22
A	KR 10-2008-0107047 A (주식회사 엘지화학) 2008.12.10 요약, 청구항 1-10, 및 도면 1-4 참조.	1-22
A	KR 10-2007-0106814 A (주식회사 엘지화학) 2007.11.06 요약, 청구항 1-16, 및 도면 1-16 참조.	1-22
A	JP 2005-149882 A (SII MICRO PARTS LTD) 2005.06.09 요약, 청구항 1-8, 및 도면 1-5 참조.	1-22

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2012년 10월 29일 (29.10.2012)	**2012년 10월 31일 (31.10.2012)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관
이성준
전화번호 82-42-481-8501

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2009년 7월)

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2012/005320

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2009-0000292 A	2009.01.07	없음	
KR 10-2008-0107047 A	2008.12.10	없음	
KR 10-2007-0106814 A	2007.11.06	CN 101479864 A	2009.07.08
		EP 2013928 A1	2009.01.14
		JP 2009-535777 A	2009.10.01
		US 2009-0305126 A1	2009.12.10
		WO 2007-126243 A1	2007.11.08
JP 2005-149882 A	2005.06.09	없음	

서식 PCT/ISA/210 (대응특허 추가용지) (2009년 7월)

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM

(72)発明者 ジュンソク・チェ
大韓民国・テジョン・３０２－７４０・ソーグ・マンニョンードン・（番地なし）・チョウォン・アパート・１０６－１００６
(72)発明者 ミン・チュル・ジャン
大韓民国・テジョン・３０５－８１０・ユソン－グ・ジョンミン－ドン・２９５－４・ハヌル・ヴィラ・２０２
(72)発明者 イン・クル・シン
大韓民国・テジョン・３０２－７７７・ソ－グ・トゥンサン・２－ドン・（番地なし）・セムメオリ・アパート・１０２－１２０４
(72)発明者 ジン・キュ・イ
大韓民国・テジョン・３０２－９８１・ソーグ・ネードン・（番地なし）・カルム・モーニング・アパート・１１２－１９０２
(72)発明者 ダルモ・カン
大韓民国・テジョン・３０５－７６１・ユソン－グ・ジョンミン－ドン・（番地なし）・エキスポ・アパート・３０４－８０７
(72)発明者 ヨジン・キム
大韓民国・テジョン・３０５－７２９・ユソン－グ・ジョンミン－ドン・（番地なし）・チョング・ナラエ・アパート・１１０－１３０２
(72)発明者 ソンテ・キム
大韓民国・インチョン・４０３－８２６・プピョン－グ・プピョン・４－ドン・４３３－８５・パステル・オフィステル・２０１
(72)発明者 テヒュク・キム
大韓民国・テジョン・３０２－７６３・ソ－グ・ドマ・２－ドン・（番地なし）・キョンナム・アパート・１１０－１４１０

Fターム(参考) 5H011 AA01 EE04 FF04 GG09 HH01 KK01 KK02
5H040 AA01 AA07 AA19 AS02 AS07 AT04 AT06 AY05 AY10 CC13
CC23 CC34 DD03 DD04 DD09 DD24 JJ02 JJ03 JJ04 JJ06
LL01 NN01 NN03
5H043 AA01 AA02 AA05 AA13 AA15 BA16 BA19 CA05 CA08 CA22
DA05 DA06 DA07 DA13 DA15 FA02 FA04 FA22 FA26 FA37
FA38 HA02F HA06F HA16F HA17F HA23D HA23F JA07F JA13D JA13F
KA07D KA07F KA08D KA08F KA09D KA44D KA44F LA02D LA02F LA11D
LA11F LA21D LA21F LA22F

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
02 December 2021 (02.12.2021)

WIPO | PCT

(10) International Publication Number
WO 2021/242833 A1

(51) International Patent Classification:
H01M 10/42 (2006.01) *H01M 10/44* (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2021/034211

(22) International Filing Date:
26 May 2021 (26.05.2021)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
63/032,148 29 May 2020 (29.05.2020) US
17/175,014 12 February 2021 (12.02.2021) US

(71) Applicant: **DELTRAN OPERATIONS USA, INC.** [US/US]; 801 U.S. Highway 92 East, Deland, FL 32724 (US).

(72) Inventors: **BRUMLEY, Edward, William, Jr.**; 801 E International Speedway Blvd, Deland, FL 32724 (US). **SHREAD, Peter, James**; 801 E International Speedway Blvd, Deland, FL 32724 (US).

(74) Agent: **DIXON, Michael, K.** et al.; Akerman LLP, 777 South Flagler Drive, Suite 1100 West Tower, West Palm Beach, FL 33401 (US).

(81) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of national protection available)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: BATTERY MANAGEMENT SYSTEM FOR BATTERIES IN ENGINE START AND DEEP CYCLE APPLICATIONS

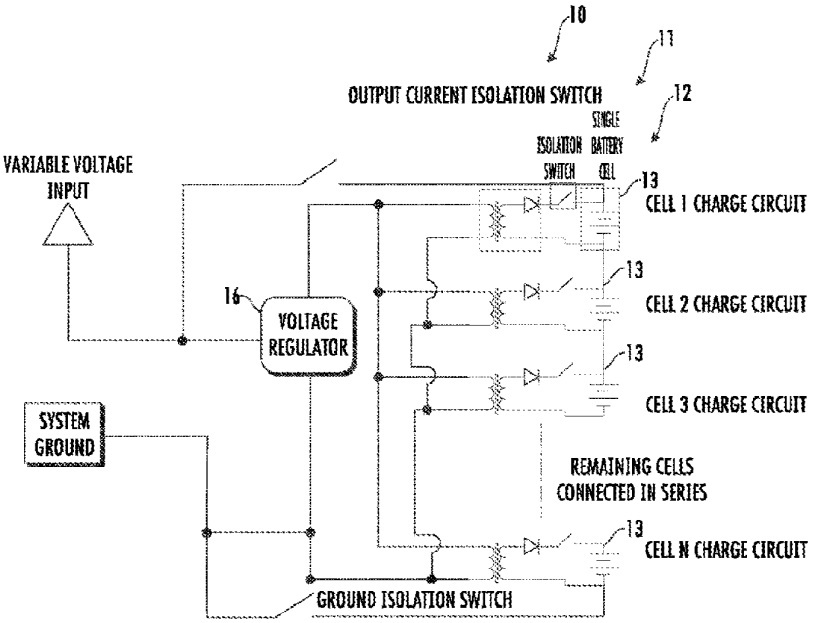


FIG. 1

(57) Abstract: A battery management system for batteries, such as, but not limited to, electric vehicle battery packs and cells, lithium iron phosphate batteries, lead acid batteries, gel batteries, and absorbed gel mat batteries, in engine start applications is disclosed. The battery management system is configured to control the charge and charging of each cell individually. The battery management system may be configured to control the charge of a battery which may consist of a plurality of cells, such as, but not limited to, lithium iron phosphate cells, and in at least one embodiment, the battery may consist of, but is not limited to being formed from, four lithium iron phosphate cells connected in series and a battery management system to ensure proper charge and safe operation.

[Continued on next page]

WO 2021/242833 A1

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **Designated States** *(unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— *with international search report (Art. 21(3))*

BATTERY MANAGEMENT SYSTEM FOR BATTERIES IN ENGINE START AND DEEP CYCLE APPLICATIONS

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION

This application claims priority to United States Patent Application No. 17/175014, filed February 12, 2021, and claims priority to and the benefit of United States Provisional Patent Application No. 63/032148, filed on May 29, 2020, both of which are incorporated herein in their entireties.

FIELD OF THE INVENTION

The invention relates to battery charging systems, and more particularly, to battery charging systems configured with engine start batteries and deep cycle batteries.

BACKGROUND

Lithium iron phosphate ($LiFePO_4$) batteries often include protection modes, such as Under Voltage Protection (UVP) mode and Over Voltage Protection (OVP) mode, to protect the batteries from being completely discharged and overcharged. During Under Voltage Protection mode, a control system of a lithium iron phosphate battery disconnects the cell pack from the battery posts to prevent further discharge. In the Under Voltage Protection mode, the control system disconnects the cell pack from the battery's posts, whereby the measured voltage across the posts is zero. In this mode, the battery may appear as if it is completely "dead". Automatic battery chargers do not detect such condition and are unable to charge the battery when in the Under Voltage Protection mode.

Similarly, when a lithium iron phosphate battery is in Over Voltage Protection (OVP) mode, the control system disconnects the cell pack from the battery posts to prevent overcharging. In this mode, there is no load on the charging system. When the battery is in such mode, an electrical system of a vehicle to which the battery is

coupled often suffers improper operation, such as dash board lights flickering, check engine light, etc. Such problems do not typically occur with a conventional battery, such as lead acid, flooded, AGM, etc., which presents a constant load to a charging system regardless of the state of charge of the battery.

Additionally, a charging system can create excessive electrical potential and high current flow from the charging system. Charging systems can generate between about 12 Volts direct current to more than 20 Volts direct current at currents as high as 60 amps. Such high voltage and current can damage cells in lithium iron phosphate battery batteries.

Charging systems often do not produce clean direct current. Rather, charging systems may create a great deal of ripple, which may cause improper charging of the battery packs cells leading to shortened lifetimes and damage.

SUMMARY OF THE INVENTION

A battery management system for engine start applications, battery charging and deep cycle applications for batteries such as, but not limited to, electric vehicle battery packs and cells and battery chemistries, such as, but not limited to, lithium iron phosphate batteries, lead acid batteries, gel batteries, and absorbed gel mat batteries is disclosed. The battery management system is configured to control the charge and charging of each cell individually. The battery management system may be configured to control the charge of a battery which may consist of a plurality of cells, such as, but not limited to, lithium iron phosphate cells, and in at least one embodiment, the battery may consist of, but is not limited to being formed from, four lithium iron phosphate cells connected in series and a battery management system to ensure proper charge and safe operation. The battery management system may be configured to control the charge and charging of each cell individually and not control charging based only on the overall metrics of the battery as a whole, which is a sum total of each of the individual cells within the battery.

The battery management system may be configured to address the problems previously set forth as follows. The battery management system may include an under voltage protection mode to protect one or more cells, or an entire battery formed from a plurality of cells from losing too much voltage. Unlike conventional technology, the battery management system can enable a voltage to be present across the poles of a battery when the battery is in undervoltage protection mode to enable the battery voltage to be monitored. As such, the battery management system may be configured to allow a battery's voltage to be read while in under voltage protection mode while limiting current flow. Under voltage protection mode may also automatically clear once the battery charge is sufficient or may be cleared via direction from a user through a wireless or other communications interface. Under voltage protection mode may also automatically clear, such as being temporarily suspended, upon detection of an engine start attempt.

The battery management system may also be configured to protect one or more cells of a battery or the entire battery via an over voltage protection mode. In particular, the battery management system may be configured to continuously monitor each cell of a battery and start to discharge the cell when the cell approaches over voltage protection value. The battery management system may be configured to regulate the input voltage and current.

The battery management system may be configured for engine starts applications. In particular, the battery management system may be configured to replace cell banks with super capacitors or may be configured to be compatible with a combination of cell banks and super capacitors allowing for high instantaneous current draw events, such as, but not limited to engine starts. The battery management system may be configured to collect cells into pack banks, which may allow one or more packs to be discharged while the other packs are being charged and thus always maintaining a load on the charging system. The battery management system may be configured to integrate learning/filtering into the software to customize the reserve charge set aside for engine starts. The battery management system may include a battery charging system including one or more

power source connections. The battery charging system may include one or more voltage regulators per battery cell.

The battery management system may include a controller configured to control voltage via under and over voltage protection modes and to charge each cell individually in a multicell battery. The battery management system may include precision voltage references for use as a direct comparison for under voltage protection and over voltage protection. The controller may be configured to sense whether an individual cell voltage is equal to or greater than an over voltage protection reference voltage. If the individual cell voltage is equal to or greater than the over voltage protection reference voltage, then the controller may engage the over voltage protection mode via opening a charging field effect transistor. The controller may be configured such that when the controller senses that an individual cell voltage is equal to or less than an under voltage protection reference voltage, the microcontroller may engage the under voltage protection mode via opening a discharging field effect transistor. In at least one embodiment, the controller is a microcontroller or other appropriate device.

The battery management system may include a voltage regulator for regulating input for the cell charging circuit to filter out input voltage ripple before it reaches the plurality of cells. The voltage regulator may be set to a charge voltage level, thereby allowing maximum loading on the external charging system. The voltage regulator may have operating modes including a constant current mode and a constant voltage mode. The voltage regulator may be in constant current mode when the cell voltage is less than the current voltage level. The battery management system may include a feedback loop measuring cell voltage to properly control the state of the regulator.

The battery management system may include a system control module configured to maintain the integrity of an electrical system, such as a vehicle electrical system, to which the battery management system is attached when the battery management system is in an over voltage mode. In particular, the system control module simulates a battery so that the electrical system, such as a vehicle

electrical system, to which the battery management system is attached does not develop odd, explained errors and operating conditions when the battery management system is in an over voltage mode. The system control module may emulate the battery's impedance when measuring the voltage of each cell. The system control module of the battery management system may include a discharge field effect transistor and a battery impedance emulator circuit, wherein the cell voltage is measured with the discharge field effect transistor open and the battery impedance emulator circuit engaged, thereby maintaining a quieting load on the external charging system, which models a lead acid battery and a absorbent glass mat battery. The controller may implement hysteresis to prevent an oscillation of states in the feedback loop. The controller may use a voltage regulator to maintain maximum applied voltage while in constant current mode. Once cell voltage reaches a charge level voltage, the controller fixes a regulated voltage adjust entering constant voltage mode and remains in this mode until cell voltage level drops below the charge voltage level. The voltage regulator may be configured to accept input voltage within a range between 12 Volts direct current and 20 Volts direct current.

The battery management system may include a cell balancing system configured to compare cell performance and adjust cells with voltages misaligned from target voltages. The cell balancing system may include one or more discharge resistors and one or more voltage monitors on each cell.

The battery management system may include a communication system, which may be wireless or another design, enabling the battery management system to communicate with remote devices to transmit data regarding cell and cell pack characteristics. The communication system may enable inter-battery management system communications to facilitate parallel and series battery configurations. The battery management system may include an alert system for indicating operational features of the battery management system. The battery management system may include an input system configured to receive input to control aspects of the battery management system.

The controller may include an engine start mode in which the battery is discharged to the under voltage protection level and under voltage mode is engaged. The controller may disengage the under voltage protection mode for a specified window of time, referred to as an engine start window, thereby enabling an engine start to be attempted during the engine start window. The battery management system may include a battery impedance emulator to stabilize the battery management system when in over voltage protection mode.

An advantage of this system is that each cell of a battery, such as a lithium battery, may be individually analyzed and individually charged such that each cell may be fully charged thereby fully charging the battery as a whole.

Another advantage of this system is that when the battery management system is in over voltage protection mode, a filtering circuit is engaged which emulates a standard battery thereby eliminate electrical system malfunctions.

Yet another advantage of this system is that when the battery management system is in under voltage protection mode, the battery voltage is still detectable on the battery posts allowing smart chargers to automatically detect the battery and start charging the battery.

Another advantage of this system is that the battery management system is configured to regulate both voltage and current into a cell pack, thereby eliminating charging system instability which can damage cells.

Still another advantage of this system is that the battery management system is configured to detect smart battery chargers and provides a direct charging path for the cells for smart battery chargers, thereby allowing the smart battery charger to directly control charging.

These and other embodiments are described in more detail below.

BRIEF DESCRIPTION OF THE FIGURES

Figure 1 is a schematic diagram of the battery management system.

Figure 2 is a schematic diagram of a portion of the battery management system.

Figure 3 is a schematic diagram of another embodiment of the battery management system.

Figure 4 is a schematic diagram of another embodiment of the battery management system.

Figure 5 is a schematic diagram of another embodiment of the battery management system.

Figure 6 is a schematic diagram of another embodiment of the battery management system.

Figure 7 is a perspective view of the battery management system including the battery charging system.

Figure 8 is a schematic diagram of the system enabling users to access data collected via the system from remote locations.

Figure 9 is a schematic diagram of a machine in the form of a computer system within which a set of instructions, when executed, may cause the machine to perform any one or more of the methodologies or operations of the system.

Figure 10 is a schematic diagram of a battery with a battery management system contained therein.

Figure 11 is a schematic diagram of a battery with a battery management system contained therein and coupled to a battery charger or other power source.

Figure 12 is a schematic diagram of a battery with a battery management system contained therein, positioned within a vehicle and coupled to a vehicle charging system therein.

Figure 13 is a schematic diagram of a battery management system self-contained within a battery management system housing and attached to positive and negative posts of a battery and also including connections so that the battery management system can be coupled to another system.

Figure 14 is a schematic diagram of a battery management system self-contained within a battery management system housing and positioned remotely from the battery. The battery management system may be in electrical communication, in series, with the positive and negative posts of the battery and

EXHIBIT 1002
Page 1244 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

may be in electrical communication with a vehicle charging system, a battery charger or a power source.

Figure 15 is a schematic diagram of a battery management system self-contained within a battery management system housing and positioned remotely from the battery. The battery management system may be in electrical communication with only the negative posts of the battery and may be in electrical communication with a vehicle charging system, a battery charger or a power source.

DETAILED DESCRIPTION OF THE FIGURES

As shown in Figures 1-15, a battery management system 10 for engine start applications, battery charging and deep cycle applications for batteries such as, but not limited to, electric vehicle battery packs and cells and battery chemistries, such as, but not limited to, lithium iron phosphate batteries, lead acid batteries, gel batteries, and absorbed gel mat batteries is disclosed. The battery management system 10 may be configured to control the charge and charging of each cell on an individual cell basis. The battery management system 10 may be configured to control the charge of a battery 12 which may consist of a plurality of cells 13, such as, but not limited to, lithium iron phosphate cells, and in at least one embodiment, the battery 12 may consist of, but is not limited to being formed from, four lithium iron phosphate cells connected in series and a battery management system 10 to ensure proper charge and safe operation. The battery 12 may be removably coupled to the battery management system 10.

In at least one embodiment, the battery management system 10 may include a battery charging system 11 including one or more power source connections 36, as shown in Figure 7, and one or more voltage monitors 18 per battery cell 13, as shown in Figures 1 and 3-5. The battery management system 10 may include one or more controllers 14 configured to control voltage and charging of each cell 13 individually in a multicell battery 12. The battery management system 10 may be formed from one or more printed circuit board assemblies (PCBA). The one or more printed circuit board assemblies may implement embodiments, such as, but not

limited to, the configurations shown in Figures 1 and 3-6 and described herein. The one or more printed circuit board assemblies may enable a system integrator to customize a battery 12 and other components.

The battery management system 10 may be configured in a number of different ways. In particular, the battery management system 10 may be positioned within a battery housing 46, as shown in Figure 10. As such, the battery 12 and battery management system 10 may appear to be a single unit contained within the battery housing 46. In another embodiment, as shown in Figure 11, the battery management system 10 may be positioned within a battery housing 46 and coupled to a battery charger 11 or a power source 36. In an embodiment shown in Figure 12, the battery management system 10 may be positioned within a battery housing 46 and coupled to an electrical system and vehicle charging system 50 positioned within a vehicle 48. In another embodiment, as shown in Figure 13, the battery management system 10 may be self-contained within a battery management system housing 52 that mounts to the posts 15 of a battery 12. The battery management system housing 52 may include posts 54 for connection to an electrical system of a vehicle 48 and the like. In another embodiment, as shown in Figure 14, the battery management system 10 may be self-contained within a battery management system housing 52 that may be positioned remotely from a battery 12 and coupled to the battery posts 15 via electrical wires and the like and may be coupled to a vehicle charging system 50, battery charging system 11, power source 36 and the like. In such configuration, the battery management system 10 may be wired in series to both battery posts 15. In another embodiment, as shown in Figure 15, the battery management system 10 may be self-contained within a battery management system housing 52 that may be positioned remotely from a battery 12 and coupled to a negative battery post 15 via an electrical wire or the like and may be coupled to a vehicle charging system 50, battery charging system 11, power source 36 and the like.

The battery management system 10 may be configured to monitor a number of parameters. In particular, the battery management system 10 may be configured

to measure input voltage independent of cell pack voltage and independent of individual cell voltages. The battery management system 10 may be configured to measure input current to the battery 12. Similarly, the battery management system 10 may be configured to measure output current from the battery 12. The battery management system 10 may be configured to measure the state of charge of the battery cells 13 and the cell pack forming the battery 12. The battery management system 10 may be configured to measure resting voltage of the battery cells 13 while charging. In at least one embodiment, the battery management system 10 may accomplish this by removing the input charge momentarily and measuring the resting voltage during this momentary removal of the input charge. The battery management system 10 may compensate for temperature. If the battery 12 is above a temperature threshold, i.e. too hot, then the battery management system 10 will stop the discharge current. If the battery 12 is below a temperature threshold, i.e. too cold, then the battery management system 10 will stop the charge current.

In at least one embodiment, the battery management system 10 may be configured to control current or voltage, or both, to each cell to prevent overcharging and damage to the battery 12. The battery management system 10 may operate in one of a plurality of modes including, but not limited to, a normal mode, an under voltage protection mode and an over voltage protection mode, at any given time. The battery management system 10 may be configured such that the battery 12 has voltage present on the posts 15 of the battery 12. Such configuration enables chargers and charging systems to work properly to charge the battery 12.

The battery management system 10 may include an under voltage protection mode to protect one or more cells 13, or an entire battery 12 formed from a plurality of cells 13 from losing too much voltage. Unlike conventional technology, the battery management system 10 can enable a voltage to be present across the poles of a battery 12 when the battery 12 is in undervoltage protection mode to enable the battery voltage to be monitored. As such, the battery management system 10 may be configured to allow a battery's voltage to be read while in under voltage protection mode while limiting current flow. Additionally, the battery management

system 10 may be configured to allow a minimum discharge current to operate critical systems, such as, but not limited to the security system described herein. The battery management system 10, a user or the like may adjust this minimal current flow available when one or more battery cells 13 are in under voltage protection mode, for example, during an emergency start in the engine start mode. As such, the battery management system 10 may function such that a voltage across the posts of a battery 12 may always be present, even in under voltage protection mode. Under voltage protection mode may also automatically clear once the battery charge is sufficient or may be cleared via direction from a user through a wireless or other communications interface. Under voltage protection mode may also automatically clear, such as being temporarily suspended, upon detection of an engine start attempt discussed below.

The battery management system 10 may be designed to require no calibration. The battery management system 10 may use one or more, or multiple, voltage references as a direct comparison for under voltage protection and over voltage protection. Under voltage protection mode occurs when the voltage of one or more of the cells 13 is less than a threshold. The battery management system 10 may then open the discharge path preventing further discharging of the cells 13. The threshold can be set at a point to prevent damage to the cells 13 or to allow sufficient charge in the cells 13 for critical operations such as an engine start. Over voltage protection mode occurs when the voltage of one or more of the cells 13 is greater than a threshold. The battery management system 10 may open the charging path preventing further charging of the cells 13. The threshold is set at a point to prevent damage to the cells.

The battery management system 10 may include a controller 14, which in at least one embodiment, may be, but it not limited to being, a microcontroller 14. The controller 14 may be configured to control voltage via under and over voltage protection modes and to charge each cell individually in a multicell battery 12. The battery management system 10 may include precision voltage references for use as a direct comparison for the under voltage protection mode and the over voltage

protection mode. The controller 14 may be configured to sense whether an individual cell voltage is equal to or greater than an over voltage protection mode reference voltage. If the individual cell voltage is equal to or greater than the over voltage protection reference voltage, then the controller 14 may place the individual battery cell 13 or entire cell pack forming the battery 12 in over voltage protection mode. In at least one embodiment, the controller 14 may place the individual battery cell 13 or entire cell pack forming the battery 12 in over voltage protection mode via opening a charging field effect transistor 24. The controller 14 may be configured such that when the controller 14 senses that an individual cell voltage is equal to or less than an under voltage protection mode reference voltage, the controller 14 may place the individual battery cell 13 or entire cell pack forming the battery 12 in the under voltage protection mode. In at least one embodiment, the controller 14 may place the individual battery cell 13 or entire cell pack forming the battery 12 in the under voltage protection mode via opening a discharging field effect transistor 26. In at least one embodiment, the controller 14 is a microcontroller or other appropriate device.

A voltage regulator 16 may be used as the input for the cell charging circuit. The voltage regulator 16 may filter input voltage ripple before it reaches the cells. The voltage regulator 16 may be set to the charge voltage level. Setting the voltage regulator 16 to the charge voltage level will allow maximum loading on the external charging system. This loading models a lead acid or absorbent glass mat style battery 12. The battery management system 10 uses the voltage regulator 16 as a direct current voltage regulator to generate the power output power algorithm to charge and maintain the batter cells 13 individually. The algorithm may be broken into two main parts: constant current control mode and a constant voltage mode. The constant voltage mode may be set by feedback resistors in the voltage regulator circuit. Constant current may be set by measuring the resting voltage of the battery cells 13 and using variable feedback resistors to set a voltage higher than the resting cell voltage. The difference is that in the set voltage versus the resting cell voltage depends on the state of charge of the cells 13. A lower state of charge will

require less difference between the set voltage and resting cell voltage. The constant current mode voltage set point will be increased until the voltage reaches the constant voltage limit of the charging algorithm. It is important to incrementally increase the set point voltage in smaller increments when the state of charge is low on the battery cells to prevent the battery management system 10 from going into an over current protection mode in the regulator 16. The DC regulator 16 has a current limit and increasing the set point voltage prematurely will cause the DC regulator 16 to go in an overload/shutdown mode or cause the regulator 16 to fail.

The voltage regulator 16 will have two operating modes: a constant current mode and a constant voltage mode. In order to properly control the state of the voltage regulator 16, there may be a feedback loop measuring the cell voltage and the voltage regulator 16 adjust. The cell voltage will be measured with the discharge field effect transistor open and the battery impedance emulator circuit engaged so the external charging system will maintain the quieting load on the system; thereby, maintaining the model of a lead acid or absorbent glass mat battery 12. The voltage regulator 16 may be in constant current mode when the cell voltage is less than the current voltage level. The microcontroller 14 may use an adjustable voltage regulator 16 to maintain the maximum output of the voltage regulator 16 while in constant current mode. Once the cell voltage reaches the charge level voltage, the microcontroller 14 will fix the regulated voltage adjust entering constant voltage mode and will remain in this mode until the cell voltage level drops below the charge voltage level. Hysteresis may be added to ensure there is not an oscillation of the states in the feedback loop. The voltage regulator 16 measures a cell voltage for a single battery cell 13 independently of other battery cells 13 within the same battery 12.

Typical charging systems in vehicles have a wide variance of input charge power. There often exists large fluctuations in current and voltage in these systems. Voltages can range from 12 Volts direct current to greater than 20 Volts direct current. The voltage regulator 16 may accept this wide range of input current and voltages and output a consistent state for the battery cells to charge. As such, the

voltage regulator 16 may regulate the input voltage and input current. This may allow for longer cell life, longer battery life, longer battery pack life, and more consistent performance.

The battery management system 10 may include a cell balancing system 28. The cell balancing system 10 may be incorporated to maximize the life of the battery cells. This may consist of a discharge resistor and a voltage monitor 18 on each cell. The voltage monitor 18 may compare all four cells performance and activate the discharge resistor if a cell is significantly higher in voltage than its counterparts. The battery cells 13 may be discharged independently from each other within a single battery 12 or multiple batteries 12.

The battery management system 10 may include a wired or wireless communication system 30, as shown in Figures 3-5. In at least one embodiment, the communication system 30 may be, but is not limited to being, a wireless module 20. In at least one embodiment, the communication system 30 may be configured to communicate with an application to a user or others to monitor individual cell status, cell pack status and other data, such as, but not limited to, state of charge of one or more of the cells individually, state of charge of all of the cells forming a battery, voltage of the cells, voltage of all of the cells forming a battery, temperature of the all of the cells forming a battery, discharge current, charge current, number of charging cycles on each cell, input voltage, temperature, whether the battery is in under voltage protection mode, whether the battery is in over voltage protection mode, discharging current and charging current, number of charging cycles, status of cell balancing, determination of how close a voltage of each cell is to an average voltage of all the cells. The communication system 30 may be configured for inter-battery management system 10 communications to facilitate parallel and series battery configurations. The communication system 30 may be configured to transmit alerts to an application such as, but not limited to, under voltage protection mode, over voltage protection mode. The communication system 30 may be configured to receive commands from an application such as, but not limited to, enabling security

features, disengaging under voltage protection. The communication system 30 may be configured to enable discharging given proximity to an authorized mobile device.

The battery management system 10 may include an alert system 31 configured to indicate to a user various information. In at least one embodiment, the alert system 31 may include one or more visual alerts, such as, but not limited to, three light emitting diodes to indicate the battery 12 is powered, the communication system 30 is operational, and an error light emitting diode indicating any abnormalities. The alerts system 31 may communicate alerts to a user via visual indicators physically attached to the system or via communications, such as through the wireless communication system 30 to a user device 102, 111 and the like.

The battery management system 10 may also include an input system 34 configured to enable a user to input information into the system 10. In at least one embodiment, the input system 34 may be formed from one or more input devices, such as, but not limited to buttons, one to reset the communication system 30 and one to reset the microcontroller 14. In at least one embodiment, the battery management system 10 may be configured such that the input system 34 is a device, such as, but not limited to a user device 102, 111, as shown in Figure 8, which may be a computer, a laptop, a tablet device, a phablet, a server, a mobile device, a smartphone, a smart watch, and/or any other type of computing device. A user may communicate with the battery management system 10 via any appropriate portal on the user device 102, 111, such as, but not limited to, a battery management system application (app), other software programs and the like. The battery management system 10 may communicate to a user in through a user account, which the user may choose to view on any device, with alerts and other notifications set forth herein. The user may communicate with the battery management system 10 via the user account via any device. The user account may be established on a system for use by the battery management system 10.

The battery management system 10 may include an engine start mode enabling an engine to which a battery of the battery management system 10 is attached, to be started. In at least one aspect of the engine start mode, the battery

management system 10 may be configured to enable an emergency start function. If the battery 12 is discharged to the under voltage protection threshold and a user would like to reset the battery 12 to try and perform an engine start, the controller 14 will disengage the under voltage protection mode upon boot-up. This will allow the user to perform a boot with input to the controller 14 such as via a controller reset button, which may be, but is not limited to being, positioned inline on a charging cable, then immediately try an engine start before time expires on the engine start mode and under voltage protection mode is activated. During use, when the battery 12 is discharged to an under voltage protection level, the battery management system 10 engages the under voltage protection mode. In the under voltage protection mode, the batter management system 10 prevents the battery from discharging any voltage to protect the battery 12 from being completely discharged, thereby preventing further battery discharge and thus also prevents actions such as engine start. The controller 14 of the battery management system 10 may enable an emergency start function by temporarily disengaging the under voltage protection mode to create an engine start window in which the battery is permitted to discharge, thereby enabling an engine start to be attempted during the engine start window. The engine start window may be, but is not limited to being between two seconds of time and five minutes of time. In another embodiment, the engine start window may be, but is not limited to being between ten seconds of time and one minute of time. The controller 14 may automatically disengage the under voltage protection mode once the battery charge is sufficient.

A user may indicate the user's desire to try an emergency start on a vehicle, such as, but not limited to a motorcycle, to which the battery management system 10 is attached. As such, the user may disengage the under voltage protection mode via user input, such as, but not limited to, the user turning an ignition key on and off a predetermined number of times, pushing an engine start button on and off a predetermined number of times, via a user interface, such as, but not limited to, a wireless device, such as an application on a cellular phone communicating via a wireless interface, such as a radio frequency interface, or other such input. The

under voltage protection mode may be disengaged through a wired, a wireless or other type communications interface. In another embodiment, the controller 14 may automatically disengage the under voltage protection mode upon detection of an engine start attempt via use of the ignition key or ignition system.

The battery management system 10 may include a system control module configured to maintain the integrity of an electrical system, such as a vehicle electrical system, to which the battery management system 10 is attached when the battery management system 10 is in an over voltage protection mode. In particular, the system control module simulates a battery 12 so that the electrical system, such as a vehicle electrical system, to which the battery management system 10 is attached does not develop odd, explained errors and operating conditions when the battery management system 10 is in an over voltage protection mode. The system control module may emulate the battery's impedance when measuring the voltage of each cell. The system control module of the battery management system 10 may include a battery impedance emulator 38 to stabilize the battery management system 10 when in over voltage protection mode. During use, when one or more of the battery cells 13 in a call pack forming a battery 12 reach or exceed an over voltage protection level, the battery management system 10 may engage the over voltage protection mode. Once engaged, the over voltage protection mode disconnects the battery cells 13 from the loading battery management system 10. This can cause the battery management system 10 to become unstable resulting in electrical system failures, however, the battery impedance block 32 emulates the load of a standard battery thereby maintaining the battery management system 10 stability and preventing system instability.

The battery management system 10 operates such that each impedance block 32 emulates the battery 12, as shown in Figure 2. When an impedance block 32 reaches capacity, the impedance block 32 is switched out and a discharged impedance block 32 switched in. The capacity of the impedance block 32 is determined by measurements of the voltage on the input. Each impedance block 32 may be self-discharging. The number of impedance blocks 32 necessary depends

on the discharge time of each impedance block 32 versus the characteristics of the charging system to which the battery 12 is coupled.

The battery management system 10 may include a security system configured to secure the battery 12 to prevent theft of a vehicle by securing the battery 12. In at least one embodiment, the battery management system 10 may be configured to prevent outflow of current and thereby prevent an engine start after the security system has been activated. The security system may be activated automatically by the controller 14 after a predetermined threshold has been met. The security system may be activated by a user. The user may communicate with the controller 14 via the communication system 30.

The battery management system 10 may include a smart charger detection module configured to detect the presence of a smart charger attached to posts of a battery 12. A smart charger is configured to only apply a charge when it detects a voltage across the posts, also referred to as the battery terminals, of the battery 12. If a smart charger doesn't sense voltage across the posts, then the smart charger will not apply a charge. During use, the battery management system 10 may sense that it is receiving an input charge. The battery management system 10 may remove all battery cells 13 from supplying voltage to the battery posts. The battery management system 10 then determines whether a charge remains at the battery posts. If a charge remains, the battery management system 10 concludes that conventional charger is attached to the battery 12. If the battery management system 10 determines that no charge exists across the posts of the battery 12, the battery management system 10 concludes that a smart charger is attached to the battery 12.

The battery management system 10 may be configured such that at least two different charging paths exist. In particular, the battery management system 10 may have a charging path for a conventional charger in which a regulator exists. The battery management system 10 may also include a charging path whereby a smart charger is attached directly to posts of a battery 12. As such, the charging path for a

smart charger is a direct path to the cell pack, battery 12, thereby allowing the smart charger to manage charging.

The battery management system 10 may be configured for engine starts applications. In particular, the battery management system 10 may be configured to replace cell banks 12 with super capacitors or may be configured to be compatible with a combination of cell banks and super capacitors allowing for high instantaneous current draw events, such as, but not limited to engine starts. The battery management system 10 may be configured to collect cells into pack banks, which may allow one or more packs 12 to be discharged while the other packs 12 are being charged and thus always maintaining a load on the charging system. The battery management system 10 may be configured to integrate learning/filtering into the software to customize the reserve charge set aside for engine starts. The battery management system 10 may include a battery charging system 11 including one or more power source connections. The battery charging system 11 may include one or more voltage regulators per battery cell.

The battery management system 10 may include a voice control module. The voice control module may enable input to be made by the battery management system 10 to be controlled via voice commands. The battery management system 10 may be configured to be an intelligent system to learn the language and dialect of the user. The battery management system 10 may be configured to be adjusted to operate in any language configurable by a user. An example of a voice command would be a user stating verbally "Security Enable", which would enable the security system described herein and limit the current flow out of the battery 12 to prevent an engine start but allow the electronics to be powered. The battery management system 10 may be configured such that the voice control module can be incorporated in an embodiment in which the battery management system 10 is embedded in the battery 12. The battery management system 10 could be included within a combo charger/jump-pack. A speaker 40, microphone 42 and amplifier 44, as shown in Figure 15, may be included to enable the voice control module. In at least one embodiment, the battery management system 10 includes a command set

of words that a user could use verbally to control various aspects of the battery management system 10. In at least one embodiment, the battery management system 10 may be in communication with a remote server system, such as, but not limited to an Amazon Web Services and the like, via the wireless communication system 30 to enable the voice control module to operate on a greater range of commands. For instance, more CPU power would be available on Amazon Web Services servers which would allow for wider range of voice input.

As shown in Figures 8 and 9, the battery management system 10 may include a wireless communication system 30 enabling analysis and review of the data of the battery management system 10 to take place anywhere desired. The system 10 may be configured to be accessible via systems such as, but not limited to, machine learning services, data and content services, computing applications and services, cloud computing services, internet services, satellite services, telephone services, software as a service (SaaS) applications and services, mobile applications and services, platform as a service (PaaS) applications and services, web services, client servers, and any other computing applications and services. The system 10 may include a first user 101, who may utilize a first user device 102 to access data, content, and applications, or to perform a variety of other tasks and functions. As an example, the first user 101 may utilize first user device 102 to access an application (e.g. a browser or a mobile application) executing on the first user device 102 that may be utilized to access web pages, data, and content associated with the system 10. The system 10 may include any number of users.

The battery management system 10 may be configured to use the wireless communication system 30 to enable a user to communicate with the battery management system 10. The battery management system 10 may include one or more wireless modules 20, which may be fashioned as a hubs to communicate wirelessly to the wireless communication system 30. The hub 20 could be in a charger with a WiFi connection and, through the wireless communication system 30, connect to tire pressure monitors, battery monitors, OBD data ports, and the like. The hub 20 could connect through a user's WiFi network to a servers of a battery

management system provider. The hub 20 could also be connected to servers of a battery management system provider via the wireless communication system 30 described herein. A user may monitor the status of connected sensors through any connection to the battery management system 10, such as, but not limited to, a mobile app, a web-based portal and other devices described herein. A user may also control the battery management system 10 and such features as stopping a battery charger, enabling a security feature and the like. The command of the battery management system 10 may be either for an individual consumer or for fleet management. The battery management system 10 may be monitored via the wireless communication system 30 to via home speakers such as Amazon's Alexa. The battery management system 10 may include an alert system to generate and send alerts to a user such as, but not limited to, "Low Battery Warning", "Low Tire Pressure Warning", "Vehicle Is Moving", "Temperature Warning", and the like. A user may also issue verbal commands such as "Charge My Battery" and the like that could be received via a microphone in close proximity to the user and transmitted via the wireless communication system 30 to the battery management system 10.

In at least one embodiment, the wireless communication system 30, as shown in Figures 8 and 9 may include a first user device 102 utilized by the first user 101 may include a memory 103 that includes instructions, and a processor 104 that executes the instructions from the memory 103 to perform the various operations that are performed by the first user device 102. In certain embodiments, the processor 104 may be hardware, software, or a combination thereof. The first user device 102 may also include an interface 105 (e.g. screen, monitor, graphical user interface, etc.) that may enable the first user 101 to interact with various applications executing on the first user device 102, to interact with various applications executing within the system 10, and to interact with the system 10 itself. In certain embodiments, the first user device 102 may include components that provide non-visual outputs. For example, the first user device 102 may include speakers, haptic components, tactile components, or other components, which may be utilized to generate non-visual outputs that may be perceived and/or experienced by the first

user 101. In certain embodiments, the first user device 102 may be configured to not include interface 105. In certain embodiments, the first user device 102 may be a computer, a laptop, a tablet device, a phablet, a server, a mobile device, a smartphone, a smart watch, and/or any other type of computing device. Illustratively, the first user device 102 is shown as a mobile device in Figure 8.

In addition to the first user 101, the system 10 may include a second user 110, who may utilize a second user device 111 to access data, content, and applications, or to perform a variety of other tasks and functions. As with the first user 101, in certain embodiments, the second user 110 may be any type of user that may review data from the system 10. Much like the first user 101, the second user 110 may utilize second user device 111 to access an application (e.g. a browser or a mobile application) executing on the second user device 111 that may be utilized to access web pages, data, and content associated with the system 10. The second user device 111 may include a memory 112 that includes instructions, and a processor 113 that executes the instructions from the memory 112 to perform the various operations that are performed by the second user device 111. In certain embodiments, the processor 113 may be hardware, software, or a combination thereof. The second user device 111 may also include an interface 114 (e.g. a screen, a monitor, a graphical user interface, etc.) that may enable the second user 110 to interact with various applications executing on the second user device 111, to interact with various applications executing in the system 10, and to interact with the system 10. In certain embodiments, the second user device 111 may be a computer, a laptop, a tablet device, a phablet, a server, a mobile device, a smartphone, a smart watch, and/or any other type of computing device. Illustratively, the second user device 111 may be a computing device in Figure 1. The second user device 111 may also include any of the componentry described for first user device 102.

In certain embodiments, the first user device 102 and the second user device 111 may have any number of software applications and/or application services stored and/or accessible thereon. In certain embodiments, the software applications

and services may include one or more graphical user interfaces so as to enable the first and second users 101, 110 to readily interact with the software applications. The software applications and services may also be utilized by the first and second users 101, 110 to interact with any device in the system 10, any network in the system 10, or any combination thereof.

The system 10 may also include a communications network 135. The communications network 135 of the system 10 may be configured to link each of the devices in the system 10 to one another. For example, the communications network 135 may be utilized by the first user device 102 to connect with other devices within or outside communications network 135. Additionally, the communications network 135 may be configured to transmit, generate, and receive any information and data traversing the system 10. In certain embodiments, the communications network 135 may include any number of servers, databases, or other componentry, and may be controlled by a service provider. The communications network 135 may also include and be connected to a cloud-computing network, a phone network, a wireless network, an Ethernet network, a satellite network, a broadband network, a cellular network, a private network, a cable network, the Internet, an internet protocol network, a content distribution network, a virtual private network, any network, or any combination thereof. Illustratively, server 140 and server 150 are shown as being included within communications network 135.

Notably, the functionality of the system 10 may be supported and executed by using any combination of the servers 140, 150, and 160. The servers 140, and 150 may reside in communications network 135, however, in certain embodiments, the servers 140, 150 may reside outside communications network 135. The servers 140 and 150 may be utilized to perform the various operations and functions provided by the system 10, such as those requested by applications executing on the first and second user devices 102, 111. In certain embodiments, the server 140 may include a memory 141 that includes instructions, and a processor 142 that executes the instructions from the memory 141 to perform various operations that are performed by the server 140. The processor 142 may be hardware, software, or a combination

EXHIBIT 1002
Page 1260 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

thereof. Similarly, the server 150 may include a memory 151 that includes instructions, and a processor 152 that executes the instructions from the memory 151 to perform the various operations that are performed by the server 150. In certain embodiments, the servers 140, 150, and 160 may be network servers, routers, gateways, switches, media distribution hubs, signal transfer points, service control points, service switching points, firewalls, routers, edge devices, nodes, computers, mobile devices, or any other suitable computing device, or any combination thereof. In certain embodiments, the servers 140, 150 may be communicatively linked to the communications network 135, any network, any device in the system 10, or any combination thereof.

The database 155 of the system 10 may be utilized to store and relay information that traverses the system 10, cache information and/or content that traverses the system 10, store data about each of the devices in the system 10, and perform any other typical functions of a database. In certain embodiments, the database 155 may store the output from any operation performed by the system 10, operations performed and output generated by the first and second user devices 102, 111, the servers 140, 150, 160, or any combination thereof. In certain embodiments, the database 155 may store a record of any and all information obtained from any data sources utilized by the system 10 to facilitate the operative functions of the system 10 and its components, store any information and data obtained from the internal and external data sources 201, 202, store the agglomerated models 208, store outputs generated by an application under evaluation 230, store feedback received from the first and second users 101, 110 and/or the first and second user devices 102, 111, store inputs entered into or utilized to interact with the application under evaluation 230, store software code 245 generated by the system 10, store reports 242 generated by the system 10, store analyses 243 generated by the system 10, store test results 246 generated by the system 10, store test data 247, store media training videos and media content, store any information generated and/or received by the system 10, any other data traversing the system 10, or any combination thereof. In certain embodiments, the

EXHIBIT 1002
Page 1261 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

database 155 may be connected to or reside within the communications network 135, any other network, or a combination thereof. In certain embodiments, the database 155 may serve as a central repository for any information associated with any of the devices and information associated with the system 10. Furthermore, the database 155 may include a processor and memory or be connected to a processor and memory to perform the various operations associated with the database 155. In certain embodiments, the database 155 may be connected to the servers 140, 150, 160, the first user device 102, the second user device 111, any devices in the system 10, any other device, any network, or any combination thereof.

The database 155 may also store information obtained from the system 10, store information associated with the first and second users 101, 110, store location information for the first and second user devices 102, 111 and/or first and second users 101, 110, store user profiles associated with the first and second users 101, 110, store device profiles associated with any device in the system 10, store communications traversing the system 10, store user preferences, store demographic information for the first and second users 101, 110, store information associated with any device or signal in the system 10, store information relating to usage of applications accessed by the first and second user devices 102, 111, store any information obtained from any of the networks in the system 10, store historical data associated with the first and second users 101, 110, store device characteristics, store information relating to any devices associated with the first and second users 101, 110, or any combination thereof. The user profiles may include any type of information associated with an individual (e.g. first user 101 and/or second user 110), such as, but not limited to a username, a password, contact information, demographic information, psychographic information, an identification of applications used or associated with the individual, any attributes of the individual, any other information, or a combination thereof. Device profiles may include any type of information associated with a device, such as, but not limited to, operating system information, hardware specifications, information about each component of

the device (e.g. sensors, processors, memories, batteries, etc.), attributes of the device, any other information, or a combination thereof.

In certain embodiments, the database 155 may store algorithms facilitating the operation of the system 10 itself, any software application utilized by the system 10, or any combination thereof. In certain embodiments, the database 155 may be configured to store any information generated and/or processed by the system 10, store any of the information disclosed for any of the operations and functions disclosed for the system 10 herewith, store any information traversing the system 10, or any combination thereof. Furthermore, the database 155 may be configured to process queries sent to it by any device in the system 10.

In certain embodiments, the system 10 may communicate and/or interact with an external network 165. In certain embodiments, the external network 165 may include any number of servers, databases, or other componentry, and, in certain embodiments, may be controlled by a service provider. The external network 165 may also include and be connected to a cloud-computing network, a phone network, a wireless network, an Ethernet network, a satellite network, a broadband network, a cellular network, a private network, a cable network, the Internet, an internet protocol network, a content distribution network, a virtual private network, any network, or any combination thereof.

The system 10 may also include a software application or program, which may be configured to perform and support the operative functions of the system 10. In certain embodiments, the application may be a software program, a website, a mobile application, a software application, a software process, or a combination thereof, which may be made accessible to users utilizing one or more computing devices, such as first user device 102 and second user device 111. The application of the system 10 may be accessible via an internet connection established with a browser program executing on the first or second user devices 102, 111, a mobile application executing on the first or second user devices 102, 111, or through other suitable means. Additionally, the application may allow users and computing devices to create accounts with the application and sign-in to the created accounts

with authenticating username and password log-in combinations. In certain embodiments, the software application may execute directly as an installed program on the first and/or second user devices 102, 111, such as a mobile application or a desktop application. In certain embodiments, the software application may execute directly on any combination of the servers 140, 150, 160.

The software application may include multiple programs and/or functions that execute within the software application and/or are accessible by the software application. For example, the software application may include an application that generates web content and pages that may be accessible to the first and/or second user devices 102, 111, any type of program, or any combination thereof.

Notably, in certain embodiments, various functions and features of the system 10 may operate without human intervention and may be conducted entirely by computing devices, robots, programs, and/or processes. For example, in certain embodiments, multiple computing devices may interact with devices of the system 10 to provide the functionality supported by the system 10.

Referring now also to Figure 18, at least a portion of the methodologies and techniques described with respect to the exemplary embodiments of the system 10 can incorporate a machine, such as, but not limited to, computer system 1000, or other computing device within which a set of instructions, when executed, may cause the machine to perform any one or more of the methodologies or functions discussed above. The machine may be configured to facilitate various operations conducted by the system 10. For example, the machine may be configured to, but is not limited to, assist the system 10 by providing processing power to assist with processing loads experienced in the system 10, by providing storage capacity for storing instructions or data traversing the system 10, or by assisting with any other operations conducted by or within the system 10.

In some embodiments, the machine may operate as a standalone device. In some embodiments, the machine may be connected (e.g., using communications network 135, another network, or a combination thereof) to and assist with operations performed by other machines and systems, such as, but not limited to,

the first user device 102, the second user device 111, the server 140, the server 150, the database 155, the server 160, or any combination thereof. The machine may assist with operations performed by other component in the system, any programs in the system, or any combination thereof. The machine may be connected with any component in the system 10. In a networked deployment, the machine may operate in the capacity of a server or a client user machine in a server-client user network environment, or as a peer machine in a peer-to-peer (or distributed) network environment. The machine may comprise a server computer, a client user computer, a personal computer (PC), a tablet PC, a laptop computer, a desktop computer, a control system, a network router, switch or bridge, or any machine capable of executing a set of instructions (sequential or otherwise) that specify actions to be taken by that machine. Further, while a single machine is illustrated, the term "machine" shall also be taken to include any collection of machines that individually or jointly execute a set (or multiple sets) of instructions to perform any one or more of the methodologies discussed herein.

The computer system 1000 may include a processor 62 (e.g., a central processing unit (CPU), a graphics processing unit (GPU, or both), a main memory 1004 and a static memory 1006, which communicate with each other via a bus 1008. The computer system 100 may further include a video display unit 1010, which may be, but is not limited to, a liquid crystal display (LCD), a flat panel, a solid state display, or a cathode ray tube (CRT). The computer system 100 may include an input device 1012, such as, but not limited to, a keyboard, a cursor control device 1014, such as, but not limited to, a mouse, a disk drive unit 1016, a signal generation device 1018, such as, but not limited to, a speaker or remote control, and a network interface device 1020.

The disk drive unit 1016 may include a machine-readable medium 1022 on which is stored one or more sets of instructions 1024, such as, but not limited to, software embodying any one or more of the methodologies or functions described herein, including those methods illustrated above. The instructions 1024 may also reside, completely or at least partially, within the main memory 1004, the static

EXHIBIT 1002
Page 1265 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

memory 1006, or within the processor 62, or a combination thereof, during execution thereof by the computer system 100. The main memory 1004 and the processor 62 also may constitute machine-readable media.

Dedicated hardware implementations including, but not limited to, application specific integrated circuits, programmable logic arrays and other hardware devices can likewise be constructed to implement the methods described herein. Applications that may include the apparatus and systems of various embodiments broadly include a variety of electronic and computer systems. Some embodiments implement functions in two or more specific interconnected hardware modules or devices with related control and data signals communicated between and through the modules, or as portions of an application-specific integrated circuit. Thus, the example system is applicable to software, firmware, and hardware implementations.

In accordance with various embodiments of the present disclosure, the methods described herein are intended for operation as software programs running on a computer processor. Furthermore, software implementations may include, but are not limited to, distributed processing or component/object distributed processing, parallel processing, or virtual machine processing can also be constructed to implement the methods described herein.

The present disclosure contemplates a machine-readable medium 1022 containing instructions 1024 so that a device connected to the communications network 135, another network, or a combination thereof, can send or receive voice, video or data, and communicate over the communications network 135, another network, or a combination thereof, using the instructions. The instructions 1024 may further be transmitted or received over the communications network 135, another network, or a combination thereof, via the network interface device 1020.

While the machine-readable medium 1022 is shown in an example embodiment to be a single medium, the term "machine-readable medium" should be taken to include a single medium or multiple media (e.g., a centralized or distributed database, and/or associated caches and servers) that store the one or more sets of instructions. The term "machine-readable medium" shall also be taken to include

any medium that is capable of storing, encoding or carrying a set of instructions for execution by the machine and that causes the machine to perform any one or more of the methodologies of the present disclosure.

The terms "machine-readable medium," "machine-readable device," or "computer-readable device" shall accordingly be taken to include, but not be limited to: memory devices, solid-state memories such as a memory card or other package that houses one or more read-only (non-volatile) memories, random access memories, or other re-writable (volatile) memories; magneto-optical or optical medium such as a disk or tape; or other self-contained information archive or set of archives is considered a distribution medium equivalent to a tangible storage medium. The "machine-readable medium," "machine-readable device," or "computer-readable device" may be non-transitory, and, in certain embodiments, may not include a wave or signal per se. Accordingly, the disclosure is considered to include any one or more of a machine-readable medium or a distribution medium, as listed herein and including art-recognized equivalents and successor media, in which the software implementations herein are stored.

The foregoing is provided for purposes of illustrating, explaining, and describing embodiments of this invention. Modifications and adaptations to these embodiments will be apparent to those skilled in the art and may be made without departing from the scope or spirit of this invention.

EXHIBIT 1002
Page 1267 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

CLAIMS

We claim:

1. A battery management system for a battery, comprising:

a controller configured to be coupled to a multicell battery;

wherein the controller is configured to control charging and discharge of each cell individually of the multicell battery.

2. The battery management system of claim 1, wherein the controller is a microcontroller.

3. The battery management system of claim 1, wherein the controller is configured to determine whether an individual cell voltage is equal to or greater than an over voltage protection reference voltage and, if the individual cell voltage is equal to or greater than the over voltage protection reference voltage, then the controller places that individual cell into an over voltage protection mode.

4. The battery management system of claim 1, wherein the controller is configured to determine whether an individual cell voltage is equal to or less than an under voltage protection reference voltage, and, if the individual cell voltage is equal to or less than the under voltage protection reference voltage, then the controller places that individual cell into an under voltage protection mode.

5. The battery management system of claim 1, wherein the controller includes a system control module configured to maintain the integrity of an electrical system to which the battery management system is attached when the battery management system is in an over voltage protection mode.

6. The battery management system of claim 5, wherein the system control module comprises a discharge field effect transistor and a battery impedance emulator circuit, wherein cell voltage is measured with the discharge field effect transistor open and the battery impedance emulator circuit engaged, thereby maintaining a quieting load on the external charging system, which models a battery.

7. The battery management system of claim 1, wherein the controller includes a smart charger detection module configured to detect the presence of a smart charger attached directly to a battery and enable a smart charge to charge the multicell battery.

8. The battery management system of claim 1, wherein the controller includes an alert system configured to generate alerts.

9. The battery management system of claim 1, further comprising a battery charging system comprising at least one voltage regulator per battery cell.

10. The battery management system of claim 1, further comprising a voltage regulator for input for the cell charging circuit to filter out input voltage ripple from a charge before the charge reaches the cells of the multicell battery.

11. The battery management system of claim 10, wherein the voltage regulator is set to a charge voltage level, thereby allowing maximum loading on the external charging system.

12. The battery management system of claim 10, wherein the voltage regulator has operating modes include a constant current mode and a constant voltage mode.

13. The battery management system of claim 10, wherein the voltage regulator is in constant current mode when the cell voltage is less than the current voltage level.

14. The battery management system of claim 10, further comprising a feedback loop measuring cell voltage to control a state of the regulator.

15. The battery management system of claim 14, wherein the controller implements hysteresis to prevent an oscillation of states in the feedback loop.

16. The battery management system of claim 10, wherein the controller includes an adjustable voltage regulator to maintain maximum output of applied voltage while in constant current mode.

17. The battery management system of claim 10, wherein once cell voltage reaches a charge level voltage, the controller fixes a regulated voltage adjust entering constant voltage mode and remains in this mode until cell voltage level drops below the charge voltage level.

18. The battery management system of claim 10, wherein the voltage regulator is configured to accept input voltage within a range between 12 Volts direct current and 20 Volts direct current.

19. The battery management system of claim 1, further comprising a cell balancing system configured to compare individual cell performance and adjust individual cells with voltages misaligned from target voltages.

20. The battery management system of claim 19, wherein the cell balancing system comprises at least one discharge resistor and at least one voltage monitor on cells individually.

EXHIBIT 1002
Page 1270 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

21. The battery management system of claim 1, further comprising a wireless communication system enabling the battery management system to communicate with remote devices to transmit data regarding at least one cell.

22. The battery management system of claim 1, further comprising an input system configured to receive input to control aspects of the battery management system.

23. The battery management system of claim 1, wherein the controller includes an engine start mode in which the controller enables a user to attempt an engine start of a vehicle to which the battery management system is attached even when one or more of the cells is in under voltage protection mode by temporarily suspending the under voltage protection mode to create an engine start window, thereby enabling an engine start to be attempted during the engine start window.

24. The battery management system of claim 1, further comprising a voice control module to enable input to the battery management system be made via voice commands.

25. The battery management system of claim 1, further comprising a security system configured to secure the battery to prevent theft of a vehicle to which the battery is attached by preventing outflow of current from the battery.

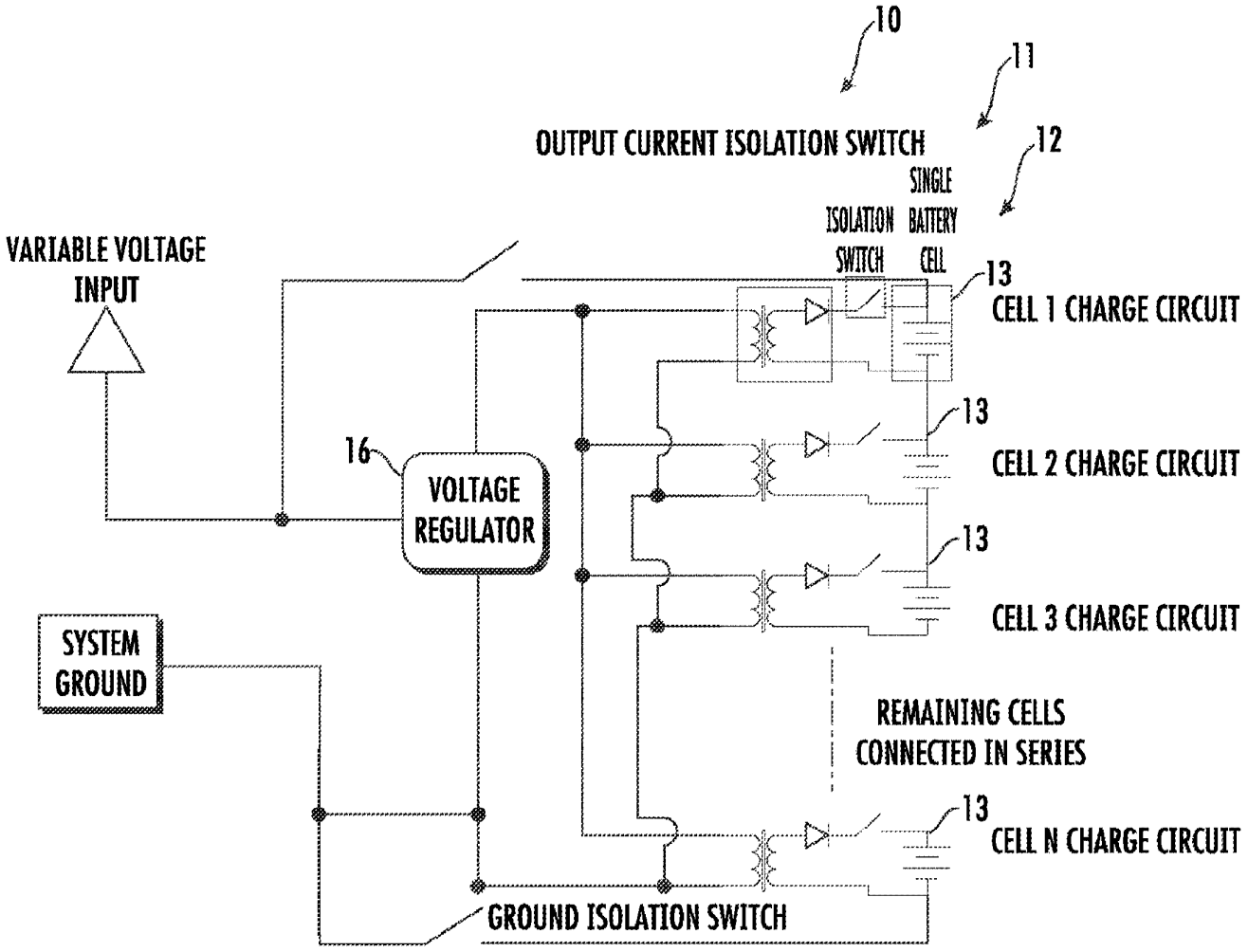


FIG. 1

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

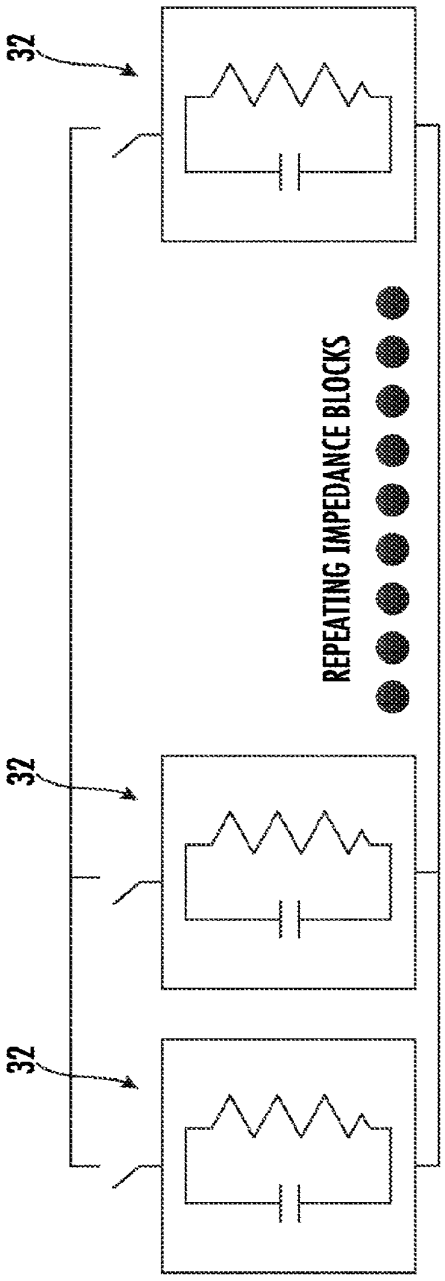


FIG. 2

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

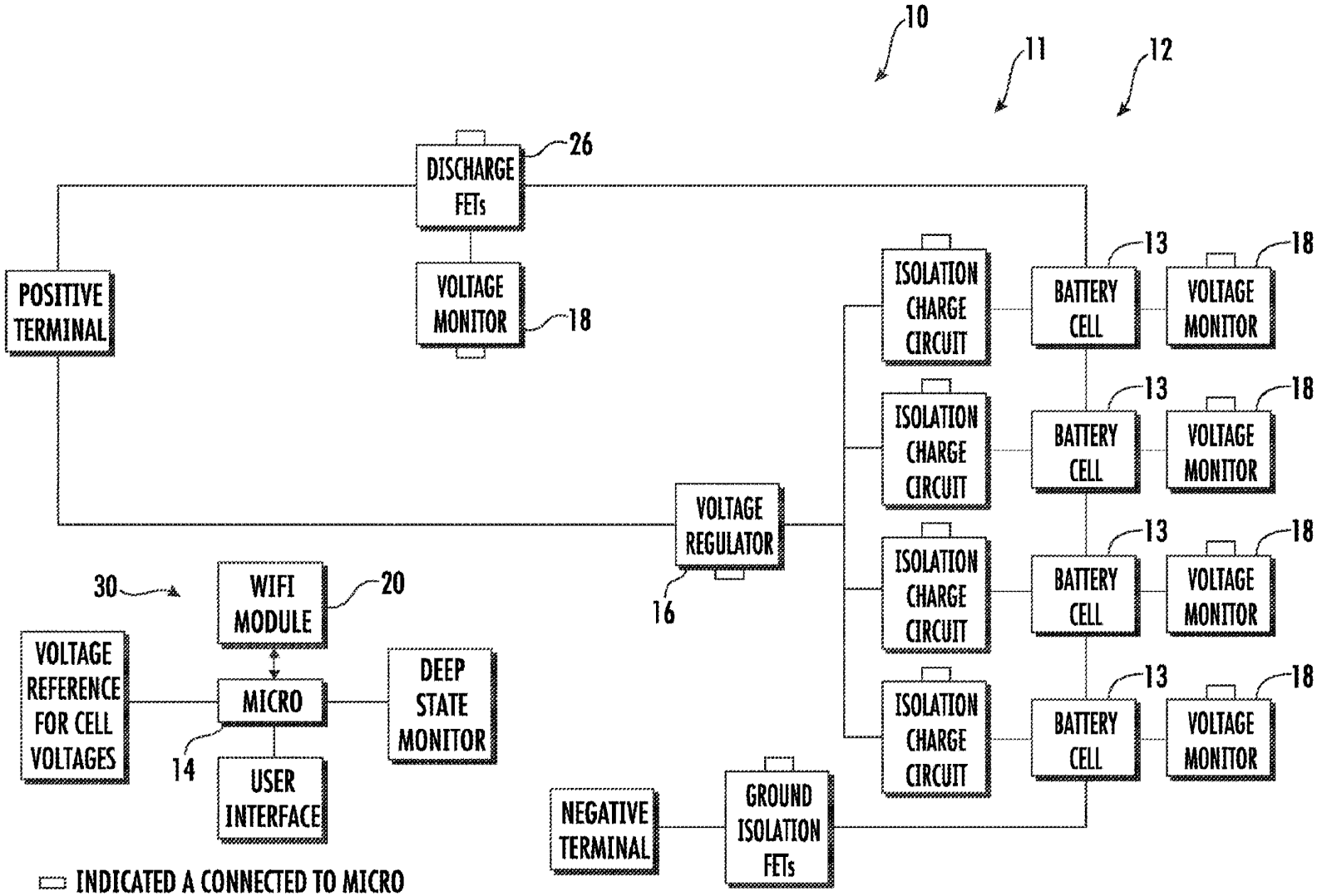


FIG. 3

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

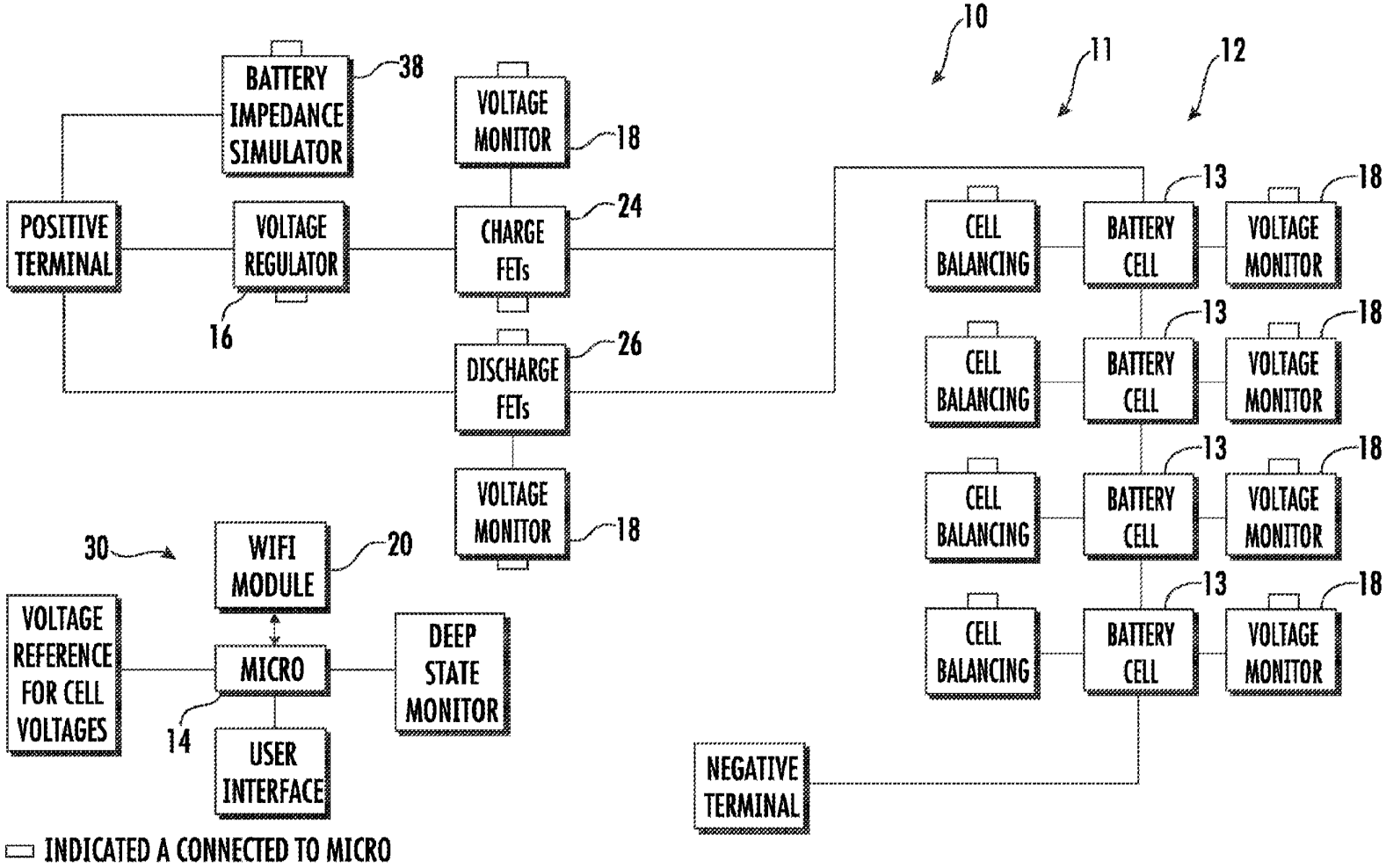


FIG. 4

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

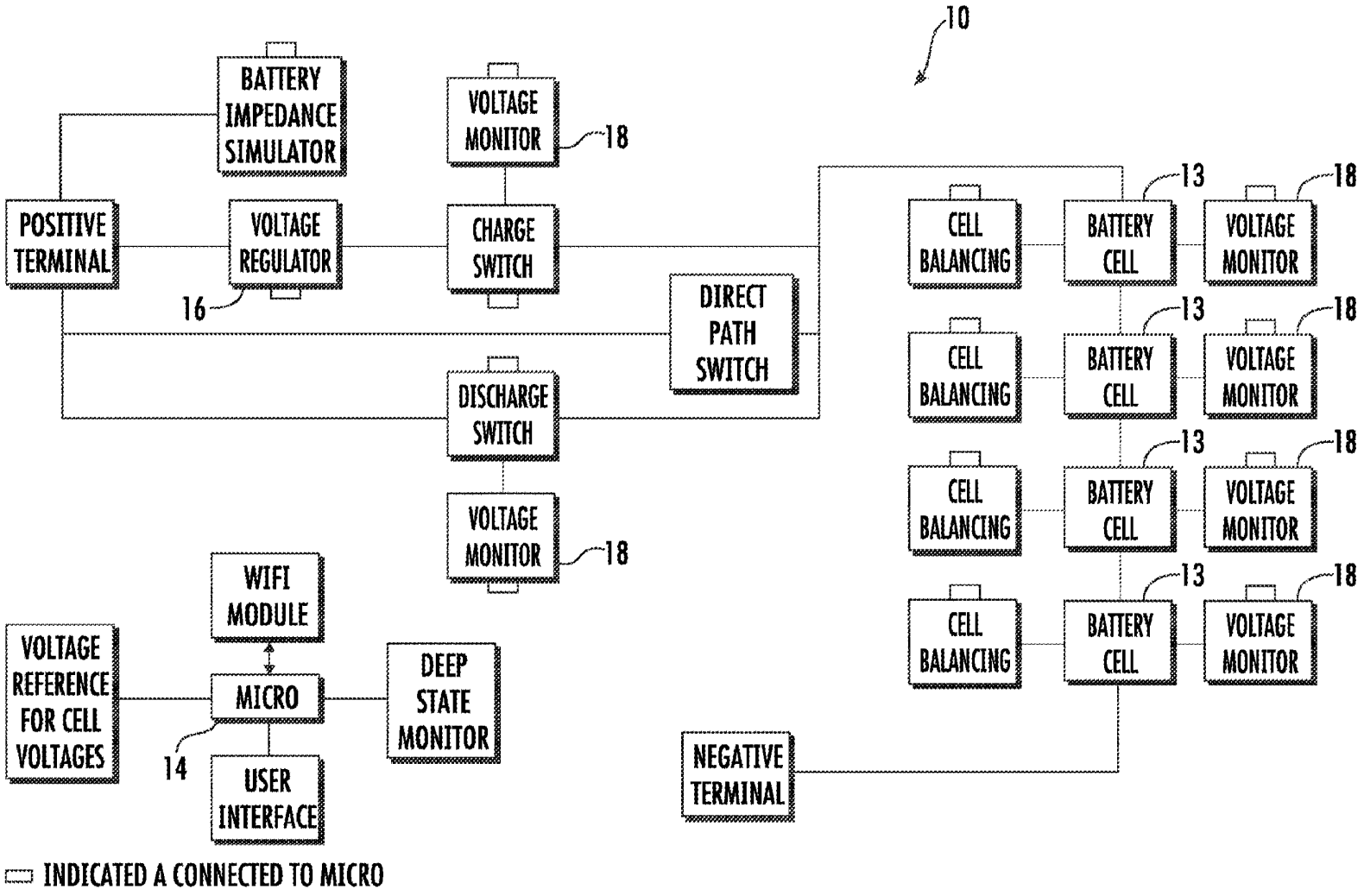


FIG. 5

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

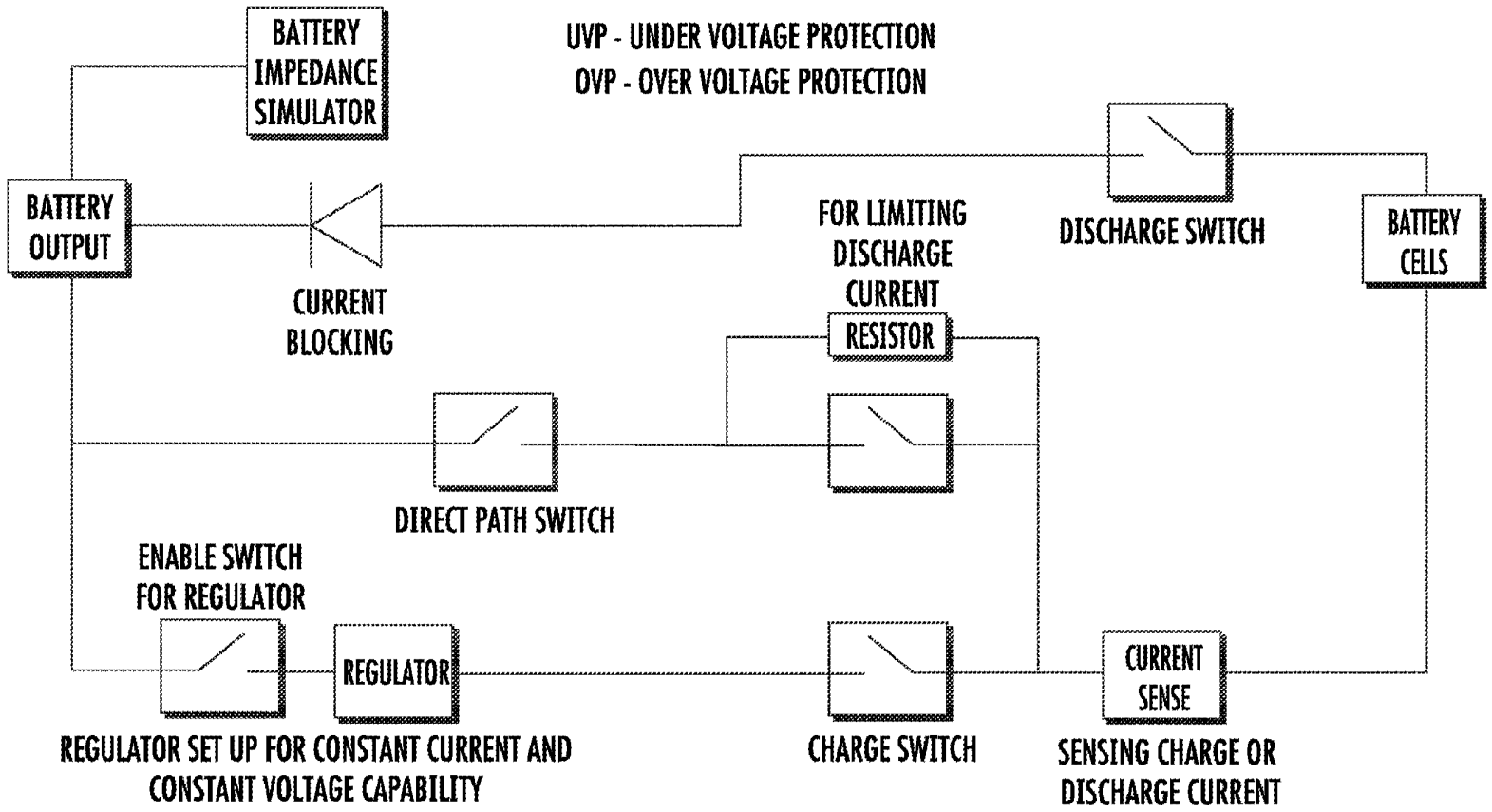


FIG. 6

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

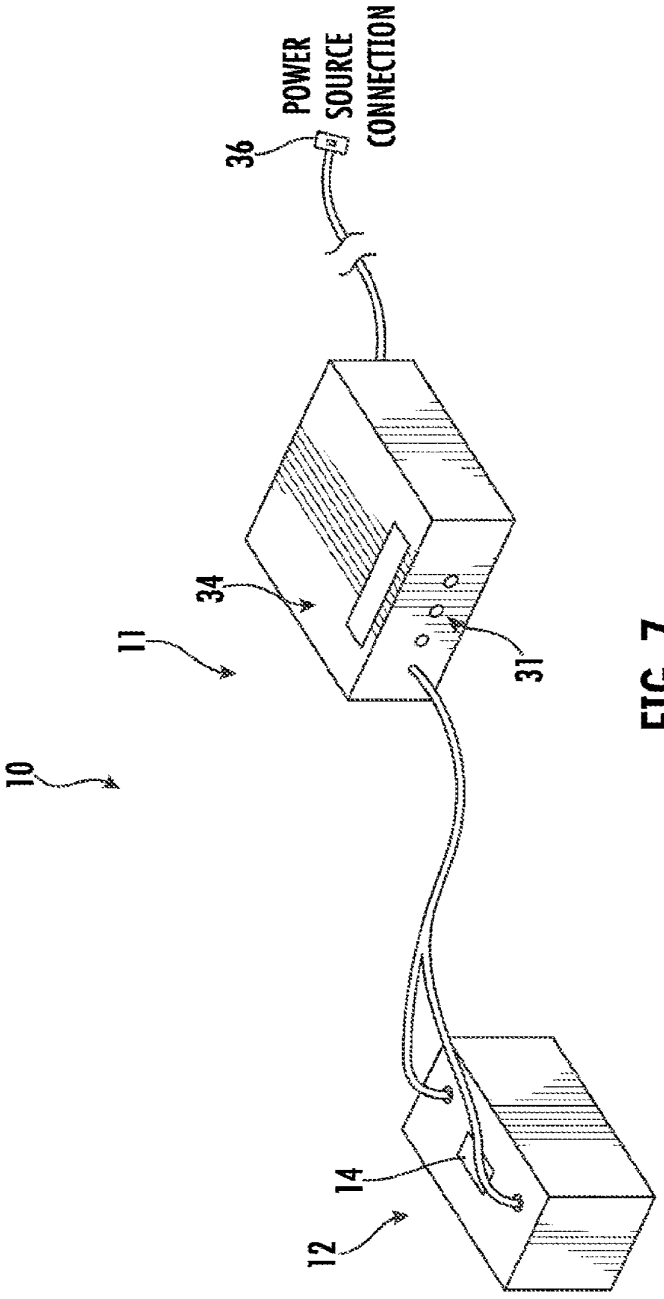


FIG. 7

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

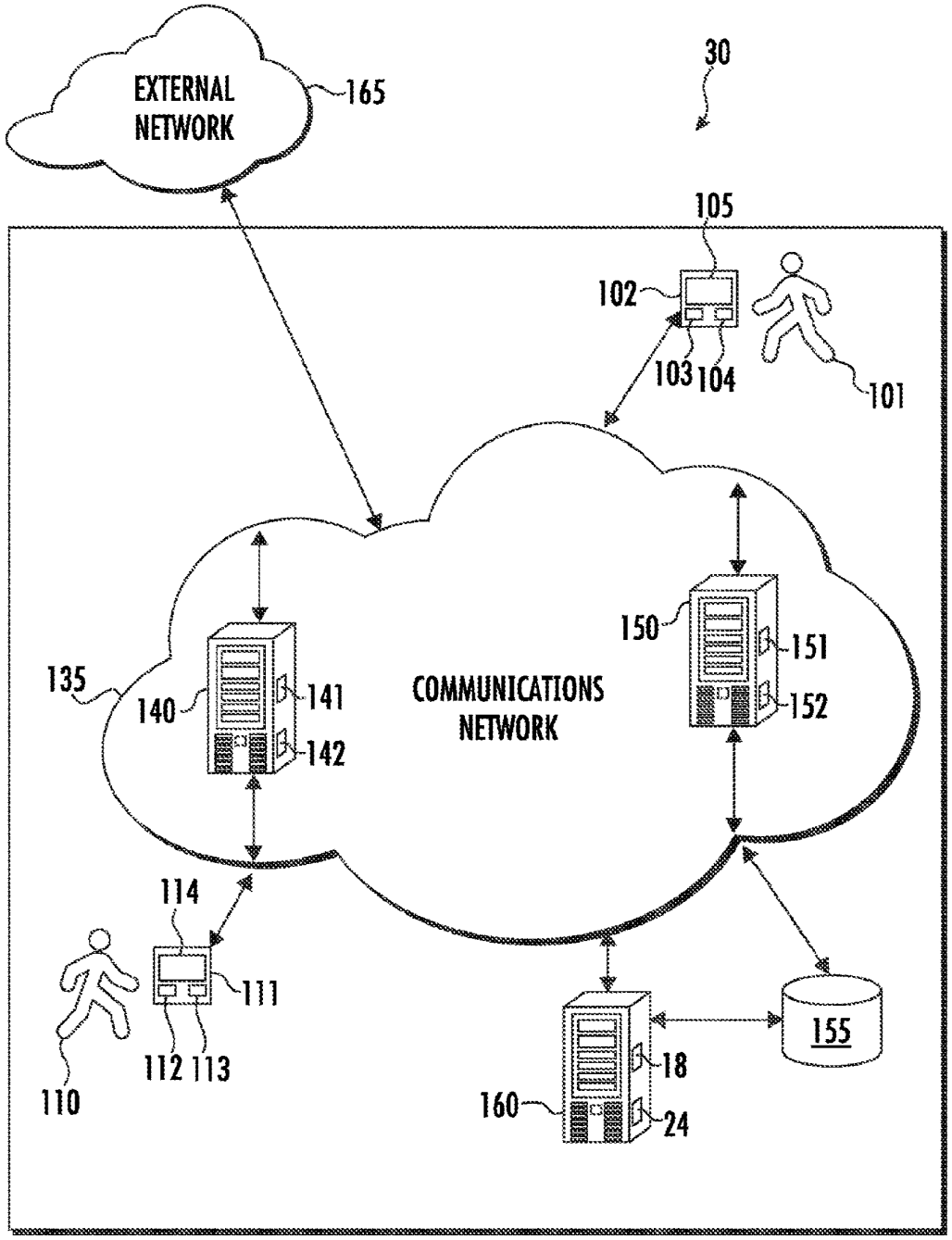


FIG. 8

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

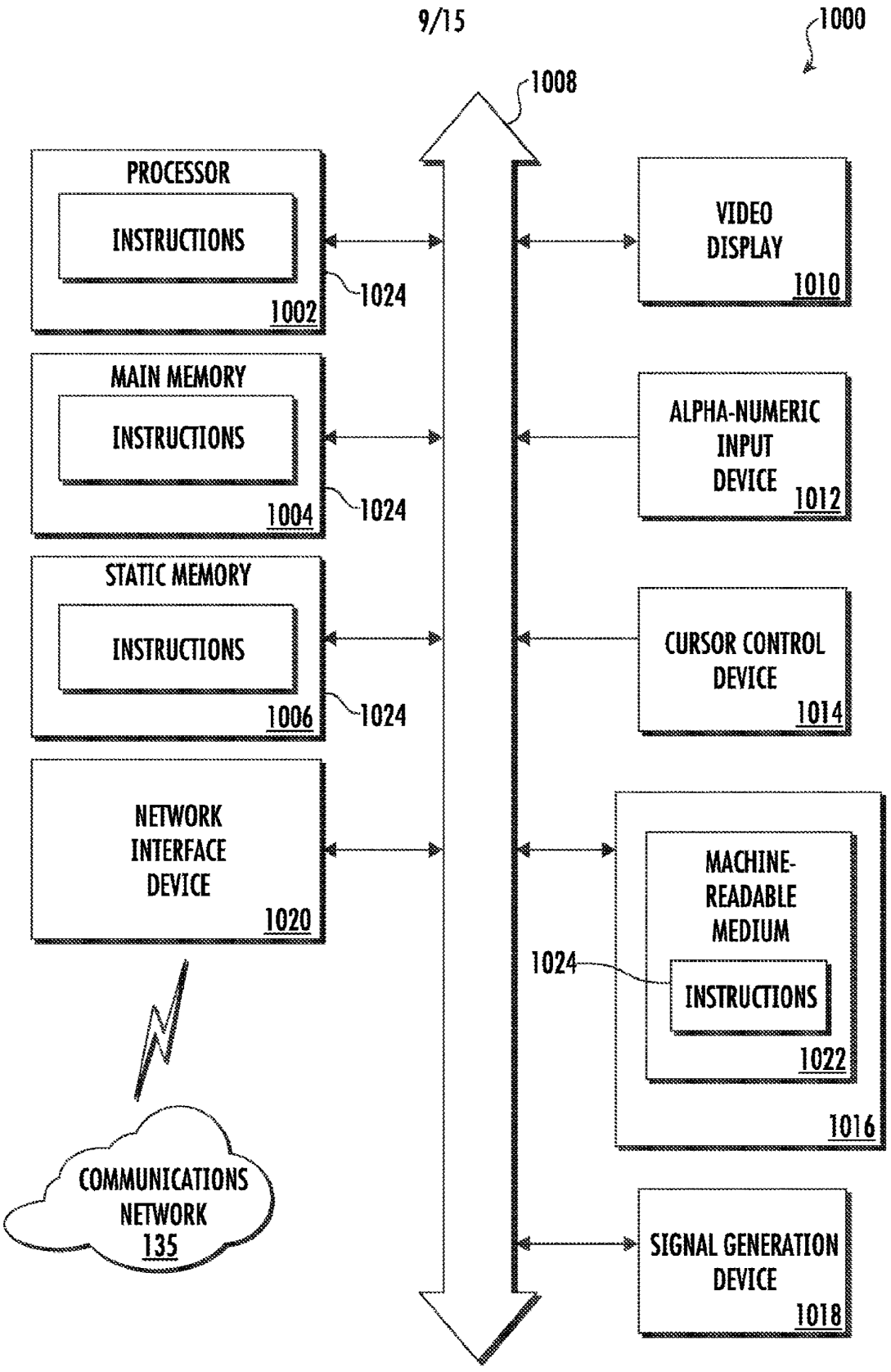


FIG. 9

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

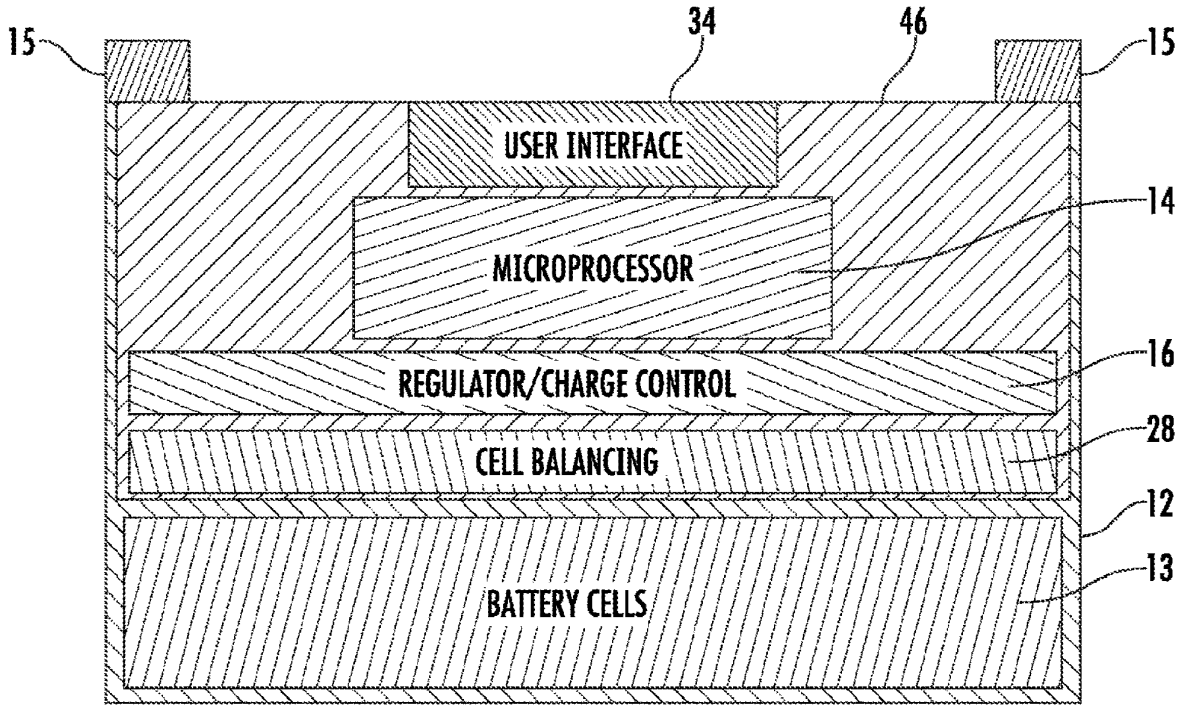

15
34
46
15
USER INTERFACE
14
MICROPROCESSOR
16
REGULATOR/CHARGE CONTROL
28
CELL BALANCING
12
13
BATTERY CELLS

FIG. 10

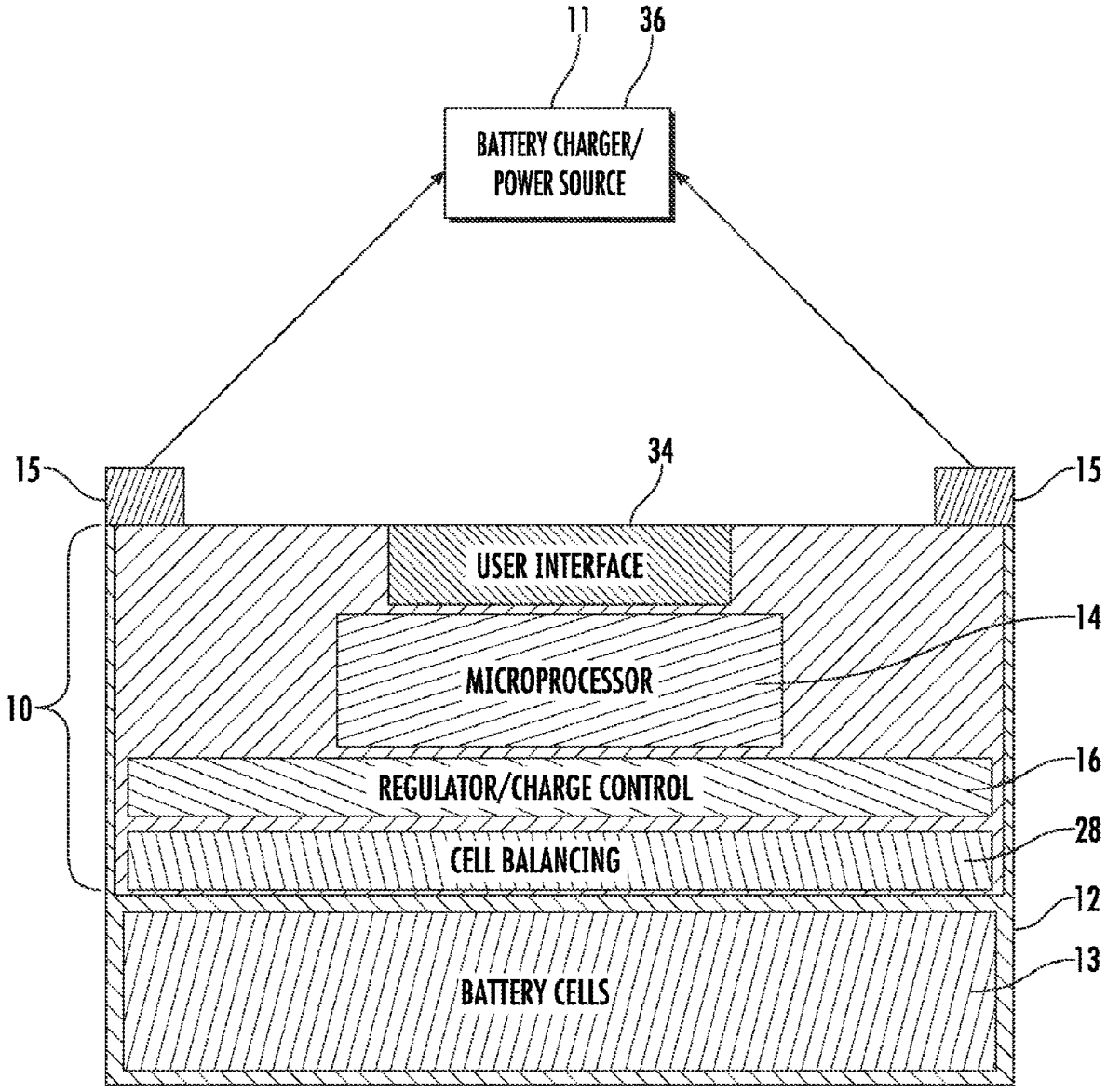


FIG. 11

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

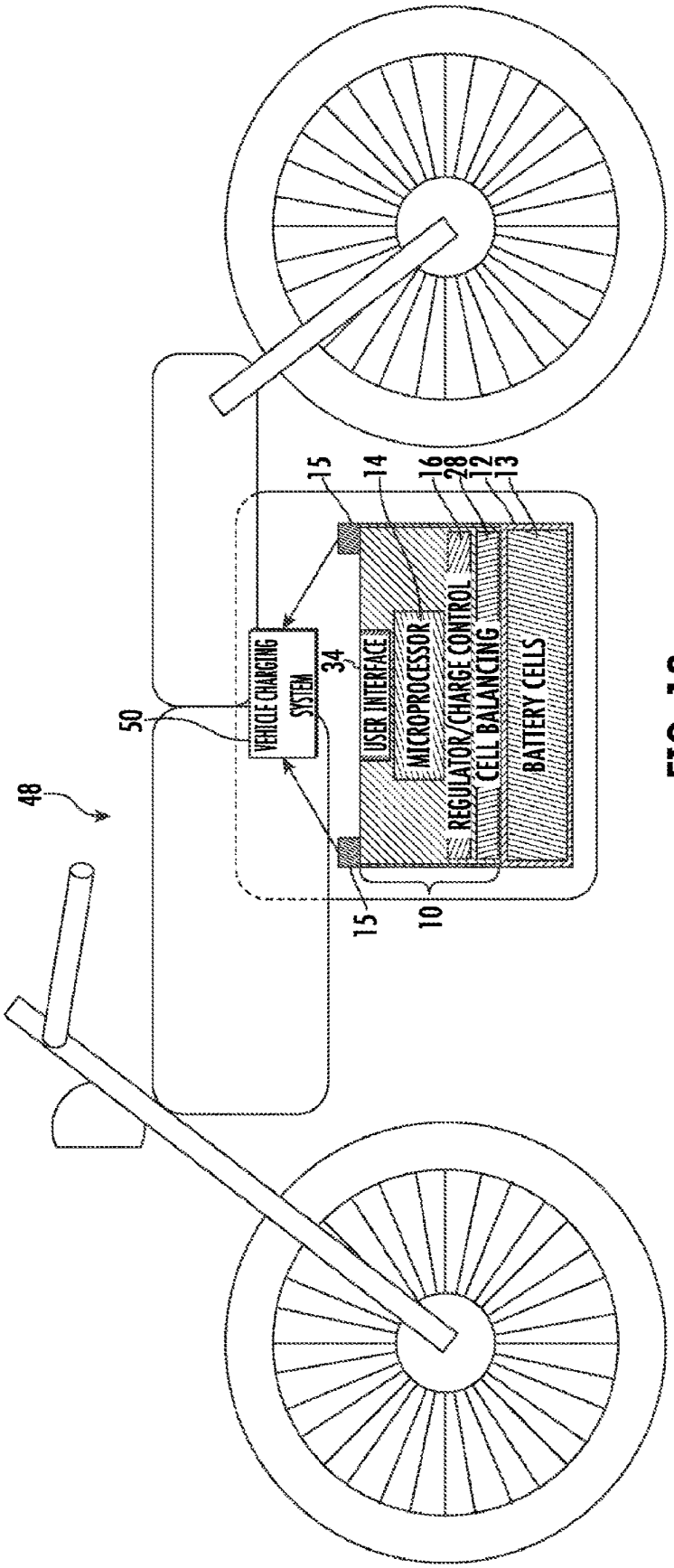


FIG. 12

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

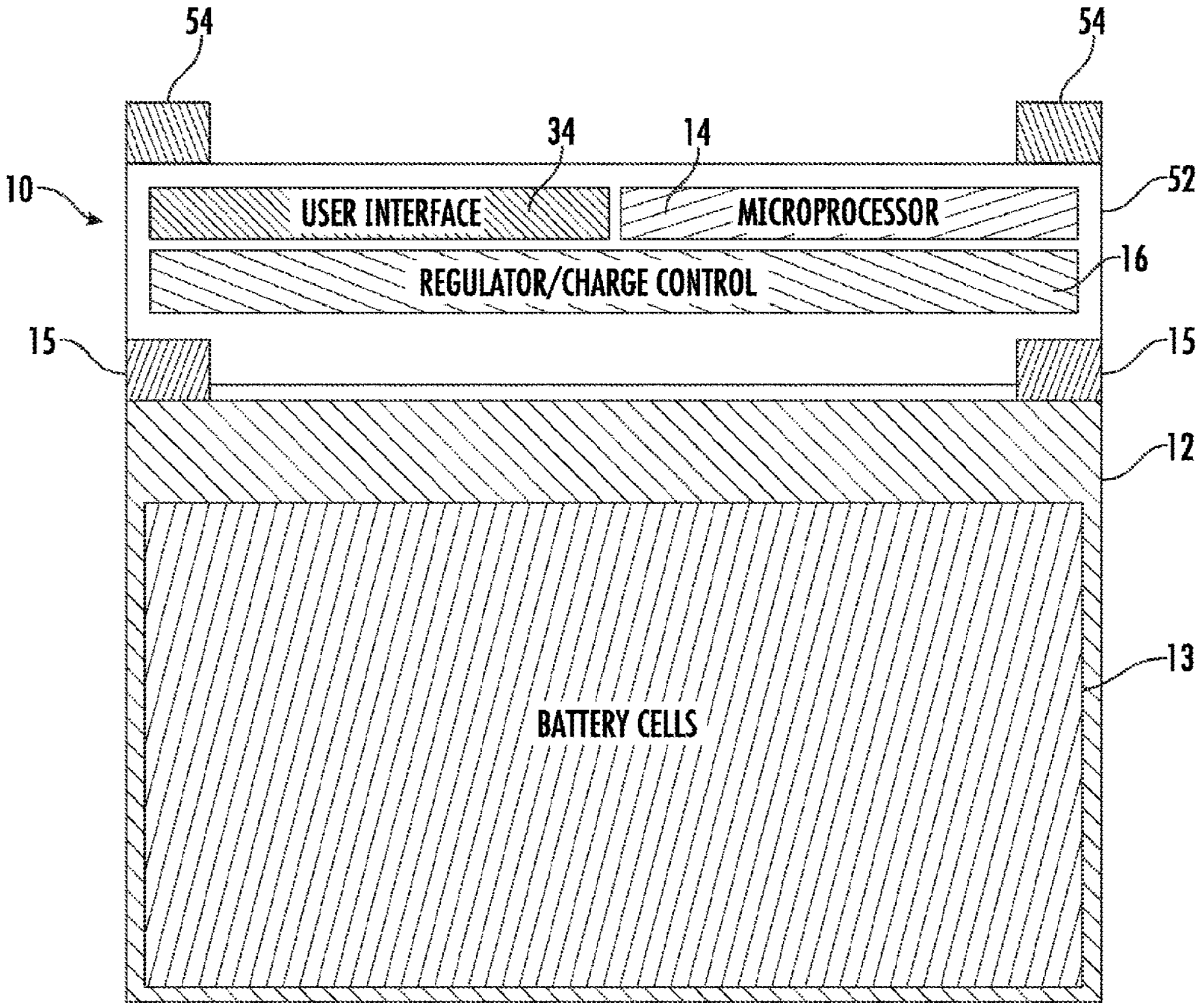


FIG. 13

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

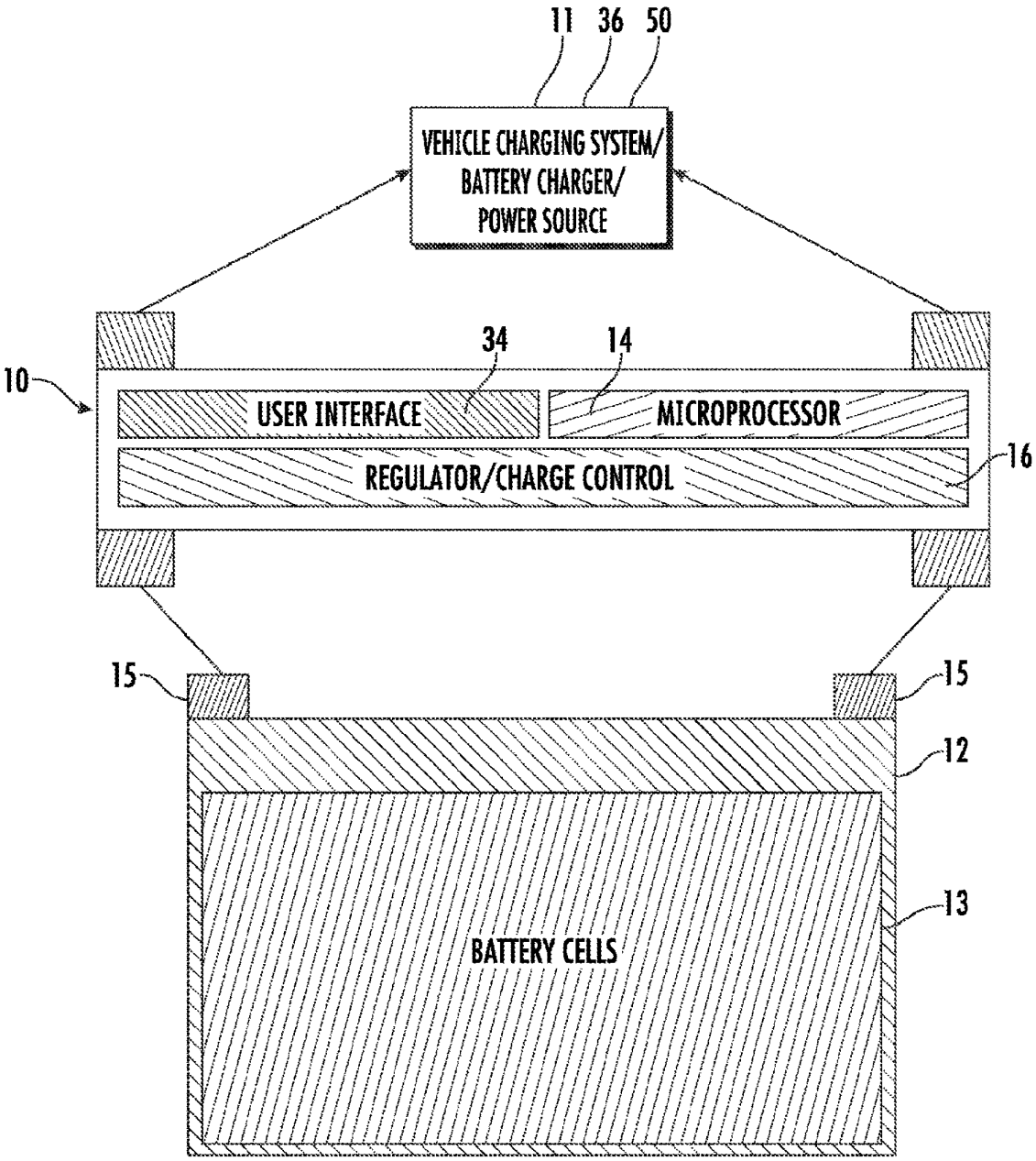


FIG. 14

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

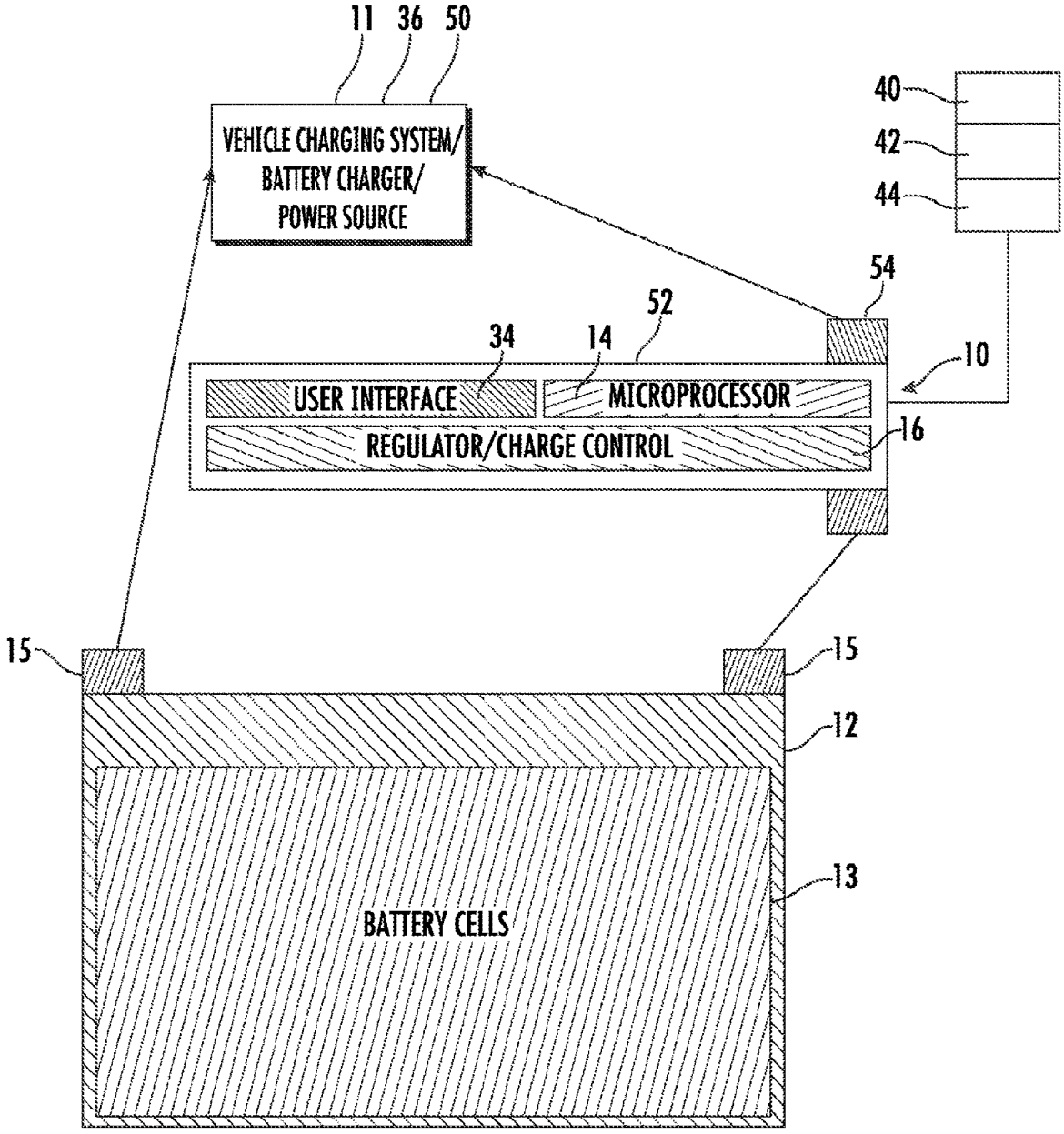


FIG. 15

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US 21/34211

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC - H01M 10/42; H01M 10/44 (2021.01)
CPC - B60L 58/18; B60L 58/20; B60L 58/22; H01M 10/4207; H01M 2010/4271; H01M 10/441

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
See Search History document

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
See Search History document

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
See Search History document

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/0052614 A1 (NATHAN MARIELS) 04 March 2010 (04.03.2010) entire document.	1, 2, 5, 7-11, 14, 18, 19, 20, 22
---		---
Y		3, 4, 6, 12, 13, 15-17, 21, 23-25
Y	US 2019/0229381 A1 (MYEONG-EUN HWANG) 25 July 2019 (25.07.2019) entire document.	3, 4, 23
Y	US 2011/0127831 A1 (SKARANI et al.) 02 January 2011 (02.01.2011) entire document, especially para[006].	6
Y	US 2008/0203974 A1 (MANAI et al.) 28 August 2008 (28.08.2008) Fig 2, Fig 7, para [0025], para [0075]	12, 13, 16, 17
Y	US 2005/0269992 A1 (LAI et al.) 08 December 2005 (08.12.2005) Fig 1, para [0015].	15
Y	US 2019/0378390 A1 (INCELL INTERNATIONAL AB) 12 December 2019 (12.12.2019) entire document.	21, 25
Y	US 2012/0324578 A1 (SEINFELD et al.) 20 December 2012 (20.12.2012) Fig 7, para [0023].	24
A	US 2010/0121511 A1 (PER ONNERUD et al.) 13 May 2010 (13.05.2010) entire document	1-25
A	US 2017/0144562 A1 (THOMAS GEORGE et al.) 25 May 2017 (25.05.2017) entire document	1-25

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 July 2021	SEP 10 2021
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-8300	Authorized officer Kari Rodriquez Telephone No. PCT Helpdesk: 571-272-4300

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2019)

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Espacenet

CN202696190U Intelligent emergent start power source with self-equipped voice prompt function

Applicants: GUANGWEI AMERICA LINE ELECTRICAL APPLIANCE CO LTD,SHANGHAI GREATWAY TUOPU POWER SUPPLY CO LTD,SHANGHAI GUANGWEI ELECTRIC & TOOLS CO LTD

Inventors: FAN ZHENMING,PENG GUANGFEI,WU QIANG,ZHANG ZHONGREN

Classifications:
IPC ***G01R19/165; G01R31/02; H02J7/00;***

Priorities: CN201220235980U 2012-05-23

Application: CN202696190U·2012-05-23

Publication: CN202696190U·2013-01-23

Published as: CN202696190U

Intelligent emergent start power source with self-equipped voice prompt function

Abstract

The utility model discloses an intelligent emergent start power source with a self-equipped voice prompt function. The intelligent emergent start power source comprises a battery pack, wherein the power supply end of the battery pack is connected with an alternation switch which is connected with an output electric clip through a direct current (DC) contactor. The intelligent emergent start power source further comprises a central processing unit (CPU) main control circuit, wherein an output end of the CPU main control circuit is connected with an audio broadcast system. An input end of the CPU main control circuit is connected with a sampling and driving control circuit which is connected with the alternation switch, the DC contactor and the output electric clip. The battery pack is connected with a charge port through a power source control circuit, and the power source control circuit and the charge port are connected with the CPU main control circuit. The output electric clip and the alternation switch are respectively connected with the power source control circuit. The output end of the CPU main control circuit also is connected with a display circuit, and the sampling and driving control circuit is connected with a force started button. The emergent start power source can timely and accurately send relative operation information to users under different environments.

EXHIBIT 1002
Page 1288 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

CN202696190U

Intelligent emergent start power source with self-equipped voice prompt function

Abstract

The utility model discloses an intelligent emergent start power source with a self-equipped voice prompt function. The intelligent emergent start power source comprises a battery pack, wherein the power supply end of the battery pack is connected with an alternation switch which is connected with an output electric clip through a direct current (DC) contactor. The intelligent emergent start power source further comprises a central processing unit (CPU) main control circuit, wherein an output end of the CPU main control circuit is connected with an audio broadcast system. An input end of the CPU main control circuit is connected with a sampling and driving control circuit which is connected with the alternation switch, the DC contactor and the output electric clip. The battery pack is connected with a charge port through a power source control circuit, and the power source control circuit and the charge port are connected with the CPU main control circuit. The output electric clip and the alternation switch are respectively connected with the power source control circuit. The output end of the CPU main control circuit also is connected with a display circuit, and the sampling and driving control circuit is connected with a force started button. The emergent start power source can timely and accurately send relative operation information to users under different environments.

Claims

1.

An intelligent emergency starting power supply with a voice prompt function, including a battery pack, the battery pack The power supply terminal is connected with a transfer switch, and the transfer switch is connected to the output clamp through a DC contactor. Its characteristics is that

It also includes a CPU master control circuit. The output of the CPU master control circuit is connected with an audio playback system. System

The input end of the CPU master control circuit is connected with a sampling and driving control circuit, the sampling and driving The control circuit is connected with the transfer switch, DC contactor and output electric clamp;

The battery pack is connected to the charging interface through a power control circuit, and the power control circuit is connected to the charging interface Connect to the CPU master control circuit;

The output electric clamp and the changeover switch are respectively connected with the power control circuit;

The output terminal of the CPU master control circuit is also connected with a display circuit;

The sampling and driving control circuit is connected with a forced start button.

2.

An intelligent emergency start power supply with a voice prompt function according to claim 1, which

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

The feature is that the audio playback system includes a voice storage control circuit, the voice storage control circuit The input terminal is connected to the CPU master control circuit, and the output terminal is connected to the audio control circuit, the audio control circuit Connect with speakers.

3.

The intelligent emergency start power supply with its own voice prompt function according to claim 1, which

It is characterized in that, the display circuit includes an LED digital tube display and LED indicators of different colors.

DESCRIPTION CN202696190U

An intelligent emergency starting power supply with voice prompt function Technical field

The utility model relates to an emergency starting power supply, in particular to an intelligent emergency starting power supply with a voice prompt function.

Background technique

12 The V/24V conversion emergency start power supply is difficult to be 100% correct under different operating environments. Without any protection and prompts, any misoperation may cause permanent damage to the product, or even cause the battery to explode in severe cases, endangering the personal and property safety of the user. Although some of the existing products are equipped with operating instructions and some simple sound and light alarm functions, the simple buzzer alarm and the wear and tear of the operation cause the defect or blur of the operation prompt content, so that the emergency start power supply lacks the necessary safety instructions , At the same time, the user is confused when the user cannot find the cause in time after the problem occurs. If you add necessary voice prompts and photoelectric instructions for each operation of the user at the same time, it can not only reduce the impact of different environments on the user, but also directly inform the user of the real-time operating status in time, which can more effectively prevent mistakes The generation of, allows users to operate more directly and clearly. Therefore, it is necessary to optimize the structure of the existing emergency power supply.

Utility model content

The purpose of the utility model is to provide an intelligent emergency starting power supply with its own voice prompt function, which uses voice to prompt the user's current operation to reduce misoperations, so that the emergency starting power supply can be safely protected during operation and extend its use life.

The technical scheme adopted by the utility model to solve its technical problems is:

An intelligent emergency starting power supply with a voice prompt function, including a battery pack, the power supply end of the battery pack is connected with a transfer switch, the transfer switch is connected to the output clamp through a DC contactor, and it also includes a CPU master control circuit, The output terminal of the CPU master control circuit is connected with an audio playback system, the audio playback system includes a voice storage control circuit, the input terminal of the voice storage control circuit is connected to the CPU master control circuit, and the output terminal is connected to the audio control circuit. The circuit is connected to the speaker;

The input end of the CPU master control circuit is connected with a sampling and driving control circuit, which is connected with the changeover switch, the DC contactor and the output electric clamp; the battery pack is connected with the charging interface through the power control circuit, and the power supply The control circuit and the charging interface are connected to the CPU master control circuit; the output clip and the switch are respectively connected to the power control circuit; the output end of the CPU master control circuit is also

Page 1290 of 2306
Petitioner ADC (IPR2024-00671) EXHIBIT 1002

connected to a display circuit, which includes an LED digital tube display And LED indicators of different colors; the sampling and driving control circuit is connected with a forced start button.

The advantage of the utility model is that the emergency start power supply can provide safety protection for gear selection, correct connection, wrong connection, and low voltage or high voltage, and at the same time, it can select charging gear, battery low voltage warning, output overcurrent protection, Electric clip output short-circuit protection and man-made forced start safety prompts are added with corresponding voice prompts and photoelectric prompts; in different use environments, they can promptly and accurately deliver relevant operating information to users, so that users can use sound, light, etc. The type of prompt method to obtain operating information allows users to more intuitively understand the real-time operating conditions and the reasons for use errors, facilitate better next operations or timely and effective corrective measures, ensure the personal safety of users, and make the entire product better Humanized and intelligent.

Description of the drawings

Figure 1 is an electrical schematic diagram of the emergency starting power supply proposed by the utility model;

Figure 2 is a power control circuit diagram;

Figure 3 is a circuit diagram of the CPU master control circuit and LED digital tube display;

Figure 4 is a circuit diagram of voice storage and audio control;

Figure 5 is a sampling and drive control circuit diagram.

Detailed ways

In order to make the technical means, creative features, goals and effects of the utility model easy to understand, the following figures and specific embodiments are combined to further explain the utility model.

As shown in Figure 1, the intelligent emergency starting power supply with its own voice prompt function proposed by the present invention includes a battery pack, the power supply end of the battery pack is connected with a switch, and the switch is connected to the output clip through a DC contactor. It also includes a CPU master control circuit. The output of the CPU master control circuit is connected to an audio playback system. The audio playback system includes a voice storage control circuit. The input of the voice storage control circuit is connected to the CPU master control circuit. The terminal is connected to the audio control circuit, and the audio control circuit is connected to the speaker;

The input end of the CPU master control circuit is connected with a sampling and driving control circuit, which is connected with the changeover switch, the DC contactor and the output electric clamp; the battery pack is connected with the charging interface through the power control circuit, and the power supply The control circuit and the charging interface are connected to the CPU master control circuit; the output clip and the switch are respectively connected to the power control circuit; the output end of the CPU master control circuit is also connected to a display circuit, which includes an LED digital tube display And LED indicators of different colors; the sampling and driving control circuit is connected with a forced start button.

At present, car batteries are mainly divided into two types: 12V and 24V. In the circuit design, the default is 12VDC battery within 0VDC～15.5VDC; the default is 24VDC battery within 15.5～30.0VDC. The switch connects the two batteries in parallel or in series, so that it can realize the function of two voltage outputs in one machine. At the same time, two small linkage switches are embedded in the transfer switch. The linkage switch is synchronized with the 12V and 24V gears, that is, when the transfer switch is in the 12V or 24V gear, the linkage opening is also closed synchronously, and the linkage switch is automatically turned off when the switch is in the OFF position. Open, used to realize the judgment of input or disconnection of external connection signal.

The emergency starting power supply uses a high-power DC contactor as an automatic control electronic switch, and controls its on and off states through a circuit. At the same time, the circuit judges the voltage drop across

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)
Page 1291 of 2306

the DC contactor after it is pulled in to determine whether the output clip appears One of the conditions for short circuit.

The emergency start power supply samples from the two ends of the battery pack, the small teeth of the electric clamp, the output end of the transfer switch, the two ends of the DC contactor, the charging interface, the internal voltage test reset switch, the forced start button and other key points to be sent to the CPU master control circuit. After processing and judging, and knowing the user's operating information, the corresponding pulse signal is sent to the voice storage control circuit, and the pre-stored voice content is retrieved, and after the power of the audio control circuit is amplified, the field sounder emits the corresponding voice message. The emergency start power supply can provide safety protection for gear selection, correct connection, wrong connection, and low or high voltage. At the same time, it can be used for charging gear selection, battery low voltage warning, output overcurrent protection, electric clip output short circuit protection, and artificial force The corresponding voice prompts and photoelectric prompts are added in aspects such as starting safety prompts. The voice is clear, loud, and standard pronunciation. In a 40dB noise environment, the effective sound transmission distance is more than 5 meters. In addition to the standard English prompts, two other languages are prepared for voice types, namely French and Spanish. Users can switch directly with simple buttons to improve the versatility of the product.

In one embodiment, the circuit configuration of the emergency start power supply is shown in Figure 2, Figure 3, Figure 4, and Figure 5. In this embodiment, the main key components used in the emergency start power supply are: IC1-7805 three-terminal integrated voltage regulator, IC2-MC96F32Q microcontroller, IC3-BLA4208 voice storage integrated chip, IC4-TDA2822 integrated audio power amplifier, LS1-full frequency band Speaker 2W/8 ohm, LED-LG5631AH seven-segment digital tube display, IC5 (IC6)-PC817 optocoupler, IC7-LM358 integrated operational amplifier, high-power DC contactor, high-current conversion switch (for 12/24V gear switching), linkage Switch, forced start bution, output positive and negative electric clamp.

In this embodiment, the main functions that the emergency power supply can realize are:

1、

The 12V/24V gear position is automatically recognized and prompted when the emergency start power switch is operated, the corresponding gear position voice prompt and LED3/LED4 light up indication;

2、

Emergency start power supply battery low voltage automatic alarm prompt, when the battery voltage is lower than 8.0≤U＜10.0V, the voice automatic alarm prompt;

3、

The emergency start power supply battery voltage is too low automatic shutdown protection and prompts, when the battery voltage is continuously lower than 8V, the emergency start power supply automatically shuts off the output circuit of the electric clamp, and at the same time, the low-voltage shutdown protection voice prompt is issued;

4、

The output electric clamp is connected correctly to prompt the conduction, and it will automatically be turned on when it is correctly connected, with voice prompts and LED4 lights to prompt;

5、

The output electric clamp connection polarity is reversed wrongly to shut off protection and prompt. When the output electric clamp polarity is reversed, the DC contactor will produce shut-off protection. At the same time, the corresponding voice information prompt and reverse connection indication LED7 light will be lit to prompt. The nixie tube flashes and displays the error code "Er1";

Petitioner ADC (IPR2024-00671) EXHIBIT 1002

6、

Output electric clamp connection voltage error shutdown protection and prompt, that is, the internal and external connection battery voltage does not match, generally means that the 12V and 24V battery are connected incorrectly or the 24V is connected to an external battery with a voltage higher than 30.0V, and the emergency start power supply automatically emits a wrong connection voice information prompt and wrong connection indicator LED6 lights up, and the digital tube flashes to display the error code "Er2" information;

7、

Output electric clamp overload shutdown protection and prompt. When the output electric clamp has excessive current, it will automatically shut down for protection. The emergency power supply will send out corresponding voice information prompts and the digital tube flashes to display the overload protection code "P1" information;

8、

The output clip is short-circuited and automatically cut off protection and prompts. When the output clip is short-circuited again, the output is automatically turned off for protection, and the corresponding voice information prompts and the digital tube flashes to display the short-circuit protection code. "P2" information;

9、

Charging gear prompt and charging status indicator, the emergency start power charging of the conversion model is only charging at the 12V gear, that is, the two batteries must be connected in parallel and then charged together to ensure that the charging voltage of the two batteries is balanced, that is, after the charger is inserted, such as When the switch is not in the 12V position, the emergency start power supply will automatically send out a voice message prompt, and the charging indicator will not light up until the gear is selected correctly, the charging indicator LED2 will light up, and LED1 will light up when the charging is completed;

10、

Forced start output function, when there is no external battery voltage input or the input voltage signal is too low, the emergency start power can not be automatically recognized normally, after human judgment and correct and reliable connection, press the forced start button to force the emergency start power to pull in Conduction.

When the forced start button is pressed, the emergency start power supply will automatically send out a safety warning message voice and the digital tube will simultaneously display "10----9----8----.....0" countdown time counting prompt information to the user, reminding the user to pay attention to the external connection The polarity of the load and the safe working voltage need to be pressed continuously for 10 seconds before the emergency power supply is automatically turned on to ensure that the user has enough time to confirm the connection safely.

In this embodiment, the voice content stored in the voice storage control circuit is as follows (take the English version as an example):

A.12V

B.24V

C. Low voltage, recharging recommended

D. Power is connected

E. Wrong Voltage

F. Wrong Polarity

G. Recharging ON, Turn the switch at back to 12V

H.charge immediately

Petitioner ADC (IPR2024-00671) EXHIBIT 1002

I. Overload

J. Short Circuit

The specific working process is as follows:

1、When the switch is switched from the OFF position to the 12V or 24V position, the switch will send the parallel or series voltage of the battery pack to the input terminal of the DC contactor, and the "OUT+" terminal has a high level (OUT+ sampling point is actually connected At the input end of the DC contactor, "BAT/External" is connected to the output end of the DC contactor), and after the voltage is limited by the diode D1, the current limiting resistor R1 and the Zener diode DW1, the switch Q1 is driven by the resistor R2 to make Relay JK1 is turned on; the battery BAT+ voltage is added to the input terminal of the three-stable integrated voltage regulator 7805 through the diode D4, so that pin 3 outputs a stable 5VDC voltage to supply power to the CPU and other circuits;

When the external electric clamp is correctly connected and the voltage is greater than 1.5V, after the voltage of the "BAT/external" terminal passes through the diode D6, it is also added to the base of the switch tube Q1 to turn on the relay, so that the 7805 enters the normal working state; Similarly, when the charging port "CH+" is connected to the power source, the 7805 also enters the normal working state.

2、After the MCU is powered on, it first detects whether the transfer switch is turned on. When the voltage at the "OUT+" terminal is detected to be less than 15.5VDC, then it is compared with the voltage from the positive terminal "BAT1+" of the single battery. When the voltage at the two reference points is basically the same At the same time, the CPU defaults that the switch has been placed in the 12V position at this time; on the contrary, when the voltage at this point is greater than or equal to 15.5V and the voltage value of the "BAT1+" terminal is significantly different, the CPU defaults that the switch has been placed in the 24V position; confirm the good gear After the position, the single-chip microcomputer outputs a high level from the P52 port or the P53 port to drive the corresponding gear indicator LED3 or LED4 to light up; at the same time, a pulse signal is output from the P21 port or the P23 port to drive the voice chip, and the corresponding voice information is extracted through the power amplifier , Speakers and other devices report the corresponding gear information to the user;

When the MCU detects that the voltage of "OUT+" is too low, and the voltage of the 12V file is lower than 10.0VDC (the voltage of the 24V file is lower than 20.0VDC), the emergency power supply automatically defaults to the battery is broken and should not be used anymore. The battery should be refilled in time ; The P16 pin of the single-chip microcomputer will automatically cycle the output pulse signal to the voice memory chip, extract the low-voltage alarm prompt voice, and promptly report the low-voltage information to the user through the speaker; at the same time, it will automatically shut off all loads, that is, turn off the cigarette lighter and DC contactor Output;

When the MCU detects that the voltage of "UOT+" is 0V and at the same time detects a certain positive voltage at the "OUT+/external" terminal, it means that the emergency start power switch is not turned on, but the user has correctly connected the output clamp to the external battery Connected; at this time, the emergency start power supply defaults that the user wants to test the external battery voltage through the JS digital display voltmeter, that is, the microcontroller will automatically display the actual voltage value read from the "OUT+/external" terminal through the digital tube;

When the microcontroller detects that the voltage of "UOT+" is 0V, and at the same time detects that the charger is connected to the "CH+" terminal, it means that the switch is not turned on at this time, but the charger is connected, and the microcontroller will automatically output a Pulse signal to the voice memory chip, extract the charging position limit prompt voice, and tell the user to place the switch at 12V when charging. If the switch is in other gears, the microcontroller will automatically output the trigger signal in a cycle until the user switches the switch Turn to the correct 12V gear position; when the emergency start power supply enters normal charging, the single-chip computer judges by detecting the voltage drop on the sampling resistor R31. When the charging current is less than 300mA, the voltage drop on the resistor is 0.03V, indicating the end of charging Otherwise, it means charging. When LED2 is on, it means charging, and when LED1 is on, it means charging is over.

3、Start, its working principle is as follows:

3.1、12V file is correctly connected, conduction and prompt: switch and start production and set it to 12V file. When the MCU detects that the voltages of "OUT+" point and "BAT1+" point are both within the range of 12V file, the emergency power supply will automatically report the 12V file prompt voice; At the same time, the voltage at both ends of the external 12V battery is sampled in two ways, one is connected to the output terminal of the DC contactor, so that the single-chip microcomputer can detect the effective voltage value within the range of 12V in the "BAT+/external" point; the other is sampled by the small teeth of the electric clamp 、Connect the internal

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)
Page 1294 of 2306

wire of the electric clamp wire to the "J1" port of the control board, and after the positive signal is converted through R5, D8 and IC5, the external positive signal "RIGHT-Ctrl" is sent to the P13 port of the MCU, and the MCU determines the emergency power supply It has switched to the 12V gear, and the electric clamp has been correctly and reliably connected. At this time, the single-chip microcomputer outputs a high level to the DC contactor control circuit to turn it on, and sends a pulse signal to the voice chip to extract the correct connection and conduction prompt Voice, promptly inform the user of the correct connection information; other indications: the 12V gear indicator is on; the corresponding correct connection indicator is on; the digital tube automatically displays the integrated voltage value of the internal and external batteries in parallel.

3.2、12V-range polarity reverse connection protection and prompt: the switch is turned to 12V, the corresponding gear detection and prompt content are the same as above; at the same time, the voltage at both ends of the external 12V (or 24V) battery is sampled by the small teeth of the electric clamp, and the electric clamp is inside The wire is connected to the "J1" port of the control board, after the reverse signal is converted through D9, IC6 and R5, the external reverse signal "Reverse-Ctrl" is sent to the P12 port of the single-chip microcomputer, and the single-chip microcomputer judges that the emergency start power has been transferred At the 12V gear, when the polarity of the external battery is detected to be reversed, the DC contactor will remain disconnected at this time, and continuously send pulse signals to the voice chip to extract the reverse connection prompt voice information, and inform the user of the reverse connection information in time; other indication: The 12V gear indicator is on; the reverse connection alarm indicator LED7 is on; the digital tube displays the reverse connection error code "Er1" and flashes.

3.3、12V-range external voltage is too high error protection and prompt: the switch is turned to 12V, the corresponding detection and prompt content is the same as above; at the same time, the electric clamp is connected to the output terminal of the DC contactor from the voltage of both ends of the external battery, so that the MCU is in the "BAT+/ When "External" detects that the voltage of the connected battery at this time has exceeded the safety range of "12V", the microcontroller directly defaults that the voltage of the external battery does not match the gear selected by the emergency power supply, and the DC contactor remains closed for protection; The chip continuously sends pulse signals to extract the voltage error connection prompt voice information, and promptly informs the user of the error connection information; other indications: the 12V gear indicator lights up; the voltage error connection alarm indicator LED6 lights up; the digital tube displays reverse connection error The code "Er2" flashes.

3.4、24

The V file is connected correctly, and the prompt: Switch to the 24V file. The MCU detects that the voltage between the "OUT+" point and the "BAT1+" point is relatively related, and should belong to the 24V range.

The emergency start power supply automatically reports the 24V gear to prompt the voice; at the same time, the voltage at both ends of the external 24V battery is sampled in two ways, and one is connected to the output terminal of the DC contactor, so that the single-chip microcomputer can detect the validity within the range of 24 gears at the "BAT+/external" point Voltage value; No. 1 is sampled by the small teeth of the electric clamp, and the internal wire of the electric clamp is connected to the "J1" port of the control board. After the positive signal is converted through R5, D8 and IC5, the external positive signal "RIGHT-Ctrl" Send to the P13 port of the microcontroller, the microcontroller judges that the emergency start power has been turned to 24V, and the electrical clamps have been correctly and reliably connected. At this time, the microcontroller outputs a high level to the DC contactor control circuit to make it pull in and turn on, and voice The chip sends a pulse signal to extract the correct connection and conduction prompt voice, and promptly informs the user of the correct connection information; other instructions: the 24V gear indicator lights up; the corresponding correct connection indicator lights up; the digital tube automatically displays , The comprehensive voltage value after the external battery is connected in parallel.

3.5、24V-range polarity reverse connection protection and prompt: the switch is turned to 24V, and the corresponding gear detection and prompt content are the same as above; at the same time, the voltage at both ends of the external 24V (or 12V) battery is sampled by the small teeth of the electric clamp, and the electric clamp is internal After the wire is connected to the "J1" port of the control board, the reverse signal is converted through D9, IC6 and R5, and then the external reverse signal "Reverse-Ctrl" is sent to the P12 port of the single-chip microcomputer. The single-chip microcomputer judges that the emergency start power has been transferred When it reaches the 24V position, when the polarity of the external battery is detected to be reversed, the DC contactor will remain disconnected at this time, and continuously send pulse signals to the voice chip to extract the reverse connection prompt voice information, and inform the user of the reverse connection information in time; Other indications: the 24V gear indicator is on; the reverse connection alarm indicator LED7 is on; the digital tube displays the reverse connection error code "Er1" flashing.

3.6、24

V-range external voltage is too low (or too high, when it exceeds 30.0V) error protection and prompt: the switch is turned to 24V, the corresponding gear detection and prompt content are the same as above; at the same time, the electric clamp is connected to the DC voltage from both ends of the external battery The output terminal of the contactor makes the single-chip microcomputer detect at the "BAT+/external" point that the voltage of the connected battery at this time has exceeded the safety range of "24V". If the external voltage is lower than 15.5V or higher than 30.0V, the single-chip microcomputer directly The default external battery voltage does not match the gear selected by the emergency power supply, and the DC contactor remains closed for protection.

And continuously send pulse signals to the voice chip to extract the voltage error connection prompt voice information, and inform the user of the error connection information in time; other instructions: 24V gear indicator lights; voltage error connection alarm indicator LED6 lights up; digital tube display The reverse connection error code "Er2" flashes.

4、Start-up overload automatic shutdown protection: When the emergency start-up power supply is started, a large current is generated in the start-up system. The emergency start-up power supply takes a sample from the small teeth of the black electric clamp and reads the big tooth of the black electric clamp to the internal battery The voltage drop between the negative poles is sent to the "J1" port through the small teeth of the black electric clip and the internal signal line, and then amplified by the circuit such as D0, IC7, and the overcurrent signal "OVERLOAE-TEST" is sent to the P11 port of the microcontroller. When the voltage value is continuously higher than a set value for a certain period of time (the resistance between the big teeth of the black electric clip and the negative terminal of the battery is tested in advance, the reference voltage of the overcurrent protection is calculated by referring to the maximum discharge capacity of the battery of the emergency starter Value), the emergency start power supply defaults to the externally connected load being too heavy, and when the maximum endurance range of the entire system is exceeded, the microcontroller cuts off the DC contactor control signal to force the DC contactor to shut off the output; the microcontroller simultaneously extracts the corresponding The over-current protection prompts voice information and informs the user in time; other instructions: the digital tube displays the over-current protection code "P1" flashing.

5、Electric clamp output short circuit automatic shutdown protection: When the emergency start power supply is short-circuited after the electric clamp is turned on, a large current will be generated in the starting system. The emergency start power supply also takes samples from the small teeth of the black electric clamp, and read Take the voltage drop between the big tooth of the black electric clip and the negative electrode of the internal battery, and send it to the "J1" port through the small tooth of the black electric clip and the internal signal line, and then after the D0, IC7 and other circuits amplify, the overcurrent signal "OVERLOAE" -TEST" is sent to the P11 port of the MCU; at the same time, the MCU judges the voltage difference between the two points "OUT+" and "BAT/outside" at both ends of the DC contactor. When these two voltage values are continuously higher than a certain value for a certain period of time When the setting value is set, the emergency start power supply defaults that the external electric clamp connection has a short-circuit fault; the microcontroller will immediately cut off the DC contactor control signal to force the DC contactor to shut off the output; the microcontroller will simultaneously extract the corresponding short-circuit protection prompt voice to the voice memory Information and inform the user in time; other instructions: the digital tube displays the overcurrent protection code "P2" flashing.

6、Forced start output: When the external battery voltage is too low or there is no battery, the user can first turn on the switch to the required voltage range (the corresponding range detection and prompt content is the same as above), and then clamp the positive and negative electrodes Respectively connect to the positive and negative terminals of the input power supply of the load, pay attention to the reliable connection of the large and small teeth of the electric clamp at the same time, and confirm that the power required by the load is consistent with the voltage range selected by the emergency start power switch; press and hold the forced start switch, The forced start switch will short-circuit the "J3" port so that the internal 5V power supply will be sampled by the resistors R15 and R16, and then sent to the P25 port of the microcontroller. The microcontroller will automatically start timing and extract the forced start voice safety prompt from the voice chip. After continuously pressing for 10s, the MCU will automatically issue a switch-on command to force the DC contactor to be turned on; when the emergency start power supply is connected before the automatic pull-in (within 10s), there is an abnormal connection (such as reverse connection, high voltage misconnection)), the single chip microcomputer will automatically determine that the forced start operation is invalid, and it needs to be restored after troubleshooting; to ensure the safety of the user's operation; other tips: after pressing this switch, the digital tube will display "10s countdown timer" flashing within 10s, and the pull-in guide After the power is turned on, the emergency power supply will give a voice prompt for correct conduction, and at the same time, the correct connection indicator LED5 will light up.

Petitioner ADC (IPR2024-00671) EXHIBIT 1002

7、The working principle of the voice control circuit: First, all the functional voices are stored in the voice storage chip in PCM compression mode. The voice chip uses the BLA4206 chip of the BLA series. The chip supports a total voice length of 42s and can store up to 30 different voice content. ; Voice reading is controlled by a total of 8 separate trigger pins S1-S8, and it also supports different pins for triggering in different combinations, so that it can support the needs of 30-segment voice triggering; then arbitrary extraction is controlled by the CPU For each segment of voice content, the voice signal is output through the 8th pin. After being amplified by the audio power amplifier IC4, it directly drives the speaker SL1 to pronounce; the voice trigger signal is active at high level. Each time the microcontroller sends out a pulse trigger signal, the voice chip will automatically extract the corresponding When the trigger is a continuous high level, the chip will automatically broadcast the same voice content in a loop.

8、Working principle of sampling circuit and control circuit: as shown in Figure 5, J1 is the positive and negative electric clamp small tooth sampling signal input terminal. When the external positive connection is connected, the voltage is converted through resistors R5, D8 and IC5, and the AD signal is sent to The P31 port of the stand-alone device is used as the basis for judging whether the external electric clamp is connected or disconnected; when the polarity of the external battery voltage is reversed, the microcontroller cannot directly read the negative pressure of the "BAT/external" terminal, but through J1, D9, IC6 After the conversion of R5, the reverse connection signal is sent to the P12 port of the single-chip microcomputer as a basis for judging the polarity of the external electric clamp connection; when the output electric clamp line has excessive load current, the large current will be in the negative electric clamp A certain voltage drop is generated on the line. This voltage will be taken out through the small teeth of the negative electric clip and sent to D0, R11 and IC7 for amplification and then sent to the P11 pin of the microcontroller for judgment. When it is detected that the voltage is continuously greater than a certain setting within 1s When setting the value, the single-chip microcomputer defaults that the external load is too heavy, and immediately shuts off the DC contactor for protection; in the same way, when it is detected that the voltage value is higher than the other set value in an instant, and the two DC contactors are separated from each other. When the voltage drop detected by the terminal is also greater than a certain set value, the emergency start power supply will automatically default to the short circuit of the output clamp, and immediately turn off the DC contactor for protection;

J5 is the charging power input terminal; J6 is the input terminal for internal output voltage detection and external voltage detection, as well as the sampling point of the voltage drop across the DC contactor; J7 is the DC contactor control coil interface; among them are the main components R25, R26 , Q2, JK2, and RT1 constitute the cigarette lighter output control circuit; the main components R29, R30, Q3 constitute the buzzer alarm control circuit; the main components R27, R28, Q3 constitute the DC contactor control circuit; the main components R17, R18, R31, C25, and C21 constitute the charging power sampling and charging current sampling circuit, which is used to judge the connection of the charger and the detection of the charging state; the main components are R19, R20, R21, R22, R23, R24, C22, C23, C20 constitutes the internal and external battery voltage sampling circuit and the conversion switch gear judgment sampling circuit; the main components LED, Q5, Q6, Q7, etc. constitute a digital display control circuit.

The above shows and describes the basic principles, main features and advantages of the present invention.

Those skilled in the industry should understand that the present utility model is not limited by the foregoing embodiments. The foregoing embodiments and descriptions only illustrate the principles of the present utility model, and the present utility model does not deviate from the spirit and scope of the present utility model. There will be various changes and improvements, and these changes and improvements fall within the scope of the claimed utility model.

The scope of protection claimed by the utility model is defined by the appended claims and their equivalents.

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202696190 U
(45)授权公告日 2013.01.23

(21)申请号 201220235980.X

(22)申请日 2012.05.23

(73)专利权人 上海广为美线电源电器有限公司
地址 200241 上海市闵行区虹梅南路 4916 弄 18 号
专利权人 上海广为电器工具有限公司
上海广为拓浦电源有限公司

(72)发明人 张忠仁 范振明 彭光飞 武强

(74)专利代理机构 上海衡方知识产权代理有限公司 31234
代理人 胡美珍

(51)Int.Cl.
H02J 7/00(2006.01)
G01R 19/165(2006.01)
G01R 31/02(2006.01)

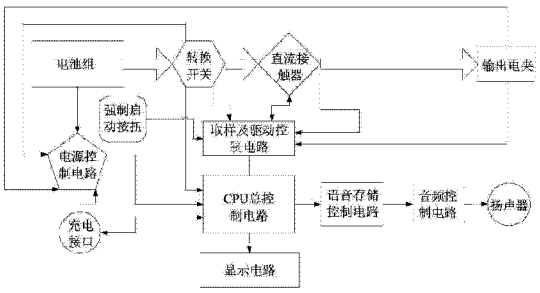
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 4 页

(54)实用新型名称

一种自带语音提示功能的智能型应急启动电源

(57)摘要

本实用新型公开一种自带语音提示功能的智能型应急启动电源，包括有电池组，电池组的供电端连接有转换开关，转换开关通过直流接触器连接至输出电夹，还包括有 CPU 总控制电路，该 CPU 总控制电路的输出端连接有音频播放系统；CPU 总控制电路的输入端连接有取样及驱动控制电路，该取样及驱动控制电路与转换开关、直流接触器及输出电夹相连；电池组通过电源控制电路与充电接口相连，电源控制电路与充电接口连接至 CPU 总控制电路；输出电夹及转换开关分别与电源控制电路相连；CPU 总控制电路的输出端还连接有显示电路；取样及驱动控制电路连接有强制启动按钮。该应急启动电源在不同的使用环境下，都能够及时准确地向用户传递相关操作信息。



CN 202696190 U

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

1. 一种自带语音提示功能的智能型应急启动电源，包括有电池组，该电池组的供电端连接有转换开关，转换开关通过直流接触器连接至输出电夹，其特征在于，

还包括有 CPU 总控制电路，该 CPU 总控制电路的输出端连接有音频播放系统；

所述 CPU 总控制电路的输入端连接有取样及驱动控制电路，该取样及驱动控制电路与转换开关、直流接触器及输出电夹相连；

所述电池组通过电源控制电路与充电接口相连，电源控制电路与充电接口连接至 CPU 总控制电路；

所述输出电夹及转换开关分别与电源控制电路相连；

所述 CPU 总控制电路的输出端还连接有显示电路；

所述取样及驱动控制电路连接有强制启动按钮。

2. 根据权利要求 1 所述的一种自带语音提示功能的智能型应急启动电源，其特征在于，所述音频播放系统包括语音存储控制电路，该语音存储控制电路的输入端连接于 CPU 总控制电路，其输出端连接于音频控制电路，音频控制电路与扬声器相连。

3. 根据权利要求 1 所述的一种自带语音提示功能的智能型应急启动电源，其特征在于，所述显示电路包括 LED 数码管显示器和不同颜色的 LED 指示灯。

EXHIBIT 1002
Page 1299 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

一种自带语音提示功能的智能型应急启动电源

技术领域

[0001] 本实用新型涉及应急启动电源，尤其涉及一种自带语音提示功能的智能型应急启动电源。

背景技术

[0002] 12V/24V 转换应急启动电源在不同的使用环境下，单靠人为控制操作难以做到百分之百正确。在没有任何保护和提示的前提下，任何出现一次误操作都将可能给产品带来永久损坏，严重时甚致可导致电池爆炸，危及到用户的人身财产安全。虽然现有的部分产品设有操作指导说明和一些简单的声光报警功能，但由于简单的蜂鸣器报警和使用的磨损导致操作提示内容的缺损或模糊，使应急启动电源缺少必要的安全指示，同时也给用户操作出现问题后却无法及时找到原因而困惑。如果在用户每一项操上同时增加必要的语音提示和光电指示，这样既能减少不同环境给用户带来的影响，同时也能及时地直接告知用户实时的操作状况，更能有效地预防失误的产生，让用户操作更直接、更清楚。因此，有必要对现有应急启动电源的结构进行优化。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种自带语音提示功能的智能型应急启动电源，用语音对用户的当前操作给予提示，以减少误操作，使应急启动电源在操作时得到安全防护，延长其使用寿命。

[0004] 本实用新型为解决其技术问题所采用的技术方案是，

[0005] 一种自带语音提示功能的智能型应急启动电源，包括有电池组，该电池组的供电端连接有转换开关，转换开关通过直流接触器连接至输出电夹，还包括有 CPU 总控制电路，该 CPU 总控制电路的输出端连接有音频播放系统，该音频播放系统包括有语音存储控制电路，语音存储控制电路的输入端连接于 CPU 总控制电路，其输出端连接于音频控制电路，音频控制电路与扬声器相连；

[0006] 所述 CPU 总控制电路的输入端连接有取样及驱动控制电路，该取样及驱动控制电路与转换开关、直流接触器及输出电夹相连；所述电池组通过电源控制电路与充电接口相连，电源控制电路与充电接口连接至 CPU 总控制电路；所述输出电夹及转换开关分别与电源控制电路相连；所述 CPU 总控制电路的输出端还连接有显示电路，该显示电路包括 LED 数码管显示器和不同颜色的 LED 指示灯；所述取样及驱动控制电路连接有强制启动按钮。

[0007] 本实用新型的优点在于，该应急启动电源可对档位选择、正确连接、错误连接和电压过低或电压过高等进行安全保护，同时在充电档位选择、电池低压预警、输出过流保护、电夹输出短路保护以及人为强制启动安全提示等方面都加入相应的语音提示和光电提示；在不同的使用环境下，都能够及时准确地向用户传递相关操作信息，使用户通过声、光等不同类型的提示方式获取操作信息，使用户更加直观地了解实时的操作情况及使用错误的原因，便于更好地进行下一步操作或及时有效地纠正措施，确保使用者的人身安全，使整个产

EXHIBIT 1002
Page 1300 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

品更具人性化、智能化。

附图说明

[0008] 图 1 是本实用新型提出的应急启动电源的电气原理图；

[0009] 图 2 是电源控制电路图；

[0010] 图 3 是是 CPU 总控制电路及 LED 数码管显示器电路图；

[0011] 图 4 是语音存储及音频控制电路图；

[0012] 图 5 是取样及驱动控制电路图。

具体实施方式

[0013] 为了使本实用新型实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，下面结合图示与具体实施例，进一步阐述本实用新型。

[0014] 如图 1 所示，本实用新型提出的自带语音提示功能的智能型应急启动电源包括有电池组，该电池组的供电端连接有转换开关，转换开关通过直流接触器连接至输出电夹，还包括有 CPU 总控制电路，该 CPU 总控制电路的输出端连接有音频播放系统，该音频播放系统包括有语音存储控制电路，语音存储控制电 路的输入端连接于 CPU 总控制电路，其输出端连接于音频控制电路，音频控制电路与扬声器相连；

[0015] 所述 CPU 总控制电路的输入端连接有取样及驱动控制电路，该取样及驱动控制电路与转换开关、直流接触器及输出电夹相连；所述电池组通过电源控制电路与充电接口相连，电源控制电路与充电接口连接至 CPU 总控制电路；所述输出电夹及转换开关分别与电源控制电路相连；所述 CPU 总控制电路的输出端还连接有显示电路，该显示电路包括 LED 数码管显示器和不同颜色的 LED 指示灯；所述取样及驱动控制电路连接有强制启动按钮。

[0016] 目前汽车电池主要分为 12V 和 24V 两种，在电路设计中以 0VDC ～ 15.5VDC 以内默认为是 12VDC 电池；以 15.5 ～ 30.0VDC 内默认为是 24VDC 电池。转换开关将两个电池实现并联或串联两种方式，使之能够实现一机两个电压输出的功能。同时在转换开关上镶入两个联动小开关，联动开关与 12V 档和 24V 档保持同步，即转换开关在 12V 或 24V 档时，联动开也同步闭合，在 OFF 档时，联动开关也自动断开，用于实现外部连接信号的输入或断开等判断。

[0017] 该应急启动电源利用大功率直流接触器作为自动控制电子开关，通过电路进行控制其通和断两种状态，同时电路在吸合后判断直流接触器两端电压降，作为判断输出电夹是否出现短接的条件之一。

[0018] 应急启动电源分别从电池组两端、电夹小齿、转换开关输出端、直流接触器两端、充电接口、内部电压测试复位开关、强制启动按扭等关键点分别取样送至 CPU 总控制电路处理、判断，从而得知用户的操作信息后，将对应的脉冲信号发到语音存储控制电路，调取预先保存好的语音内容，再经过音频控制电路功率放大后，由场声器发出相应的语音信息。该应急启动电源可对档位选择、正确连接、错误连接和电压过低或过高等进行安全保护，同时在充电档位选择、电池低压预警、输出过流保护、电夹输出短路保护以及人为强制启动安全提示等方面都加入相应的语音提示和光电提示。语音清晰、响亮，发音标准，在 40dB 噪声环境下，声音有效传输距离在 5 米以上。语音种类除了标准的英语提示外还预备另外两个

EXHIBIT 1002
Page 1301 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

语种，即法语和西班牙语，用户可直接通过简单的按键任意切换，提高产品的通用性。

[0019] 在一个实施例中，该应急启动电源的电路构成如图2、图3、图4、图5所 示。本实施例中，该应急启动电源采用的主要关键器件有：IC1-7805 三端集成稳压器、IC2-MC96F32Q 单片机、IC3-BLA4208 语音存储集成芯片、IC4-TDA2822 集成音频功放、LS1- 全频段扬声器 2W/8 欧、LED-LG5631AH 七段数码管显示器、IC5（IC6）-PC817 光耦、IC7-LM358 集成运放、大功直流接触器、大电流转换开关（12/24V 档切换用）、联动开关、强制启动按钮、输出正、负极电夹。

[0020] 本实施例中，该应急启动电源可实现的主要功能有：

[0021] 1、应急启动电源转换开关操作时 12V/24V 档位自动识别提示，对应的档位语音提示及 LED3/LED4 点亮指示；

[0022] 2、应急启动电源电池低压自动报警提示，当电池电压低于 8.0 ≤ U ＜ 10.0V 时，语音自动报警提示；

[0023] 3、应急启动电源电池电压过低自动关断保护及提示，当电池电压持续低于 8V 时，应急启动电源自动关断电夹输出回路，同时发出低压关断保护语音提示；

[0024] 4、输出电夹正确连接导通提示，正确连接时自动吸合导通，并带语音提示及 LED4 灯点亮提示；

[0025] 5、输出电夹连接极性反向错误关断保护和提示，输出电夹极性接反时，直流接触器产关断保护，同时发出相应的语音信息提示及反接指示 LED7 灯点亮提示，同时数码管闪烁显示错误代码“Er1”信息；

[0026] 6、输出电夹连接电压错误关断保护和提示，即，内外连接的电池电压不匹配，一般指 12V 与 24V 电池对接错误或 24V 接外部电压高于 30.0V 的电池，应急启动电源自动发出错误连接语音信息提示和错接指示 LED6 灯点亮提示，同时数码管闪烁显示错误代码“Er2”信息；

[0027] 7、输出电夹过载关断保护和提示，当输出电夹出现电流过大时，自动关断而保护，应急启动电源发出相应的语音信息提示及数码管闪烁显示过载保护代码“P1”信息；

[0028] 8、输出电夹短路自动关断保护和提示，在吸合导通下，当输出电夹再次出现短接时，自动关断输出而保护，同时发出相应的语音信息提示及数码管闪烁显示短路保护代码“P2”信息；

[0029] 9、充电档位提示及充电状态指示，转换款应急启动电源充电仅现于 12V 档充电，即要把两电池并联后再一起充电，以确保两电池的充电电压平衡，即， 插入充电器后，如转换开关不在 12V 档位时，应急启动电源自动发出语音信息提示，同时充电指示灯也不会点亮，直到档位选择正确为止，正在充电指示灯 LED2 点亮、充电结束时 LED1 点亮；

[0030] 10、强制启动输出功能，当外部没有电池电压输入或输入电压信号过低，应急启动电源无法正常自动识别时，通过人为判断并正确可靠连接后，按下强制启动按扭，使应急启动电源强制吸合导通。当按下强制启动按开关后，应急启动电源自动发出安全预警信息语音和数码管同步显示“10—9—8—.....0”倒数时间计数提示信息给用户，提醒用户注意外接负载的极性和安全工作电压，需要持续按下 10s 后，应急启动电源才自动吸合，确保用户有足够的时间再对连接进行安全确认。

[0031] 本实施例中，语音存储控制电路中存储的语音内容如下（以英文版为例）：

EXHIBIT 1002
Page 1302 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0032] A.12V

[0033] B.24V

[0034] C.Low voltage,recharging recommended

[0035] D.Power is connected

[0036] E.Wrong Voltage

[0037] F.Wrong Polarity

[0038] G.Recharging ON,Turn the switch at back to 12V

[0039] H.charge immediately

[0040] I.Overload

[0041] J.Short Circuit

[0042] 其具体工作过程如下：

[0043] 1、当转换开关由 OFF 档转入 12V 或 24V 档位时，转换开关将电池组并联或串联后的电压送至直流接触器的输入端，同时“OUT+”端有高电平（OUT+ 取样点实际连接于直流接触器的输入端，“BAT/ 外部”连接于直流接触器的输出端），并通过二极管 D1、限流电阻 R1 和稳压二极管 DW1 限压后，由电阻 R2 驱动开关管 Q1，使继电器 JK1 吸合导通；电池 BAT+ 电压经过二极管 D4 加入三稳集成稳压器 7805 的输入端，使 3 脚输出一个稳定的 5VDC 电压给 CPU 及其他电路供电；

[0044] 当外部电夹正确连接且电压大于 1.5V 时，“BAT/ 外部”端电压经过二极管 D6 后，同样也加到开关管 Q1 的基极使继电器吸合导通，从而使 7805 进入正常工作状态；同理，当充电接口“CH+”接入电源时，7805 也进入正常工作状态。

[0045] 2、单片机上电工作后，首先检测转换开关是否打开，当“OUT+”端检测到电压 < 15.5VDC 时再与单电池正极“BAT1+”端取到的电压进行对比，当两个参考点的电压基本相同时，CPU 默认此时转换开关已置于 12V 档位；反之，当该点电压≥ 15.5V 且与“BAT1+”端的电压值相差较大时，CPU 默认转换开关已置于 24V 档；确定好档位后，单片机由 P52 端口或 P53 端口输出高电平，驱动对应的档位指示灯 LED3 或 LED4 点亮；同时由 P21 端口或 P23 端口输出一个脉冲信号驱动语音芯片，提取对应的语音信息经功放、扬声器等器件将对应的档位信息报告给用户；

[0046] 当单片机检测到“OUT+”的电压过低时，12V 档电压低于 10.0VDC（24V 档电压低于 20.0VDC）时，应急启动电源自动默认为电池已经溃电，不宜再使用，应及时补充电量；单片机 P16 脚将自动循环输出脉冲信号给语音存储芯片，提取低压报警提示语音，并通过扬声器及时地把低压信息报告给用户；同时将自动关断所有负载，即关闭点烟器和直流接触器的输出；

[0047] 当单片机检测到“UOT+”的电压为 0V，同时在“OUT+/ 外部”端检测到一定的正电压时，则表示应急启动电源的转换开关没有开，只是用户将输出电夹与外部电池已正确连接上；时此，应急启动电源默认用户想通过 JS 的数显电压表去测试外部电池电压，即单片机自动将从“OUT+/ 外部”端读到的实际电压值通过数码管显示出来；

[0048] 当单片机检测到“UOT+”的电压为 0V，同时在“CH+”端检测到充电器有接入电压时，表示此时转换开关没有开，只是充电器已接入，此时单片机自动将输出一个脉冲信号给语音存储芯片，提取充电档位置限制提示语音，告诉用户充电时请将转换开关置于 12V 档，

EXHIBIT 1002
Page 1303 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

如转换开关在其他档位时，单片机将自动循环输出触发信号，直到用户将转换开关转到正确的12V档位为止；当应急启动电源进入正常充电后，单片机通过检测取样电阻R31上的压降进行判断，当充电电流小于300mA时该电阻上的压降为0.03V，表示充电结束，反之则表示正在充电，当LED2点亮表示正在充电，当LED1点亮时表示充电结束。

[0049] 3、启动，其工作原理如下：

[0050] 3.1、12V档正确连接导通和提示：转换开产置于12V档，单片机检测到“OUT+”点和“BAT1+”点的电压均在12V档范围内时，应急启动电源自动报12V档位提示语音；同时外部12V电池两端电压分两路取样，一路接入直流接触器的输端，使单片机在“BAT+/外部”点检到12V档范围内的有效电压值；另一路通过电夹小齿取样、电夹线内部导线接至控制板的“J1”端口，使正接信号通过R5、D8和IC5进行转换后，将外部正接信号“RIGHT-Ctrl”送至单片机的P13端口，单片机判断应急启动电源已转到12V档，同时电夹已经正确可靠连接，此时单片机再向直流接触器控制电路输出高电平使其吸合导通，并向语音芯片发送一个脉冲信号提取正确连接及导通提示语音，将正确连接接信息及时地告诉用户；其他指示：12V档位指示灯点亮；对应的正确连接指示灯点亮提示；数码管自动显示内、外池电并联后的综合电压值。

[0051] 3.2、12V档极性反向连接保护和提示：转换开关转到12V档，相应的档位检测和提示内容同上；同时外部12V（或24V）电池两端电压通过电夹小齿取样、电夹线内部导线接至控制板的“J1”端口，使反接信号通过D9、IC6和R5进行转换后，将外部反接信号“Reverse-Ctrl”送至单片机的P12端口，单片机判断应急启动电源已转到12V档，同时检测到外部电池极性接反，此时直流接触器将保持断开状态，并向语音芯片连续发送脉冲信号提取反接提示语音信息，并将反接信息及时地告诉用户；其他指示：12V档位指示灯点亮；反接报警指示灯LED7点亮；数码管显示反接错误代码“Er1”闪烁。

[0052] 3.3、12V档外接电压过高错误保护和提示：转换开关转到12V档，相应的检测和提示内容同上；同时电夹从外部电池两端电压接入直流接触器的输端，使单片机在“BAT+/外部”点检到此时连接的电池电压已超出“12V”的安全范围内时，单片机直接默认外接电池电压与应急启动电源所选择的档位不匹配，直流接触器保持关闭保护；并向语音芯片连续发送脉冲信号提取电压错误连接提示语音信息，并将错接信息及时地告诉用户；其他指示：12V档位指示灯点亮；电压错误连接报警指示灯LED6点亮；数码管显示反接错误代码“Er2”闪烁。

[0053] 3.4、24V档正确连接导通和提示：转换开产置于24V档，单片机检测到“OUT+”点和“BAT1+”点的电压相关较大，应属于24V档位。应急启动电源自动报24V档位提示语音；同时外部24V电池两端电压分两路取样，一路接入直流接触器的输端，使单片机在“BAT+/外部”点检到24档范围内的有效电压值；中一路通过电夹小齿取样、电夹线内部导线后接至控制板的“J1”端口，使正接信号通过R5、D8和IC5进行转换后，将外部正接信号“RIGHT-Ctrl”送至单片机的P13端口，单片机判断应急启动电源已转到24V档，同时电夹已经正确可靠连接，此时单片机再向直流接触器控制电路输出高电平使其吸合导通，并向语音芯片发送一个脉冲信号提取正确连接及导通提示语音，将正确连接接信息及时地告诉用户；其他指示：24V档位指示灯点亮；对应的正确连接指示灯点亮提示；数码管自动显示内、外池电并联后的综合电压值。

EXHIBIT 1002
Page 1304 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0054] 3.5、24V 档极性反向连接保护和提示：转换开关转到 24V 档，相应的档位检测和提示内容同上；同时外部 24V（或 12V）电池两端电压通过电夹小齿取样、电夹线内部导线后接至控制板的“J1”端口，使反接信号通过 D9、IC6 和 R5 进行转换后，将外部反接信号“Reverse-Ctrl”送至单片机的 P12 端口，单片机判断应急启动电源已转到 24V 档，同时检测到外部电池极性接反，此时直流接触器将保持断开状态，并向语音芯片连续发送脉冲信号提取反接提示语音信息，并将反接信息及时地告诉用户；其他指示：24V 档位指示灯点亮；反接报警指示灯 LED7 点亮；数码管显示反接错误代码“Er1”闪烁。

[0055] 3.6、24V 档外接电压过低（或过高，超过 30.0V 时）错误保护和提示：转换开关转到 24V 档，相应的档位检测和提示内容同上；同时电夹从外部电池两端电压接入直流接触器的输端，使单片机在“BAT+/ 外部”点检到此时连接的电池电压已超出“24V”的安全范围内时，如外部电压低于 15.5V 或高于 30.0V 时，单片机直接默认外接电池电压与应急启动电源所选的档位不匹配，直流接触器保持关闭保护。并向语音芯片连续发送脉冲信号提取电压错误连接提示语音信息，并将错接信息及时地告诉用户；其他指示：24V 档位指示灯点亮；电压错误连接报警指示灯 LED6 点亮；数码管显示反接错误代码“Er2”闪烁。

[0056] 4、启动过载自动关断保护：当应急启动电源在启动的瞬间，整过启动系统中产生很大电流，应急启动电源通过从黑电夹小齿上取样，读取黑电夹的大齿到内部电池负极之间的压降，通过黑电夹小齿、内部信号线送到“J1”端口，再 经过 D0、IC7 等电路放大后，将过流信号“OVERLOAE-TEST”送到单片机的 P11 端口，当该电压值在一定时间内持续高于某一设定值（预先测试出黑电夹大齿到电池负极端子之间的电阻，参考应急启动电源电池最大放电能力计算出过流保护的参考电压值）时，应急启动电源就默认外部连接负载过重，已超出整个系统最大承受范围时，单片机切断直流接触器控制信号，使直流接触器强制关断输出；单片机同时向语音存片提取对应的过流保护提示语音信息，并将信息及时告知用户；其他指示：数码管显示过流保护代码“P1”闪烁。

[0057] 5、电夹输出短路自动关断保护：当应急启动电源在吸合导通后电夹出现短路时，整过启动系统中产生很大电流，应急启动电源同样通过从黑电夹小齿上取样，读取黑电夹的大齿到内部电池负极之间的压降，通过黑电夹小齿、内部信号线送到“J1”端口，再经过 D0、IC7 等电路放大后，将过流信号“OVERLOAE-TEST”送到单片机的 P11 端口；同时单片机判断直流接触器两端“OUT+”和“BAT/ 部外”两点之间压差，当这两个电压值在一定时间内持续高于某一设定值时，应急启动电源就默认外部电夹连接出现短路故障；单片机将立即切断直流接触器控制信号，使直流接触器强制关断输出；单片机同时向语音存片提取对应的短路保护提示语音信息，并将信息及时告知用户；其他指示：数码管显示过流保护代码“P2”闪烁。

[0058] 6、强制启动输出：当外部电池电压过低或没有电池时，用户可以先将转换开关打开到所需的电压档位（此时相应的档位检测和提示内容同上），再将正、负极电夹分别接到负载的输入电源正、负极上，注意电夹的大小齿同时可靠连接，并确认负载所需电源与应急启动电源转换开关选择的电压档位一致后；按持续按下强制启开关，强制启动开关将“J3”端口短接，使内部 5V 电源通过电阻 R15、R16 分压取样后，送至单片机的第 P25 端口，单片机将自动开始计时，并向语音芯片提取强制启动语音安全提示，持续按下 10S 后，单片机将自动发出接通指令，使直流接触器强制吸合导通；当应急启动电源在动自吸合之前（10S 内）

EXHIBIT 1002
Page 1305 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

出现连接异常(如、反接、高压错接)时,单片机将自动判断强制启动操作无效,需要排除故障后恢复;确保用户的操作安全;其他提示:按下此开关后,在 10s 内数码管显示“10s 倒数计时器”闪烁,吸合导通后,应急启动电源将发出正确导通语音提示,同时正确连接提示灯 LED5 点亮。

[0059] 7、语音控制电路工作原理:首先把所有的功能语音以 PCM 压缩模式存入语音存储芯片中,语音芯片选用 BLA 系列的 BLA4208 芯片,该芯片总共支持语音长度为 42s,最多可存储 30 段不同的语音内容;语音的读取是通过 S1-S8 共 8 个单独触发引脚控制,同时还支持不同引脚以不同的组合方式进行触发,使其能够支持 30 段语音触发的需要;再通过 CPU 控制任意提取每一段语音内容,通过第 8 脚输出语音信号,经过音频功放 IC4 放大后,直接驱动扬声器 SL1 发音;语音触发信号为高电平有效,单片机每发出一个脉冲触发信号,语音芯片将自动提取一次相应的语音内容进行播报;当触发为持续高电平时,芯片将自动循环播报相同语音内容。

[0060] 8、取样电路及控制电路工作原理:如图 5 所示,J1 为正、负极电夹小齿取样信号输入端,当外部正接时,电压通过电阻 R5、D8 及 IC5 进行转换后,将 AD 信号送入单机的第 P31 端口,作为判断外部电夹是否正接或断开的依据;当外接电池电压极性反向时,单片机无法直接读取“BAT/ 外部”端的负压,而通过 J1、D9、IC6、R5 进行转换后,将反接信号送入单片机的第 P12 端口,作为判断外部电夹连接极性反向依据;当输出电夹线出现负载电流过大时,大电流将会在负极电夹线上产生一定压降,这个电压将通过负极电夹的小齿取出送至 D0、R11 和 IC7 放大后送入单片机的第 P11 脚进行判断,当检测到该电压在 1s 内持续大于某一设定值时,单片机就默认为外接负载过重,立即关断直流接触器进行保护;同理,当检测到该电压值在瞬间内高于另一设定值,同时又分别从直流接触器两端检测到的压降也大于某一设定值时,应急启动电源就自动默认为输出电夹存在短路现象,立即关断直流接触器而保护;

[0061] J5 为充电电源接入端;J6 为内输出电压检测和外部电压检测输入端,同时也是直流接触器两端压降的取样点;J7 为直流接触器控制线圈接口;其中由主要元件 R25、R26、Q2、JK2、RT1 组成点烟器输出控制电路;由主要元件 R29、R30、Q3 组成蜂鸣器报警控制电路;由主要元件 R27、R28、Q3 组成直流接触器控制电路;由主要元 R17、R18、R31、C25、C21 组成充电电源取样及充电电流取样电路,用于判断充电器的接入以及充电状态的检测;由主要元件 R19、R20、R21、R22、R23、R24、C22、C23、C20 组成了内、外电池电压取样电路及转换开关档位判断取样电路;由主要元件 LED、Q5、Q6、Q7 等组成数码显 示控制电路。

[0062] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理、主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

EXHIBIT 1002
Page 1306 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

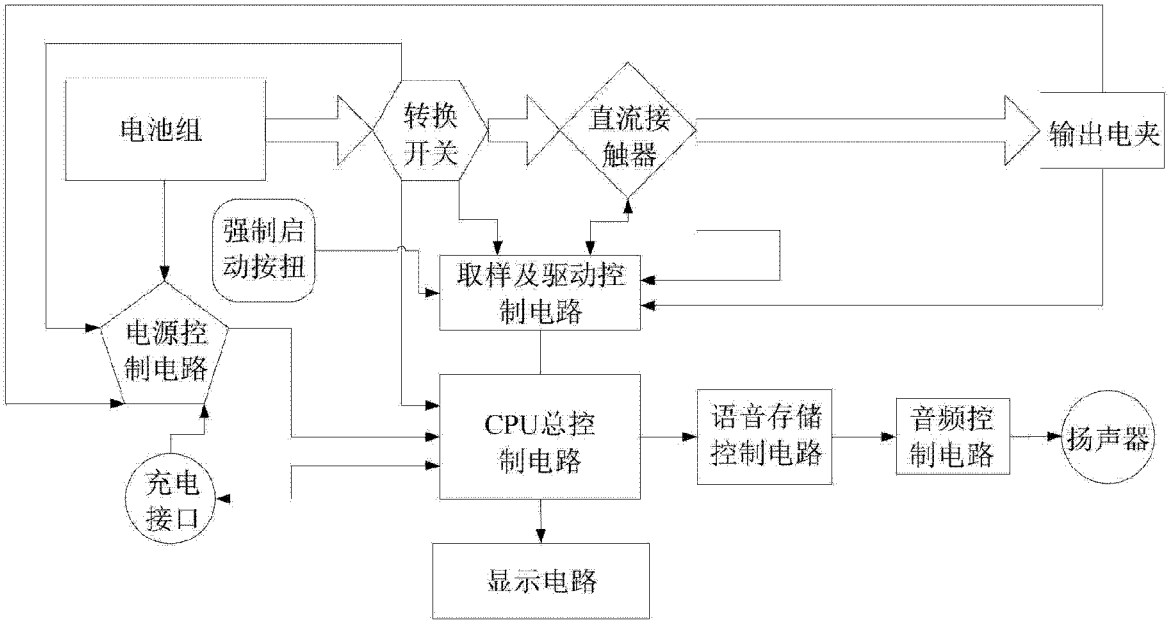


图 1

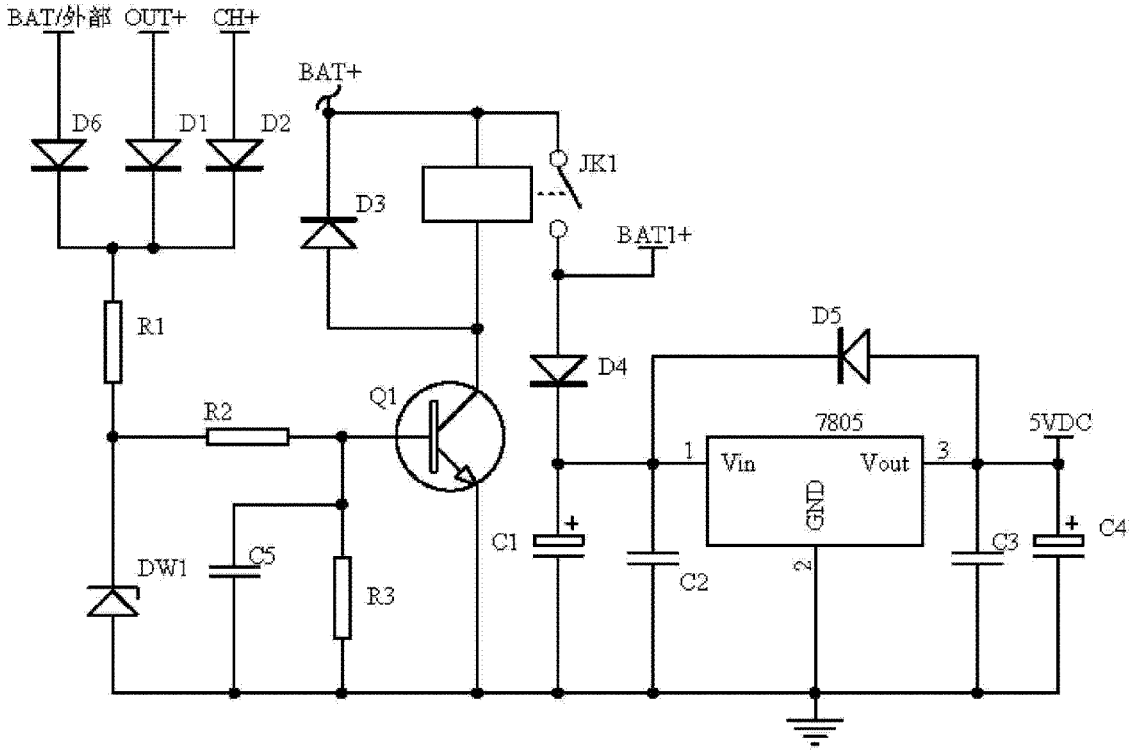


图 2

EXHIBIT 1002
Page 1307 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

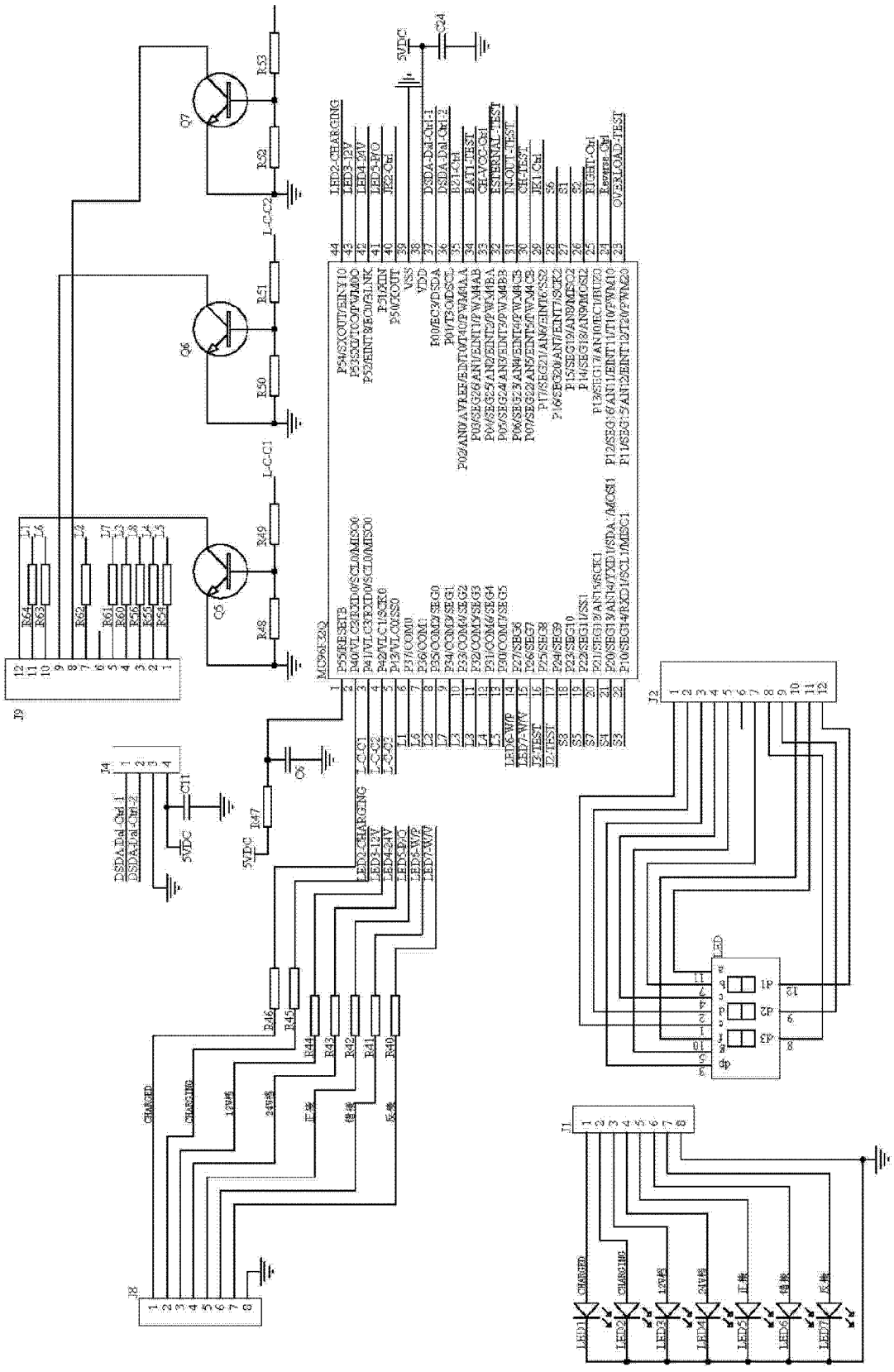


图 3

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)
Page 1308 of 2306

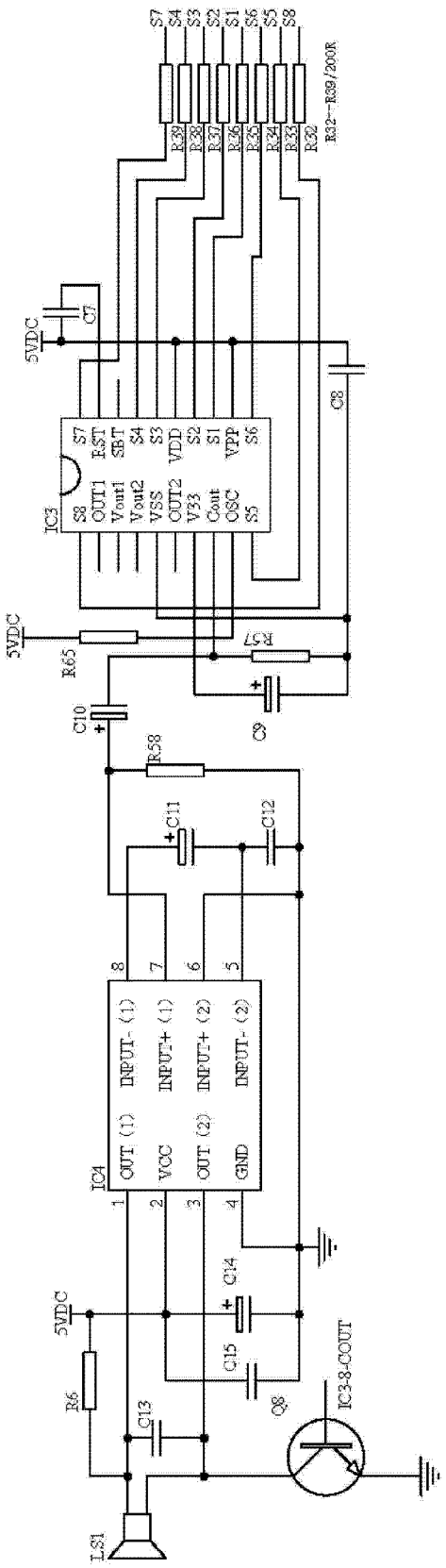


图 4

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)
Page 1309 of 2306

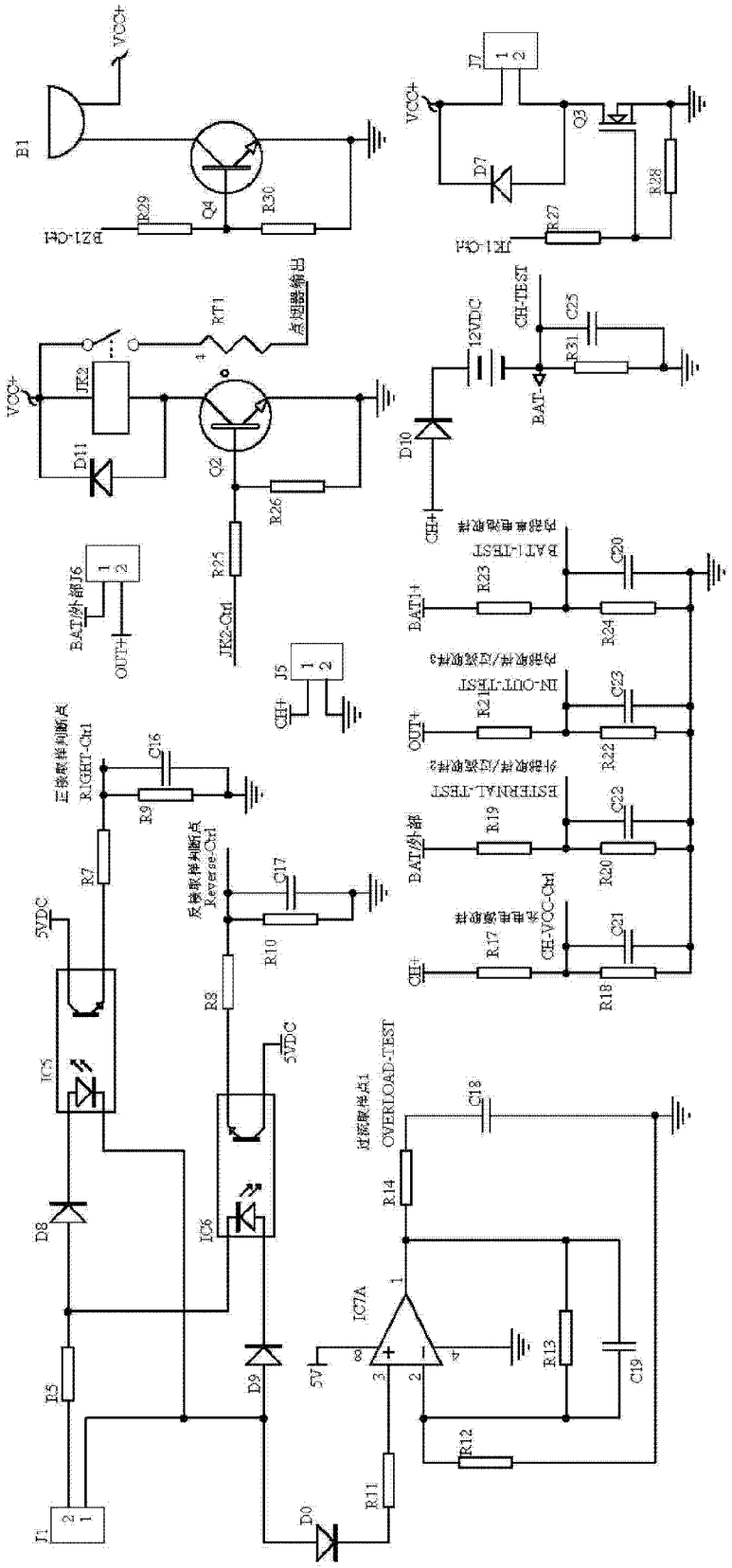


图 5

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)
Page 1310 of 2306

Espacenet

CN202918052U Hybrid battery

Applicants: LEI XINGLIANG

Inventors: LEI XINGLIANG

Classifications:
IPC ***H02J7/00; H02J9/06;***

Priorities: CN201220612671U 2012-11-19

Application: CN201220612671U·2012-11-19

Publication: CN202918052U·2013-05-01

Published as: CN202918052U

Hybrid battery

Abstract

The utility model relates to a hybrid battery. The hybrid battery comprises a casing, and also comprises a first energy storing device, a second energy storing device, a detection control circuit, a battery state detection display device, an equalization circuit, and a charging circuit connected between the first energy storing device and the second energy storing device, a cathode pole is led out from cathode ends of the first and second energy storing devices, an anode end of the first energy storing device is connected with a first static contact of a relay, an anode end of the second energy storing device is connected with a second static contact of the relay, the detection control circuit is connected with a coil of the relay, an anode pole is led out from an input end of the relay, the first energy storing device, the second energy storing device, the equalization circuit, the charging circuit, and the relay are arranged inside the casing, and the anode pole and the cathode pole are connected with an anode and a cathode of an electrical device respectively. The hybrid battery has the advantages of high reliability, long service life and environmental friendliness.

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202918052 U
(45)授权公告日 2013.05.01

(21)申请号 201220612671.X

(22)申请日 2012.11.19

(73)专利权人 雷星亮
地址 518100 广东省深圳市龙岗区坂田街道环城南路亿方工业园 4 楼

(72)发明人 雷星亮

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332
代理人 胡彬

(51)Int.Cl.
H02J 9/06(2006.01)
H02J 7/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

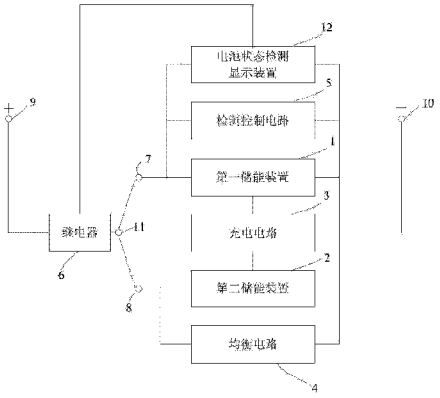
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种混合电池

(57)摘要

本实用新型涉及一种混合电池，包括外壳，还包括第一储能装置，第二储能装置，检测控制电路，电池状态检测显示装置，均衡电路，连接于第一储能装置与第二储能装置之间的充电电路，所述第一储能装置与第二储能装置的负极端引出负极极柱，所述第一储能装置的正极端与继电器的第一静触点连接，所述第二储能装置的正极端与继电器的第二静触点连接，所述检测控制电路与继电器的线圈连接，所述继电器的输入端引出正极极柱；所述第一储能装置、第二储能装置、检测控制电路、均衡电路、充电电路、继电器设置于外壳的内部，所述正极极柱、负极极柱分别与电气设备的正极、负极连接。该混合电池可靠性高、使用寿命长且环保。



CN 202918052 U

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

1. 一种混合电池，包括外壳，其特征在于，还包括用于小电流时供电的第一储能装置（1），与用于瞬间启动时供电的第二储能装置（2），与第一储能装置（1）并联连接的检测控制电路（5）、用于检测及显示第一储能装置（1）使用状态的电池状态检测显示装置（12），与第二储能装置（2）并联连接的用于保护第二储能装置（2）的均衡电路（4），连接于第一储能装置（1）与第二储能装置（2）之间、用于对第二储能装置（2）充电的充电电路（3），所述第一储能装置（1）与第二储能装置（2）的负极端引出负极极柱（10），所述第一储能装置（1）的正极端与继电器（6）的第一静触点（7）连接，所述第二储能装置（2）的正极端与继电器（6）的第二静触点（8）连接，所述检测控制电路（5）与继电器（6）的线圈连接，所述继电器（6）的输入端引出正极极柱（9），所述正极极柱（9）、负极极柱（10）分别与汽车用电设备的正极、负极连接；所述检测控制电路（5）检测经过第一储能装置（1）的电流，当该电流为小电流时，继电器（6）中的衔铁的动触点（11）与第一静触点（7）连通，动触点（11）与第二静触点（8）断开，此时，第一储能装置（1）与正极极柱（9）、负极极柱（10）连通，由第一储能装置（1）给汽车供电；当该电流为大电流时，继电器（6）中的衔铁的动触点（11）与第一静触点（7）断开，动触点（11）与第二静触点（8）连通，此时，第二储能装置（2）与正极极柱（9）、负极极柱（10）连通，由第二储能装置（2）给汽车供电；所述第一储能装置（1）、第二储能装置（2）、检测控制电路（5）、均衡电路（4）、充电电路（3）、继电器（6）均设置于外壳的内部。

2. 根据权利要求 1 所述的一种混合电池，其特征在于，所述小电流的范围为 20A ～ 100A，所述大电流为大于 100A。

3. 根据权利要求 1 所述的一种混合电池，其特征在于，所述继电器（6）中的衔铁的动触点（11）与第一静触点（7）或第二静触点（8）连通后，保持 1 ～ 10s 后复位。

4. 根据权利要求 1 所述的一种混合电池，其特征在于，所述第一储能装置（1）为铅酸蓄电池或锂电池组，第二储能装置（2）为超级电容器组或锂电池组。

5. 根据权利要求 4 所述的一种混合电池，其特征在于，所述铅酸蓄电池的标称电压为 12V ～ 24V。

6. 根据权利要求 4 所述的一种混合电池，其特征在于，所述锂电池组由 4 ～ 12 个锂电池串联连接而成，所述锂电池组中的锂电池容量为 1Ah ～ 80Ah。

7. 根据权利要求 4 所述的一种混合电池，其特征在于，所述超级电容器组由 4 ～ 12 个超级电容器串联连接而成。

8. 根据权利要求 4 所述的一种混合电池，其特征在于，所述超级电容器组中的超级电容器的规格为 50 ～ 3000F。

9. 根据权利要求 1 所述的一种混合电池，其特征在于，所述充电电路（3）的输出电压范围为 12V ～ 36V，输出电流为 0.1A ～ 10A。

EXHIBIT 1002
Page 1313 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

一种混合电池

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种新能源电池，尤其涉及一种用于启动内燃机和其他电气设备的混合电池。

背景技术

[0002] 汽车通常利用起动机来启动发动机，起动机由电池提供电能，例如铅酸蓄电池。发动机工作时，汽车发电机通过铅酸蓄电池向汽车内用电设备供电，起到稳压的作用；发动机停机后，由铅酸蓄电池直接给车内设备供电；发动机启动时，需要铅酸蓄电池瞬间提供高达几百安的电流以保证汽车顺利启动；然而，瞬间大电流放电对铅酸蓄电池的寿命和性能均会产生极大的损害，而且铅酸蓄电池本身功率密度低，瞬间放电能力不足，又不属于环保产品。相比之下，超级电容器具有快充快放的功能，使用寿命高达 50 万次。如能结合两者的优势，将铅酸蓄电池与超级电容器结合起来使用，既能满足技术需要，又具有经济环保的社会效益。

[0003] 现有中国专利文献 CN 201927685U 公开的一种新能源电池，包括壳体，所述的壳体包括有电池壳体、电容器壳体，电池壳体内设有串联在一起的铅酸电池组，铅酸电池组内设有隔板，其上连接有铅酸极柱，电容器壳体内设有超级电容器，超级电容器上连接有电容极柱，铅酸极柱与电容极柱之间通过金属线连接在一起。该申请主要是解决现有技术所存在的铅酸蓄电池功率密度低，瞬间放电能力不足，为保证起动能力，选择高于实际需求的容量，大电流充放电造成蓄电池寿命短，成本高，重量重，体积大等的技术问题。但在发动机启动过程中，仍然是由铅酸蓄电池与超级电容一起供电，导致瞬间经过铅酸蓄电池的电流也不会太低，并没有完全起到保护铅酸蓄电池的作用；仅仅将铅酸蓄电池和超级电容器简单并联，并没有充分发挥超级电容器的优势。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提出一种混合电池，该混合电池可根据电流大小，有效地在第一储能装置与第二储能装置之间切换，在小电流时，通过第一储能装置供电，在启动瞬间需要大电流时，通过第二储能装置供电，避免第一储能装置在启动瞬间因大电流放电造成损伤，有效地保护第一储能装置，并充分利用第二储能装置的快充快放特性，保证在第一储能装置出现故障时汽车仍能正常启动，该混合电池使用寿命长且环保。

[0005] 为达到此目的，本实用新型采用以下技术方案：

[0006] 一种混合电池，包括外壳，还包括用于小电流时供电的第一储能装置，与用于瞬间启动时供电的第二储能装置，与第一储能装置并联连接的检测控制电路、用于检测及显示第一储能装置使用状态的电池状态检测显示装置，与第二储能装置并联连接的用于保护第二储能装置的均衡电路，连接于第一储能装置与第二储能装置之间、用于对第二储能装置充电的充电电路，所述第一储能装置与第二储能装置的负极端引出负极极柱，所述第一储能装置的正极端与继电器的第一静触点连接，所述第二储能装置的正极端与继电器的第二

EXHIBIT 1002
Page 1314 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

静触点连接，所述检测控制电路与继电器的线圈连接，所述继电器的输入端引出正极极柱，所述正极极柱、负极极柱分别与汽车用电设备的正极、负极连接；所述检测控制电路检测经过第一储能装置的电流，当该电流为小电流时，继电器中的衔铁的动触点与第一静触点连通，动触点与第二静触点断开，此时，第一储能装置与正极极柱、负极极柱连通，由第一储能装置给汽车供电；当该电流为大电流时，继电器中的衔铁的动触点与第一静触点断开，动触点与第二静触点连通，此时，第二储能装置与正极极柱、负极极柱连通，由第二储能装置给汽车供电；所述第一储能装置、第二储能装置、检测控制电路、均衡电路、充电电路、继电器均设置于外壳的内部。

[0007] 其中，所述小电流的范围为 20A ～ 100A，所述大电流为大于 100A。

[0008] 其中，所述继电器中的衔铁的动触点与第一静触点或第二静触点连通后，保持 1 ～ 10s 后复位。

[0009] 其中，所述第一储能装置为铅酸蓄电池或锂电池组，第二储能装置为超级电容器组或锂电池组。

[0010] 其中，所述铅酸蓄电池的标称电压为 12V ～ 24V。

[0011] 其中，所述锂电池组由 4 ～ 12 个锂电池串联连接而成，所述锂电池组中的锂电池的容量为 1Ah ～ 80Ah。

[0012] 其中，所述超级电容器组由 4 ～ 12 个超级电容器串联连接而成。

[0013] 其中，所述超级电容器组中的超级电容器的规格为 50 ～ 3000F。

[0014] 其中，所述充电电路的输出电压范围为 12V ～ 36V，输出电流为 0.1A ～ 10A。

[0015] 本实用新型的有益效果为：本实用新型的混合电池利用检测控制电路实时检测流经第一储能装置的电流大小，并控制继电器的连通与断开，当汽车正常行驶或发动机停机使用车内设备时，流经第一储能装置的电流为小电流，继电器中的衔铁的动触点与第一静触点连通，动触点与第二静触点断开，此时，第一储能装置与正极极柱、负极极柱连通，由第一储能装置给汽车供电和实现稳压功能；当汽车启动瞬间，需要储能装置瞬间放电，形成大电流时，继电器中的衔铁的动触点与第一静触点断开，动触点与第二静触点连通，此时，第二储能装置与正极极柱、负极极柱连通，由第二储能装置向汽车供电；而当汽车处于任意时刻，第一储能装置通过充电电路持续给第二储能装置充电，使得电能有效存储不致被浪费；同时，第二储能装置两端并联连接有均衡电路，该均衡电路将第二储能装置两端的电压稳定在一定值，起到保护第二储能装置的作用。本实用新型的混合电池的第一储能装置为铅酸蓄电池或锂电池组，第二储能装置为超级电容器组或锂电池组，该混合电池有效地将传统铅酸蓄电池的成熟低成本与超级电容器的优越的充放电性能结合起来，并通过继电器在铅酸蓄电池与超级电容器组之间切换，不仅切换及时准确，而且继电器本身没有输入电压，不会形成分压，延长混合电池的使用寿命，实现绿色环保的目的。该混合电池即使当第一储能装置由于寿命终结、内阻增大、停转发动机在车内休息时导致第一储能装置电量耗尽，也还有第二储能装置中已经储存的电量用于启动汽车。

附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型的混合电池电路连接示意图。

[0017] 图中：1- 第一储能装置；2- 第二储能装置；3- 充电电路；4- 均衡电路；5- 检测控

EXHIBIT 1002
Page 1315 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

制电路 ;6- 继电器 ;7- 第一静触点 ;8- 第二静触点 ;9- 正极极柱 ;10- 负极极柱 ;11- 动触点 ;12- 电池状态检测显示装置。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步说明。

[0019] 如图 1 所示，一种混合电池，包括外壳，还包括用于小电流时供电的第一储能装置 1，与用于瞬间启动时供电的第二储能装置 2，与第一储能装置 1 并联连接的检测控制电路 5、用于检测及显示第一储能装置 1 使用状态的电池状态检测显示装置 12，与第二储能装置 2 并联连接用于保护第二储能装置 2 的均衡电路 3，连接于第一储能装置 1 与第二储能装置 2 之间、用于对第二储能装置 2 充电的充电电路 3，第一储能装置 1 与第二储能装置 2 的负极端引出负极极柱 10，第一储能装置 1 的正极端与继电器 6 的第一静触点 7 连接，第二储能装置 2 的正极端与继电器 6 的第二静触点 8 连接，检测控制电路 5 与继电器 6 的线圈连接，继电器 6 的输入端引出正极极柱 9，正极极柱 9、负极极柱 10 分别与汽车的正极、负极连接 ;检测控制电路检测经过第一储能装置 1 的电流，当该电流为小电流时，继电器 6 中的衔铁的动触点 11 与第一静触点 7 连通，动触点 11 与第二静触点 8 断开，此时，第一储能装置 1 与正极极柱 9、负极极柱 10 连通，由第一储能装置 1 向汽车供电 ;当该电流为大电流时，继电器 6 中的衔铁的动触点 11 与第一静触点 7 断开，动触点 11 与第二静触点 8 连通，此时，第二储能装置与正极极柱 9、负极极柱 10 连通，由第二储能装置 2 向汽车供电 ;第一储能装置 1、第二储能装置 2、检测控制电路 5、均衡电路 4、充电电路 3、继电器 6 均设置于外壳的内部。

[0020] 进一步地，小电流与大电流的切换范围可以自由设定，在本实施例中，小电流的范围为 20A ～ 100A，大电流为大于 100A 以上的电流。当继电器 6 的第一静触点 7 或第二静触点 8 连通后，设定保持 1 ～ 10s 后复位。

[0021] 优选的，在本实施例中，继电器 6 的初始状态为衔铁的动触点 11 与第一静触点 7 连通，与第二静触点 8 断开的状态 ;当继电器 6 的线圈两端施加输入电压，衔铁的动触点 11 与第一静触点 7 断开，与第二静触点 8 连通，保持 1 ～ 10s 后复位，线圈两端的电压消失，继电器 6 恢复到初始状态，即衔铁的动触点 11 与第一静触点 7 连通，与第二静触点 8 断开。

[0022] 具体地，第一储能装置 1 为铅酸蓄电池或锂电池组，第二储能装置 2 为超级电容器组或锂电池组 ;锂电池组由 4 ～ 12 个锂电池串联连接而成，锂电池的容量为 1Ah ～ 80Ah ;优选的，在本实用新型中的锂电池也即锂离子电池。铅酸蓄电池的标称电压为 12V ～ 24V ;超级电容器组由 4 ～ 12 个超级电容器串联连接而成，超级电容器的规格为 50 ～ 3000F。优选的，在本实施例中，第一储能装置 1 为铅酸蓄电池，第二储能装置 2 为超级电容器组。充电电路 3 为 DC-DC 充电电路，该充电电路 3 的输出电压范围为 12V ～ 36V，输出电流为 0.1A ～ 10A。

[0023] 本实用新型的混合电池外部设置有外壳，将第一储能装置 1、第二储能装置 2、检测控制电路 5、均衡电路 4、充电电路 3、继电器 6 均设置于外壳内部，外壳对内部装置和电路起到保护作用 ;另外，将内部电路的正极端和负极端分别穿过外壳，引出正极极柱 9 和负极极柱 10，该正极极柱 9 与负极极柱 10 与汽车用电设备的正负极线材连接。

[0024] 本实用新型的混合电池利用检测控制电路 5 实时检测汽车是否处于启动状态，即

EXHIBIT 1002
Page 1316 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

实时检测流经第一储能装置 1 的电流大小，并控制继电器 6 中的衔铁的动触点 11 与第一静触点 7、第二静触点 8 的连通与断开。当汽车正常行驶或发动机停机使用车内设备时，流经第一储能装置 1 的电流为小电流，检测控制电路不提供切换电信号给继电器 6，此时，继电器 6 中的线圈两端没有输入电压，则继电器 6 不动作，保持在初始连接状态，即继电器 6 中的衔铁的动触点 11 与第一静触点 7 连通，动触点 11 与第二静触点 8 断开，第一储能装置 1 与正极极柱 9、负极极柱 10 连通，由第一储能装置 1 向汽车供电和稳压；当汽车启动的瞬间，需要第一储能装置 1 瞬间放电，形成瞬间大电流时，检测控制电路 5 发出切换电信号给继电器 6，在继电器 6 中的线圈两端施加电压，线圈中随即产生电流，从而产生电磁效应，衔铁在电磁力的吸引作用下克服返回弹簧的拉力吸向铁芯，从而带动衔铁的动触点 11 与第二静触点 8 连通，同时与第一静触点 7 断开，此时，第二储能装置 2 与正极极柱 9、负极极柱 10 连通，由第二储能装置 2 向汽车供电；而当汽车处于任意时刻，第一储能装置 1 通过充电电路 3 持续给第二储能装置 2 充电，使得电能快速有效地存储在第二储能装置 2 中；同时，第二储能装置 2 两端并联连接有均衡电路 4，该均衡电路 4 将第二储能装置 2 两端的电压稳定在一定数值范围，起到保护第二储能装置 2 的作用。本实用新型的混合电池的第一储能装置 1 为铅酸蓄电池或锂电池组，第二储能装置 2 为超级电容器或锂电池组，该混合电池有效地将传统铅酸蓄电池的成熟低成本优势与超级电容器的优越的充放电性能结合起来，并通过继电器在铅酸蓄电池与超级电容器之间切换，不仅能做到切换及时准确，而且继电器 6 本身没有输入电压，不会形成分压，延长混合电池的使用寿命，实现绿色环保的目的。该混合电池在第一储能装置 1 的两端并联设置电池状态检测显示装置 12，可以实时检测和显示第一储能装置 1 的使用状态，如电量的饱和度或者使用寿命等，可以辅助判断该混合电池是否能正常使用；该混合电池即使当第一储能装置 1 由于寿命终结、内阻增大、停转发动机在车内休息导致第一储能装置 1 电量耗尽，也还有第二储能装置 2 中已经储存的电量可用以启动汽车，可靠性高。

[0025] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已，并不用于限制本实用新型，对于本领域的技术人员来说，本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

EXHIBIT 1002
Page 1317 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

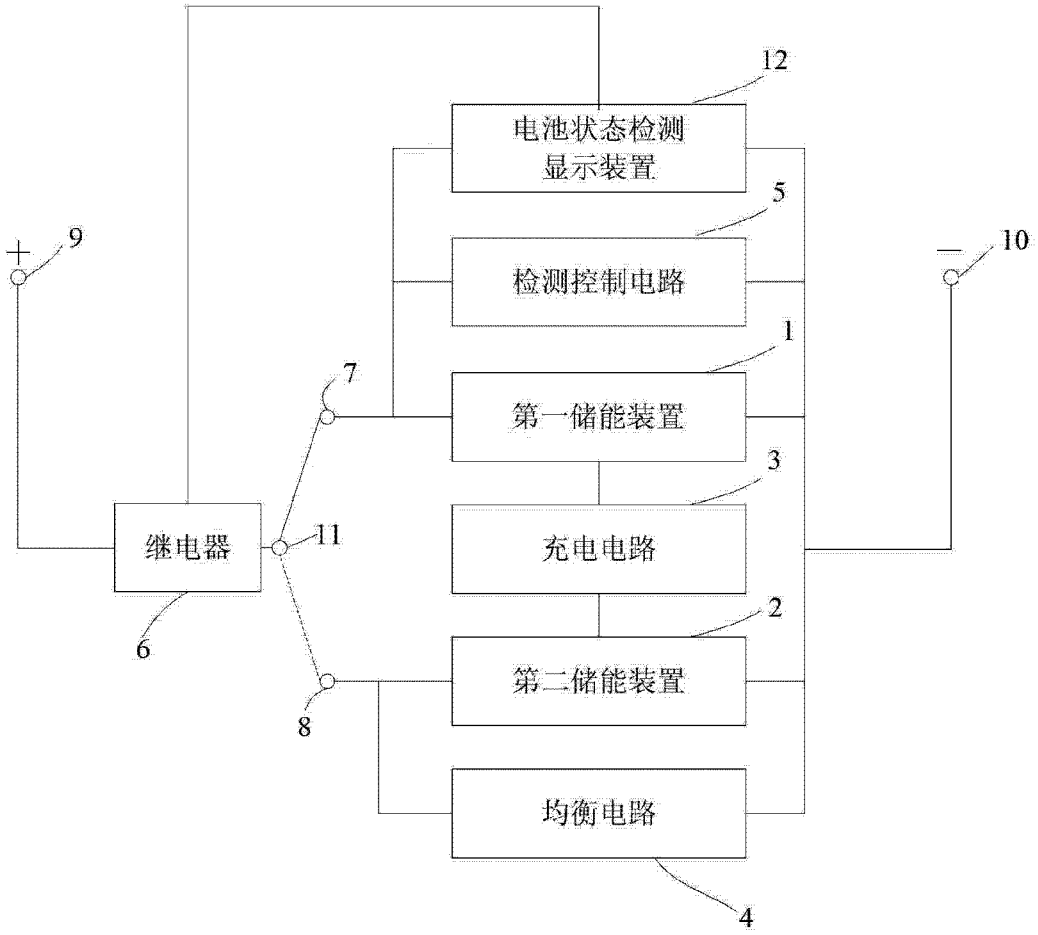


图 1

EXHIBIT 1002
Page 1318 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Espacenet

WO2016003471A1 PORTABLE VEHICLE BATTERY JUMP START APPARATUS WITH SAFETY PROTECTION

Applicants: NOCO COMPANY [US]

Inventors: NOOK JONATHAN LEWIS [US],NOOK WILLIAM KNIGHT [US],STANFIELD JAMES RICHARD [US],UNDERHILL DEREK MICHAEL [US]

Classifications:
IPC ***H02J7/00;***

CPC **F02N11/12 (EP); F02N11/14 (EP); H02J7/00302 (EP,GB); H02J7/00306 (EP,GB); H02J7/0034 (EP,GB); H02J7/0036 (EP,GB); H02J7/342 (EP,GB);** F02N11/10 (EP); H02J7/00309 (EP,GB);

Priorities: US2014045434W 2014-07-03

Application: US2014045434W·2014-07-03

Publication: WO2016003471A1·2016-01-07

Published as: **AU2015258229A1; AU2016269555A1; AU2016269555B2; AU2019201559A1; AU2019201559B2; AU2019201559B9; AU2020201222A1; AU2020201222B2; AU2020201223A1; AU2020201223B2; AU2020201223C1; AU2020201224A1; AU2021101535A4; AU2021101537A4; AU2021202399A1; AU2021258059A1; AU2021258059B2; AU2022200612A1; AU2022200746A1; AU2022201338A1; CA2916782A1; CA2916782C; DE102014114997A1; DE102014114997B4; DE202014011347U1; DE202014011413U1; DE202014011416U1; GB2527858A; GB2527858B;** WO2016003471A1

PORTABLE VEHICLE BATTERY JUMP START APPARATUS WITH SAFETY PROTECTION

Abstract

A handheld device for jump starting a vehicle engine includes a rechargeable lithium ion battery pack and a microcontroller. The lithium ion battery is coupled to a power output port of the device through a FET smart switch actuated by the microcontroller. A vehicle battery isolation sensor connected in circuit with positive and negative polarity outputs detects the presence of a vehicle battery connected between the positive and negative polarity outputs. A reverse polarity sensor connected in circuit with the positive and negative polarity outputs detects the polarity of a vehicle battery connected between the positive and negative polarity outputs, such that the microcontroller will enable power to be delivered from the lithium ion power pack to the output port only when a good battery is connected to the output port and only when the battery is connected with proper polarity of positive and negative terminals.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2014 011 413 U1** 2020.06.04

(12) # Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2014 011 413.7**
(22) Anmeldetag: **15.10.2014**
(67) aus Patentanmeldung: **10 2014 114 997.1**
(47) Eintragungstag: **27.04.2020**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **04.06.2020**

(51) Int Cl.: ***H02H 3/18*** (2006.01)

(30) Unionspriorität:
PCT/US2014/45434 03.07.2014 US

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
The NOCO Company, Glenwillow, Ohio, US

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
TER MEER STEINMEISTER & PARTNER PATENTANWÄLTE mbB, 80335 München, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Tragbare Starthilfevorrichtung für Fahrzeugbatterien mit Sicherheitsschutzvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Starthilfevorrichtung zum Boosten oder Aufladen einer verbrauchten oder entladenen Batterie, die einen positiven und negativen Batterieanschluss aufweist, die Starthilfevorrichtung umfasst:
- eine Spannungsversorgung (32);
- einen positiven Batterieverbinder zur Verbindung der Starthilfevorrichtung mit dem positiven Batterieanschluss der verbrauchten oder entladenen Batterie (72);
- einen negativen Batterieverbinder zur Verbindung der Starthilfevorrichtung mit dem negativen Batterieanschluss der verbrauchten oder entladenen Batterie (72);
- einen Leistungsschalter (15), der über eine Schaltung mit der Spannungsversorgung (32) und den positiven und negativen Batterieverbindern verbunden ist,
- wobei der Leistungsschalter (15) eingerichtet ist, die Spannung von der Spannungsversorgung (32) zur verbrauchten oder entladenen Batterie (72) ein- oder auszuschalten, wenn diese mit den positiven und negativen Batterieverbindern verbunden ist,
- ein Leistungsschaltersteuerungssystem oder eine Leistungsschaltersteuerungsschaltung, die mit dem Leistungsschalter (15) verbunden ist und zur Steuerung des Leistungsschalters (15) vorgesehen ist,
- wobei das Leistungsschaltersteuerungssystem oder die Leistungsschaltersteuerungsschaltung eingerichtet ist, das Vorhandensein der verbrauchten oder entladenen Batterie (72) und die Polarität der verbrauchten oder entladenen Batterie (72) zu detektieren, wenn diese zwischen die positiven und negativen Batterieverbinder geschaltet ist,
- wobei ...

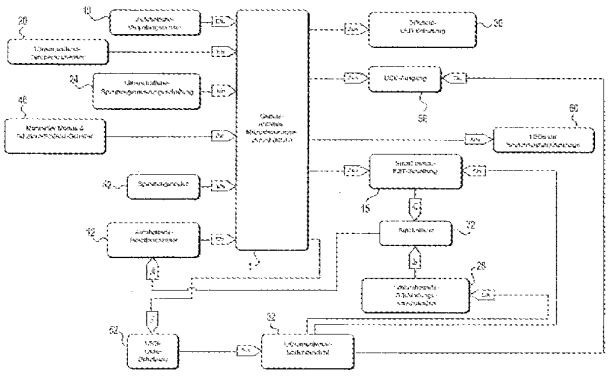


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich im Allgemeinen auf eine Starthilfevorrichtung für ein Fahrzeug, das eine verbrauchte oder entladene Batterie aufweist. Gemäß dem Stand der Technik sind Vorrichtungen bekannt, die entweder ein Paar von elektrischen Verbindungskabeln aufweisen, die eine vollständig aufgeladene Batterie eines anderen Fahrzeugs mit der Fahrzeugstartschaltung des Fahrzeugs verbinden, das die erschöpfte Batterie enthält, oder tragbare Starthilfevorrichtungen, die eine vollständig geladene Batterie aufweisen, und die mit der Startvorrichtung des Fahrzeugmotors über ein Kabelpaar in einer Schaltung verbunden werden können

[0002] Probleme entstanden beim Stand der Technik, wenn entweder die Drahtbrückenanschlüsse oder -klemmen der Kabel irrtümlich miteinander in Kontakt gebracht wurden, während die anderen Enden an eine geladenen Batterie angeschlossen waren, oder wenn die positiven und negativen Anschlüsse mit den Anschlüssen entgegengesetzter Polung im zu überbrückenden Fahrzeug verbunden wurden, wodurch ein Kurzschluss verursacht wurde, der zu einer Funkenbildung und einer potentiellen Beschädigung der Batterien und/oder einem körperlichen Schaden führte.

[0003] Gemäß dem Stand der Technik wurden unterschiedliche Versuche zur Beseitigung dieser Probleme unternommen. US 6,212,054 B1, erteilt am 3. April 2001, offenbart eine Batteriestarthilfeeinheit, die empfindlich auf die Polung reagiert und passende oder unpassende Verbindungen detektieren kann, bevor ein Pfad für den elektrischen Ladungsfluss bereitgestellt wird. Die Vorrichtung verwendet einen Satz von LEDs, die mit durch eine Steuerschaltung ausgerichteten optischen Kopplern verbunden sind. Die Steuerschaltung steuert eine Spulenanordnung, die den Pfad eines Leistungsstroms steuert. Der Steuerschaltkreis lässt einen Leistungsstromfluss durch die Spulenanordnung nur dann zu, wenn die Kontaktpunkte der Starthilfekabelklemmenverbindungen richtig angelegt wurden.

[0004] US 6,632,103 B1, erteilt am 14. Oktober 2003, offenbart ein adaptives Starthilfekabel, das durch zwei Klemmenpaare verbunden ist, wobei die beiden Klemmenpaare jeweils an zwei Batterien angeschlossen sind, um Strom von einer Batterie zu einer anderen Batterie zu übertragen. Das adaptive Starthilfekabel enthält eine mit jeder Klemme verbundene Polungsdetektionseinheit, eine Schalteinheit und eine Stromdetektionseinheit, die beide zwischen den beiden Klemmenpaaren vorhanden sind. Nachdem die Polung jeder Klemme durch die Polungsdetektionseinheit abgetastet wurde, erzeugt die Schalteinheit eine geeignete Verbindung zwischen den beiden Batterien. Daher sind die positiven und negativen Anschlüsse der beiden Batterien basierend auf dem detektierten Ergebnis der Polungsdetektionseinheit passend verbunden.

[0005] US 8,493,021 B2, erteilt am 23. Juli 2013, offenbart eine Vorrichtung, die die Spannung einer Fahrzeugbatterie, welche Starthilfe bekommt und den durch die Starthilfebatterien gelieferte Strom überwacht, um zu bestimmen, ob eine passende Verbindung hergestellt wurde und um eine Fehlerüberwachung bereitzustellen. Nur wenn die geeignete Polung detektiert wird, kann das System betrieben werden. Die Spannung wird überwacht, um einen offenen Stromkreis, getrennte leitende Klemmen, Nebenschlusskabelfehler und Spulenfehlerzustände zu erfassen. Der Strom durch das Nebenschlusskabel wird überwacht, um das Bestehen eines Batterieexplosionsrisikos und eines einen Überhitzungszustand darstellenden Überschussstromzustands zu erkennen, der zu einem Feuer führen kann. Das System enthält eine interne Batterie zum Bereitstellen der Spannung für die Batterie des Fahrzeugs, das Starthilfe bekommen soll. Sobald das Fahrzeug gestartet ist, findet eine automatische elektrische Trennung der Einheit von der Fahrzeugbatterie statt.

[0006] US 5,189,359 A, veröffentlicht am 23. Februar 1993, offenbart eine Starthilfekabelvorrichtung, die zwei Brückengleichrichter zum Ausbilden einer Referenzspannung, einen Dekodierer mit vier Eingängen zum Erkennen, welche Anschlüsse verbunden werden sollen, basierend auf einem Vergleich der Spannung an jedem der vier Anschlüsse mit der Referenzspannung, und ein Relaispaar aufweist, zum Bewirken der passenden Verbindung in Abhängigkeit von der Erkennung durch den Dekodierer. Es wird keine Verbindung hergestellt, es sei denn, dass nur ein Anschluss einer jeden Batterie eine höhere Spannung als die Referenzspannung aufweist, so dass „positive" Anschlüsse angezeigt werden, und ein Anschluss eine geringere Spannung als die Referenzspannung aufweist, so dass „negative" Anschlüsse angezeigt werden, und dass deshalb die beiden Hochspannungsanschlüsse und die beiden Niedrigspannungsanschlüsse verbunden werden können. Der Strom fließt, sobald die entsprechende Relaisvorrichtung geschlossen wird. Die Relaisvorrichtung ist vorzugsweise eine Metall-Oxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor (MOSFET), der mit einer Serienanordnung von Photodioden, die ein MOSFET-gate-Schließ-Potential entwickeln, wenn der Dekodierer-Ausgang eine LED zum Leuchten bewirkt.

[0007] US 5,795,182 A, veröffentlicht am 18. August 1998, offenbart einen polungsunabhängigen Satz von Batteriestarthilfekabeln, um eine erste Batterie mit einer zweiten Batterie zu überbrücken. Die Vorrichtung weist einen Detektor der relativen Polung

auf, um zu detektieren, ob zwei Batterien über Kreuz oder parallel angeordnet sind. Ein Drei-Punkt-Hochspannungskapazitätsquerriegeldrehschalter reagiert auf den Detektor der relativen Polung zum automatischen Verbinden des Plus-Anschlusses der beiden Batterien miteinander und der Minus-Anschlüsse der beiden Batterien miteinander, ungeachtet dessen, ob die detektierte Anordnung über Kreuz oder parallel ist, und ein Unterstrom-Detektor und eine Verzögerungsschaltung zum Zurücksetzen der Vorrichtung in ihren Anfangs- und nicht angeschlossenen Zustand, nachdem die Vorrichtung von einer der Batterien getrennt wurde. Der Querriegeldrehschalter weist zwei Kontaktpaare und einen Dreharm auf, der sich um zwei getrennte Punkte dreht, um vollen elektrischen Kontakt zwischen den Kontaktpaaren zu sichern. Die Erfindung kann auch verwendet werden, um eine Batterieladevorrichtung herzustellen, die mit einer Batterie ungeachtet der Batteriepolung verbunden werden kann

[0008] US 6,262,492 B1, erteilt am 17. Juli 2001, offenbart ein Autobatteriestarterkabel zur passenden Kopplung einer effektiven Spannungsquelle an eine fehlerhafte oder ungeladene Batterie, die eine Relaisschaltungsstromkreis aufweist, welcher mit der Spannungsquelle und der Batterie durch zwei Stromleitungspaare verbunden ist. Erste und zweite Spannungspolungserkennungsschaltungen werden jeweils mit der Spannungsquelle und der Batterie durch ein entsprechendes Spannungsleitungspaar verbunden, um die Polung der Spannungsquelle und der Batterie zu erkennen. Eine Logikerkennungsschaltung erzeugt ein Steuersignal, das abhängig von der Polung der Spannungsquelle und der Batterie ist, und eine Treiberschaltung, die durch ein Steuersignal des Logikerkennungsschaltung gesteuert wird, steuert den Relaisschaltungsstromkreis an, so dass das genaue Koppeln der beiden Pole der Spannungsquelle an die beiden Pole der Batterie ermöglicht wird.

[0009] US 5,635,817A, veröffentlicht am 3. Juni 1997, offenbart eine Fahrzeugbatterie-Ladevorrichtung, die ein Steuergehäuse aufweist, das Kabel enthält und, die eine Strombegrenzungsvorrichtung zum Verhindern des Überschreitens eines vorbestimmten maximalen Ladestroms von ungefähr 40 bis 60 A enthält. Das Steuergehäuse weist eine Polungsdetektionsvorrichtung zur Überprüfung der passenden Polung der Verbindung der Anschlüsse der beiden Batterien und zur elektrischen Trennung der beiden Batterien im Falle des Vorliegens einer falschen Polung auf.

[0010] US 8,199,024 B2, erteilt am 12. Juni 2012, offenbart eine Sicherheitsschaltung in einem Niedrigspannungsverbindungssystem, das die beiden Niedrigspannungssysteme getrennt lässt, bis es bestimmt, dass es sicher ist, eine Verbindung aufzubauen. Wenn die Sicherheitsschaltung bestimmt, dass keine unsicheren Bedingungen vorliegen, und dass es sicher ist, die beiden Niedrigspannungssysteme zu verbinden, kann die Sicherheitsschaltung die beiden Niedrigspannungssysteme durch einen „sanften Start" verbinden, der eine Verbindung zwischen den beiden Systemen über eine Zeitdauer bereitstellt, die induzierte Spannungsspitzen auf einem oder mehreren der Niedrigspannungssysteme reduziert oder verhindert. Wenn in einem der Niedrigspannungssysteme eine vollständig entladene Batterie eingebaut ist, wird ein Verfahren für die Detektion der passenden Polung der Verbindungen zwischen den Niedrigspannungssystemen verwendet. Die Bestimmung der Polung der entladenen Batterie erfolgt durch das Durchschicken von einem oder mehreren Testströmen durch die entladene Batterie und durch die Bestimmung, ob ein entsprechender Spannungsanstieg beobachtet wird.

[0011] US 5,793,185 A, veröffentlicht am 11. August 1998, offenbart eine tragbare Starthilfevorrichtung, die Steuerkomponenten und Schaltungen zur Verhinderung von Überladung und falscher Verbindung von Batterien aufweist.

[0012] US 5,820,407 A beschreibt Starthilfekabelklemmen.

[0013] Während der Stand der Technik Lösungen für die obengenannten Probleme, wie oben diskutiert, vorschlägt, leidet jede der Lösungen des Stands der Technik an anderen Defiziten, entweder in Bezug auf Komplexität, Kosten oder die Anfälligkeit für Fehlfunktionen. Folglich existiert ein Bedarf in diesem technischen Gebiet nach weiteren Verbesserungen für Starthilfevorrichtungen von Fahrzeugen. Zusammenfassung der Erfindung.

[0014] Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0015] Gemäß einem Aspekt der Erfindung, wird eine Vorrichtung zur Starthilfe eines Fahrzeugmotors bereitgestellt, die Folgendes aufweist: eine interne Spannungsversorgung; einen positiv und negativ gepolte Ausgänge aufweisenden Ausgangsanschluss; einen Fahrzeugbatterie-Isolationssensor, der mit den positiv und negativ gepolten Ausgängen in einer Schaltung verbunden ist und zur Detektion des Vorhandenseins einer Fahrzeugbatterie konfiguriert ist, die zwischen den positiv und negativ gepolten Ausgängen angeschlossen ist; einen Verpolungssensor, der in einer Schaltung mit den positiv und negativ gepolten Ausgängen verbunden ist und zur Detektion der Polarität einer Fahrzeugbatterie konfiguriert ist, die zwischen den positiv und negativ gepolten Ausgängen angeschlossen ist; einen Spannungs-FET-

Schalter, der zwischen der internen Spannungsversorgung und dem Ausgangsanschluss angeschlossen ist; und ein Mikrocontroller, der zum Empfangen von Eingabesignalen vom Fahrzeug-Isolationssensor und Verpolungssensor und zum Bereitstellen eines Ausgabesignals an den Spannungs-FET-Schalter so konfiguriert ist, dass der Spannungs-FET-Schalter als Antwort auf Signale der Sensoren, die das Vorhandensein einer Fahrzeugbatterie am Ausgangsanschluss und die passende Polverbindung von positiven und negativen Anschlüssen der Fahrzeugbatterie mit positiv und negativ gepolten Ausgängen anzeigen, eingeschaltet wird, um die interne Spannungsversorgung mit dem Ausgangsanschluss zu verbinden.

[0016] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung, besteht die interne Spannungsversorgung aus einer wieder aufladbaren Lithiumionenbatterieeinheit.

[0017] Gemäß noch einem weiteren Aspekt der Erfindung, wird eine Starthilfekabelvorrichtung bereitgestellt, die einen Stecker aufweist, der zum Einstecken in einen Ausgangsanschluss einer tragbaren Vorrichtung zur Batterieladestarthilfe, die eine interne Spannungsversorgung aufweist, konfiguriert ist; ein Kabelpaar, an dessen jeweiligem einen Ende der Stecker integriert ist; wobei das Kabelpaar zum getrennten Anschließen an die Anschlüsse einer Batterie an dessen jeweiligem anderen Ende konfiguriert ist.

Figurenliste

Fig. 1 stellt einen Funktionsplan einer tragbaren Vorrichtung zur Batteriestarthilfe von Fahrzeigen gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung dar;

Fig. 2A-Fig. 2C stellen schematische Schaltpläne einer beispielhaften Ausführungsform einer tragbaren Vorrichtung zur Batteriestarthilfe von Fahrzeugen gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung dar;

Fig. 3 stellt eine perspektivische Ansicht einer tragbaren Vorrichtung zur Starthilfe gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar; und

Fig. 4 stellt eine Draufsicht eines Starthilfekabels dar, das mit der tragbaren Vorrichtung zur Starthilfe gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung verwendbar ist.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0018] Fig. 1 stellt einen Funktionsplan einer tragbaren Vorrichtung zur Batteriestarthilfe gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung dar. Das Herzstück der tragbaren Vorrichtung zur Batteriestarthilfe ist eine Lithiumpolymerbatterieeinheit **32** , die genügend Energie speichert, um einem Fahrzeugmotor Starthilfe zu leisten, welcher von einer konventionellen 12 Volt Bleisäure- oder von einer durch ein Ventil regulierten Bleisäure-Batterie beliefert wird. In einer beispielhaften Ausführungsform weist eine Überspannungslithiumpolymerbatterieeinheit drei 3,7 V, 2666 mAh Lithiumpolymerbatterien in einer 3S1P-Konfiguration auf. Die sich ergebende Batterieeinheit liefert 11,1 V, 2666 Ah (8000 Ah bei 3,7 V, 29,6 Wh). Ein kontinuierlicher Entladungsstrom beträgt 25 C (oder 200 A), und eine Entladungsstromspitze beträgt 50 C (oder 400 A). Der maximale Ladungsstrom der Batterieeinheit beträgt 8000 mA (8 A).

[0019] Eine programmierbare Mikrocontrollereinheit (MCU) 1 erhält verschiedene Eingaben und erzeugt Informations- als auch Steuerungsausgaben. Die programmierbare MCU 1 stellt ferner eine Flexibilität für das System bereit, in dem es Aktualisierungen der Funktionalität und der Systemparameter zulässt, ohne eine Änderung der Hardware zu benötigen. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform wird ein 8-bit-Mikrocontroller mit einem 2K × 15-bit-Flash-Speicher verwendet, um das System zu steuern. Ein solcher Mikrocontroller ist HT67F30, der kommerziell bei Holtek Semiconductors Inc. erhältlich ist.

[0020] Eine Autobatterie-Verpolungssensor **10** überwacht die Polung der Fahrzeugbatterie **72**, wenn die tragbare Vorrichtung zur Batteriestarthilfe mit dem elektrischen System des Fahrzeugs verbunden wird. Wie unten erklärt, verhindert die Starthilfevorrichtung, dass die Lithiumbatterieeinheit mit der Fahrzeugbatterie **72** verbunden wird, wenn die Anschlüsse der Batterie **72** mit den falschen Anschlüssen der Starthilfevorrichtung verbunden sind. Ein Autobatterie-Isolationssensor **12** detektiert, ob ein eine Fahrzeugbatterie **72** mit der Starthilfevorrichtung verbunden ist oder nicht, und verhindert, dass die Lithiumbatterieeinheit mit den Ausgangsanschlüssen der Starthilfevorrichtung verbunden wird, es sei denn, dass eine gute (z. B. aufladbare) Batterie an die Ausgangsanschlüsse angeschlossen ist.

[0021] Ein smart-switch-FET-Schaltung **15** schaltet die Lithiumbatterie der tragbaren Vorrichtung zur Batteriestarthilfe elektrisch an das elektrische System des Fahrzeugs, nur wenn bestimmt wird, dass die Fahrzeugbatterie durch die MCU **1** als vorhanden erfasst wird (als Antwort auf ein von einem Isolationssensor **12** bereitgestelltes Detektionssignal) und mit der passenden Polung angeschlossen ist (als Antwort auf ein von einem Verpolungssensor **10** bereitgestelltes Detektionssignal). Ein Lithiumbatterie-Temperatursensor **20** überwacht die Temperatur der Lithiumbatterieeinheit **32**, um eine Überhitzung aufgrund von hohen Umgebungstemperaturbedingungen und übermäßiger Stromabgabe während des Starthilfevorgangs zu detektieren. Eine Lithiumbatterie-Spannungsmessungsschaltung **24** überwacht

die Spannung der Lithiumbatterieeinheit **32**, um das Spannungspotential daran zu hindern, während eines Ladevorgangs zu hoch zusteigen, und während eines Entladevorgangs zu tief zu fallen

[0022] Lithiumbatterie-Rückladungsschutzdioden **28** verhindern, dass irgendein Ladungsstrom, der an die Fahrzeugbatterie **72** geliefert wird, vom elektrischen System des Fahrzeugs in die Lithiumbatterieeinheit **32** zurückfließt. Eine Blitzlicht-LED-Schaltung **36** wird bereitgestellt, um eine Blitzlicht-Funktion zur Verstärkung des Lichts unter der Fahrzeughaube bei dunklen Bedingungen zu liefern, sowie SOS- und Stroboskoplichtfunktionen aus Sicherheitsgründen bereitzustellen, wenn ein Fahrzeug an einem potentiell gefährlichen Ort fahruntauglich wird. Ein Spannungsregler **42** stellt eine Regulierung der internen Betriebsspannung für den Mikrocontroller und die Sensoren bereit. Ein manueller Modus- und Blitzlicht-Ein/Aus-Schalter **46** erlauben es dem Nutzer, das Einschalten der tragbaren Vorrichtung zur Batterieladestarthilfe zu steuern, um den manuellen Starthilfebetrieb zu steuern, wenn das Fahrzeug keine Batterie aufweist, und die Blitzlichtfunktion zu steuern. Der manuelle Knopf funktioniert nur, wenn die Starthilfevorrichtung eingeschaltet ist. Dieser Knopf erlaubt es dem Nutzer, Fahrzeugen Starthilfe zu leisten, denen entweder eine Batterie fehlt, oder deren Batteriespannung so niedrig ist, dass eine automatische Detektion durch die MCU nicht möglich ist. Wenn der Nutzer den manuellen Starthilfeknopf drückt und für eine vorbestimmte Zeit (wie z. B. drei Sekunden) gedrückt hält, um eine ungewollte Betätigung des manuellen Modus zu verhindern, wird die Spannung der internen Lithiumionenbatterie auf den Fahrzeugbatterie-Verbindungsanschluss geschaltet. Die einzige Ausnahme zum manuellen Starthilfebetrieb erfolgt, wenn die Autobatterie verpolt wurde. Wenn die Autobatterie verpolt wurde, sollte die Spannung der internen Lithiumbatterie niemals auf den Fahrzeugbatterie-Verbindungsanschluss geschaltet werden.

[0023] Eine USB-Ladeschaltung **52** wandelt eine Spannung von irgendeiner der USB-Ladespannungsquellen um, so dass Spannung und Strom zum Laden der Lithiumbatterieeinheit **32** geladen werden. Ein USB-Ausgang **56** stellt eine tragbare USB-Ladevorrichtung zum Laden von Smartphones, Tablet-Computern (im Folgenden Tablet genannt) und weiteren wieder aufladbaren elektronischen Vorrichtungen bereit. LEDs zur Betriebszustandsanzeige **60** stellen eine visuelle Anzeige des Lithiumbatterie-Kapazitätsstatus sowie eine Anzeige des Aktivierungsstatus des smart-switchs dar (die anzeigt, dass dem elektrischen System eine Spannung bereitgestellt wird).

[0024] Ein detaillierter Betrieb der tragbaren Starthilfevorrichtung wird nun gemäß den schematischen Diagrammen der **Fig. 2A** bis **Fig. 2C** beschrieben werden. Wie in **Fig. 2A** gezeigt, stellt die Mikrocontrollereinheit **1** das Zentrum aller Ein- und Ausgänge dar. Der Batterie-Verpolungssensor **10** umfasst einen optisch gekoppelten Isolationsphototransistor (**4N27**), der mit den Anschlüssen der Fahrzeugbatterie **72** an den Eingangspins **1** und **2** mit einer Diode **D8** im Leiterdraht des Pins **1** (der am negativen Anschluss **CB-** angeschlossen ist), so dass, falls die Batterie **72** mit den Anschlüssen der Starthilfevorrichtung mit passender Polung verbunden ist, die LED des optischen Kopplers **11** keinen Strom leiten wird, und deshalb ausgeschaltet wird, wobei der MCU **1** eine „1" oder ein hohes Ausgabesignal bereitgestellt wird. Der Autobatterie-Isolationssensor **12** umfasst einen optisch gekoppelten Isolationsphototransistor (**4N27**), der mit den Anschlüssen der Fahrzeugbatterie **72** an den Eingangspins **1** und **2** mit einer Diode **D7** im Leitungsdraht des Pins **1** (angeschlossen an den positiven Anschluss **CB+**) verbunden ist, so dass, falls die Batterie **72** an die Anschlüsse der Starthilfevorrichtung mit der passenden Polung verbunden ist, die LED des optischen Kopplers **11A** einen Strom leiten wird, und deshalb eingeschaltet wird, wobei der MCU eine „0" oder ein niedriges Ausgabesignal bereitgestellt wird, und das Vorhandensein einer Batterie über die Starthilfeausgangsanschlüsse der tragbaren Starthilfevorrichtung anzeigt.

[0025] Falls die Autobatterie **72** mit der tragbaren Starthilfevorrichtung verpolt verbunden ist, wird die LED des optischen Kopplers **11** des Verpolungssensors **10** den Strom leiten, wobei der Mikrocontrollereinheit **1** eine „0" oder ein niedriges Signal bereitgestellt wird. Ferner, falls keine Batterie mit der tragbaren Starthilfevorrichtung verbunden ist, wird die LED des optischen Kopplers **11A** des Isolationssensors **12** keinen Strom leiten und wird deshalb ausgeschaltet, wobei der MCU eine „1" oder ein hohes Ausgabesignal bereitgestellt wird, das die Abwesenheit irgendeiner mit der tragbaren Starthilfevorrichtung verbundener Batterie anzeigt. Unter Verwendung dieser spezifischen Eingaben kann die Mikrocontrollersoftware der MCU **1** bestimmen, wann es sicher ist, den smart-switch-FET **15** einzuschalten, wodurch die Lithiumbatterieeinheit mit den Starthilfeanschlüssen der Starthilfevorrichtung verbunden wird. Folglich kann die MCU **1** den smart-switch-FET-Schaltung **15** davor bewahren, eingeschaltet zu werden und somit das Erzeugen von Funken/Kurzschlüssen der Lithiumbatterieeinheit verhindert werden, wenn die Autobatterie **72** entweder überhaupt nicht mit der Starthilfevorrichtung verbunden ist oder verpolt verbunden ist.

[0026] Wie in **Fig. 2B** gezeigt, wird der smart-switch-FET **15** durch eine Mikrocontrollerausgabe **1** angesteuert. Der FET-smart-switch **15** weist drei FETs (**Q15**, **Q18** und **Q19**) in Parallelschaltung auf, die die Spannung der Lithiumbatterieeinheit verteilt. Wenn diese Mikrocontrollerausgabe in einen logisch niedrigen Zustand gesteuert wird, befinden sich die FETs

16 alle in einem Hochwiderstandszustand, weswegen kein Stromfluss vom negativen Kontakt **17** der internen Lithiumbatterie zum negativen Kontakt der Autobatterie **72** zugelassen wird. Wenn die Mikrocontrollerausgabe in einen logisch hohen Zustand gesteuert wird, sind die FETs **16** (**Q15**, **Q18**, **Q19**) in einem Niedrigwiderstandszustand, der einen freien Stromfluss vom negativen Kontakt **17** (LB-) der internen Lithiumbatterieeinheit zum negativen Kontakt (**CB-**) der Autobatterie **72** zulässt. Auf diese Art steuert die Mikrocontrollersoftware die Verbindung der internen Lithiumbatterieeinheit **32** mit der Fahrzeugbatterie **72**, um dem Fahrzeugmotor Starthilfe zu leisten.

[0027] Gemäß **Fig. 2A**, kann die Spannung der internen Lithiumbatterieeinheit unter Verwendung der Schaltung **24** und einem der Analog-zu-Digital-Eingänge des Mikrocontrollers **1** präzise gemessen werden. Die Schaltung **24** ist vorgesehen, um zu erfassen, wann die Spannung des Haupt-3,3 V-Reglers **42** eingeschaltet ist und den Transistor **23** einzuschalten, wenn die Spannung des Reglers **42** eingeschaltet ist. Wenn der Transistor **23** leitet, schaltet er den FET **22** ein, womit dem positiven Kontakt (LB+) der internen Lithiumbatterie ein leitender Pfad zu einem Spannungsteiler **21** bereitgestellt wird, der es zulässt, der Mikrocontroller einen niedrigeren Spannungsbereich zum Einlesen zuzuführen. Durch Verwendung dieser Eingabe kann die Mikrocontrollersoftware bestimmen, ob die Lithiumbatteriespannung während des Entladevorgangs zu niedrig oder während des Aufladevorgangs zu hoch ist, und sie kann eine entsprechende Maßnahme zur Verhinderung der Beschädigung der elektronischen Komponenten unternehmen.

[0028] Weiterhin kann gemäß **Fig. 2A** durch zwei Vorrichtungen **20** mit negativem Temperaturkoeffizienten (NTC) die Temperatur der internen Lithiumbatterieeinheit **32** präzise gemessen werden. Dies sind Vorrichtungen, die ihren Widerstand verringern, wenn ihre Temperatur steigt. Die Schaltung stellt einen Spannungsteiler dar, der das Ergebnis den beiden Analog-zu Digital-(A/D)-Eingänge dem Mikrocontroller zuführt. Die Mikrocontrollersoftware kann dann bestimmen, wann die interne Lithiumbatterie zu heiß ist, um einen Starthilfevorgang zuzulassen, wodurch der Aufbau Betriebssicherheit erhält.

[0029] Die Hauptspannungsreglerschaltung **42** ist so gestaltet, dass die Spannung der internen Lithiumbatterie in einen geregelten Wert von 3,3 V umgewandelt wird, der vom Mikrocontroller **1** sowie von anderen Komponenten der Starthilfevorrichtung für die interne Betriebsspannung verwendet wird. Drei Lithiumbatterie-Rückaufladungs-(backcharging)-Schutzdioden **28** (siehe **Fig. 2B**) werden eingesetzt, um den Stromfluss nur von der internen Lithiumbatterieeinheit **32** zur Autobatterie **72** zuzulassen, und nicht von der Autobatterie zur internen Lithiumbatterie. Auf diese Art kann, falls das elektrische System des Autos von seiner Lichtmaschine geladen wird, die interne Lithiumbatterie nicht rückaufladen (und hierbei beschädigt werden), was eine weitere Stufe der Betriebssicherheit bereitstellt.

[0030] Der Hauptspannungseinschalter **46** (**Fig. 2A**) ist eine Kombination, die einen Doppelpol- oder Zweiwegebetrieb zulässt, so dass das Produkt mit einem Drücken eingeschaltet werden kann, wenn es sich im Aus-Zustand befindet, oder ausgeschaltet werden kann, wenn es sich im EIN-Zustand befindet. Diese Schaltung verwendet auch einen Mikrocontrollerausgang **47**, um die Spannung aufrecht zu erhalten, wenn die Schaltung durch den Ein-Schalter aktiviert wurde. Wenn der Schalter gedrückt wird, schiebt der Mikrocontroller diesen Ausgang auf eine Hochlogikstufe, um die Spannung „am Leben" zu erhalten, wenn der Schalter losgelassen wird. Auf diese Art behält der Mikrocontroller die Kontrolle, wenn die Spannung ausgeschaltet wird, wenn der Ein-/Aus-Schalter wieder aktiviert wird, oder wenn die Lithiumbatteriespannung zu niedrig wird. Die Mikrocontrollersoftware weist auch einen Zeitschalter auf, der die Spannung nach einer vorbestimmten Zeitdauer (wie z. B. 8 Stunden) bei Nichtverwendung ausschaltet.

[0031] Die Blitzlicht-LED-Schaltung **45**, die in **Fig. 2B** gezeigt wird, steuert den Betrieb der Blitzlicht-LEDs. Zwei Ausgänge des Mikrocontrollers **1** sind den beiden separaten LEDs zugeordnet. Daher können die LEDs zur Ausbildung von Stroboskopen und SOS-Mustern unabhängig software-gesteuert werden, was der Starthilfevorrichtung noch ein weiteres Sicherheitsmerkmal hinzugefügt. LED-Anzeigen geben dem Betreiber die Rückmeldung, die dieser braucht, um zu verstehen, was mit dem Produkt passiert. Vier separate LEDs **61** (**Fig. 2A**) werden durch entsprechende einzelne Ausgänge des Mikrocontrollers **1** gesteuert, um eine Anzeige der verbleibenden Kapazität der internen Lithiumbatterie bereitzustellen. Diese LEDs werden in einem Format vergleichbar dem einer „Kraftstoffanzeige" mit 25%-, 50%-, 75%- und 100%-(rot, rot, gelb, grün)-Kapazitätsanzeigen gesteuert. Eine LED-Anzeige **63** (**Fig. 2B**) gibt dem Benutzer eine visuelle Warnung, wenn die Fahrzeugbatterie **72** verpolt angeschlossen worden ist. Starthilfe- und Ein-/Aus-LEDs **62** stellen jeweils visuelle Anzeigen bereit, wenn die Starthilfevorrichtung Starthilfespannung bereitstellt, und wenn die Starthilfevorrichtung eingeschaltet wird.

[0032] Eine USB-Ausgangsschaltung **56** (**Fig. 2C**) weist einen USB-Ausgang auf, zum Laden von tragbaren elektronischen Vorrichtungen, wie z. B. Smartphones durch die interne Lithiumbatterieeinheit **32**. Eine Steuerschaltung **57** des Mikrocontrollers **1** lässt es zu, den USB-Ausgang **56** durch die Softwaresteuerung ein- oder auszuschalten, um zu verhindern, dass die interne Lithiumbatterie eine zu niedrige

Kapazität erreicht. Die USB-Ausgabe wird mittels einer Standard-USB-Verbindung **58** an das Äußere der Vorrichtung geführt, wobei die Standard-USB-Verbindung **58** den erforderlichen Standardspannungsteiler aufweist, um es zu ermöglichen, Smartphones eine bestimmte Spannung zuzuführen, die sie benötigenden

[0033] Die USB-Ladeschaltung **52** lässt es zu, dass die interne Batterieeinheit **32** durch eine Standard-USB-Ladevorrichtung geladen wird. Dieser Spannungseingang verwendet eine Standard-Mikro-USB-Verbindung **48**, die es erlaubt, Standardkabel zu verwenden. Das von der Standard-USB-Ladevorrichtung bereitgestellte Potential von 5 V wird in 12,4 V DC-Spannung hochgewandelt, das zum Laden der internen Lithiumbatterieeinheit unter Verwendung eines DC-DC-Konverters **49** benötigt wird. Der DC-DC-Konverter **49** kann durch die Schaltung **53** mittels eines Mikrocontrollerausgangs **1** ein- und ausgeschaltet werden.

[0034] 036 Auf diese Art kann die Mikrocontrollersoftware den Ladevorgang ausschalten, falls die Batteriespannung durch den A/D-Eingang **22** als zu hoch bestimmt worden ist. Zusätzliche Betriebssicherheit wird zur Abhilfe der Beseitigung von Überladung der internen Lithiumbatterie durch Verwendung einer Lithiumbatterie-Ladesteuerung **50** bereitgestellt, die einen Ladungsausgleich der internen Lithiumbatteriezellen **51** bereitstellt. Diese Steuerung stellt auch eine redundante Betriebssicherheit zur Beseitigung von Überladung der internen Lithiumbatterie bereit.

[0035] **Fig. 3** stellt eine perspektivische Ansicht einer tragbaren Vorrichtung **300** gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung dar. **301** ist ein Spannungseinschalter. **302** zeigt die LED-„Kraftstoff"-Anzeigen **61** . **303** zeigt einen 12 V-Ausgangsanschluss, der mit einer weiter unten beschriebenen Kabelvorrichtung **400** verbindbar ist. **304** zeigt einen Blitzlichtsteuerungsschalter zum Aktivieren der Blitzlicht-LEDs **45**. **305** stellt einen USB-Eingangsanschluss zum Laden der internen Lithiumbatterie dar, und **306** ist ein USB-Ausgangsanschluss, um anderen tragbaren Vorrichtungen, wie z. B. Smartphones, Tablets, Musikspieler, usw., Ladung durch die Lithiumbatterie bereitzustellen. **307** stellt eine „Starthilfe-Ein"-Anzeige dar, die anzeigt, dass die Spannung dem 12 V-Ausgangsanschluss bereitgestellt wird. **308** stellt eine Verpolungsanzeige dar, die anzeigt, dass die Fahrzeugbatterie in Bezug auf die Polung falsch verbunden ist. **309** stellt eine „Spannung-Ein"-Anzeige dar, die anzeigt, dass die Vorrichtung für den Betrieb hochgefahren ist.

[0036] **Fig. 4** zeigt eine Starthilfekabelvorrichtung **400**, die insbesondere für eine Verwendung mit der tragbaren Vorrichtung **300** ausgestaltet ist. Die Vorrichtung **400** weist einen Stecker **401** auf, der so gestaltet ist, dass er in den 12 V-Ausgangsanschluss **303** der tragbaren Vorrichtung **300** einsteckt werden kann. Der Stecker **401** ist in einem Kabelpaar **402a** und **402b** integriert, und die Kabel sind jeweils mit den Batterieanschlussklemmen **403a** und **403b** mittels Ringanschlüssen **404a** und **404b** verbunden. Der Anschluss **303** und der Stecker **401** können so dimensioniert werden, dass der Stecker **401** nur in den Anschluss **303** in einer bestimmten Orientierung passt, wodurch gesichert ist, dass die Klemme **403a** einer positiven Polung entsprechen wird, und die Klemme **403b** einer negativen Polung entsprechen wird, wie darauf angegeben. Zusätzlich können die Ringanschlüsse **404a** und **404b** von den Klemmen getrennt werden und direkt mit den Anschlüssen der Fahrzeugbatterie verbunden werden. Dieses Merkmal kann nützlich sein, um beispielsweise die Kabel **402a** bis **402b** dauerhaft mit der Fahrzeugbatterie zu verbinden. Im Falle einer Erschöpfung der Batteriespannung könnte die tragbare Starthilfevorrichtung **300** durch Einstecken des Steckers **401** in den Anschluss **303** in sehr einfacher Weise passend mit der Batterie verbunden werden.

[0037] Es folgen Ausführungsbeispiele:

1. Vorrichtung zur Starthilfe eines Fahrzeugmotors, umfassend: eine interne Spannungsversorgung (**32**); einen positiv und negativ gepolte Ausgänge (**CB-**, **CB+**) aufweisenden Ausgangsanschluss (**303**); einen Fahrzeugbatterie-Isolationssensor (**12**), der mit den positiv und negativ gepolten Ausgängen (**CB-**, **CB+**) in einer Schaltung verbunden ist, und zur Detektion des Vorhandenseins einer Fahrzeugbatterie (**32**), die zwischen den positiv und negativ gepolten Ausgängen (**CB-**, **CB+**) angeschlossen ist, konfiguriert ist; einen Verpolungssensor (**10**), der in einer Schaltung mit den positiv und negativ gepolten Ausgängen (**CB-**, **CB+**) verbunden ist, und zur Detektion der Polarität einer Fahrzeugbatterie (**72**), die zwischen den positiv und negativ gepolten Ausgängen (**CB-**, **CB+**) angeschlossen ist, konfiguriert ist; ein Spannungs-FET-Schalter (**15**), der zwischen der internen Spannungsversorgung (**32**) und dem Ausgangsanschluss (**305**) angeschlossen ist; und ein Mikrocontroller (**1**), der zum Empfangen von Eingabesignalen vom Fahrzeug-Isolationssensor (**12**) und vom Verpolungssensor (**10**) und zum Bereitstellen eines Ausgabesignals an den Spannungs-FET-Schalter (**15**) so konfiguriert ist, dass der Spannungs-FET-Schalter (**15**) als Antwort auf Signale der Sensoren, die das Vorhandensein einer Fahrzeugbatterie (**72**) am Ausgangsanschluss (**303**) und die passende Polverbindung von positiven und negativen Anschlüssen der Fahrzeugbatterie (**72**) mit positiv und negativ gepolten Ausgängen (**CB-**, **CB+**) anzeigen, eingeschaltet wird, um die interne Spannungsver-

sorgung (**32**) mit dem Ausgangsanschluss (**303**) zu verbinden.

2. Die Vorrichtung gemäß Ausführungsbeispiel 1, wobei die interne Spannungsversorgung (**32**) eine Lithiumionenbatterie umfasst.

3. Vorrichtung gemäß Ausführungsbeispiel **2**, wobei die Lithiumionenbatterie eine Batterieeinheit aus mehreren Lithiumionenbatterien umfasst.

4. Vorrichtung gemäß irgendeinem der vorangehenden Ausführungsbeispiele, wobei der Spannungs-FET-Schalter (**15**) eine Vielzahl von FETs in Parallelschaltung (**16**) umfasst.

5. Vorrichtung gemäß irgendeinem der vorangehenden Ausführungsbeispiele, wobei der Fahrzeug-Isolationssensor (**12**) und der Verpolungssensor (**10**) optisch gekoppelte Isolationsphototransistoren umfassen.

6. Vorrichtung gemäß irgendeinem der vorangehenden Ausführungsbeispiele, ferner umfassend eine Vielzahl von Spannungsdioden (**28**), die zwischen den Ausgangsanschluss (**303**) und der internen Spannungsversorgung (**32**) gekoppelt sind, um eine Rückaufladung der internen Spannungsversorgung (**32**) durch ein an den Ausgangsanschluss (**303**) angeschlossenes elektrisches System zu verhindern.

7. Vorrichtung gemäß irgendeinem der vorangehenden Ausführungsbeispiele, ferner umfassend einen Temperatursensor (**20**) zur Detektion der Temperatur der internen Spannungsversorgung (**32**) und zum Bereitstellen eines Temperatursignals an den Mikrocontroller (**1**).

8. Vorrichtung gemäß irgendeinem der vorangehenden Ausführungsbeispiele, ferner umfassend eine Spannungsmessungsschaltung (**24**), die zur Messung der Ausgabespannung der internen Spannungsversorgung (**32**) und zum Bereitstellen eines Spannungsmessungssignals an den Mikrocontroller (**1**) konfiguriert ist.

9. Vorrichtung gemäß irgendeinem der vorangehenden Ausführungsbeispiele, ferner umfassend ein Spannungsregler (**42**), der zur Umwandlung der Ausgabespannung der internen Spannungsversorgung (**32**) in einen Spannungspegel konfiguriert ist, der geeignet ist, um internen Komponenten der Vorrichtung eine Betriebsspannung bereitzustellen.

10. Vorrichtung gemäß irgendeinem der vorangehenden Ausführungsbeispielen, ferner umfassend einen USB-Ausgangsanschluss (**56**), der zum Bereitstellen einer Ladungsspannung der internen Spannungsversorgung (**32**) an eine USB-ladbare Vorrichtung konfiguriert ist.

11. Vorrichtung gemäß irgendeinem der vorangehenden Ausführungsbeispiele, ferner umfassend einen USB-Ladeanschluss (**52**), der zum Bereitstellen einer Ladespannung von einer externen Spannungsquelle an die interne Spannungsversorgung (**32**) konfiguriert ist.

12. Vorrichtung gemäß irgendeinem der vorangehenden Ausführungsbeispiele, ferner umfassend einen Blitzlicht-Schaltung (**36**, **45**), die zum Bereitstellen einer Lichtquelle für einen Nutzer konfiguriert ist.

13. Vorrichtung gemäß Ausführungsbeispiel **12**, wobei die Lichtquelle mindestens eine LED ist.

14. Vorrichtung gemäß Ausführungsbeispiel **13**, wobei der Mikrocontroller (**1**) zur Kontrolle der mindestens einen LED konfiguriert ist, um einen visuellen Alarm zur Anzeige einer Notsituation bereitzustellen.

15. Vorrichtung gemäß irgendeinem der vorangehenden Ausführungsbeispiele, ferner umfassend eine Vielzahl von visuellen Anzeigen (**61**), die zur Anzeige des verbleibenden Kapazitätszustands der internen Spannungsversorgung (**32**) konfiguriert sind.

16. Vorrichtung gemäß Ausführungsbeispiel **15**, wobei die Vielzahl von visuellen Anzeigen (**61**) eine Vielzahl von LEDs umfassen, die Licht verschiedener Farben ausgeben.

17. Vorrichtung gemäß irgendeinem der vorangehenden Ausführungsbeispiele, ferner umfassend eine visuelle Anzeige (**63**), die zur Warnung eines Benutzers konfiguriert ist, wenn eine Batterie verpolt angeschlossen ist.

18. Vorrichtung gemäß irgendeinem der vorangehenden Ausführungsbeispiele, ferner umfassend getrennte visuelle Anzeigen (**62**), die zur Anzeige des Spannung-An-Status der Vorrichtung und zur Anzeige des Status der Starthilfespannung der dem Ausgangsanschluss (**303**) bereitgestellten Spannung konfiguriert ist.

19. Vorrichtung gemäß irgendeinem der vorangehenden Ausführungsbeispiele, ferner umfassend einen manuelle Starthilfeschalter, der zum Aktivieren eines manuellen Starthilfemodus konfiguriert ist, der es einem Benutzer ermöglicht, die Starthilfespannung mit dem Ausgangsanschluss (**303**) zu verbinden, wenn der Fahrzeugbatterie-Isolationssensor (**12**) das Vorhandensein einer Fahrzeugbatterie nicht detektieren kann.

20. Vorrichtung gemäß Ausführungsbeispiel **19**, wobei der Mikrocontroller (**1**) zur Detektion der manuellen Starthilfeschaltung für mindestens eine vorbestimmte Zeitdauer vor dem Aktivieren des manuellen Starthilfemodus konfiguriert ist.

EXHIBIT 1002
Page 1327 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

21. Vorrichtung gemäß irgendeinem der vorangehenden Ausführungsbeispiele, ferner umfassend eine Starthilfekabelvorrichtung (**400**), die einen Stecker (**401**) umfasst, zum Einstecken in den Ausgangsanschluss, ein Kabelpaar (**402a**, **402b)**, an dessen jeweiligem einen Ende der Stecker (**401**) integriert ist und zum Anschließen an die Anschlüsse einer Batterie an dessen jeweiligem anderen Ende konfiguriert sind.

22. Vorrichtung gemäß Ausführungsbeispiel **21**, wobei das Starthilfekabel ferner ein Paar von Ringanschlüssen (**404a**, **404b)** umfasst, die zum jeweiligen Verbinden des Kabelpaars (**402a**, **402b**) an dessen anderem Ende mit einem Ende eines Batterieanschlusses oder einer Batterieanschlussklemme konfiguriert sind.

23. Vorrichtung gemäß irgendeinem der Ausführungsbeispiele **21** oder **22**, wobei der Ausgangsanschluss (**303**) und der Stecker (**401**) so dimensioniert sind, dass der Stecker (**401**) nur in einer bestimmten Orientierung in den Ausgangsanschluss (**303**) passt.

24. Eine Starthilfekabelvorrichtung (**400**), umfassend: einen Stecker (**401**), der zum Stecken in einen Ausgangsanschluss (**303**) einer tragbaren Vorrichtung zur Batterieladestarthilfe (**300**) konfiguriert ist, die eine interne Spannungsversorgung aufweist; ein Kabelpaar (**402a**, **402b)**, das mit dem Stecker (**401**) an dessen einen entsprechenden Ende integriert ist; wobei das Kabelpaar (**402a**, **402b)** so konfiguriert ist, dass es gesondert an Anschlüssen einer Batterie mit dessen entsprechend anderem Ende angeschlossen werden soll.

25. Starthilfekabelvorrichtung (**400**) gemäß Ausführungsbeispiel **24**, ferner umfassend ein Paar von Ringanschlüssen (**404a**, **404b)**, die zum jeweiligen Verbinden des Kabelpaars (**402a**, **402b)** an dessen anderen Ende mit einem Batterieanschluss oder einer Batterieanschlussklemme konfiguriert sind.

26. Starthilfekabelvorrichtung (**400**) gemäß irgendeinem der Ausführungsbeispiele **24** oder **25**, wobei der Ausgangsanschluss (**303**) und der Stecker (**401**) so dimensioniert sind, dass der Stecker (**401**) nur in einer bestimmten Richtung in den Ausgangsanschluss (**303**) passt.

EXHIBIT 1002
Page 1328 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 6212054 B1 [0003]
- US 6632103 B1 [0004]
- US 8493021 B2 [0005]
- US 5189359 A [0006]
- US 5795182 A [0007]
- US 6262492 B1 [0008]
- US 5635817 A [0009]
- US 8199024 B2 [0010]
- US 5793185 A [0011]
- US 5820407 A [0012]

Schutzansprüche

1. Starthilfevorrichtung zum Boosten oder Aufladen einer verbrauchten oder entladenen Batterie, die einen positiven und negativen Batterieanschluss aufweist, die Starthilfevorrichtung umfasst:
- eine Spannungsversorgung (32);
- einen positiven Batterieverbinder zur Verbindung der Starthilfevorrichtung mit dem positiven Batterieanschluss der verbrauchten oder entladenen Batterie (72);
- einen negativen Batterieverbinder zur Verbindung der Starthilfevorrichtung mit dem negativen Batterieanschluss der verbrauchten oder entladenen Batterie (72);
- einen Leistungsschalter (15), der über eine Schaltung mit der Spannungsversorgung (32) und den positiven und negativen Batterieverbindern verbunden ist,
- wobei der Leistungsschalter (15) eingerichtet ist, die Spannung von der Spannungsversorgung (32) zur verbrauchten oder entladenen Batterie (72) ein- oder auszuschalten, wenn diese mit den positiven und negativen Batterieverbindern verbunden ist,
- ein Leistungsschaltersteuerungssystem oder eine Leistungsschaltersteuerungsschaltung, die mit dem Leistungsschalter (15) verbunden ist und zur Steuerung des Leistungsschalters (15) vorgesehen ist,
- wobei das Leistungsschaltersteuerungssystem oder die Leistungsschaltersteuerungsschaltung eingerichtet ist, das Vorhandensein der verbrauchten oder entladenen Batterie (72) und die Polarität der verbrauchten oder entladenen Batterie (72) zu detektieren, wenn diese zwischen die positiven und negativen Batterieverbinder geschaltet ist,
- wobei das Leistungsschaltersteuerungssystem oder die Leistungsschaltersteuerungsschaltung die Spannungsversorgung (32) nur dann einschaltet, um die Spannungsversorgung (32) mit der verbrauchten oder entladenen Batterie (72) zu verbinden, wenn die verbrauchte oder entladene Batterie (72) vorhanden ist und zwischen den positiven und negativen Batterieverbinder verbunden ist, und wenn die verbrauchte oder entladene Batterie (72) mit der richtigen Polarität zwischen den positiven und negativen Batterieverbinder verbunden ist.

2. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei das Leistungsschaltersteuerungssystem oder die Leistungsschaltersteuerungsschaltung einen Mikrocontroller (1) enthält, der eingerichtet ist, eine Ausgabe zur Steuerung des Leistungsschalters (15) bereitzustellen.

3. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei der Mikrocontroller (1) eine Eingabe von einem oder mehreren Sensoren empfängt, die eingerichtet sind, das Vorhandensein der verbrauchten oder entladenen Batterie (72) und eine Polarität der verbrauchten oder entladenen Batterie (72) zu detektieren, wenn diese zwischen den positiven und negativen Batterieverbinder verbunden ist.

4. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 3, wobei der eine oder die mehreren Sensoren (10, 12) einen Sensor (12) umfassen, der eingerichtet ist, das Vorhandensein der verbrauchten oder entladenen Batterie (72) zu detektieren, wenn diese zwischen den positiven und negativen Batterieverbinder verbunden ist und einen anderen Sensor (10), der eingerichtet ist, die Polarität der verbrauchten oder entladenen Batterie (72) zu detektieren, wenn diese zwischen den positiven und negativen Batterieverbinder verbunden ist.

5. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 3 oder 4, wobei der eine oder die mehreren Sensoren (10, 12) eine oder mehrere Erfassungsschaltungen enthalten.

6. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei der Mikrocontroller (1) den Leistungsschalter (15) nur dann einschaltet, um eine Spannung von der Spannungsversorgung (32) zu der verbrauchten oder entladenen Batterie (72) zu liefern, wenn die verbrauchte oder entladene Batterie (72) vom Mikrocontroller (1) als vorhanden und mit der richtigen Polarität verbunden erkannt wird.

7. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei der Mikrocontroller (1) ein programmierbarer Mikrocontroller (1) ist, der eingerichtet ist, Funktionsupdates und Systemparameterupdates zu ermöglichen.

8. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 7, wobei der programmierbare Mikrocontroller (1) einen Speicher enthält.

9. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei der positive Batterieverbinder ein positives Batteriekabel (402a) und der negative Batterieverbinder ein negatives Batteriekabel (402b) enthält.

10. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 9, wobei das positive Batteriekabel (402a) eine positive Batterieklemme (403a) und das negative Batteriekabel (402b) eine negative Batterieklemme (403b) aufweist.

11. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die Spannungsversorgung (32) eine Lithiumionenbatterie enthält, die in der Starthilfevorrichtung vorhanden ist.

12. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 11, wobei die Lithiumionenbatterie ein Batteriepack enthält, welches mehrere Lithiumionenbatterien aufweist.

13. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei der Leistungsschalter (15) mehrere FETs enthält, die parallel geschaltet sind.

EXHIBIT 1002
Page 1330 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

14. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 4, wobei der eine Sensor (12) ein Sensor ist, der das Vorhandensein einer verbrauchten oder entladenen Batterie (72) erfasst und der andere Sensor (10) ein Verpolungssensor ist.

15. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 14, wobei der Fahrzeugisolationssensor (12) und der Verpolungssensor (10) optisch gekoppelte Isolationsphototransitoren enthalten.

16. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 1, weiter umfassend mehrere Leistungsdioden (28), die zwischen die positiven und negativen Batterieverbinder und die Spannungsversorgung (32) gekoppelt sind, um eine Rückaufladung der Spannungsversorgung (32) durch ein an die verbrauchte oder entladene Batterie (72) angeschlossenes elektrisches System zu verhindern.

17. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 1, weiter enthaltend einen Ausgangsanschluss (303), der positive und negative gepolte Anschlüsse zu den positiven und negativen Batterieverbindern aufweist.

18. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 2, weiter enthaltend einen Temperatursensor (20) zur Detektion der Temperatur der Spannungsversorgung (32) und zum Bereitstellen eines Temperatursignals an den Mikrocontroller (1).

19. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 2, ferner umfassend eine Spannungsmessungsschaltung (24), die zur Messung der Ausgabespannung der Spannungsversorgung (32) und zum Bereitstellen eines Spannungsmessungssignals an den Mikrocontroller (1) konfiguriert ist.

20. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 1, weiter enthaltend einen Spannungsregler (42), der zur Umwandlung der Ausgabespannung der Spannungsversorgung (32) in einen Spannungspegel konfiguriert ist, der geeignet ist, um internen Komponenten der Vorrichtung eine Betriebsspannung bereitzustellen.

21. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, ferner umfassend einen USB-Ausgangsanschluss (56) und eine USB-Ausgangsladeschaltung, die zum Bereitstellen einer Ladungsspannung von der Spannungsversorgung (32) an eine USB-ladbare Vorrichtung konfiguriert sind.

22. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, ferner umfassend einen USB-Ladeanschluss (52), der zum Bereitstellen einer Ladespannung von einer externen Spannungsquelle an die Spannungsversorgung (32) konfiguriert ist.

23. Vorrichtung gemäß Anspruch 22, ferner umfassend: eine USB Ladeschaltung, die den USB-Ladeanschluss (52) mit der Spannungsversorgung (32) verbindet.

24. Vorrichtung gemäß Anspruch 23, wobei die USB Ladeschaltung einen DC-DC Konverter (49) enthält.

25. Vorrichtung gemäß Anspruch 24, wobei der DC-DC Konverter (49) eingerichtet ist, ein 5V Potenzial von einem USB Ladegerät auf 12.4V DC umzuwandeln.

26. Vorrichtung gemäß Anspruch 24, wobei der DC-DC Konverter (49) eingerichtet ist, über eine Schaltung durch eine Ausgabe von einem Mikrocontroller (1) ein und ausgeschaltet zu werden.

27. Vorrichtung gemäß Anspruch 14, weiter enthaltend einen manuellen Starthilfeschalter (46), der eingerichtet ist, einen manuellen Starthilfemodus zu aktivieren, um es einem Benutzer zu ermöglichen, eine Starhilfespannung an eine verbrauchte oder entladene Batterie (72) anzulegen, wenn diese zwischen den positiven und negativen Batterieverbindern verbunden ist, und wenn der Sensor (12), der das Vorhandensein der verbrauchten oder entladenen Batterie (72) erfasst, nicht in der Lage ist, das Vorhandensein der verbrauchten oder entladenen Batterie (72) zu detektieren.

28. Vorrichtung gemäß Anspruch 27, wobei der Mikrocontroller (1) eingerichtet ist, eine Betätigung des manuellen Starthilfeschalters (46) für wenigstens eine vorbestimmte Zeitperiode zu erkennen, bevor der manuelle Starthilfemodus aktiviert wird.

29. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die positiven und negative Batterieverbinder durch ein Starthilfekabel (400) gebildet sind, das einen Stecker (401), der eingerichtet ist, in einen Ausgangsanschluss (303) gesteckt zu werden, und ein Kabelpaar (420a, 402b) aufweist, das mit dem Stecker (401) an einem Ende vom Kabel (400) integriert ist und eingerichtet ist, an die positiven du negativen Batterieanschlüsse der verbrauchten oder entladenen Batterie (72) am anderen Ende vom Kabel (400) verbunden zu werden.

30. Vorrichtung gemäß Anspruch 29, wobei der Ausgangsanschluss (303) und der Stecker (401) so dimensioniert sind, dass der Stecker (401) nur in einer spezifischen Orientierung in den Ausgangsanschluss (303) passt.

31. Starthilfevorrichtung zum Boosten oder Aufladen einer verbrauchten oder entladenen Batterie (72), die einen positiven Batterieanschluss und negativen Batterieanschluss aufweist, die Starthilfevorrichtung umfasst:
- eine Spannungsversorgung (32);

- einen positiven Batterieverbinder zur Verbindung der Starthilfevorrichtung mit dem positiven Batterieanschluss der verbrauchten oder entladenen Batterie (72);
- einen negativen Batterieverbinder zur Verbindung der Starthilfevorrichtung mit dem negativen Batterieanschluss der verbrauchten oder entladenen Batterie (72);
- einen Leistungsschalter (15), der über eine Schaltung mit der Spannungsversorgung (32) und den positiven und negativen Batterieverbindern verbunden ist,
- wobei der Leistungsschalter (15) eingerichtet ist, die Spannung von der Spannungsversorgung (32) zur verbrauchten oder entladenen Batterie (72) ein- oder auszuschalten, wenn diese mit den positiven und negativen Batterieverbindern verbunden ist,
- ein Leistungsschaltersteuerungssystem oder eine Leistungsschaltersteuerungsschaltung, die mit dem Leistungsschalter (15) verbunden ist und zur Steuerung des Leistungsschalters (15) vorgesehen ist,
- wobei das Leistungsschaltersteuerungssystem oder die Leistungsschaltersteuerungsschaltung eingerichtet ist, das Vorhandensein der verbrauchten oder entladenen Batterie (72) und die Polarität der verbrauchten oder entladenen Batterie (72) zu detektieren, wenn diese zwischen den positiven und negativen Batterieverbinder verbunden ist,
- wobei das Leistungsschaltersteuerungssystem oder die Leistungsschaltersteuerungsschaltung die Spannungsversorgung (32) nur dann einschaltet, um die Spannungsversorgung (32) mit der verbrauchten oder entladenen Batterie (72) zu verbinden, wenn das Leistungsschaltersteuerungssystem oder die Leistungsschaltersteuerungsschaltung sowohl erkennt, dass die verbrauchte oder entladene Batterie (72) vorhanden ist und zwischen den positiven und negativen Batterieverbinder verbunden ist, und die verbrauchte oder entladene Batterie (72) mit der richtigen Polarität zwischen den positiven und negativen Batterieanschlüssen verbunden ist.

32. Vorrichtung gemäß Anspruch 31, wobei das Leistungsschaltersteuerungssystem oder die Leistungsschaltersteuerungsschaltung die Spannungsversorgung (32) nicht einschaltet, um die Spannungsversorgung (32) mit der verbrauchten oder entladenen Batterie (72) zu verbinden, wenn das Leistungsschaltersteuerungssystem oder die Leistungsschaltersteuerungsschaltung erkennt, dass entweder (i) die verbrauchte oder entladene Batterie (72) nicht vorhanden ist oder nicht zwischen den positiven und negativen Batterieverbindern verbunden ist oder (ii) die verbrauchte oder entladene Batterie (72) nicht mit der richtigen Polarität zwischen den positiven und negativen Batterieanschlüssen verbunden ist

33. Vorrichtung gemäß Anspruch 31, wobei das Leistungsschaltersteuerungssystem oder die Leistungsschaltersteuerungsschaltung eingerichtet ist, das Vorhandensein der verbrauchten oder entladenen Batterie (72) zu erkennen, wenn diese zwischen die positiven und negativen Batterieverbinder geschaltet ist und die Polarität der verbrauchten oder entladenen Batterie zu erkennen, wenn diese zwischen die positiven und negativen Batterieverbinder geschaltet ist bevor die Spannung von der Spannungsversorgung (32) zu der der verbrauchten oder entladenen Batterie (72) eingeschaltet wird

Es folgen 13 Seiten Zeichnungen

EXHIBIT 1002
Page 1332 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Anhängende Zeichnungen

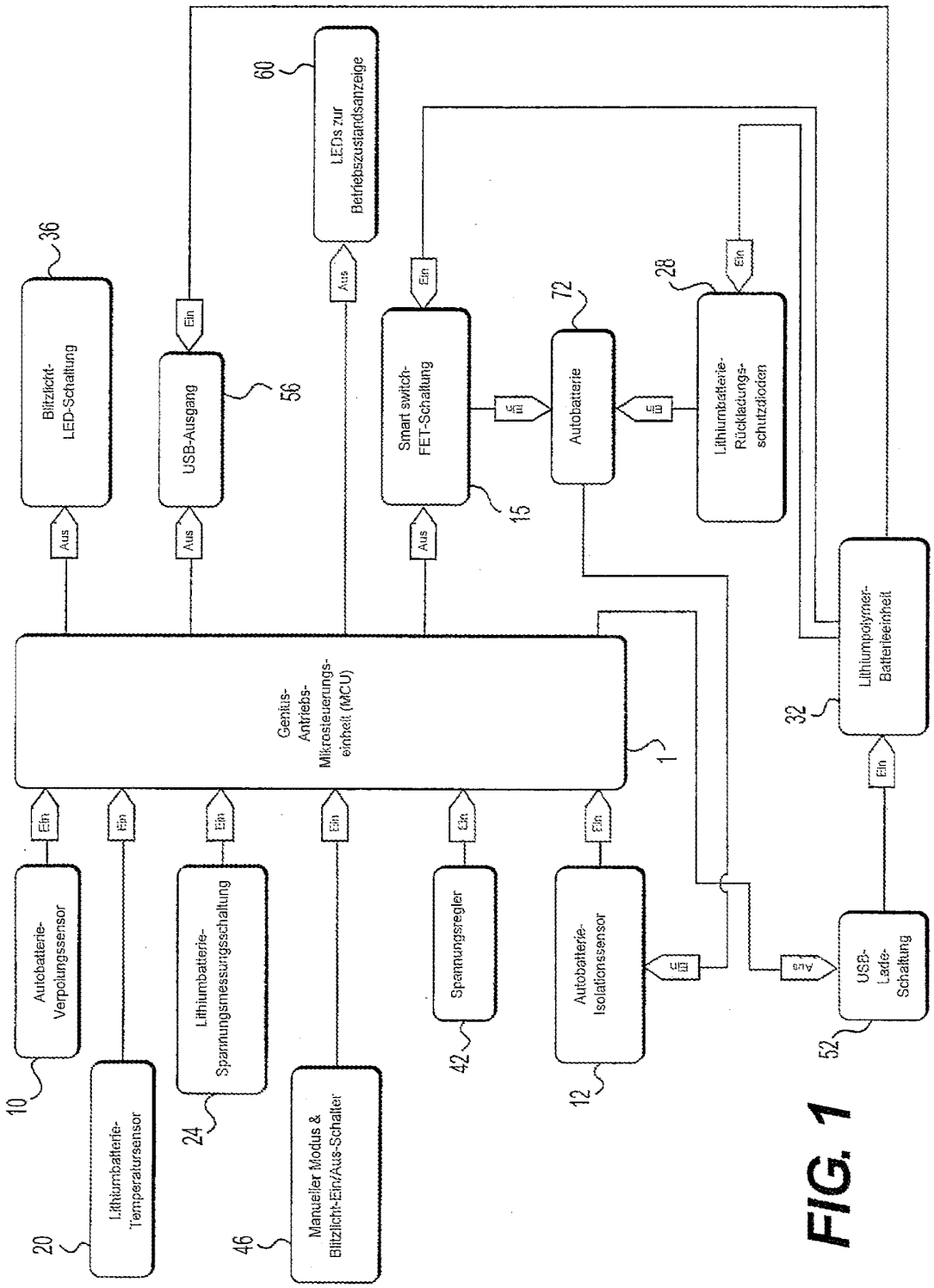


FIG. 1

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)
Page 1333 of 2306

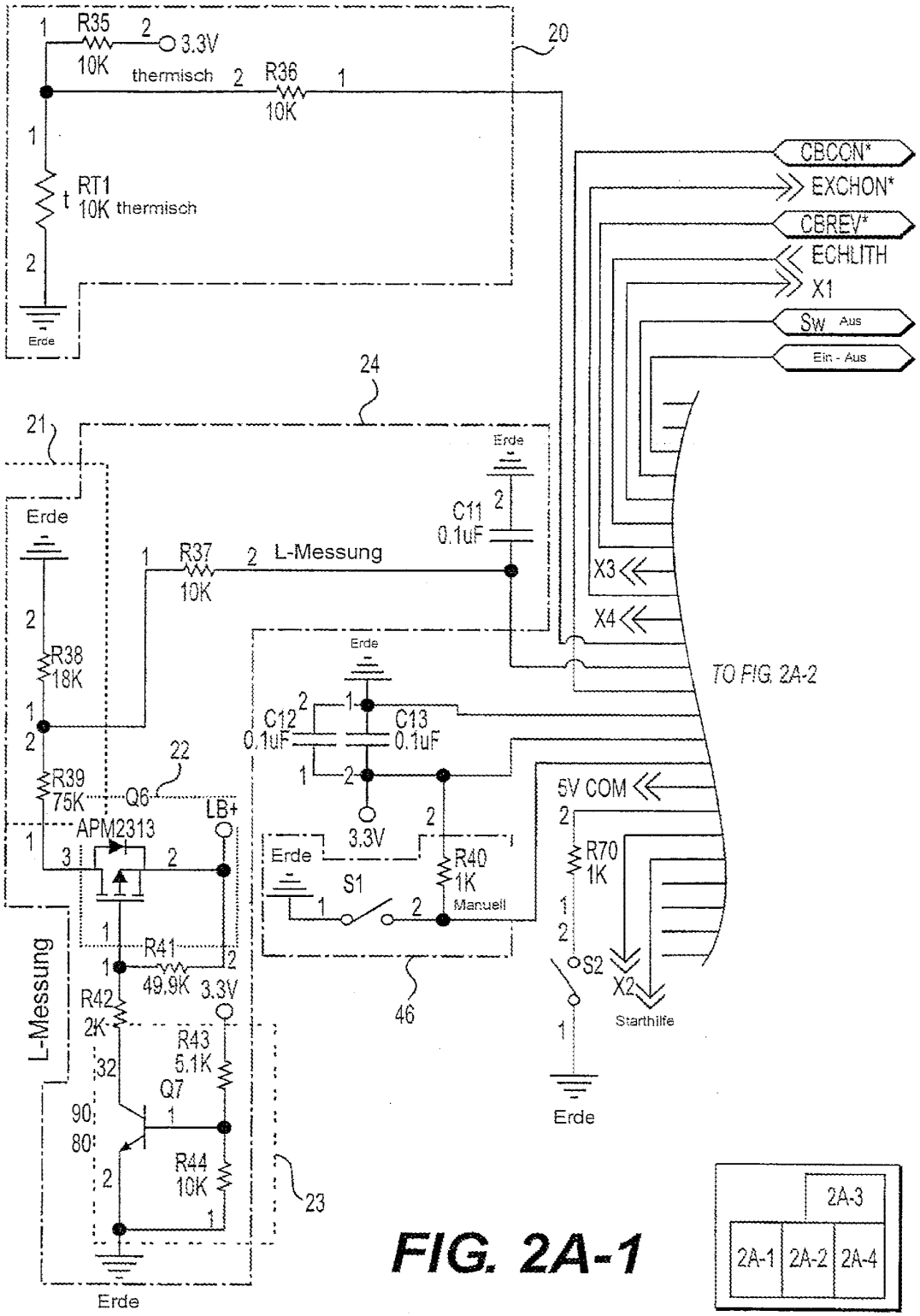

R35
10K
3.3V
thermisch
R36
10K
RT1
10K thermisch
Erde
20
CBCON*
EXCHON*
CBREV*
ECHLITH
X1
SW Aus
Ein - Aus
24
21
C11
0.1uF
R37
10K
L-Messung
X3
X4
TO FIG. 2A-2
R38
18K
R39
75K
Q6
22
APM2313
LB+
C12
0.1uF
C13
0.1uF
3.3V
R40
1K
Manuell
S1
5V COM
R70
1K
S2
X2
Starthilfe
R41
49.9K
R42
2K
R43
5.1K
Q7
R44
10K
23
46
L-Messung

FIG. 2A-1

2A-3
2A-1
2A-2
2A-4

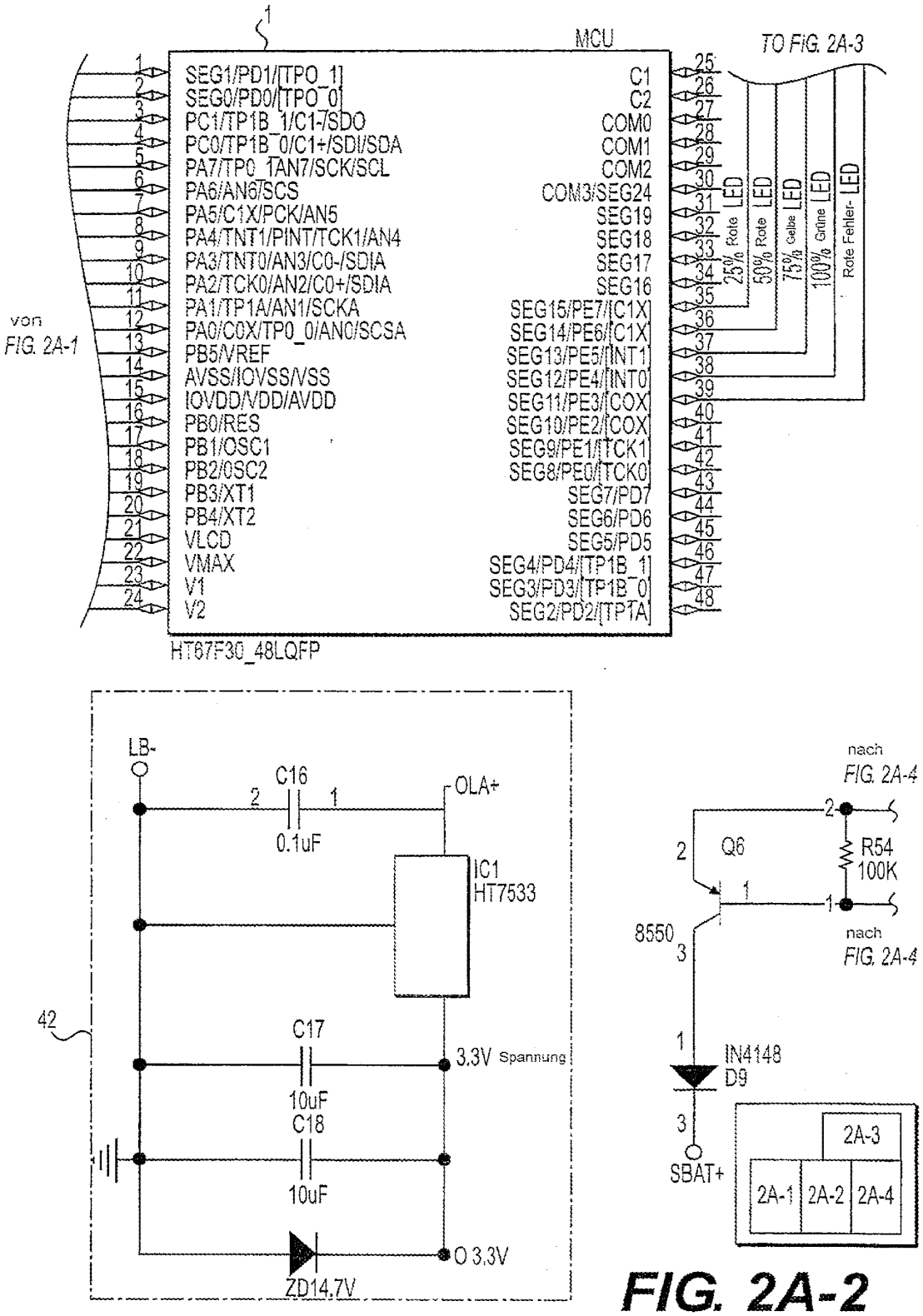

1
MCU
TO FIG. 2A-3
von
FIG. 2A-1
SEG1/PD1/[TPO_1]
SEG0/PD0/[TPO_0]
PC1/TP1B_1/C1-/SDO
PC0/TP1B_0/C1+/SDI/SDA
PA7/TP0_1AN7/SCK/SCL
PA6/AN6/SCS
PA5/C1X/PCK/AN5
PA4/TNT1/PINT/TCK1/AN4
PA3/TNT0/AN3/C0-/SDIA
PA2/TCK0/AN2/C0+/SDIA
PA1/TP1A/AN1/SCKA
PA0/C0X/TP0_0/AN0/SCSA
PB5/VREF
AVSS/IOVSS/VSS
IOVDD/VDD/AVDD
PB0/RES
PB1/OSC1
PB2/0SC2
PB3/XT1
PB4/XT2
VLCD
VMAX
V1
V2
C1
C2
COM0
COM1
COM2
COM3/SEG24
SEG19
SEG18
SEG17
SEG16
SEG15/PE7/[C1X]
SEG14/PE6/[C1X]
SEG13/PE5/[INT1]
SEG12/PE4/[INT0]
SEG11/PE3/[COX]
SEG10/PE2/[COX]
SEG9/PE1/[TCK1]
SEG8/PE0/[TCK0]
SEG7/PD7
SEG6/PD6
SEG5/PD5
SEG4/PD4/[TP1B_1]
SEG3/PD3/[TP1B_0]
SEG2/PD2/[TP1A]
25% Rote LED
50% Rote LED
75% Gelbe LED
100% Grüne LED
Rote Fehler- LED
HT67F30_48LQFP
LB-
C16
0.1uF
OLA+
IC1
HT7533
42
C17
10uF
3.3V Spannung
C18
10uF
ZD14.7V
3.3V
nach
FIG. 2A-4
Q6
R54
100K
8550
nach
FIG. 2A-4
IN4148
D9
SBAT+
2A-3
2A-1
2A-2
2A-4

FIG. 2A-2

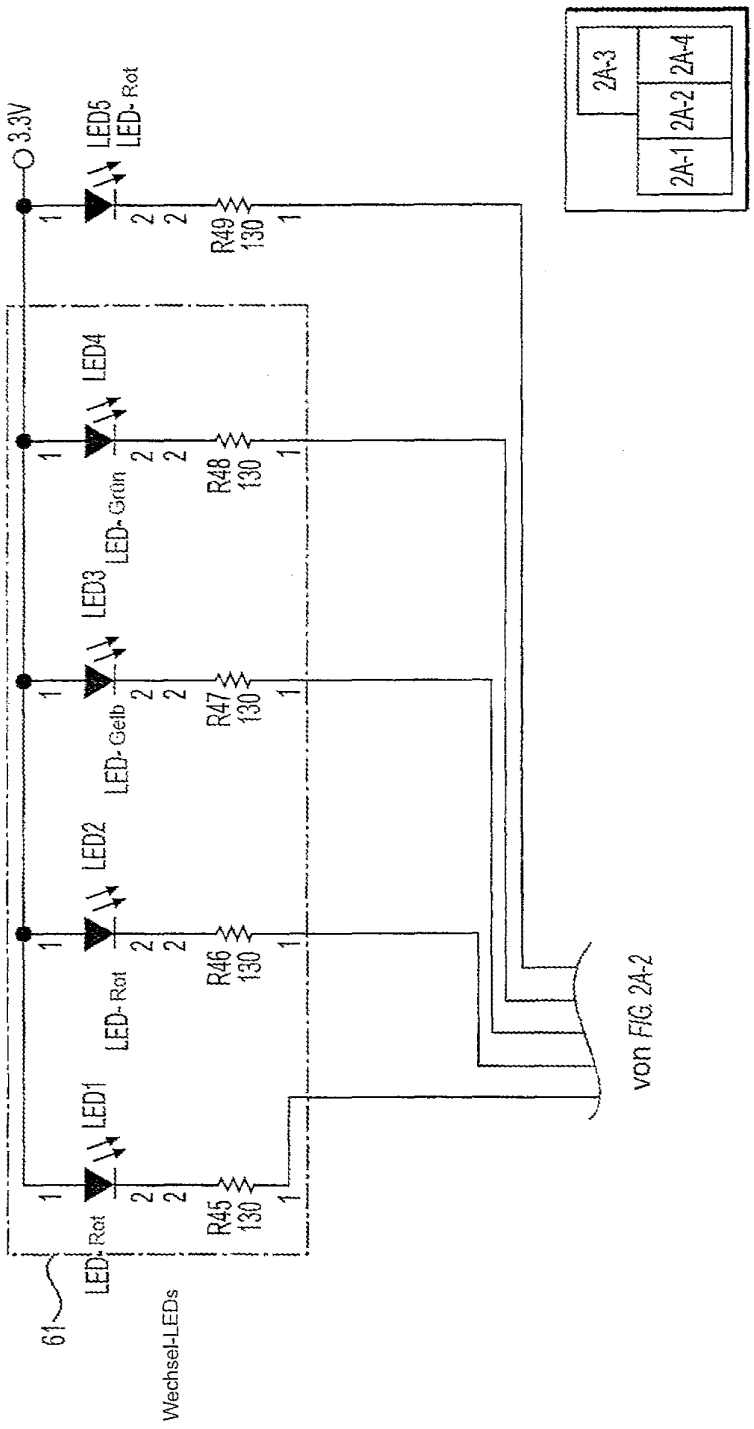


FIG. 2A-3

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)
Page 1336 of 2306

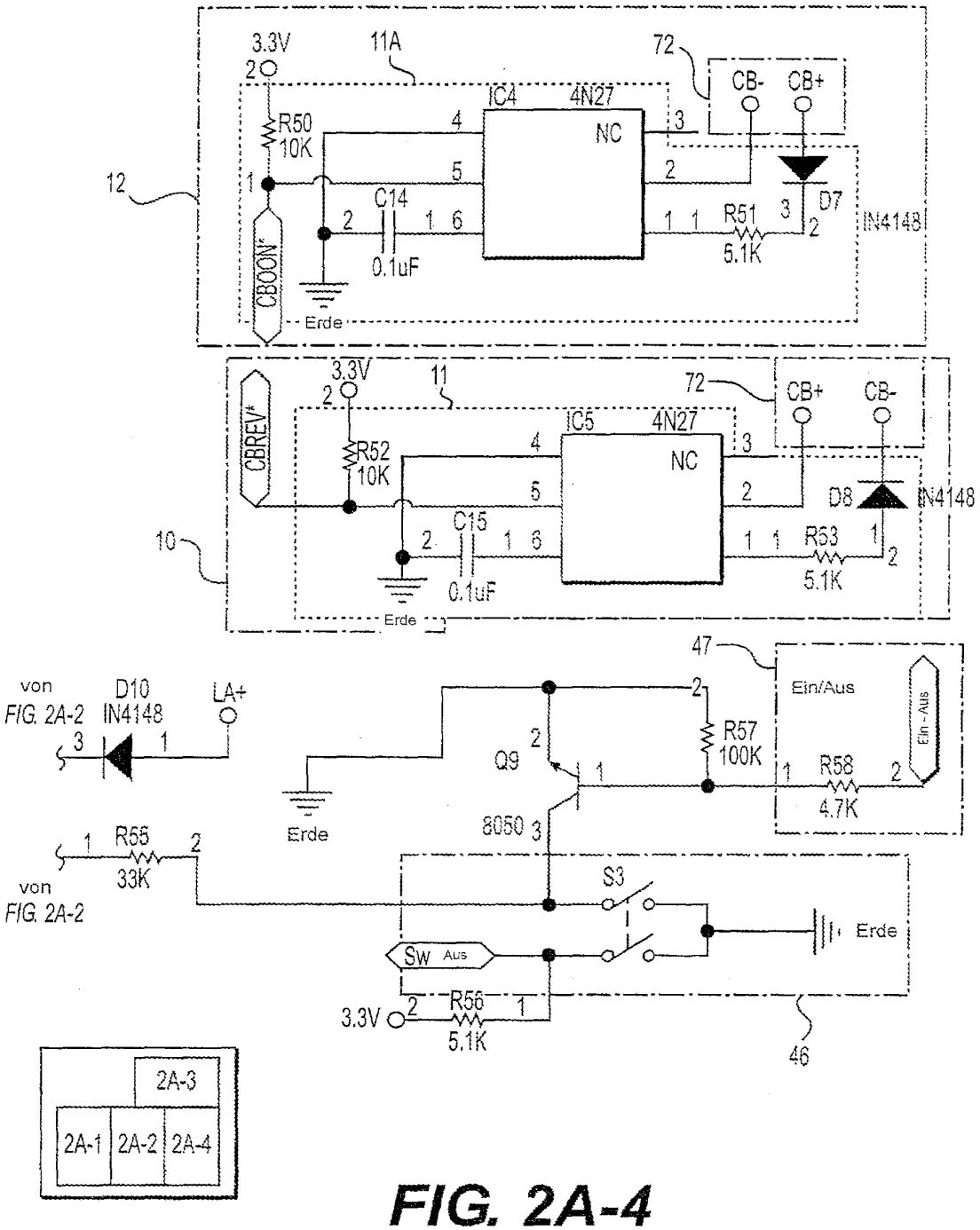

3.3V
11A
72
CB-
CB+
IC4
4N27
NC
R50
10K
12
C14
0.1uF
CBOON*
Erde
R51
5.1K
D7
IN4148
CBREV*
11
IC5
R52
10K
C15
10
D8
R53
5.1K
47
Ein/Aus
Ein - Aus
von
FIG. 2A-2
D10
IN4148
LA+
R57
100K
Q9
8050
R58
4.7K
R55
33K
S3
Sw Aus
R56
5.1K
46
2A-3
2A-1
2A-2
2A-4

FIG. 2A-4

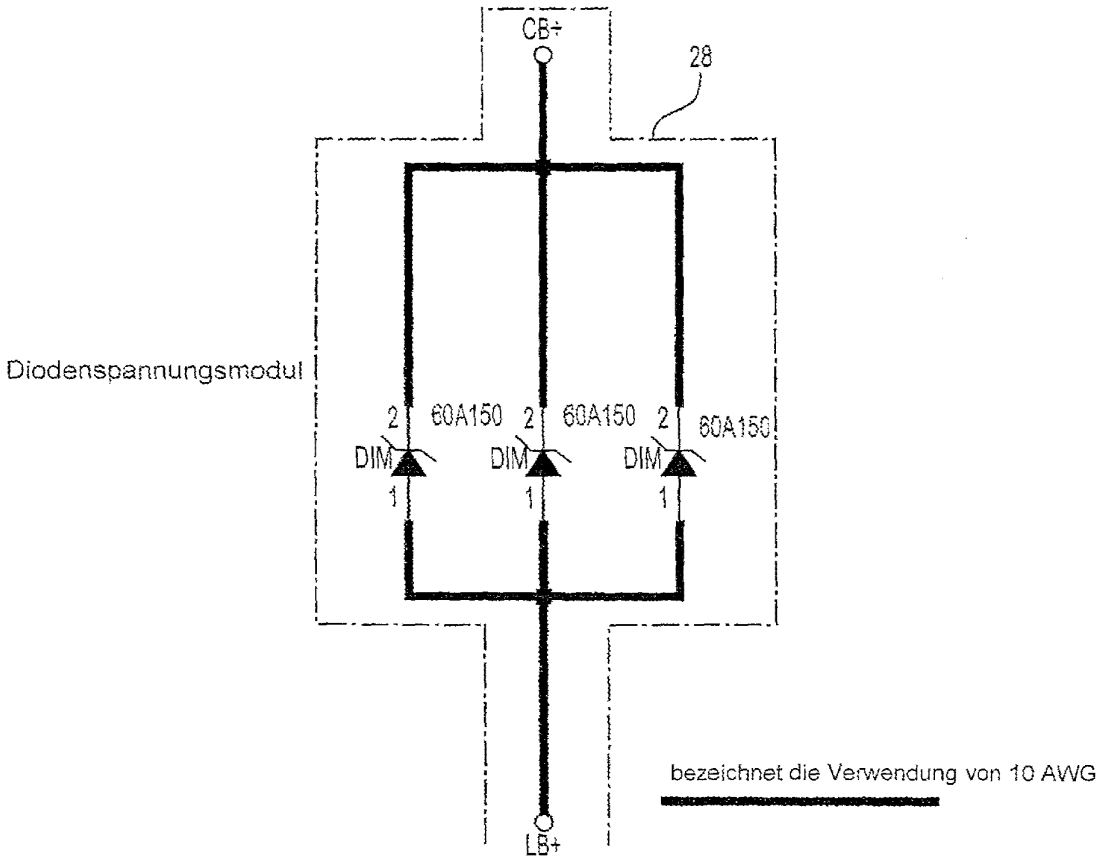
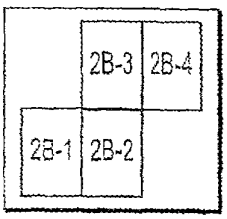

CB+
28
Diodenspannungsmodul
2
60A150
2
60A150
2
60A150
DIM
DIM
DIM
1
1
1
bezeichnet die Verwendung von 10 AWG
LB+

FIG. 2B-1


2B-3
2B-4
2B-1
2B-2

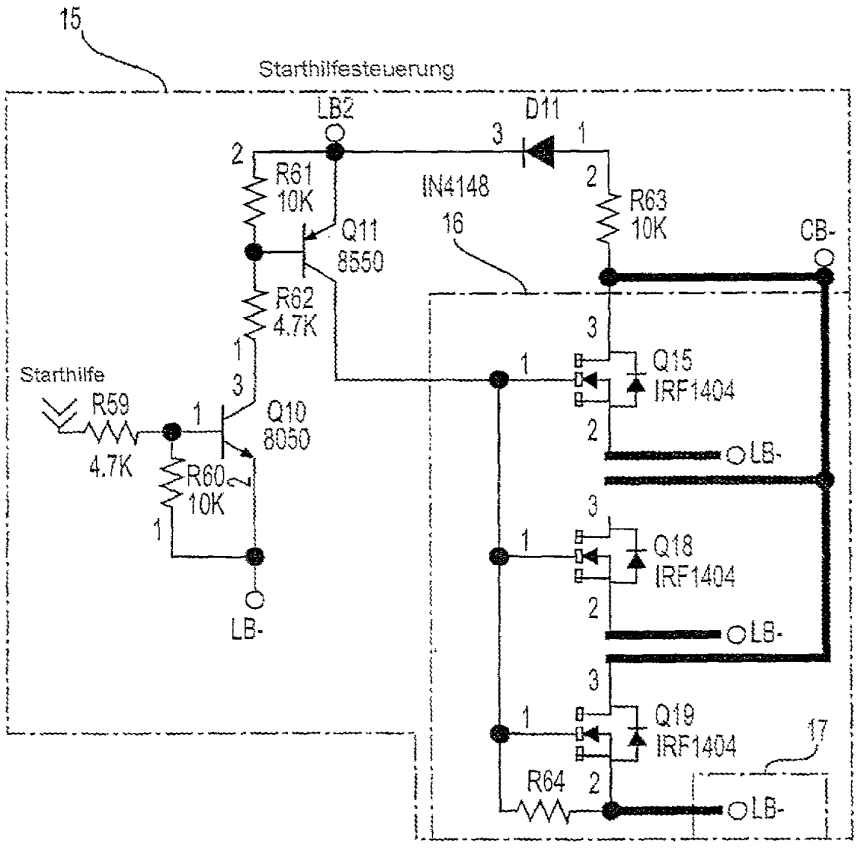
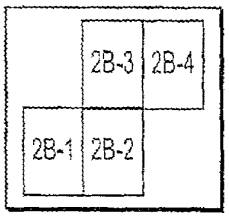

15
Starthilfesteuerung
LB2
D11
IN4148
16
R61
10K
Q11
8550
R62
4.7K
R63
10K
CB-
Starthilfe
R59
4.7K
Q10
8050
R60
10K
LB-
Q15
IRF1404
Q18
IRF1404
Q19
IRF1404
17
R64
LB-

FIG. 2B-2


2B-3
2B-4
2B-1
2B-2

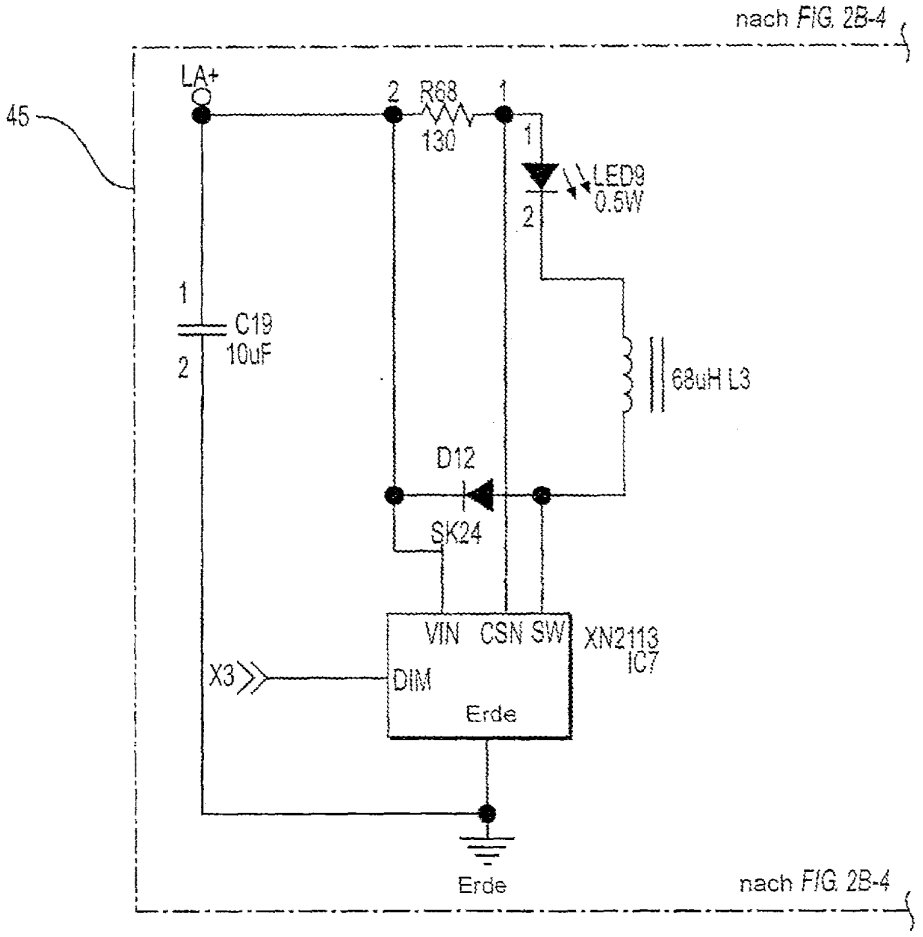


FIG. 2B-3

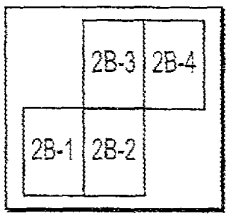


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

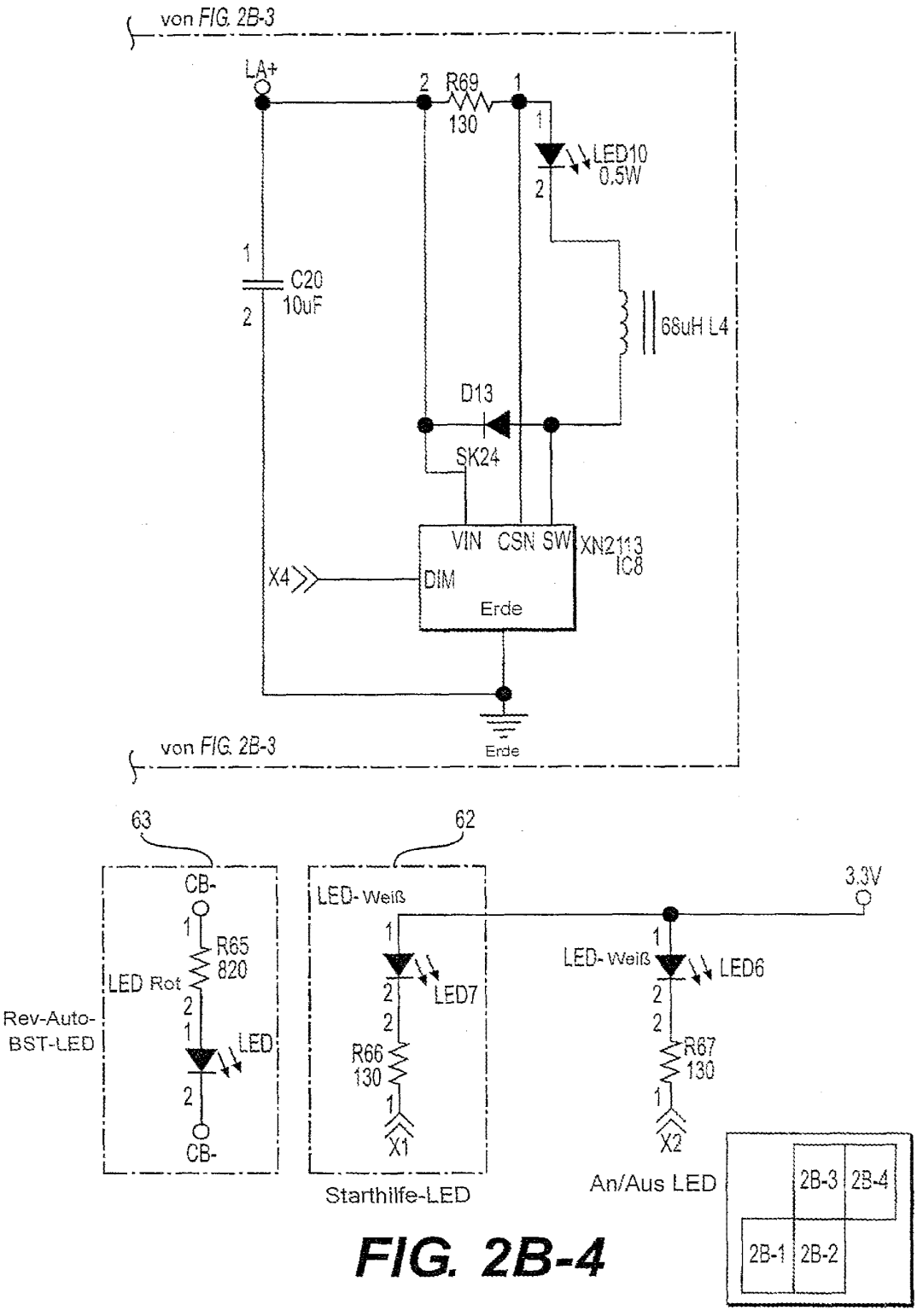

von FIG. 2B-3
LA+
2
R69
130
1
1
LED10
0,5W
2
1
C20
10uF
2
68uH L4
D13
SK24
VIN
CSN
SW
XN2113
IC8
X4
DIM
Erde
Erde
von FIG. 2B-3
63
62
CB-
1
R65
820
LED Rot
2
1
LED
2
CB-
Rev-Auto-
BST-LED
LED- Weiß
1
2
LED7
2
R66
130
1
X1
Starthilfe-LED
3.3V
LED- Weiß
1
LED6
2
2
R67
130
1
X2
An/Aus LED
2B-3
2B-4
2B-1
2B-2

FIG. 2B-4

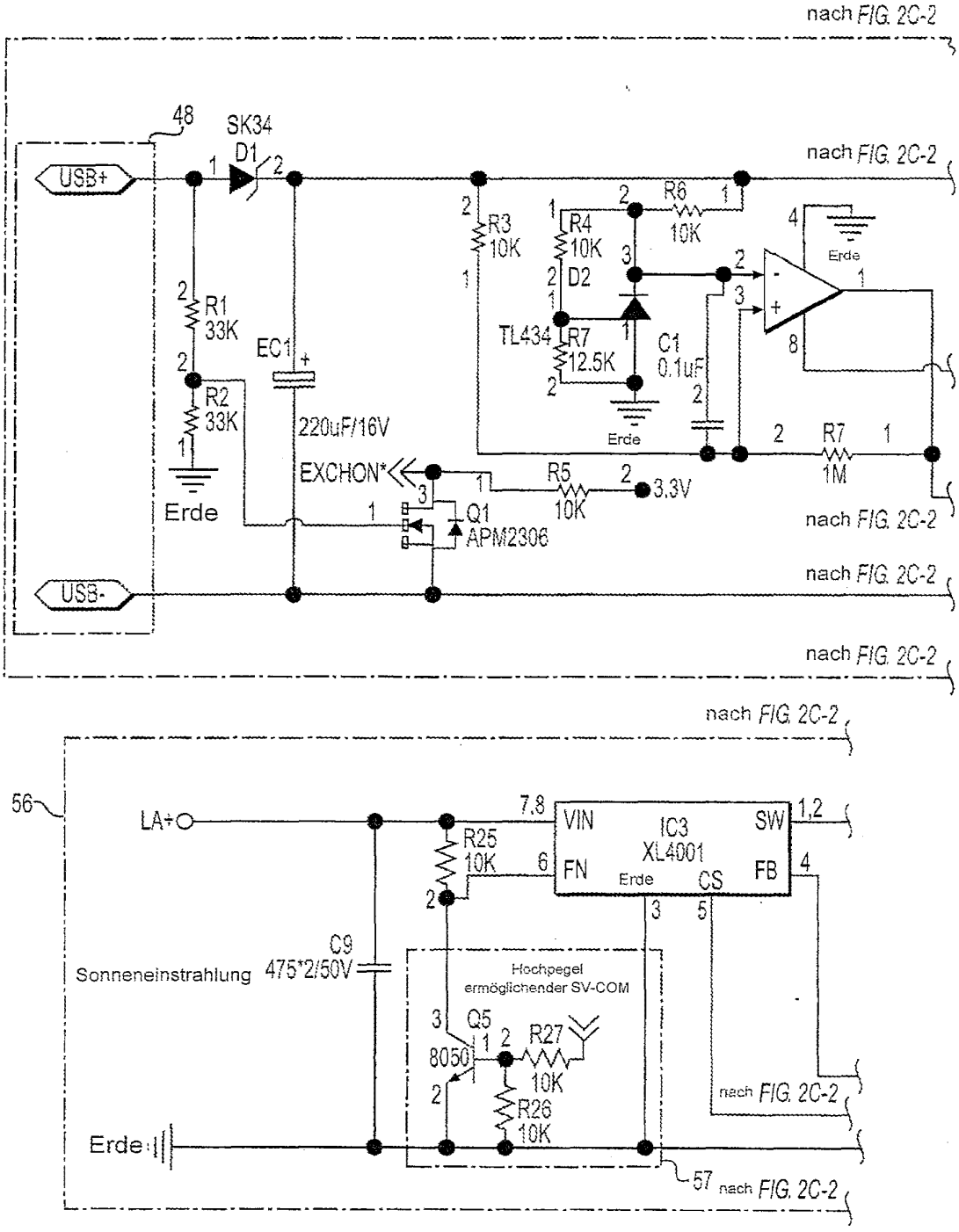
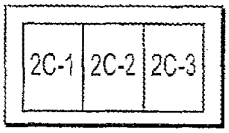

nach FIG. 2C-2
48
SK34
D1
USB+
USB-
R1
33K
R2
33K
Erde
EC1
220uF/16V
EXCHON*
Q1
APM2306
R3
10K
R4
10K
D2
TL434
R7
12.5K
R6
10K
C1
0.1uF
R5
10K
3.3V
R7
1M
56
LA+
R25
10K
IC3
XL4001
VIN
FN
CS
SW
FB
C9
475*2/50V
Sonneneinstrahlung
Hochpegel
ermöglichender SV-COM
Q5
8050
R27
10K
R26
10K
57

FIG. 2C-1


2C-1
2C-2
2C-3

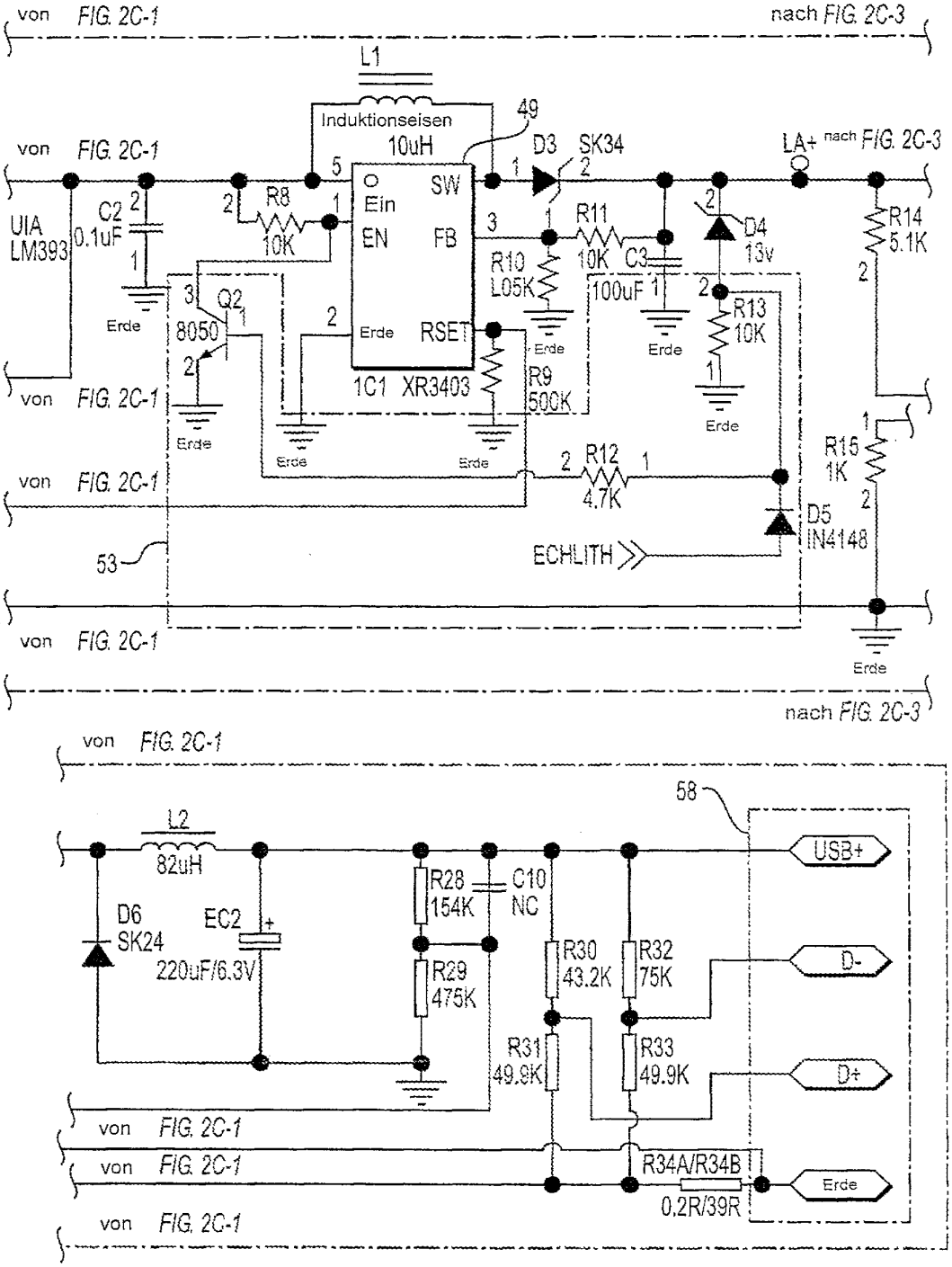
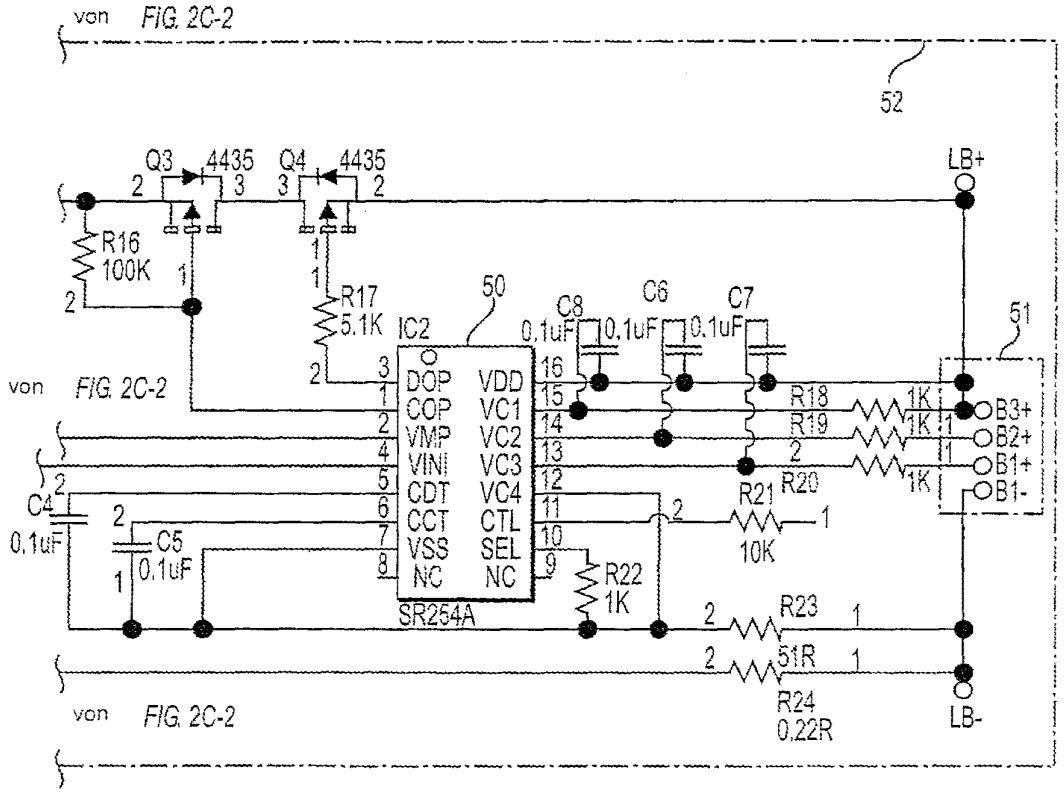

von FIG. 2C-1
nach FIG. 2C-3
L1
Induktionseisen
10uH
49
D3 SK34
LA+
UIA
LM393
C2
0.1uF
R8
10K
SW
Ein
EN
FB
R10
L05K
R11
10K
C3
100uF
D4
13v
R14
5.1K
Q2
8050
Erde
RSET
R9
500K
1C1 XR3403
R13
10K
R12
4.7K
R15
1K
D5
IN4148
53
ECHLITH
von FIG. 2C-1
nach FIG. 2C-3
von FIG. 2C-1
L2
82uH
58
USB+
D6
SK24
EC2
220uF/6.3V
R28
154K
C10
NC
R29
475K
R30
43.2K
R32
75K
D-
R31
49.9K
R33
49.9K
D+
R34A/R34B
0.2R/39R
Erde
von FIG. 2C-1
von FIG. 2C-1
von FIG. 2C-1
2C-1
2C-2
2C-3

FIG. 2C-2



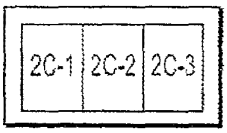


FIG. 2C-3

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

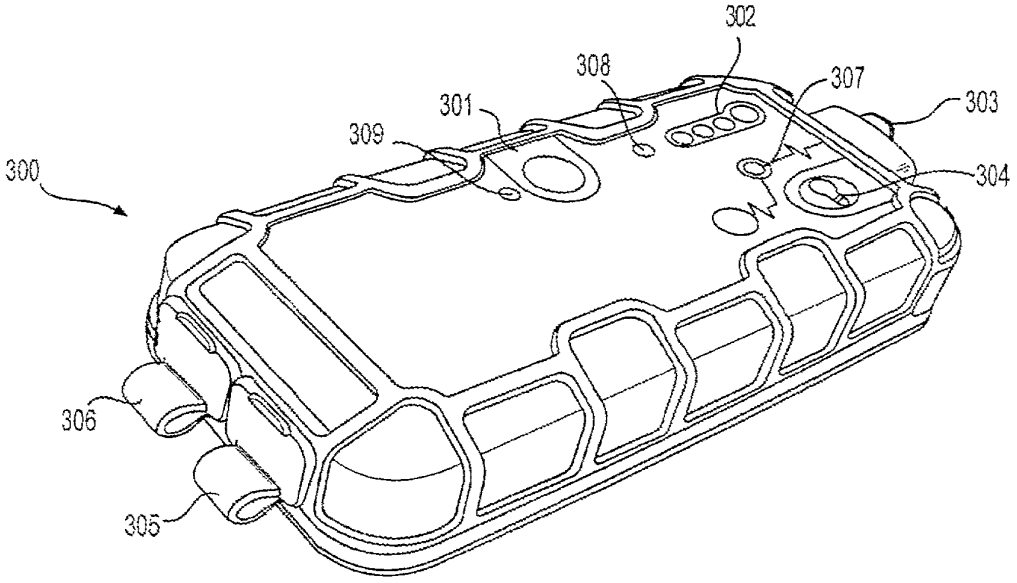


FIG. 3

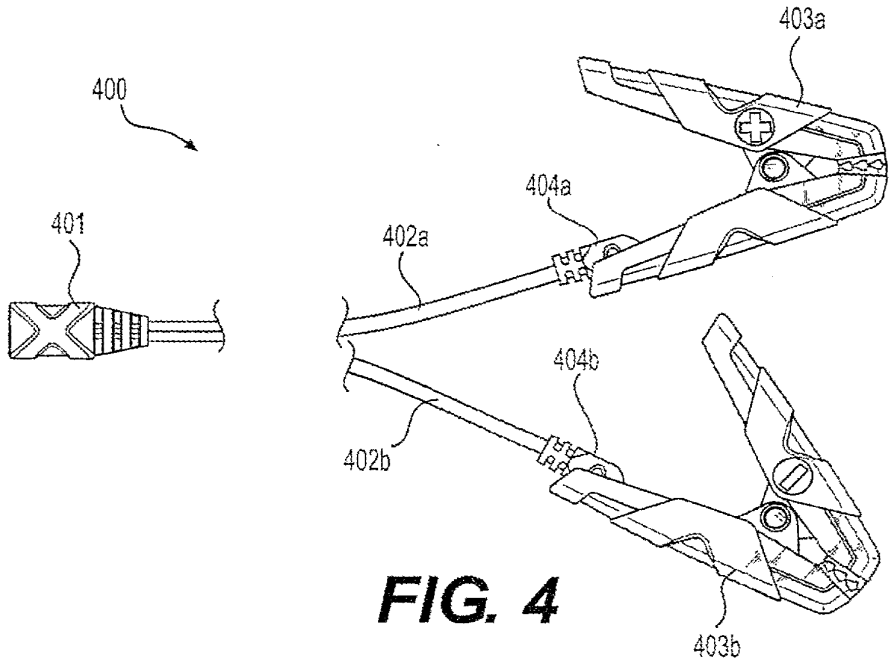


FIG. 4

Das Dokument wurde durch die Firma Jouve erstellt.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Espacenet

CN103715737A Lithium battery charging/ discharging management system

Applicants: UNIV HANGZHOU DIANZI

Inventors: FAN LINGYAN

Classifications:
IPC ***H02J7/00;***

Priorities: CN201310720205A 2013-12-23

Application: CN201310720205A·2013-12-23

Publication: CN103715737A·2014-04-09

Published as: CN103715737A;**CN103715737B**

Lithium battery charging/ discharging management system

Abstract

The invention discloses a lithium battery charging/ discharging management system. The lithium battery charging/ discharging management system comprises a first switch, a first switch driving module, a charging module, a lithium battery monitoring unit, a current detection module, a main voltage detection module, a micro controller, a lithium battery set, a second switch driving module and a power source module, wherein the micro controller is mutually connected with the lithium battery monitoring unit, the current detection module, the main voltage detection module, the first switch driving module, the charging module and the second switch driving module, signals sent by the lithium battery monitoring unit, the current detection module and the main voltage detection module are received, analysis processing on the signals is carried out, the control signals after processing are sent to the first switch driving module, the charging module and the second switch driving module, and charging/ discharging management control for the lithium battery is carried out. According to the lithium battery charging/ discharging management system, by detecting voltage, current and temperature of the lithium battery set in real time, over-charging, over-discharging, over-temperature and over-current phenomena of a vehicle battery are avoided, and thereby hidden use safety trouble of the battery is reduced to a minimum degree.

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103715737 A
(43)申请公布日 2014.04.09

(21)申请号 201310720205.2

(22)申请日 2013.12.23

(71)申请人 杭州电子科技大学
地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区

(72)发明人 樊凌雁

(74)专利代理机构 杭州赛科专利代理事务所 33230
代理人 占国霞

(51)Int.Cl.
H02J 7/00(2006.01)

UNIV HANGZHOU DIANZI

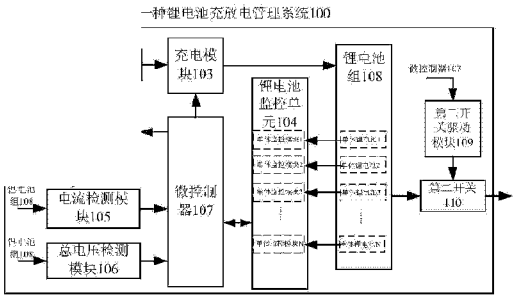
权书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种锂电池充放电管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种锂电池充
包括第一开关、第一开关驱动模块
电池监控单元、电流检测模块、总
微控制器、锂电池组、第二开关驱
关和电源模块；微控制器与锂电池监控单元、电流检测模块、总电压检测模块、第一开关驱动模块、充电模块以及第二开关驱动模块相连接，接收锂电池监控单元、电流检测模块和总电压检测模块发送的信号，并对这些信号进行分析处理，同时将处理后的控制信号发送给第一开关驱动模块、充电模块和第二开关驱动模块，从而对锂电池充放电进行控制管理。本发明通过实时检测电池组的电压、电流、温度，从而防止车载电池的过充、过放、过温及过流等现象，将电池使用的安全隐患降到最低。



CN 103715737 A

1. 一种锂电池充放电管理系统，其特征在于，包括第一开关（101）、第一开关驱动模块（102）、充电模块（103）、锂电池监控单元（104）、电流检测模块（105）、总电压检测模块（106）、微控制器（107）、锂电池组（108）、第二开关驱动模块（109）、第二开关（110）和电源模块（111）；

所述电源模块（111）与市电连接，其为系统各个模块提供供电；

所述第一开关（101）控制市电输入与充电模块（103）之间的连接或断开，其输入端与市电连接，其输出端与充电模块（103）连接；

所述第一开关驱动模块（102）与所述第一开关（101）连接，控制所述第一开关（101）的导通或闭合；

所述第二开关（110）控制锂电池组（108）与负载的连接或断开，其输入端与锂电池组（108）连接，其输出端与负载连接；

所述第二开关驱动模块（109）与所述第二开关（110）连接，控制所述第二开关（110）的导通或闭合；

所述充电模块（103）与锂电池组（108）连接，控制所述锂电池组（108）的充电；

所述锂电池组（108）由N个单体锂电池串联组成；

所述锂电池监控单元（104）由N个独立的单体监控模块组成，任一个单体监控模块监控与其相连接的一个单体锂电池的性能参数；

所述单体监控模块至少包括电压采样模块（201）、温度采样模块（202）和过压均衡模块（203）；所述电压采样模块（201）检测单体锂电池的电压值；所述温度采样模块（202）检测单体锂电池的温度值；所述过压均衡模块（203）用于将多余的能量消耗掉，当单体锂电池电压高于预设电压值时，自动开启过压均衡模块消耗多余的能量；

所述电流检测模块（105）与锂电池组（108）相连接，检测充放电时锂电池组（108）的工作电流；

所述总电压检测模块（106）与锂电池组（108）相连接，检测充放电时锂电池组（108）的工作电压；

所述微控制器（107）为本锂电池充放电管理系统的核心，它与锂电池监控单元（104）、电流检测模块（105）、总电压检测模块（106）、第一开关驱动模块（102）、充电模块（103）以及第二开关驱动模块（109）相连接；所述微控制器（107）接收锂电池监控单元（104）、电流检测模块（105）和总电压检测模块（106）发送的信号，并对这些信号进行分析处理，同时将处理后的控制信号发送给第一开关驱动模块（102）、充电模块（103）和第二开关驱动模块（109），从而对锂电池充放电进行控制管理。

2. 根据权利要求1所述的锂电池充放电管理系统，其特征在于，所述过压均衡模块（203）包括三端可调稳压器U1、第一三极管Q1、第一二极管D1、第二二极管D2、第一电阻R1、第二电阻R2、第三电阻R3、第四电阻R4、第五电阻R5、第六电阻R6、第七电阻R7、第一电容C1以及第二电容C2，其中，

三端可调稳压器U1的1脚与第五电阻R5的一端和第七电阻R7的一端连接；第五电阻R5的另一端与第一电阻R1的一端连接；第一电阻R1的另一端与第一电容C1的一端、第二电阻R2的一端以及第一三极管Q1的发射极连接；

三端可调稳压器U1的2脚与第二电阻R2的另一端和第四电阻R4的一端连接；第四电

EXHIBIT 1002
Page 1348 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

阻 R4 的另一端与第一三极管 Q1 的基极连接；

二端可调稳压器 U1 的 3 脚与第七电阻 R7 的另一端、第一电容 C1 的另一端、第二二极管 D2 的阴极、第二电容 C2 的一端以及第六电阻 R6 的一端连接；第二二极管 D2 的阳极与第二电容 C2 的另一端和第三电阻 R3 的一端连接；第三电阻 R3 的另一端与第一三极管 Q1 的集电极和第一二极管 D1 的阳极连接；第一二极管 D1 的阴极与第六电阻 R6 的另一端连接。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的锂电池充放电管理系统，其特征在于，所述微控制器 (107) 发送控制信号给充电模块 (103) 选择充电模式。

4. 根据权利要求 3 所述的锂电池充放电管理系统，其特征在于，在充电过程中，当所述微控制器 (107) 检测到某一个单体锂电池处于过压状态时，发出控制信号给所述充电模块 (103)，使其以一定的恒定电流对所述锂电池组 (108) 充电。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的锂电池充放电管理系统，其特征在于，至少有一个单体监控模块包括电压采样模块 (201)，所述锂电池监控单元 (104) 还包括多路选择开关 (112)，所述多路选择开关 (112) 与锂电池组 (108)、电压采样模块 (201) 和微控制器 (107) 连接，所述微控制器 (107) 发送控制信号给多路选择开关 (112) 选择一路导通，使一个单体锂电池与电压采样模块 (201) 相连接。

EXHIBIT 1002
Page 1349 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

一种锂电池充放电管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动自行车用动力电池系统的管理系统领域，具体涉及一种锂电池充放电管理系统。

背景技术

[0002] 随着锂电池性能的逐渐提高，其作为动力电源应用于电动汽车、混合动力汽车已非常广泛。一般动力电源都需要比较高的电压，几节甚至十几节才可以作为动力电池使用。在多节电池串联使用的情况下，基于每节单体锂电池的内部特性的不一致，会影响整个系统的供电能力，一节单体电池性能发生变化的话，比如出现电压过充、电压过放、充放电电流过大甚至是短路等现象，会影响整组电池的性能，导致整组电池使用寿命缩短或者损害，严重时甚至会发生着火、爆炸等危险事件。为使锂电池组能够最大程度地发挥其优越性能、保证其使用的安全性以及延长使用寿命，人们研究设计了电池管理系统。

[0003] 目前电池管理系统广泛应用于电动汽车、混合动力汽车等大型车载电池上，但电动自行车领域，考虑到其成本及人们的消费水平，其车载电池尚未安装电池管理系统，这对于铅酸电池及镍氢电池来说还可以，但随着锂电池电动自行车的普及，针对锂电池的特殊性，充放电不当如过充、过放、过温、过流等将损坏电池，造成锂电池的不可修复，严重时还会发生安全事故。在电动自行车的使用过程中，需要实时检测电池组的电压、电流、温度，防止车载电池的过充、过放、过温及过流等现象，实现对锂电池组的保护，并有效防止各种安全隐患的发生，因此电池管理系统应该发展成为锂电池电动自行车的一部分，是锂电池电动车的安全保障。

[0004] 在现有技术中，关于电动自行车锂电池充放电管理系统仍存在以下几方面的缺陷：

[0005] 为解决各个单体锂电池充放电不一致，必须在系统中增加均衡模块，但电动自行车内部空间有限，而现有均衡模块体积庞大模块复杂。不利于实际应用。

[0006] 对锂电池的系统使用时的安全性能检测处理不够完善，应实时检测电池组的电压、电流、温度，防止车载电池的过充、过放、过温及过流等现象，将电池使用的安全隐患降到最低。

发明内容

[0007] 为了克服上述现有技术存在的缺陷，本发明提供一种锂电池充放电管理系统，实时监控锂电池的状态参数，并根据状态参数进行过充保护、过放保护以及单体锂电池间的不均衡控制等，从而提高锂电池系统的性能和安全。

[0008] 为解决上述技术问题，本发明的技术方案为：

[0009] 一种锂电池充放电管理系统，包括第一开关、第一开关驱动模块、充电模块、锂电池监控单元、电流检测模块、总电压检测模块、微控制器、锂电池组、第二开关驱动模块、第二开关和电源模块；

EXHIBIT 1002
Page 1350 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0010] 所述电源模块与市电连接，其为系统各个模块提供供电；

[0011] 所述第一开关控制市电输入与充电模块之间的连接或断开，其输入端与市电连接，其输出端与充电模块连接；

[0012] 所述第一开关驱动模块与所述第一开关连接，控制所述第一开关的导通或闭合；

[0013] 所述第二开关控制锂电池组与负载的连接或断开，其输入端与锂电池组连接，其输出端与负载连接；

[0014] 所述第二开关驱动模块与所述第二开关连接，控制所述第二开关的导通或闭合；

[0015] 所述充电模块与锂电池组连接，控制所述锂电池组的充电；

[0016] 所述锂电池组由 N 个单体锂电池串联组成；

[0017] 所述锂电池监控单元由 N 个独立的单体监控模块组成，任一个单体监控模块监控与其相连接的一个单体锂电池的性能参数；

[0018] 所述单体监控模块至少包括电压采样模块、温度采样模块和过压均衡模块；所述电压采样模块检测单体锂电池的电压值；所述温度采样模块检测单体锂电池的温度值；所述过压均衡模块用于将多余的能量消耗掉，当单体锂电池电压高于预设电压值时，自动开启过压均衡模块消耗多余的能量；

[0019] 所述电流检测模块与锂电池组相连接，检测充放电时锂电池组的工作电流；

[0020] 所述总电压检测模块与锂电池组相连接，检测充放电时锂电池组的工作电压；

[0021] 所述微控制器为本锂电池充放电管理系统的核心，它与锂电池监控单元、电流检测模块、总电压检测模块、第一开关驱动模块、充电模块以及第二开关驱动模块相连接；所述微控制器接收锂电池监控单元、电流检测模块和总电压检测模块发送的信号，并对这些信号进行分析处理，同时将处理后的控制信号发送给第一开关驱动模块、充电模块和第二开关驱动模块，从而对锂电池充放电进行控制管理。

[0022] 优选地，所述过压均衡模块包括三端可调稳压器 U1、第一三极管 Q1、第一二极管 D1、第二二极管 D2、第一电阻 R1、第二电阻 R2、第三电阻 R3、第四电阻 R4、第五电阻 R5、第六电阻 R6、第七电阻 R7、第一电容 C1 以及第二电容 C2，其中，

[0023] 三端可调稳压器 U1 的 1 脚与第五电阻 R5 的一端和第七电阻 R7 的一端连接；第五电阻 R5 的另一端与第一电阻 R1 的一端连接；第一电阻 R1 的另一端与第一电容 C1 的一端、第二电阻 R2 的一端以及第一三极管 Q1 的发射极连接；

[0024] 三端可调稳压器 U1 的 2 脚与第二电阻 R2 的另一端和第四电阻 R4 的一端连接；第四电阻 R4 的另一端与第一三极管 Q1 的基极连接；

[0025] 三端可调稳压器 U1 的 3 脚与第七电阻 R7 的另一端、第一电容 C1 的另一端、第二二极管 D2 的阴极、第二电容 C2 的一端以及第六电阻 R6 的一端连接；第二二极管 D2 的阳极与第二电容 C2 的另一端和第三电阻 R3 的一端连接；第三电阻 R3 的另一端与第一三极管 Q1 的集电极和第一二极管 D1 的阳极连接；第一二极管 D1 的阴极与第六电阻 R6 的另一端连接。

[0026] 优选地，所述微控制器发送控制信号给充电模块选择充电模式。

[0027] 优选地，在充电过程中，当所述微控制器检测到某一个单体锂电池处于过压状态时，发出控制信号给所述充电模块，使其以一定的恒定电流对所述锂电池组充电。

[0028] 优选地，至少有一个单体监控模块包括电压采样模块，所述锂电池监控单元还包括多路选择开关，所述多路选择开关与锂电池组、电压采样模块和微控制器连接，所述微控

EXHIBIT 1002
Page 1351 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

制器发送控制信号给多路选择开关选择一路导通，使一个单体锂电池与电压采样模块相连接。

[0029] 通过采用以上技术方案，本发明的有益效果是：

[0030] (1)通过在系统中增加过压均衡模块，解决了各个单体锂电池充放电不一致，同时过压均衡模块体积较小，有利于实际应用。

[0031] (2)通过实时检测电池组的电压、电流、温度，防止车载电池的过充、过放、过温及过流等现象，将电池使用的安全隐患降到最低。

附图说明

[0032] 图 1 是本发明实施例锂电池充放电管理系统的原理框图。

[0033] 图 2 是本发明实施例的锂电池在不同环境温度下 SOC 放电曲线的示意图。

[0034] 图 3 是本发明实施例锂电池静态时开路电压与 SOC 关系曲线示意图。

[0035] 图 4 是本发明实施例锂电池充电模式及充电曲线的示意图。

[0036] 图 5 是本发明实施例锂电池充放电管理系统中单体监控模块的原理框图。

[0037] 图 6 是本发明实施例锂电池充放电管理系统的过压均衡模块的原理图。

[0038] 图 7 是本发明实施例锂电池充放电管理系统中锂电池监控单元的原理框图。

具体实施方式

[0039] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0040] 相反，本发明涵盖任何由权利要求定义的在本发明的精髓和范围上做的替代、修改、等效方法以及方案。进一步，为了使公众对本发明有更好的了解，在下文对本发明的细节描述中，详尽描述了一些特定的细节部分。对本领域技术人员来说没有这些细节部分的描述也可以完全理解本发明。

[0041] 参见图 1，所示为本发明实施例的锂电池充放电管理系统的原理框图。本实施例的锂电池充放电管理系统 100 包括包括第一开关 101、第一开关驱动模块 102、充电模块 103、锂电池监控单元 104、电流检测模块 105、总电压检测模块 106、微控制器 107、锂电池组 108、第二开关驱动模块 109、第二开关 110 和电源模块 111；

[0042] 电源模块 111 与市电连接，其为系统各个模块提供供电；

[0043] 第一开关 101 控制市电输入与充电模块 103 之间的连接或断开，其输入端与市电连接，其输出端与充电模块 103 连接；

[0044] 第一开关驱动模块 102 与第一开关 101 连接，驱动第一开关 101 的导通或闭合；

[0045] 第二开关 110 控制锂电池组 108 与负载的连接或断开，其输入端与锂电池组 108 连接，其输出端与负载连接；

[0046] 第二开关驱动模块 109 与第二开关 110 连接，驱动第二开关 110 的导通或闭合；

[0047] 充电模块 103 与锂电池组 108 相连接，对锂电池组 108 进行充电；

[0048] 锂电池组 108 由 N 个单体锂电池串联组成，分别为单体锂电池 1、单体锂电池 2、单体锂电池 3..... 和单体锂电池 N；

EXHIBIT 1002
Page 1352 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0049] 锂电池监控单元 104 至少由 N 个独立的单体监控模块组成，即由单体监控模块 1、单体监控模块 2、单体监控模块 3..... 和单体监控模块 N 组成，任一个单体监控模块监控与其相连接的一个单体锂电池的性能参数；

[0050] 单体监控模块至少包括电压采样模块 201、温度采样模块 202 和过压均衡模块 203，电压采样模块 201 检测单体锂电池的电压值；温度采样模块 202 检测单体锂电池的温度值；过压均衡模块 203 的均衡方式采用电阻耗能的方式，当单体锂电池电压高于预设电压值时，自动开启过压均衡模块消耗多余的能量；

[0051] 电流检测模块 105 与锂电池组 108 相连接，检测充放电时锂电池组 108 的工作电流；

[0052] 总电压检测模块 106 与锂电池组 108 相连接，检测充放电时锂电池组 108 的工作电压；

[0053] 微控制器 107 为本锂电池充放电管理系统的核心，它与锂电池监控单元 104、电流检测模块 105、总电压检测模块 106、第一开关驱动模块 102、充电模块 103 以及第二开关驱动模块 109 相连接；

[0054] 微控制器 107 接收锂电池监控单元 104、电流检测模块 105 和总电压检测模块 106 发送的信号，并对这些信号进行分析处理，同时将处理后的信号发送给第一开关驱动模块 102、充电模块 103 和第二开关驱动模块 109，从而对锂电池充放电进行控制管理。

[0055] 在锂电池充放电管理系统中，主要检测锂电池的总电压值、电流值、各个单体锂电池的电压值和单体锂电池的温度值，微控制器 107 根据这些信号对锂电池充放电开关以及充电模式进行控制管理。

[0056] 在动力电池的使用过程中，锂电池放电是一个非线性的动态过程，受到温度、充放电次数及电池老化等诸多因素的影响，只有精确估计出锂电池剩余容量（SOC）的情况下，才能实现对锂电池的充放电控制管理。参见图 2，所示为本发明实施例的锂电池在不同环境温度下 SOC 放电曲线，锂电池以 0.2C 放电倍率完全放电在 0℃、20℃和 40℃下的 SOC 曲线图，从图中可以看出，电池温度对 SOC 的影响很大，本设计所采用电池的充电温度为 0 至 45℃，放电温度为 -20 至 60℃。

[0057] 因此，在对锂电池 SOC 的估算中，首先根据单体锂电池的温度值，选择相对应的 SOC 放电曲线，分别估算出每一个单体锂电池的 SOC，再计算出锂电池组的 SOC。

[0058] 当锂电池处于静态，即锂电池没有放电时，采用开路电压法估算电池 SOC。参见图 3，所示为锂电池静态时开路电压与 SOC 关系曲线示意图，电池的开路电压与电池的 SOC 间存在一定的对应关系，通过试验方法测得不同放电电流情况下电池端电压与电池 SOC 的关系曲线，记录为数据表格存储下来。这样通过实时采样电池放电时的端电压，查表即可求得当前时刻电池的 SOC。使用该方法时，锂电池组需要静置一段时间，所以无法检测动态检测开路电压，故此方法无法用于动态电池的 SOC 估算。

[0059] 动态 SOC 估算采用安时法，安时法是通过不停检测电流并进行积分来计算电池吸收或释放的电量，计算公式如式（1），式中：t0 是测量初始时间；t1 为测量结束时间；Q0 为电池容量；Qt0 为测量初始时刻电量；η 为充放电效率；i 为充放电电流。

[0060] $$SOC = (Q_{t0} - \int_{t_0}^{t_1} \eta i dt) / Q_0 \qquad (1)$$

EXHIBIT 1002
Page 1353 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0061] 安时法计算简便，但还存在很大缺陷。例如电流测量精度不高将导致积分误差增加，使得 SOC 值的准确度降低，因此本系统对电流测量精度要求很高。

[0062] 以下详细介绍下，本系统 SOC 估算的方法。在电动车启动前，用开路电压法计算电池初始时刻的 SOC0。因锂电池在其性能稳定的时候其开路电压与 SOC 存在着很明显的线性关系，且受温度、电池老化等因素影响较小，故可用公式（2）直接计算得到剩余电量的初始值 SOC0，式中 Uk 为开路电压，a、b 为估计系数，a 为电池充满电时的开路电压，b 为电池充分放完电后的开路电压。

[0063] $SOC_0=(U_k-b)/(a-b)$ （2）

[0064] 在电动车启动后，用安时积分法计算电池的剩余容量，CB 为电池以标定的电流 iB 为恒流放电所具有的容量；如公式（3）所示：

[0065] $SOC=SOC_0-Q_B/C_B$ （3）

[0066] 式中 $Q_B=\int_{t_0}^{t_1} Ki_B dt$ （4）

[0067] 且 K=K1*K2 为电流补偿系数，K1 为温度补偿系数，K2 是锂离子电池以标准电流 iB 在标准温度下进行放电所放出的电量 QB 与其他不同的放电电流 i 在标准温度下放电所放出的电量 Q 之比，即 $K_2=Q_B/Q$，K2 的值可以通过试验求得。

[0068] K1 是通过常用公式（5）即对温度进行补偿的公式确定的，其中，标准温度用 TB 表示，设定温度用 T 表示。

[0069] $K_1=1+0.008(T_B-T)$ （5）

[0070] K2 值的确定如下，由派克特（peukert）公式知，电池放电的剩余容量与电池组的放电电流的关系如式（6）所示。

[0071] $SOC=K\times i^{1-n}$ （6）

[0072] 只要初始条件相同，K 和 n 是相同的，因此有式（7），从而可以用几组 SOC、i 来求出 K2。其值在 1.15 ～ 1.42 之间，该方程还说明放电电流越大，电池容量越小。

[0073] $K_2=C_B/C=(i/i_B)^{n-1}$ （7）

[0074] 将开路电压与安时法结合得到式（8），该方法中需要测量的数据有：开路电压 Uk、动态电流 i 及温度 T。利用该公式可求得电池组的剩余电量。

[0075] $$SOC=SOC_0-\left(\int_{t_0}^{t_1}(i/i_B)^{1-n}K_2 i dt\right)\Big/C_B \quad (8)$$

[0076] 参见图 4，所示为本发明实施例锂电池充电模式及充电曲线的示意图，本系统对锂电池充电采用二段充电方法，即预充电、恒流充电和恒压充电。图中所示是锂电池充电过程中电压、电流等变化曲线。

[0077] 电动自行车或者电动电瓶车中的锂电池工作在密封环境中，再加上锂离子电池本身的特殊性，充电过程不当极易发生爆炸等，不仅损坏电池，严重时还会造成安全事故，所以对锂电池要进行严格的充电控制，主要是控制充电电压和限定充电电流。

[0078] 充电模块 103 具有至少三种充电模式，分别为预充电模式、恒流充电模式和恒压充电模式；微控制器 107 发送控制信号选择充电模块 103 的充电模式。根据锂电池组 108 的参数选择相应模式对锂电池组 108 进行充电；

EXHIBIT 1002
Page 1354 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0079] 预充电模式是以小电流先充到一定的电压，再进行快速充电。因锂离子电池具有较高的能量比，如果直接进行快速充电，会对电池产生损坏，所以设计了预充电过程，实际中采用的优选方案，在充电开始阶段，若锂电池电压小于标称电压的 30% 时，微控制器 107 向充电模块 103 控制命令，充电模块 103 进入预充电模式。

[0080] 恒流充电模式中提供大的恒定电流对锂电池进行充电，从而使得充电速度加快，电池电压快速上升，实际中采用的优选方案，在充电过程中，当 SOC 大于 30% 但未达到 80% 时，微控制器 107 向充电模块 103 控制命令，充电模块 103 保持在恒流充电模式。

[0081] 恒压充电模式中电流比较小，充电速度慢，当充电电流下降到规定值时，停止充电，实际中采用的优选方案，当 SOC 大于 80% 时，微控制器 107 向充电模块 103 控制命令，充电模块 103 进入恒压充电模式，当电流下降到 10mA 以下，微控制器 107 向充电模块 103 控制命令，充电模块 103 停止充电。

[0082] 在各个单体锂电池之间的一致性差别不是太大的时候，采用以上方法基本上能实现对锂电池组的充电。但各个单体锂电池之间的一致性差别特别大的时候，比如当处于恒流充电模式的时候，其中一个单体锂电池已经处于过压状态了，此时虽然开启了过压均衡模块，但是本发明实施例过压均衡模块是采用功率电阻耗能的方式，在恒流充电模式下，充电电流很大，均衡模块无法消耗全部能量，会烧坏均衡模块或者因为过充电而造成单体锂电池的损坏。

[0083] 为了解决上述技术问题，充电模块 103 还具有过压恒流充电模式，过压恒流充电模式是指当检测到某一个或者几个单体锂电池处于过压状态时，充电模块 103 以一定的恒定小电流对锂电池组 108 充电，一定的恒定小电流的大小与过压均衡模块的耗能电阻相适应。此充电模式下，已经处于过压状态下的单体锂电池，其充电能量足以被均衡模块消耗掉，避免了因为过充电而对单体锂电池造成损坏；其他单体锂电池仍然能以恒定小电流进行充电，单体锂电池之间的一致性能得到一定改善，从而整体上提升了锂电池的性能。

[0084] 参如图 6，所示为本发明实施例过压均衡模块的电路原理图，图中 U1 为并联型三端稳压管 TL431，第一三极管是功率三极管 S8550，第一二极管 D1 为发光二极管，第三电阻 R3 是功率电阻，主要用来消耗电能。一旦电池过充时，TL431 便开通，S8550 的发射 PN 结由于承受正压而打开，随即功耗电阻便开始消耗电池电能，直至把电池电压拖到均衡点，通过发光二极管的亮灭判断电池的均衡状态。通过调节第一电阻 R1、第五电阻 R5 和第七电阻 R7 的阻值来设置均衡点。

[0085] 锂电池监控单元 104 由 N 个单体监控模块组成，如果每个单体监控模块都采用一个电压采集模块，将会增加电路的复杂度，也会影响电压采样的一致性。

[0086] 为了解决上述问题，参见图 7，所示为本实施例锂电池充放电管理系统中锂电池监控单元的原理框图，至少有一个单体监控模块 200 包括电压采样模块 201，锂电池监控单元 104 还包括多路选择开关 112，多路选择开关 112 与锂电池组 108、电压采样模块 201 和微控制器 107 连接，微控制器 107 发送控制信号给多路选择开关 112 选择一路导通，每一时刻电压采样模块 201 只采集一个单体锂电池的电压。

[0087] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

EXHIBIT 1002
Page 1355 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

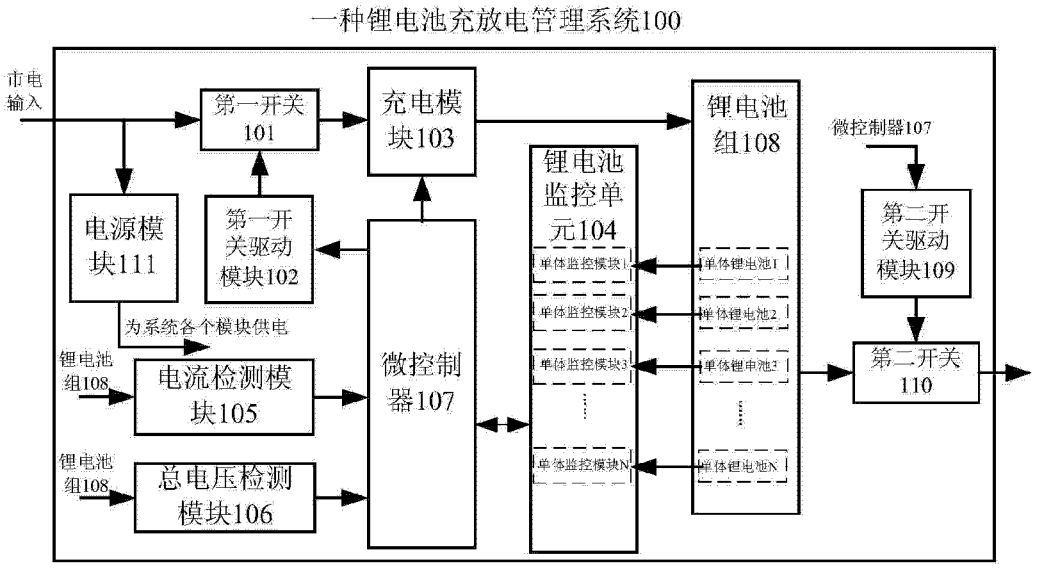


图 1

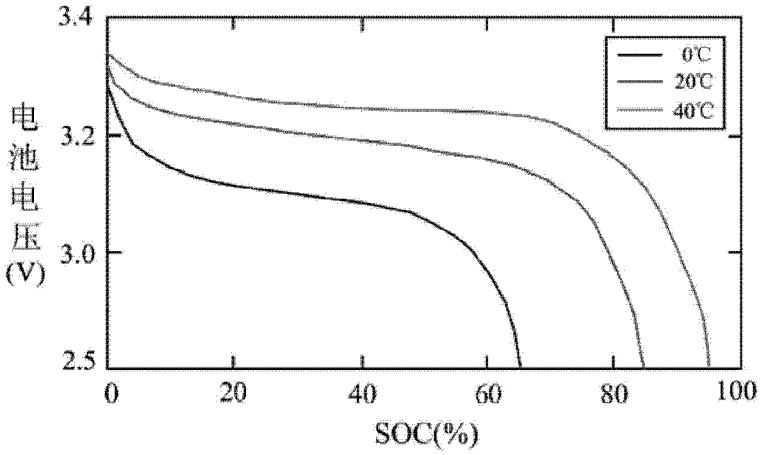


图 2

EXHIBIT 1002
Page 1356 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

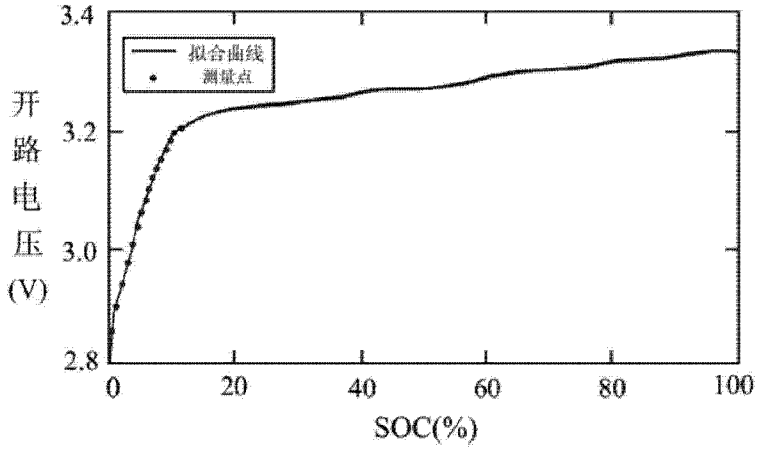


图 3

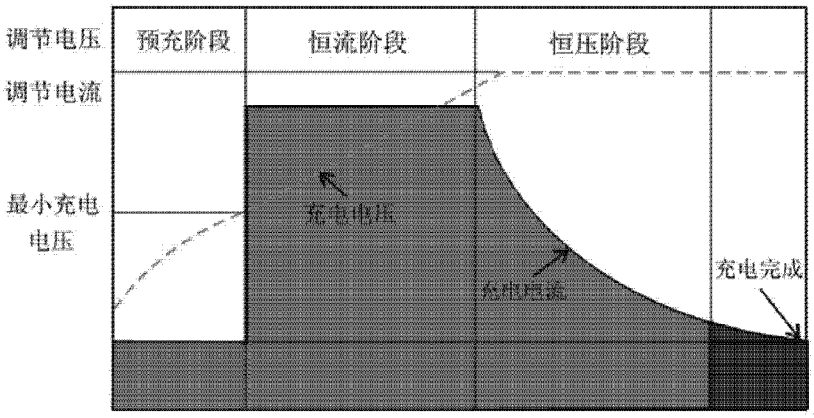


图 4

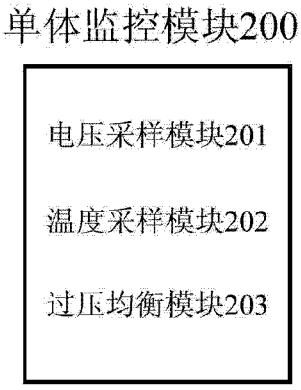


图 5

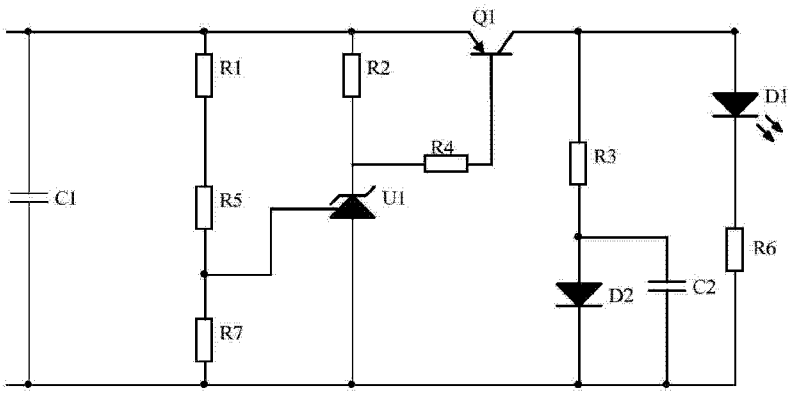


图 6

EXHIBIT 1002
Page 1357 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

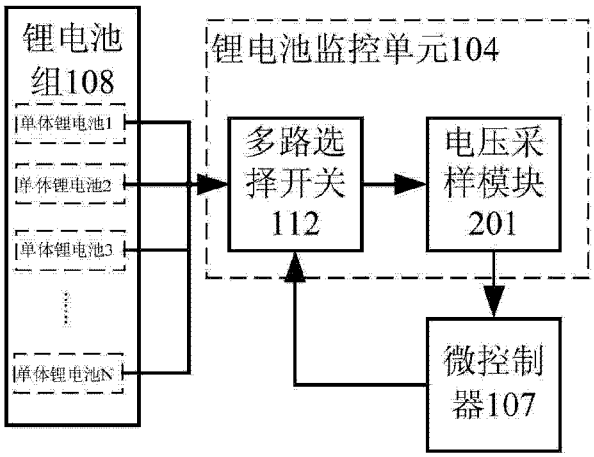


图 7

EXHIBIT 1002
Page 1358 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Patent Translate
Powered by EPO and Google

Notice

This translation is machine-generated. It cannot be guaranteed that it is intelligible, accurate, complete, reliable or fit for specific purposes. Critical decisions, such as commercially relevant or financial decisions, should not be based on machine-translation output.

ABSTRACT JP3185027U

[]

13 PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a booster cable for a portable auxiliary power feeding device having a function as a jump starter, which is compact and lightweight and has excellent portability, which can withstand relatively intense bending motion and does not cause disconnection of a core wire. Provide booster cables. SOLUTION: A connector cover 240 is attached to a two-pole connector 230 having a male-female structure for connecting two connection cables 120A and 120B to a portable auxiliary power supply device, and two cables are derived from the two-pole connector 230. The lead-out portion of the connection cable is fixed by the connector cover 240. When the booster cable is grasped and the auxiliary power supply device is lifted and moved as it is, a strong pulling force is applied and the lead-out portion of the cable that is repeatedly bent is pinched and protected by the connector cover, so that there is no risk of disconnection in the core wire. [Selection diagram] Fig. 6

---

25 【課題】ジャンプスタータとしての機能を有し、小型軽量で携帯性に優れた可搬型補助給電装置用のブースタケーブルであって、比較的激しい屈曲運動に耐え、心線の断線を引き起こす虞のないブースタケーブルを提供する。【解決手段】２本の接続ケーブル１２０Ａ，１２０Ｂを可搬型補助給電装置に接続するための雄雌同体構造の２極コネクタ２３０にコネクタカバー２４０を取り付け、２極コネクタ２３０から導出される２本の接続ケーブルの導出部分をコネクタカバー２４０により固定する。ブースタケーブルを掴んで補助給電装置を持ち上げそのまま移動した場合、強い引っ張り力が加わり、繰り返し屈曲されるケーブルの導出部分がコネクタカバーにより挟持保護されるので、心線に断線の虞がなくなる。【選択図】図６

文献表示 ヘルプ

実登3185027

文献単位PDF 経過情報 OPD 検索キー URL

文献表示画面の表示形式：
◉ テキスト表示 ○ PDF表示
一次文献

書誌 閉じる

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)
(12)【公報種別】登録実用新案公報(U)
(11)【登録番号】実用新案登録第3185027号(U3185027)
(24)【登録日】平成25年7月3日(2013.7.3)
(45)【発行日】平成25年7月25日(2013.7.25)
(54)【考案の名称】可搬型補助給電装置用のブースタケーブル
(51)【国際特許分類】
　Ｂ６０Ｒ　16/04　　(2006.01)
　Ｈ０１Ｂ　 7/00　　(2006.01)
【ＦＩ】
　Ｂ６０Ｒ　16/04　　Ｔ
　Ｈ０１Ｂ　 7/00　　３０６
【評価書の請求】未請求
【請求項の数】2
【出願形態】ＯＬ
【全頁数】13
(21)【出願番号】実願2013-2740(U2013-2740)
(22)【出願日】平成25年5月17日(2013.5.17)

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

(73)【実用新案権者】
【識別番号】505468956
【氏名又は名称】ＳＦＪ株式会社
(73)【実用新案権者】
【識別番号】512147060
【氏名又は名称】アジア ブライト インダストリアル（香港）カンパニー．リミテッド
【氏名又は名称原語表記】ＡＳＩＡ ＢＲＡＩＧＨＴ ＩＮＤＵＳＴＲＩＡＬ （ＨＯＮＧ ＫＯＮＧ） ＣＯ．ＬＴＤ
(74)【代理人】
【識別番号】100067736
【弁理士】
【氏名又は名称】小池 晃
(74)【代理人】
【識別番号】100096677
【弁理士】
【氏名又は名称】伊賀 誠司
(74)【代理人】
【識別番号】100106781
【弁理士】
【氏名又は名称】藤井 稔也
(72)【考案者】
【氏名】戸田 章
(72)【考案者】
【氏名】ダンカン チャン

要約 開く ＋

請求の範囲 開く ＋

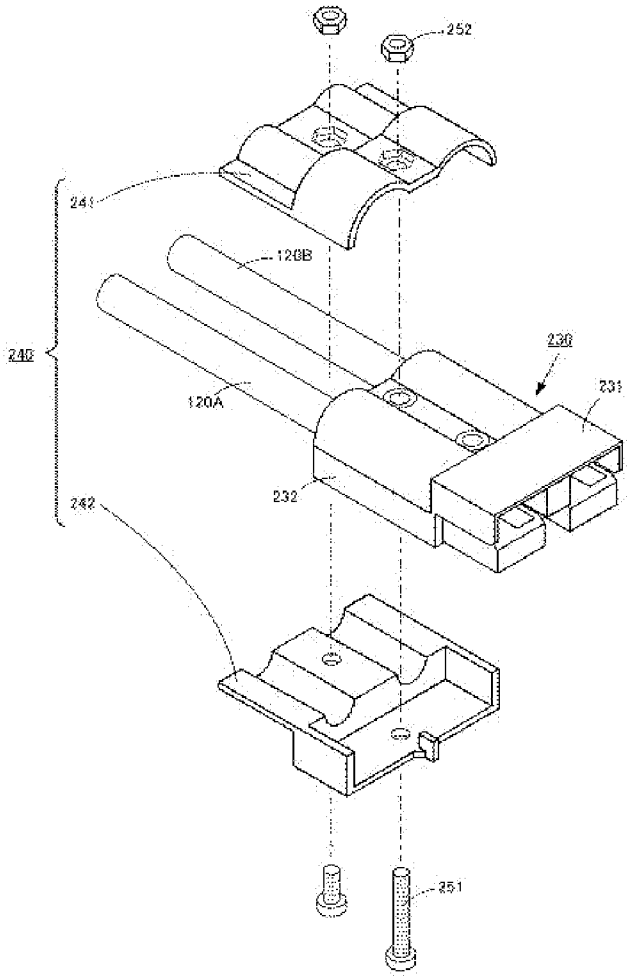
詳細な説明 開く ＋

図面 開く ＋

図面 閉じる －

代表図面 1 2 3 4 5 6 7

拡大および回転



代表図面

Copyright JPO and INPIT (P0201)

(19)日本国特許庁(JP)　(12)登録実用新案公報(U)　(11)実用新案登録番号
実用新案登録第3185027号
(U3185027)
(45)発行日　平成25年7月25日(2013.7.25)　(24)登録日　平成25年7月3日(2013.7.3)

(51)Int.Cl.　　F I
B60R 16/04 (2006.01)　　B60R 16/04　T
H01B 7/00 (2006.01)　　H01B 7/00　306

評価書の請求 未請求　請求項の数 2　OL　(全 13 頁)

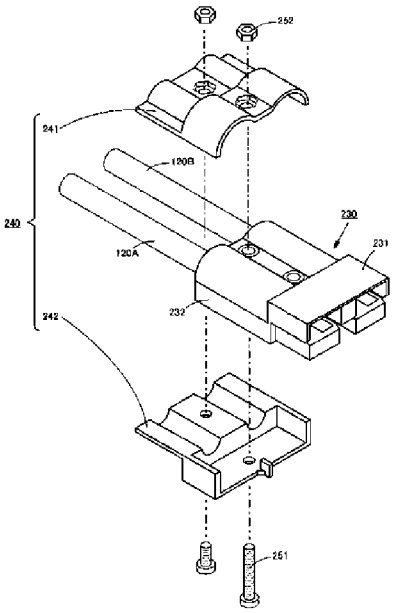
(21)出願番号　実願2013-2740(U2013-2740)
(22)出願日　平成25年5月17日(2013.5.17)

(73)実用新案権者　505468956
ＳＦＪ株式会社
千葉県浦安市千鳥１２－１

最終頁に続く

(54)【考案の名称】可搬型補助給電装置用のブースタケーブル

(57)【要約】　(修正有)
【課題】ジャンプスタータとしての機能を有し、小型軽量で携帯性に優れた可搬型補助給電装置用のブースタケーブルであって、比較的激しい屈曲運動に耐え、心線の断線を引き起こす虞のないブースタケーブルを提供する。
【解決手段】２本の接続ケーブル１２０Ａ，１２０Ｂを可搬型補助給電装置に接続するための雄雌同体構造の２極コネクタ２３０にコネクタカバー２４０を取り付け、２極コネクタ２３０から導出される２本の接続ケーブルの導出部分をコネクタカバー２４０により固定する。ブースタケーブルを掴んで補助給電装置を持ち上げそのまま移動した場合、強い引っ張り力が加わり、繰り返し屈曲されるケーブルの導出部分がコネクタカバーにより挟持保護されるので、心線に断線の虞がなくなる。
【選択図】図６



【実用新案登録請求の範囲】
【請求項１】
ジャンプスタータとしての機能を有する可搬型補助給電装置用のブースタケーブルであって、
２本の接続ケーブルと、
上記２本の接続ケーブルの一端部に接続された２つのジャンプスタータ用鰐口クリップと、
上記２本の接続ケーブルの他端端部に設けられ、上記２本の接続ケーブルを上記可搬型補助給電装置に接続するための雄雌同体構造の２極コネクタと、
上記２極コネクタに取り付けられ、上記２本の接続ケーブルの上記２極コネクタから導出される導出部分を固定するコネクタカバーと
を備える可搬型補助給電装置用のブースタケーブル。
【請求項２】
上記２極コネクタは、上記接続ケーブルに接続された接触子が挿入される接触子挿入部と、上記接触子に接続された上記接続ケーブルを覆うケーブル導出部とが設けられたコネクタハウジングを有し、
上記コネクタカバーは、上記接続ケーブルに沿った面で二分割された上ハーフと下ハーフからなり、上記上ハーフと下ハーフにより構成される上記コネクタハウジングの上記ケーブル導出部を覆う取り付け部と、上記２極コネクタのハウジングから導出された上記２本の接続ケーブルを挟持するケーブル支持部と有し、上記取り付け部において上記ケーブル導出部に一体的に組み付け固定されることを特徴とする請求項１記載の可搬型補助給電装置用のブースタケーブル。
【考案の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本考案は、車両のバッテリが上がった場合に、車載バッテリに接続されて、エンジンを始動させるスタータを含む車両の電気負荷に対して電力を供給して、上記エンジンを始動させるジャンプスタートさせるための可搬型補助給電装置用のブースタケーブルに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来より、例えば路上等において、消費電気量の増加等により、車両に搭載されたバッテリが放電気味となりバッテリ容量が不足して電圧が低下し、電装品が作動しなくなった場合（いわゆるバッテリあがりの場合）に、他の自動車のバッテリや非常携帯電源（ジャンプスタータ）からブースタケーブルを介して電力を供給することによりエンジンを始動させるジャンプスタートが行われている。そして、ジャンプスタートのための電気的な接続を容易にする技術（例えば、特許文献１，２参照）や、ジャンプスタートを判定する技術（例えば、特許文献３参照）など各種提案がなされている。
【０００３】
従来、ジャンプスタータでは、コストと容量の関係から密閉式鉛蓄電池が用いられていた。
【０００４】
また、ＡＣアダプタを用いて充電可能なバッテリ駆動型のノートＰＣやその付帯機器などの情報機器が広く普及している。また、車両の車内に標準的に搭載されているＤＣ１２Ｖ／２４Ｖの車内用電源ソケット、いわゆるシガーソケットに接続して利用可能な車載対応の電気機器が数多く提供されている。また、近年の携帯電話やＵＳＢ（Universal Serial Bus）で給電可能な携帯音楽プレーヤ等の省電力で駆動可能な電子機器が広く使用されている。従来から、屋外で電気機器を使用するためにポータブル電源装置が用いられている。
【０００５】

ところで、一般的な密閉式鉛蓄電池を用いた従来のジャンプスータでは、５～７ｋｇ程度の重量があり、携帯性に欠けるという問題点があった。また、満充電に平均１０～１５時間程度を要し、満充電状態での始動（ジャンプスタート）可能回数は平均で５回程度であった。さらに、鉛蓄電池は、過放電や過充電を行うと劣化が早くなり、自己放電も進みやすい性質があり、通常の鉛蓄電池の放電率は３０％程度であって、不使用状態でも自己放電して充電の必要性が出てくる。なれない人では適正な時期に充電操作が行えず、過充電や過放電を起こしてしまうことが多く、誰でも簡単に取り扱いができるものではなく、使い勝手が非常に悪いものであった。

【０００６】

また、従来のポータブル電源装置においても、鉛蓄電池が使われていたので重く、可搬性や使い勝手等の観点から従来のジャンプスータと同様な問題点があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特開２００４－１３４２７８号公報

【特許文献２】特開２０１１－９７７１０号公報

【特許文献３】特開２００７－２７８２１６号公報

【考案の概要】

【考案が解決しようとする課題】

【０００８】

本件出願人は、上述の如き従来の実情に鑑み、ジャンプスータとしての機能を有し、しかも、バッテリ駆動型のノートＰＣやその付帯機器などの情報機器、シガーソケットに接続して利用可能な車載対応の電気機器、携帯電話やＵＳＢで給電可能な携帯音楽プレーヤ等の使用を可能にするポータブル電源としての機能を有し、さらに、ＯＢＤ（On-Board Diagnostic system）システムに対応した車両のメモリバックアップ用のポータブル電源として機能する小型軽量で携帯性に優れ、使い勝手のよい車両用補助給電装置を先に提案し、提供している。

【０００９】

ところで、上記車両用補助給電装置の場合、小型軽量で携帯性に優れることから、当該給電装置にブースタケーブルを接続した状態で、上記ブースタケーブルを掴んで当該給電装置を持ち上げそのまま移動するユーザが多いことが判明した。

【００１０】

上記ブースタケーブルを掴んで上記車両用補助給電装置を持ち上げそのまま移動した場合、上記ブースタケーブルは、上記車両用補助給電装置の重量により強い引っ張り力が加わった状態で、当該ブースタケーブルに設けられたコネクタの近傍において繰り返し屈曲されることになり、心線に断線の虞が生じる。

【００１１】

本考案は、上述の如き従来の実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、ジャンプスータとしての機能を有し、小型軽量で携帯性に優れた可搬型補助給電装置用のブースタケーブルであって、比較的激しい屈曲運動に耐え、心線の断線を引き起こす虞のないブースタケーブルを提供することにある。

【００１２】

本考案のさらに他の目的、本考案によって得られる具体的な利点は、以下において図面を参照して説明される実施に形態から一層明らかにされる。

【課題を解決するための手段】

【００１３】

本考案は、ジャンプスータとしての機能を有する可搬型補助給電装置用のブースタケーブルであって、２本の接続ケーブルと、上記２本の接続ケーブルの一端部に接続された２つのジャンプスータ用鰐口クリップと、上記２本の接続ケーブルの他端端部に設けられ、上記２本の接続ケーブルを上記可搬型補助給電装置に接続するための雄雌同体構造の

２極コネクタと、上記２極コネクタに取り付けられ、上記２本の接続ケーブルの上記２極コネクタから導出される導出部分を固定するコネクタカバーとを備えることを特徴とする。

【００１４】

本考案に係る可搬型補助給電装置用のブースタケーブルにおいて、上記２極コネクタは、上記接続ケーブルに接続された接触子が挿入される接触子挿入部と、上記接触子に接続された上記接続ケーブルを覆うケーブル導出部とが設けられたコネクタハウジングを有し、上記コネクタカバーは、上記接続ケーブルに沿った面で二分割された上ハーフと下ハーフからなり、上記上ハーフと下ハーフにより構成される上記コネクタハウジングの上記ケーブル導出部を覆う取り付け部と、上記２極コネクタのハウジングから導出された上記２本の接続ケーブルを挟持するケーブル支持部と有し、上記取り付け部において上記ケーブル導出部に一体的に組み付け固定されるものとすることができる。

【考案の効果】

【００１５】

本考案によれば、ジャンプスタータとしての機能を有し、小型軽量で携帯性に優れた可搬型補助給電装置用のブースタケーブルであって、比較的激しい屈曲運動に耐え、心線の断線を引き起こす虞のないブースタケーブルを提供することにある。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】本考案を適用したブースタケーブルを接続した車両用補助給電装置を前方側斜め上方から見た外観斜視図である。

【図２】上記車両用補助給電装置の電気的な構成を示すブロック図である。

【図３】２極コネクタにコネクタカバーを取り付けた状態を示すブースタケーブルの平面図である。

【図４】上記ブースタケーブルに接続されている２極コネクタのコネクタハウジングと接触子を示す平面図である。

【図５】上記２極コネクタの接続状態を示す要部縦断面である。

【図６】上記２極コネクタに取り付けられるコネクタカバーの分解斜視図である。

【図７】上記２極コネクタに上記コネクタカバーを取り付けた状態を示す外観斜視図であり、（Ａ）は上面側から見た状態を示し、（Ｂ）は上記２極コネクタを裏返した状態を示している。

【考案を実施するための形態】

【００１７】

以下、本考案の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本考案は、以下の実施の形態のみに限定されるものではなく、本考案の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変更が可能であることは言うまでもない。

【００１８】

本考案は、例えば図１に示すように、車両用補助給電装置１００に接続されるブースタケーブル２００に適用される。

上記車両用補助給電装置１００は、ジャンプスタータとしての機能を有する可搬型補助給電装置であって、図１の外観斜視図に示すように薄型箱状の筐体１０を備え、また、図２のブロック図に示すように上記筐体１０の内部に設置された充電回路部１、リチウムイオン蓄電池２、出力回路部３及び制御回路部４を備えている。

【００１９】

そして、この車両用補助給電装置１００では、家庭用電源や自動車バッテリから例えば１２Ｖの電源供給を受けるための充電用の給電ケーブルがＤＣプラグを介して外部接続されるＤＣジャックからなるＤＣ入力端子２０が上記筐体１０の左側面壁に設置されている。このＤＣ入力端子２０には、上記充電回路部１が内部接続されている。上記充電回路部１には、上記リチウムイオン蓄電池２が内部接続されている。また、上記リチウムイオン蓄電池２には、上記出力回路部３が内部接続されている。さらに、上記充電回路部１及び

出力回路部３には、上記制御回路部４が内部接続されている。

【００２０】

また、この車両用補助給電装置１００は、上記出力回路部３に内部接続されたジャンプスタート用の第１のＤＣ出力端子３１、ＰＣ電源用の第２のＤＣ出力端子３２、ＵＳＢ電源用の第３のＤＣ出力端子３３及びメモリバックアップ電源用の第４のＤＣ出力端子３４を備える。

【００２１】

上記第１のＤＣ出力端子３１は、ブースタケーブル２００が雄雌同体構造の所謂アンダーソンコネクタを用いたプラグを介して外部接続されるジャックからなる。

【００２２】

上記第２のＤＣ出力端子３２は、ＰＣ電源ケーブルがプラグを介して外部接続されるジャックからなる。

【００２３】

上記第３のＤＣ出力端子３３は、ＵＳＢケーブルがＵＳＢプラグを介して外部接続されるＵＳＢソケットからなる。

【００２４】

上記第４のＤＣ出力端子３４は、外部電源ケーブルがシガープラグを介して外部接続されるシガーソケットからなる。

【００２５】

上記ジャンプスタート用の第１のＤＣ出力端子３１と、ＰＣ電源用の第２のＤＣ出力端子３２は、上記筐体１０の右側面壁に設置されている。また、上記ＵＳＢ電源用の第３のＤＣ出力端子３３は、上記筐体１０の正面壁１３に設置されており、上記メモリバックアップ電源用の第４のＤＣ出力端子３４は、上記筐体１０の左側面壁１１に設置されている。

【００２６】

また、この車両用補助給電装置１００は、上記制御回路部４に内部接続された電源スイッチ４１、ジャンプスタートスイッチ４２、ライトセレクトスイッチ４３及びサイドライト・オン／オフ・スイッチ４４を備える。上記電源スイッチ４１、ジャンプスタートスイッチ４２、ライトセレクトスイッチ４３及びサイドライト・オン／オフ・スイッチ４４は、上記筐体１０の正面壁１３に設置されている。

【００２７】

さらに、この車両用補助給電装置１００は、上記制御回路部４に内部接続された充電量表示部５１、バッテリロー表示灯５２、一対の非常用警告灯５３Ａ，５３Ｂ及び一対の側面照明灯５４Ａ，５４Ｂを備える。

【００２８】

上記充電量表示部５１及び一対の非常用警告灯５３Ａ，５３Ｂは、上記筐体１０の正面壁１３に設置されている。

【００２９】

上記充電量表示部５１は、直線状に配置された発光色の異なる複数（この実施の形態では、赤・橙・黄・緑の４色）のＬＥＤにより構成されている。この充電量表示部５１は、上記制御回路部４により制御されて、充電量をバー表示する機能を果たすばかりでなく、緑点灯によりパワーランプとして機能し、また、黄点灯によりジャンプスタートランプとして機能する。また、上記一対の非常用警告灯５３Ａ，５３Ｂは、赤色ＬＥＤと白色ＬＥＤからなり、上記制御回路部により制御されて、交互に点滅することにより非常用警告灯として機能する。

【００３０】

また、上記バッテリロー表示灯５２は、上記筐体１０の右側面壁に設置されている。

【００３１】

上記バッテリロー表示灯５２は、赤色ＬＥＤからなり、上記制御回路部４により制御されて、上記リチウムイオン蓄電池２の電圧が所定値まで低下すると点滅状態あるいは点灯

状態となることにより、バッテリロー表示灯として機能する。

【００３２】

また、上記一対の側面照明灯５４Ａ，５４Ｂは、それぞれ直線状に配置された複数の白色ＬＥＤにより構成されている。

【００３３】

このような構成の車両用補助給電装置１００において、上記筐体１０内に設置された制御回路部４は、上記充電回路部１の動作を制御する充電制御部、上記出力回路部１の動作を制御する出力制御部、充電量表示部５１等の動作を制御する表示制御部として機能するマイクロコンピュータからなり、内部接続された上記充電回路部１及び出力回路部３の動作を次のように制御する。

【００３４】

ここで、この車両用補助給電装置１００に接続される充電用の給電ケーブルとしては、家庭用電源から充電用の１２Ｖの電源供給するためのＡＣアダプタケーブルと、自動車バッテリから例えば１２Ｖの電源供給を供給するためのシガープラグケーブルが準備されている。

【００３５】

そして、上記車両用補助給電装置１００における上記制御回路部４は、上記ＤＣ入力端子２０にＡＣアダプタケーブル又はシガープラグケーブルが外部接続され、家庭用電源又は自動車バッテリから充電用の電源が供給されることにより、上記ＤＣ入力端子２０に所定電圧値以上の電圧が印加されたことを検出すると、充電モードの制御を行う。

【００３６】

この充電モードの制御において、上記制御回路部４は、充電制御部により上記充電回路部１の動作を制御して、上記充電回路部１を介して上記リチウムイオン蓄電池２を充電し、上記リチウムイオン蓄電池２が満充電まで充電されると過充電保護回路を機能させ、充電を終了する。

【００３７】

また、上記制御回路部４は、充電制御中には、出力制御部により上記出力回路部３の動作を制御して、上記出力回路部３から外部への電源供給を禁止する。

【００３８】

さらに、上記制御回路部４は、充電制御中には、表示制御部により上記充電量表示部５１の動作を制御して、上記充電量表示部５１を制御して充電量をバー表示する。

【００３９】

上記充電量表示部５１は、上記制御回路部４により動作が制御されて、未充電状態から、バッテリ残量２０％以下を示す赤色点状態、バッテリ残量２０％から３０％を示す赤色点灯、バッテリ残量３０％から４０％を示す橙色点滅状態、バッテリ残量４０％から７０％を示す黄色点灯状態、バッテリ残量７０％から１００％を示す緑色点灯状態へと、満充電状態まで充電が進むに従って、点灯状態が順次変化する。

【００４０】

上記車両用補助給電装置１００は、上記リチウムイオン蓄電池２を充電した状態で、可搬型ジャンプスタータとして機能し、また、屋外で電気機器を使用するためにポータブル電源装置として使用することができる。

【００４１】

ここで、この車両用補助給電装置１００には、上記ジャンプスタート用の第１のＤＣ出力端子３１を構成している雄雌同体構造の所謂アンダーソンコネクタからなるジャック１３０にプラグ２３０を介して外部接続されるジャンプスタート用のブースタケーブル２００が準備されている。

【００４２】

上記ブースタケーブル２００は、図３に示すように、２本の接続ケーブルケーブル２１０Ａ、２１０Ｂの一端部に接続された２つのジャンプスタータ用鰐口クリップ２２０Ａ、２２０Ｂと、上記２本の接続ケーブルケーブル２１０Ａ、２１０Ｂの他端端部に設けられ

、上記２本の接続ケーブルケーブル２１０Ａ、２１０Ｂを上記車両用補助給電装置１００に接続するための雄雌同体構造の２極コネクタ２３０と、上記２極コネクタ２３０に取り付けられ、上記２本の接続ケーブル２１０Ａ、２１０Ｂの上記２極コネクタ２３０から導出される導出部分を固定するコネクタカバー２４０とを備える。

【００４３】

上記２極コネクタ２３０は、図４に示すように、上記接続ケーブル２１０Ａ、２１０Ｂに接続された接触子２３５Ａ，２３５Ｂが挿入される接触子挿入部２３１と、上記接触子に接続された上記接続ケーブル２１０Ａ、２１０Ｂを覆うケーブル導出部２３２とが設けられ、図５に接続状態の要部縦断面図を示すように、雄雌の区別がないにも拘わらず誤接続を物理的に不可能とした構造のコネクタハウジング２３３を有する雄雌同体構造の所謂アンダーソンコネクタからなる。

【００４４】

また、上記コネクタカバー２４０は、図６に示すように、上記接続ケーブル２１０Ａ、２１０Ｂに沿った面で二分割された上ハーフ２４１と下ハーフ２４２からなり、上記上ハーフ２４１と下ハーフ２４２により構成される上記コネクタハウジング２３３の上記ケーブル導出部２３２を覆う取り付け部２４４と、上記コネクタハウジング２３３から導出された上記２本の接続ケーブル２１０Ａ、２１０Ｂを挟持するケーブル支持部２４５と有する。そして、上記コネクタカバーは、図７の（Ａ），（Ｂ）に示すように、上記取り付け部において上ハーフ２４１と下ハーフ２４２が上記ケーブル導出部２３２にネジ２５１とナット２５２により一体的に組み付け固定される。

【００４５】

このような構造のコネクタカバー２４０を上記２極コネクタ２３０のケーブル導出部２３２に取り付けた上記ブースタケーブル２００では、上記２極コネクタ２３０のケーブル導出部２３２から導出された上記２本の接続ケーブルケーブル２１０Ａ、２１０Ｂの導出部分が上記コネクタカバー２４０のケーブル支持部２４５により挟持されるので、比較的激しい屈曲運動に耐え、心線の断線を引き起こす虞がなくなる。

【００４６】

そして、この車両用補助給電装置１００は、上記ブースタケーブル２００を介してジャンプスタートさせる車両の車載バッテリに接続され、次のようにしてジャンプスタータとして使用される。

【００４７】

すなわち、この車両用補助給電装置１００をジャンプスタータとして使用する場合、当該車両用補助給電装置１００の電源スイッチ４１がＯＦＦの状態で、上記ジャンプスタート用のブースタケーブル２００がユーザにより上記第１のＤＣ出力端子３１に接続される。

【００４８】

上記車両用補助給電装置１００のユーザは、上記充電量表示部５１を構成している複数のＬＥＤが全て消灯していることで、電源スイッチ４１がＯＦＦの状態であることを確認することができる。

【００４９】

次に、ユーザが電源スイッチ４１を押して電源ＯＮにすると、この車両用補助給電装置１００の制御回路部４は、電源ＯＮを検知して上記表示制御部により充電量表示部５１の動作を制御し、上記充電量表示部５１を緑色点灯状態とする。上記充電量表示部５１は、緑色点灯により電源ＯＮを表示するパワーランプとして機能する。

【００５０】

そして、この電源ＯＮ状態でユーザがジャンプスタートスイッチ４２を押してジャンプスタートすると、この車両用補助給電装置１００の制御回路部４は、上記ジャンプスタートスイッチ４２の短時間操作によるジャンプスタートを検知して、ジャンプスタートモードの制御を行う。

【００５１】

このジャンプスタートモードの制御において、上記制御回路部４は、上記ジャンプスタート用の第１のＤＣ出力端子３１にブースタケーブル２００を介してジャンプスタートさせる自動車の車載バッテリの電圧を正常に検知できた場合に、上記出力制御部により出力回路部３の動作を制御し、上記リチウムイオン蓄電池２をジャンプスタート用の電源として上記出力回路部３を介して上記ジャンプスタート用の第１のＤＣ出力端子３１に接続するとともに、上記表示制御部により充電量表示部５１の動作を制御し、上記充電量表示部５１を黄色点灯状態とする。上記充電量表示部５１は、黄色点灯によりジャンプスタートを表示するジャンプスタートランプとして機能する。このジャンプスタートモードでは、上記充電量表示部５１は、緑色点灯により電源ＯＮを表示するとともに黄色点灯によりジャンプスタートを表示している。

【００５２】

このジャンプスタートモードの状態で、ユーザは、この車両用補助給電装置１００が接続されている上記車載バッテリを搭載した自動車のエンジンを始動させるジャンプスタートを行うことができる。

【００５３】

ここで、従来の一般的な鉛蓄電池を用いた１２Ｖ／４．５Ａｈ程度の容量のジャンプスタータは、本体重量が５ｋｇ～７ｋｇ程度あり、満充電電状態での始動可能回数は平均５回程度であったのに対し、本考案を適用した上記車両用補助給電装置１００は、例えば３０ｍｍ×１５０ｍｍ×１００ｍｍ（縦×幅×奥行き）の大きさの筐体１０内に例えば３．６Ｖの充電式リチウムイオンを３個直列接続して実装することにより、重さ８３０ｇ程度で３０００ｃｃまでのガソリン乗用車に対応する１２Ｖ／４．５Ａｈの容量の可搬型ジャンプスタータとして機能し、小型軽量で、しかも、満充電電状態での始動可能回数も１０～２０回程度に向上している。

【００５４】

また、上記車両用補助給電装置１００は、例えば４５ｍｍ×１９０ｍｍ×１８０ｍｍ（縦×幅×奥行き）の大きさの筐体１０を用いて、２倍の６個の充電式リチウムイオンを実装することにより、重さ１３００ｇ程度でガソリン乗用車全般及び３０００ｃｃ４気筒までのディーゼル車に対応する１２Ｖ／９Ａｈの容量の可搬型ジャンプスタータとして機能する。

【００５５】

なお、この車両用補助給電装置１００における上記制御回路部４は、上記電源ＯＮ状態でユーザがジャンプスタートスイッチ４２を長時間操作すなわち例えば５秒以上長押しすると、チャージブーストモードの制御状態となり、上記リチウムイオン蓄電池２に充電されている電気を１度に放出するように、上記出力制御部により上記出力回路部３の動作を制御する。このチャージブーストモードの制御状態では、上記表示制御部により充電量表示部５１の動作を制御し、上記充電量表示部５１を黄色点灯状態とする。すなわち、上記充電量表示部５１は、黄色点灯によりチャージブーストモードを表示するチャージブーストモードとして機能する。このチャージブーストモードは、車載バッテリが深放電状態になっている場合に使用される。

【００５６】

また、この車両用補助給電装置１００は、上述の如く１２Ｖ／４．５Ａｈの容量のもので重さ８３０ｇ程度、１２Ｖ／９Ａｈの容量のものでも１３００ｇ程度の重量で小型軽量であるので、可搬性に優れ、しかも、上記ジャンプスタート用の第１のＤＣ出力端子３１の他に、屋外で電気機器を使用するための外部接続用の第２乃至第４のＤＣ出力端子３２～３４を備えているので、次のようにポータブル電源として使用することができる。

【００５７】

すなわち、この車両用補助給電装置１００において、上記第２のＤＣ出力端子３２には、ＰＣ電源ケーブルを介してＰＣを外部接続することができる。

【００５８】

また、この車両用補助給電装置１００において、上記第３のＤＣ出力端子３３には、Ｕ

ＳＢ（Universal Serial Bus）で給電可能な携帯音楽プレーヤ等の電子機器を市販のＵＳＢケーブルを介して接続することができる。

【００５９】

また、この車両用補助給電装置１００は、上記第４のＤＣ出力端子３４に外部接続されるシガーゲーブルを介して車載対応の電気機器を駆動するポータブル電源として機能する。

さらに、この車両用補助給電装置１００は、上記第４のＤＣ出力端子３４に外部接続されるシガーゲーブルを介してＯＢＤ（On-Board Diagnostic system）システムに対応した車両のメモリバックアップ用のポータブル電源として機能する。

【００６０】

すなわち、この車両用補助給電装置１００は、ジャンプスタータとしての機能を有し、しかも、バッテリ駆動型のノートＰＣやその付帯機器などの情報機器、シガーソケットに接続して利用可能な車載対応の電気機器、携帯電話やＵＳＢで給電可能な携帯音楽プレーヤ等の使用を可能にするポータブル電源としての機能を有し、さらに、ＯＢＤ（On-Board Diagnostic system）システムに対応した車両のメモリバックアップ用のポータブル電源として機能する小型軽量で携帯性に優れ、使い勝手のよい車両用補助給電装置となっている。さらに、この車両用補助給電装置１００は、上述の如きジャンプスタータやポータブル電源として機能するばかりでなく、非常時に使用する警告表示灯や照明灯として機能する。

【００６１】

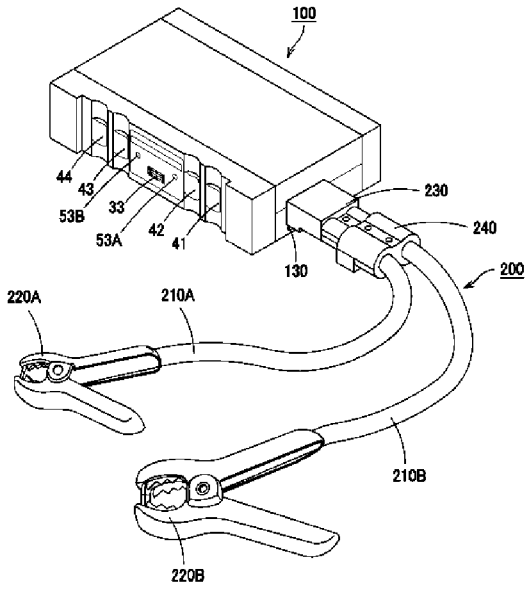
以上説明した本考案の実施の形態のように、可搬性に優れた小型軽量でジャンプスタータとしての機能を有する車両用補助給電装置１００に接続される可搬型補助給電装置用のブースタケーブル２００では、上記２極コネクタ２３０のケーブル導出部２３２から導出された上記２本の接続ケーブルケーブル２１０Ａ、２１０Ｂの導出部分が上記コネクタカバー２４０のケーブル支持部２４５により挟持されるので、比較的激しい屈曲運動に耐え、心線の断線を引き起こす虞がなく、所期の目的を達成することができる。

【符号の説明】

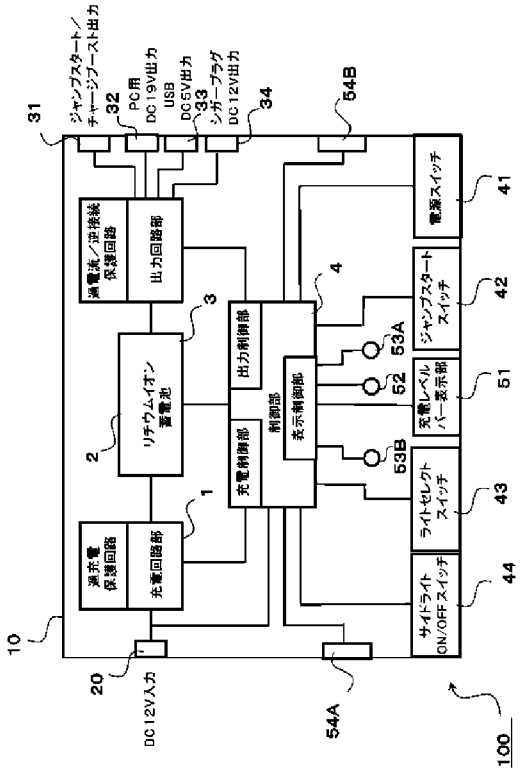
【００６２】

１　充電回路部、２　リチウムイオン蓄電池、３　出力回路部、４　制御回路部、１０　筐体、１１　左側面壁、１２　右側面壁、１３　正面壁、２０　ＤＣ入力端子、３１　第１のＤＣ出力端子、３２　第２のＤＣ出力端子、３３　第３のＤＣ出力端子、３４　第４のＤＣ出力端子、４１　電源スイッチ、４２　ジャンプスタートスイッチ、４３　ライトセレクトスイッチ、４４　サイドライト・オン／オフ・スイッチ、５１　充電量表示部、５２　バッテリロー表示灯、５３Ａ，５３Ｂ　非常用警告灯、５４Ａ，５４Ｂ　側面照明灯、１００　車両用補助給電装置、２００　ブースタケーブル、２１０Ａ，２１０Ｂ　ケーブル、２２０Ａ，２２０Ｂ　ジャンプスタータ用鰐口クリップ、２３０　２極コネクタ、２３１　接触子挿入部、２３２　ケーブル導出部、２３３　コネクタハウジング、２３５Ａ，２３５Ｂ　接触子、２４０　コネクタカバー、２４１　上ハーフ、２４２　下ハーフ、２４４　取り付け部、２４５　ケーブル支持部

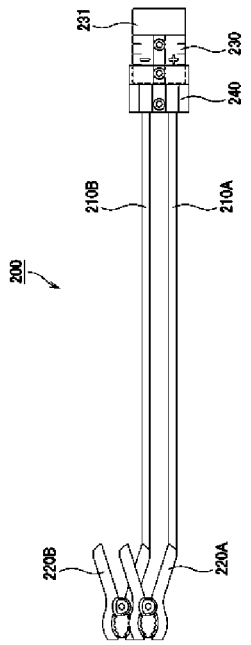
【図１】



【図２】



【図３】



【図６】

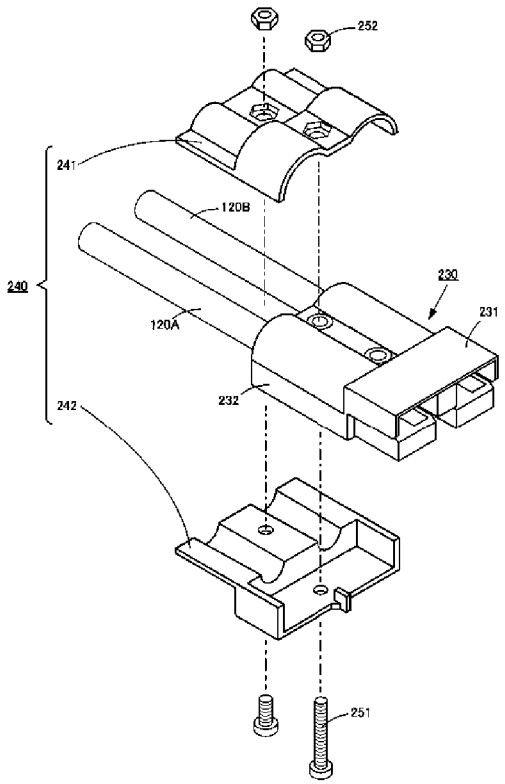
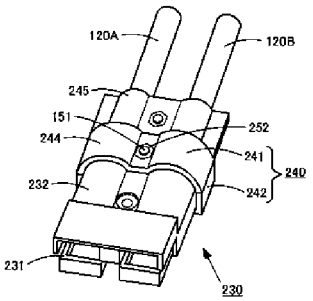
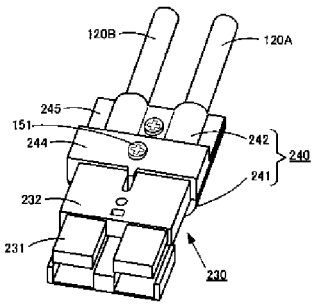


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

【図７】

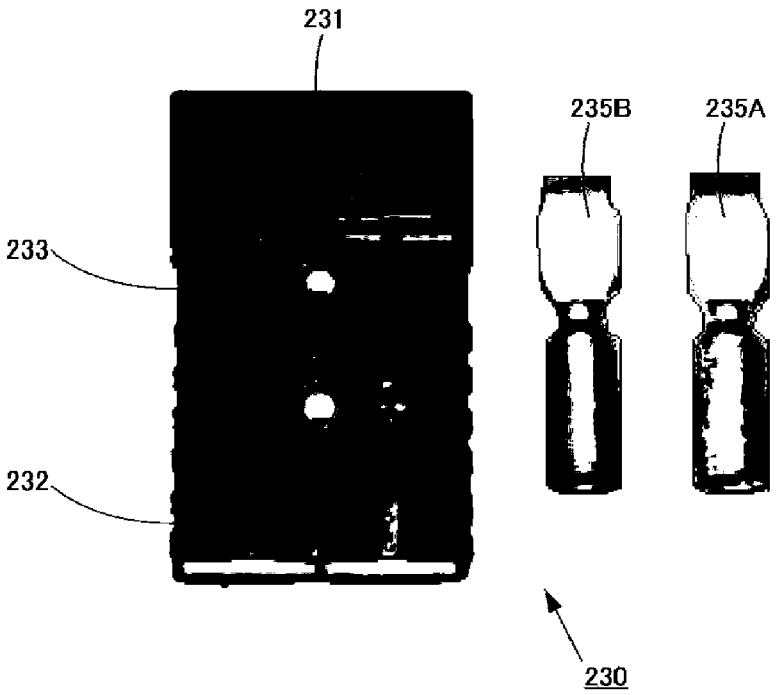

120A
120B
245
151
244
252
241
240
242
232
231
230

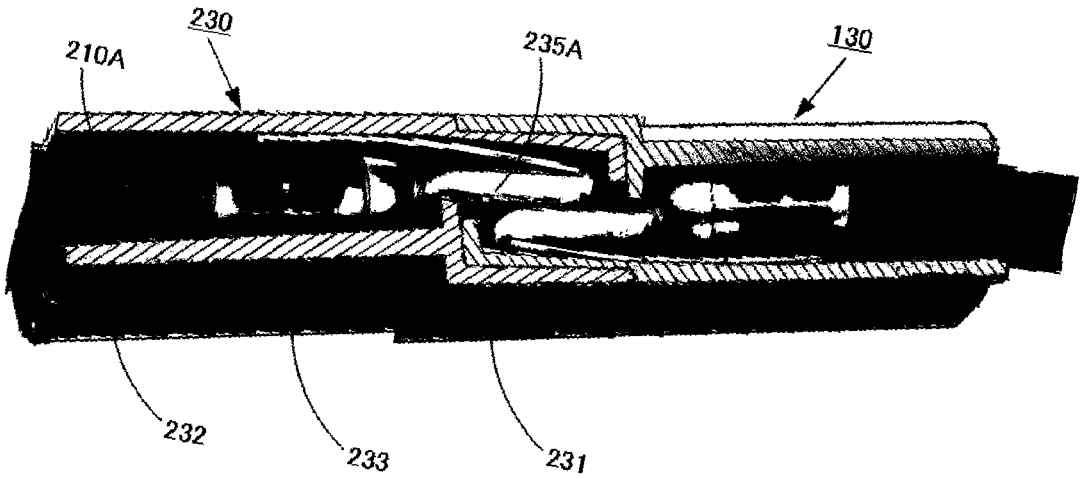
(A)


120B
120A
245
151
244
242
240
241
232
231
230

(B)

【図４】


231
235B
235A
233
232
230


230
210A
235A
130
232
233
231

フロントページの続き

(73)実用新案権者 512147060
アジア ブライト インダストリアル（香港）カンパニー．リミテッド
ＡＳＩＡ ＢＲＡＩＧＨＴ ＩＮＤＵＳＴＲＩＡＬ （ＨＯＮＧ ＫＯＮＧ） ＣＯ．ＬＴＤ
香港皇后大道中３４０華秦國際大廈１６０５－６室
ＲＯＯＭ １６０５－６ ＨＵＡ ＱＩＮ ＩＮＴＥＲＮＡＴＩＯＮＡＬ ＢＵＩＬＤＩＮＧ ３４０ ＱＵＥＥＮ’Ｓ ＲＯＡＤ ＣＥＮＴＲＡＬ，ＨＯＮＧ ＫＯＮＧ
(74)代理人 100067736
弁理士 小池 晃
(74)代理人 100096677
弁理士 伊賀 誠司
(74)代理人 100106781
弁理士 藤井 稔也
(72)考案者 戸田 章
千葉県浦安市千鳥１２－１ ＳＦＪ株式会社内
(72)考案者 ダンカン チャン
香港皇后大道中３４０華秦國際大廈１６０５－６室 アジア ブライト インダストリアル（香港）カンパニー．リミテッド内

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
7 June 2012 (07.06.2012)

WIPO | PCT

(10) International Publication Number
WO 2012/074548 A1

(51) International Patent Classification:
H02J 7/00 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2011/001937

(22) International Filing Date:
28 November 2011 (28.11.2011)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
61/458,657 29 November 2010 (29.11.2010) US
61/463,736 22 February 2011 (22.02.2011) US

(72) Inventor; and
(71) Applicant : **KOEBLER, Martin** [DE/US]; 630 Portside Drive, Davidson, NC 28036 (US).

(74) Agent: **DOUGHERTY, Ralph, H.**; RALPH H. DOUGHERTY, P.A., 4219 Kronos Place, Charlotte, NC 28209 (US).

(81) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of national protection available)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declarations under Rule 4.17:

— *of inventorship (Rule 4.17(iv))*

Published:

— *with international search report (Art. 21(3))*

— *before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments (Rule 48.2(h))*

(54) **Title**: LITHIUM STARTER BATTERY AND SOLID STATE SWITCH THEREFOR

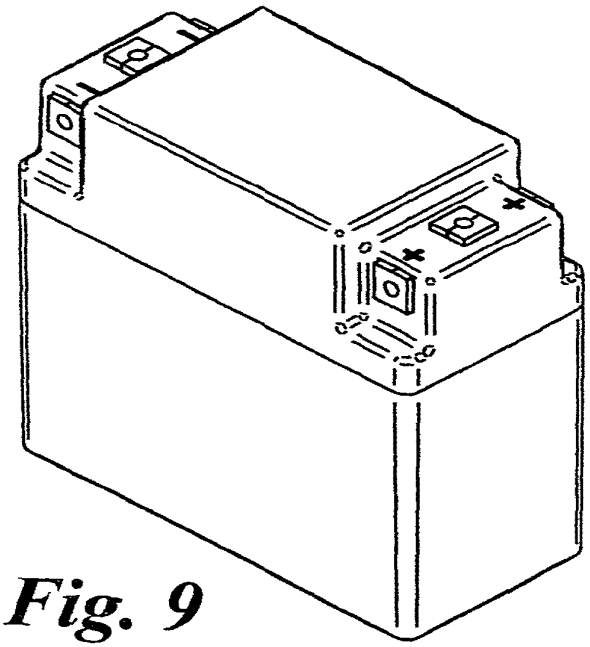


Fig. 9

(57) **Abstract**: Apparatus for increasing the efficiency of a starter battery for a starter motor of an internal combustion engine in a battery pack arrangement with one or more lithium based cells. The invention includes a solid state switching configuration for high powered battery systems for protecting against over-charging, over- discharging and short circuiting of batteries, especially starter batteries for internal combustion engines.

WO 2012/074548 A1

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

LITHIUM STARTER BATTERY AND SOLID STATE SWITCH THEREFOR

FIELD OF THE INVENTION

The present invention relates to a method and apparatus for starting an internal combustion (IC) engine. More particularly, the invention is a lithium-based cell for starting such engines. The invention includes a solid state switching configuration for high powered battery systems for protecting against over-charging, over- discharging and short circuiting of batteries, especially starter batteries for internal combustion engines (ICE).

BACKGROUND OF THE INVENTION

Presently, internal combustion engines use a starter battery comprised of lead-acid to turn over an electric motor to start an IC engine. Lead-acid batteries are heavy, bulky, and have short cycle life, short calendar life, and low turn around efficiency. Lead-acid batteries also have a high internal impedance (resistance) that is greater in cold weather making it more difficult to start an IC engine in cold weather with less current available. To overcome these variables, lead-acid starter batteries are provided with oversized battery capacity in order to produce the necessary current needed for an electric starter to start an IC engine. The oversized lead-acid battery increases the weight, space requirement, and cost needed to start an IC engine.

In order to turn off power terminals in presently known starter batteries, expensive electronic/electrical components are required to handle the high current loads that a starter motor needs to turn over an IC engine. These embody electronic protection circuitry for upper voltage cut-off (overcharging), lower level voltage cut-off (over discharging) and temperature measurements. These circuits also induce heat losses and electrical losses that can be large, as well as taking up additional space. (Noise) spikes can trigger false voltage, temperature or current readings that can terminate the battery system's operation, when in fact all the cells are working within safe specifications. Some of these protection circuits are temperamental and difficult to reactivate once they have been triggered. For example, if an under-voltage condition happens and the cells are still in under-voltage condition with a relay approach, current can not be provided to the cells since a path has been broken thus another button needs to be pressed to activate the system for a short duration in order to allow the cells to charge. Also, in some cases such as a military application or racing application, every last bit of

energy needs to be extracted, even if it damages the battery.

With any type of rechargeable (secondary) battery used, the battery does not operate well in a low state of charge (SOC), which in most cases is a low battery voltage. Whenever a battery is at a low voltage level, the battery can suffer internal damage permanently or the battery life can be drastically reduced. With battery chemistries such as lithium, over-charging a battery can be even more dangerous, potentially leading to an exothermal runaway reaction, which can create a fire. With a solid state switch placed in-line with the battery output power terminals, the solid state switch can be electronically controlled to open or close the current pathway leaving or entering the battery. This can prevent battery damage from happening if the battery voltage is brought too low or too high. This can be applied to any type of battery chemistry at any voltage. An example is to apply the solid state switch to a 12V car battery that starts a vehicle. A vehicle might have a voltage drain source left on, in which case the solid state switch would automatically turn off the current flow from the battery before the battery is damaged.

A relay or contactor could be used as well, but has the following disadvantages:

1) A relay or contactor continuously needs current to keep the contactor open or closed. That requires energy to do so.

2) A relay or contactor having a closed pathway allows current to flow in both directions and can not be controlled for a single direction.

3) A relay or contactor can only be ON or OFF. During a switching process for large currents large arcing can occur inside the relay or contactor, and that can cause the relay or contactor to "weld" shut. Once a relay or contactor is welded shut, no switching can occur at that point, which can be a safety issue, i.e., by not allowing switching to occur when needed.

4) Relays and contactors are large and bulky for larger current applications.

A better approach is to use a solid state switch either a FET, a MOSFET (metal–oxide–semiconductor field-effect transistor), or IGBT (insulated gate bipolar transistor) format, but not limited to these, in a unique configuration. The unique configuration involves connecting two solid state devices such as MOSFET or IGBT with the "Sources" or "Drains" tied together electrically. These solid state devices can be either N or P type. A doped semiconductor containing excess holes is called "p-type", and when it contains excess free electrons it is known as "n-type", where p (positive for holes) or n (negative for electrons) is the sign of the charge of the majority mobile charge carriers. This arrangement simplifies the control electronics needed and also allows current to flow in one direction but not the other with the internal diode. An FET (field-effect transistor) is a

majority-charge-carrier device having an active channel through which majority charge carriers, electrons or holes, flow from the source to the drain. Source and drain terminal conductors are connected to semiconductor through ohmic contacts. The majority charge carriers enter the channel through the source and leave the channel through the drain. Figure 15 shows the "Drain" of each terminal being connected, and Figure 16 shows the "Source" of each terminal being connected.

The advantages of a solid state switch are:

1) A solid state switch needs very little energy to activate an allowed pathway to be open or close.

2) A solid state device can gradually increase current, controlling inrush current that might occur switching ON large power applications or providing instant short circuit protection if the current is too high.

3) A solid state switch can be very compact and light for higher power applications.

DESCRIPTION OF THE PRIOR ART

Applicant is aware of the following U. S. Patent concerning battery packs for starting engines:

US Patent No.	Issue Date	Inventor	Title
7,525,287	April 28, 2009	Miyashi	BATTERY PACK FOR DRIVING ELECTRIC MOTOR OF COMPACT ENGINE STARTING DEVICE, ENGINE STARTING DEVICE DRIVEN BY THE BATTERY PACK, AND MANUAL WORKING MACHINE HAVING THE ENGINE STARTING DEVICE

SUMMARY OF THE INVENTION

The invention provides means for increasing the efficiency of a starter battery for a starter motor of an internal combustion engine. By replacing a lead-acid starter battery with a lithium base or lithium-iron-phosphate ($LiFePO_4$ or LiFePO) or $LiFeMgPO_4$ or $LiFeYPO_4$ cell, the needed capacity, weight and size is drastically reduced while increasing the cycle life, calendar life and turn around efficiency for a starter battery. The lithium iron phosphate ($LiFePO_4$) cell is a type of rechargeable cell, specifically a lithium ion cell, which uses $LiFePO_4$ as a cathode material. It may also include magnesium or yttrium in the lithium iron compound. Connecting four cylindrical cells in series, each of which has a standard industry

cell format size of both 18650 (less than 3Ah) or 26650 (less than 4Ah), or prismatic flat or other type cells, enough current is available to penetrate to a starter motor rated for 12V system to start large IC engines that use 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, or 12 cylinders. Larger cells may be utilized in the invention, from 1 Ah to 5000 Ah, common sizes being 5Ah, 10Ah, 20 Ah, 50Ah, 100Ah, 400Ah, and 500 Ah.

With a configuration of 4 cells in series, no protection circuit board is needed to protect the individual cells from over-voltage or undervoltage, unlike larger system using more cells which require a protection circuit board in them for safety protection. Individual cell balancing is also not needed for such a small starter battery but may be included to increase the product life. A smaller and lighter starter battery increases the performance of mobile systems that use starter batteries. The resulting increase of cycle life and calendar life reduces user costs.

No separate nor special charging system is needed with the invented system

The invention also comprises a housing for the lithium-based cells, with upper and lower mating casings, a contoured pad within the lower casing for receiving at least one lithium-based cell, and electrical connections from the at least one lithium-based batter to the exterior of the housing. Optionally, an upper battery pad may be placed in the upper casing, and, if desired, a protection circuit board, such as a balancing board or a cut-off circuit, may be placed within the upper casing for safety protection.

The invented solid state switch apparatus allows current to flow in one direction and not the other. A minimum of two solid state switches are arranged in a unique configuration, which allows current to flow in a controlled manner bidirectionally when needed. This is particularly useful for preventing overcharging or over- discharging an entire battery pack. A separate cell balancing circuit is used to balance out the individual cells. The solid state switch can be used on each individual cell, if desired, to prevent overcharging or over-discharging of the individual cell. It can be used with any battery application in which charging and discharging is required, and is particularly useful with lithium-based batteries. It can also be used with lead-acid batteries, nickel-cadmium (NiCd) batteries, and low self-discharge nickel metal hydride (NiMH) batteries. More sophisticated items of equipment to which a battery may be attached have programmable shut-off settings, but less sophisticated equipment does not have shut-off parameters in place. Using a battery in a starter applications (for instance, to start an IC engine) will prevent the battery from overcharging, as well as prevent the battery from being discharged to too low a level if a current drain (leakage) is present in the system, even though everything is turned off.

By connecting the "Sources" or the "Drains" together using a minimum of two solid state devices allows for automation and simplification to fully and partially switch the batteries power terminals ON and OFF. The two solid state devices can either be N or P type and connected either on the Positive or Negative side of the battery terminal and controlled by simple electronic circuit to control the drivers of the solid state devices.

This invented switch configuration also allows for short circuit protection across the battery power terminals, along with allowing the maximum current control when charging.

OBJECTS OF THE INVENTION

The principal object of the present invention is to provide means for increasing the performance of a starter battery for a starter motor of an internal combustion engine.

Another object of the invention is to provide a starter battery for an internal combustion engine that is lighter, more reliable, has less bulk, longer cycle life, longer calendar life, and higher turn around efficiency than lead-acid batteries.

A further object of this invention is to provide a starter battery system for an internal combustion engine that is easy to assemble, waterproof, and maintenance free.

Another object of the invention is to provide a starter battery for an internal combustion engine that can be used in existing vehicles.

Another object of the invention is to provide a starter battery for an internal combustion engine that has a wide operating temperature range with exceptional cold-weather cranking performance.

Another object of the invention is to provide an improved apparatus for protecting a single cell or battery from being overcharged or over-discharged.

Another object of the invention is to provide apparatus for charging a cell having a very low charge.

Another object of the invention is to provide apparatus for short circuit protection for one or more cells or batteries.

Another object of the invention is to provide apparatus for discharging a cell having too high a charge.

A further object of the invention is to provide an apparatus for short circuit protection in case a metal object causes a short circuit across the terminals.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The foregoing and other objects will become more readily apparent by referring to the

following detailed description and the appended drawings in which:

Figure 1 is an exploded isometric view of one embodiment of the invention, in which 4 cells are arranged into a starter battery pack.

Figure 2 is an exploded isometric view of another embodiment of the invention, in which 8 cells are arranged into a starter battery pack.

Figure 3 is an exploded isometric view of another embodiment of the invention, in which a prismatic cell is arranged into a starter battery pack.

Figure 4 is a front view of the assembled battery pack of Figure 3, the rear view being identical.

Figure 5 is a top view of the assembled battery pack of Figure 3.

Figure 6 is a right end view of the assembled battery pack of Figure 3, the left end view being a mirror image thereof.

Figure 7 is a schematic diagram of a block of 4 lithium prismatic cells in series connected to a balancing circuit board.

Figure 8 is a schematic diagram of a block of 4 lithium prismatic cells in series connected to a balancing and cutoff circuit board

Figure 9 is an isometric view of an alternative embodiment of a housing showing contacts for switches.

Figure 10 is a top view of the housing of Figure 9 showing the contact locations.

Figure 11 is a front view of the housing of Figure 9, the rear view being identical.

Figure 12 is an end view of the housing of Figure 9, the opposite end being identical.

Figure 13 is an exploded isometric view of an alternative embodiment of the invention of Figure 3, in which 2 blocks of prismatic cells and a control board of cutoff switch are arranged into the housing of Figure 9.

Figure 14 is a schematic diagram of a Solid State Switch with "Drain" connection.

Figure 15 is a schematic diagram of a Solid State Switch with "Source" connection.

Figure 16 is a schematic diagram showing a preferred embodiment of the invention in which the "Drain" of each gate is connected together using N type MOSFET or IGBT with the cells being above the solid state switches.

Figure 17 is a schematic diagram example of connecting the "Drain" of each gate together using N type FET, MOSFET, or IGBT with the cells being below the solid state switches.

Figure 18 is a schematic diagram illustrating connecting the "Source" of each gate together using N type FET, MOSFET or IGBT with the cells being above the solid state

switches.

Figure 19 is a schematic diagram illustrating connecting the "Source" of each gate together using N type FET, MOSFET or IGBT with the cells being below the solid state switches.

Figure 20 is a schematic diagram illustrating connecting the "Drain" of each gate together using P type FET, MOSFET or IGBT with the cells being above the solid state switches.

Figure 21 is a schematic diagram illustrating connecting the "Drain" together using P type FET, MOSFET or IGBT with the cells being below the solid state switches.

Figure 22 is a schematic diagram illustrating connecting the "Source" together using P type FET, MOSFET or IGBT with the cells being above the solid state switches.

Figure 23 is a schematic diagram illustrating connecting the "Source" together using P type FET, MOSFET or IGBT with the cells being below the solid state switches.

Figure 24 is a schematic diagram illustrating the invention utilized in engine restarting.

Figure 25 is a schematic diagram illustrating short circuit protection of a battery.

DETAILED DESCRIPTION

Lithium containing LiFePO, $LiFePO_4$, $LiFeMgPO_4$, and $LiFeYPO_4$ cells have a low nominal cell voltage (3.2V-3.3V) that match directly with existing 12V lead-acid equivalent systems. Four LiFePO cells in series have a nominal voltage of 13.2V. Thus they can directly replace existing 12V lead-acid equivalent systems without requiring any electrical modification.

Other lithium chemistries have a higher nominal voltage, such as: lithium-cobalt (3.6V), lithium-manganese (3.7V-3.8V), lithium-nickel-cobalt-manganese (3.7V). Each of these thus have a higher system voltage when 4 cells are used in series. With the higher cell voltages, most existing 12V direct replacement systems will not be able to charge other lithium cell chemistries above 60% of their capacity. Other lithium-based cells that can be utilized in this invention are lithium-cobalt-oxide ($LiCoO_2$), lithium-manganese-oxide ($LiMn_2O_4$), lithium-nickel-cobalt-manganese-oxide ($LiNiCoAlO_2$), lithium-nickel-manganese-cobalt-oxide ($LiNiMnCoO_2$), and lithium-titanate ($Li_4Ti_5O_{12}$).

LiFePO, $LiFePO_4$, $LiFeMgPO_4$, and $LiFeYPO_4$ cells also have a higher thermal runaway condition than lead-acid cells. For a thermal runaway to occur, the cell temperature must be extremely hot (over 200°C). When a cell reaches a certain temperature, mostly caused by overcharging, then the cell will start producing more heat by an internal reaction

that fuels itself in most cases with a fire, which phenomenon is known as "thermal runaway". All other Lithium cell chemistries have a lower thermal runaway temperature making those cells more prone to catch on fire.

A thermal venting cap is usually placed inside each individual cylindrical cell casing to minimize the chances of explosion. The venting cap allows the electrolyte of a cell to leak out before an internal fire can occur.

Although it is advantageous to use protective circuitry, it is possible to operate the present invention without protective circuitry, which simplifies the system to allow charging or discharging. Omitting all of the electronic protection circuitry for upper voltage cut-off (overcharging), lower level voltage cut-off (over discharging) and temperature measurements reduces the overall manufacturing cost of the starter battery. This also simplifies the system to allow charging or discharging in all conditions and not be restricted by any suggested or specified operating range.

By using lithium cells, a battery housing structure is both smaller and lighter than with lead-acid cells. Any time less internal mass is involved the housing structure size can be reduced, which also results in reducing cost.

The housing structure of the embodiment of Figures 1 and 2 may vary in depth to accommodate varying numbers of cells which provides for different capacity. The lid structure of the housing (or casing) for cylindrical cells is the same for most battery packs, as shown. Such cells can be stacked in parallel to allow for larger capacity for different battery packs to be assembled. The lid of the housing also incorporates a threaded bushing made from aluminum to minimize weight, but that has similar electrical properties to aluminum, copper or brass, or an internally threaded hole to receive an electrical connector screw.

Referring now to the drawings, and particularly to Figure 1, the invented battery pack 10 comprises a housing12, having a lower receptacle 14 and a mating top 16, at least one lithium-based rechargeable battery 18, or cell, within the housing, with appropriate electrical connections. The total discharging amount of each lithium-based cell in the battery pack is one (1) to 5000 Ah, and charging voltage per one cell is 3.0 to 4.2 V.

The lower portion of the housing 16 can be provided with bottom padding 20 which fits therein, receives the cell or cells, and mates with the lower receptacle 14. A top pad 22 can be provided in the top 16 of the housing, as desired.

Electrical connections 24 are provided between the cells, as shown, positive to negative, with screws 26 connecting the cells through holes 28 the bottom of the housing to electrical leads, not shown, but which leads connect to bottom screws 30. Alternatively, a

welded connection can be used instead of screws.

Optionally, a protection circuit board 32 may be placed within the upper casing or top 14 for safety protection. Such a protection circuit board may be a cutoff board or a cell-balancing circuit board. A cell-balancing circuit board may include a cutoff function. A lithium iron battery having two or more cells in series has a battery voltage equal to the sum of the individual cell voltages. Over the life of the battery, it may be charged and discharged for hundreds or thousands of cycles. The individual cells may age differently. Some cells may become mismatched with respect to the others. This phenomenon is corrected, by balancing. Balancing is the process of forcing all of the cells to have identical voltages. This is accomplished by a balancing circuit.

Starter battery systems can utilize a greater number of lithium cells as desired for greater capacity.

Lithium cells have substantially less weight than a lead-acid cell, and are 80% smaller. A lithium cell will last about 3 times as long as a lead-acid cell with 100% full discharge cycles. Lithium cells are maintenance free, whereas lead-acid cells need to be refilled with distilled water to maintain the acid level above the plates. Lithium cells do not freeze. They have a discharge power 8 times that of lead-acid. Their charging time is less than 2 hours.

Lithium cell self discharge rate is less than 2% monthly, whereas the self discharge rate for a lead-acid cell is 10% monthly.

Lithium cells can operate at very high temperature, up to 70°C without major degradation. They can also operate at very low temperature, down to -30°C with slight capacity degrade at that temperature, but power is available.

Lithium cells are 98% energy efficient (energy going in and out of the cell), whereas lead-acid cells are only 90% energy efficient.

For each 12 volt increment, four $LiFePO_4$ cells are required in series, and some cases fewer cells with other lithium chemistries. The following Table I compares lead-acid battery voltages to the $LiFePO_4$ cell requirements and for other lithium-based battery cells:

TABLE I

Nominal Lead-Acid Voltage	$LiFePO_4$ (3.3V nominal)	$(LiCoO_2)$, $(LiMn_2O_4)$, $(LiNiCoAlO_2)$, $(LiNiMnCoO_2)$, or $(Li_4Ti_5O_{12})$ (3.7V nominal)
12V	3 to 4 cells in series	2 to 4 cells in series
24V	5 to 9 cells in series	5 to 8 cells in series
36V	8 to 13 cells in series	7 to 12 cells in series
48V	11 to 17 cells in series	10 to 16 cells in series
60V	14 to 22 cells in series	12 to 19 cells in series
72V	16 to 26 cells in series	15 to 23 cells in series
84V	19 to 31 cells in series	17 to 27 cells in series
96V	22 to 35 cells in series	19 to 31 cells in series
108V	25 to 39 cells in series	22 to 35 cells in series
120V	27 to 44 cells in series	24 to 39 cells in series

As shown in Figures 3 through 6, a block 40 formed of one or more flat prismatic cells connected in series is fitted into a housing 12, each block of cells having a common set of electrical connections 42A and 42B. A protection circuit board 30 is provided within the housing, and is electrically connected to the block. Figures 4 through 6 show the assembled housing with the electrical connections 24A and 24B in the top thereof.

Figure 7 shows a block of 4 flat lithium based prismatic cells connected to a balancing circuit board 46, which has a balancing controller or microprocessor 60. Figure 8 shows a block of 4 flat prismatic cells connected to a balancing and cutoff circuit board 48, which includes a controller 60 and a solid state cutoff switch 62, such as an FET. Figures 9 through 12 show the housing 12 for the battery pack 10 with positive terminal 34 and negative terminal 36.

Figure 13 shows multiple blocks 40 of flat cells along with bottom padding, packing, or spacers 50, flat packing 52, and large packing blocks 54, all of which packing is optional. The upper portion or top section 56 of the housing is advantageously provided with three contacts on each end thereof, as shown.

An auto-detect restart feature is especially useful for a motorcycle: "IQ Restart technology" protects the battery from a deep cycle discharge by monitoring battery voltage level and shutting the battery power off prior to a full discharge, such as in the case of leaving

a headlight or electrical component on for an extended period of time while the engine is off. Enough reserve power is left in the battery, to automatically detect (by measuring a change in resistivity) a starting effort and allow the user to start the engine again. This avoids the cyclist being stranded or the headache of replacing a battery. The auto-detect apparatus has at least one lithium-based cell, a voltage detector, an associated switch such as a cutoff board, or a micro-controller in a balancing circuit connected to a solid state switch, such as an FET. One function turns off an FET in the circuit when the voltage drops to a preselected level, leaving sufficient reserve capacity for starting the engine. A second function detects a "keying cycle" or the resistance change upon attempting to start the engine, which turns on the FET. This resistance change is a reaction to a key turn, push button, or remote activator.

To control the solid state switches, electronic controls are needed for the different voltages, currents and/or temperature with specified parameters in which cells work to prevent damage. The control electronics used in battery systems are often referred to a Battery Management System (BMS) or Battery Management Unit (BMU). The BMS or BMU can individual monitor all the cell or battery voltages, and/or temperatures. To protect a single cell or battery from being over charged, that might lead to an exothermal runaway reaction creating a fire and/or to prevent the cell from damaging when discharging them too low, the solid state switch would close or open the current pathway to prevent cell damage from occurring.

The arrangement of devices shown in Figures 15 and 16 are examples of how solid state switches can be configured to connect the "Drains" or "Sources" together which is an unconventional approach. The solid state switches in parallel are examples to increase the current capabilities.

Referring particularly to Figure 17, under normal operations both T1 and T2 are ON allowing power pathway to go in both directions: discharge and charge. Should a cell be outside of its specified working specification (cell voltage), both D1 and D2 can be turned off but current can still flow through the internal diode to allow for added functionality.

In the event that the cell voltage drops too low, below the set voltage configuration, from a drain on the battery, T1 will turn off, preventing further discharge from occurring. However, with the internal diode in place of T1, and T2 still on, the circuit will allow charging to occur.

If the cell voltage goes too high, above the set voltage configuration, T2 will turn off, preventing further over charging from occurring. However, with the internal diode in place of T2, and T1 still on, the circuit will allow discharging to occur.

EXHIBIT 1002
Page 1387 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Using solid state switching in the configuration shown in Figure 17 allows for user friendly reactivation of the circuit without any pushbuttons or reset buttons. Both Charge and Discharge current can go through the internal MOSFET or IGBT diode to bring the cell back to the specified operating voltage.

Alternative switch and gate arrangements are set forth in Figures 18 through 23. Each such arrangement works in a similar manner as that describing the Figure 17 operation.

The invention's restart function is illustrated by Figure 24. Controller 60 is connected to a battery pack having a block of cells 64 and to MOSFETs Q1 and Q2. After a low voltage cutoff, the controller periodically tests the load to detect a change in the load impedance. When an abrupt change in the load impedance is detected, for example connecting or disconnecting a load such as the headlight(s), the ignition switch, or the starter switch, the controller 60 turns on power MOSFETs Q1 and Q2, which reconnects the battery to the vehicle and allows the vehicle to be restarted.

When the controller drives the base of Q3 high through R1, Q3 and Q4 turn on. When Q4 turns on, it connects the battery to the load through R4 and D1. R4 and the load impedance form a voltage divider, and the resulting voltage at node A will depend on the load impedance. D2 steers the node A voltage to the R5/R6 voltage divider which scales down the voltage at node B to a level that the controller can read using an analog-to-digital converter (ADC). The ADC may be of the type commonly included as a built-in peripheral in a micro-controller or a digital signal processor; alternatively the ADC may be a standalone device. After turning on Q4, the controller may make one or more ADC readings after one or more fixed or variable delay periods. By reading the ADC at different times after turn-on, the controller can infer not only the resistive, but also the inductive and/or capacitive components of the load impedance. By tracking the periodic ADC readings and applying the appropriate digital filtering, abrupt changes in the load impedance can be determined. Gradual changes in the ADC readings, which may be caused for example by temperature changes or battery charge depletion, are disregarded (i.e., filtered out). Immediately after making the required ADC reading(s) the Controller turns off Q3 and Q4 to minimize battery drain. It should be noted that while Q3 and Q4 are shown here as bipolar junction transistors, a number of other types of electronic devices could be used to accomplish the switching function of Q4, including but not limited to one or more MOSFETs or a relay.

In order to conserve battery charge as long as possible in low voltage cutoff mode, the controller tests the load impedance only as often as necessary. The testing period is determined by the application, and is approximately 1 to 5 seconds. In a vehicle application,

this period represents the maximum time that a user would have to hold a starter switch in the start position in order to effect a restart after a low voltage cutoff. To further reduce drain on the battery, the testing period may be extended if the battery remains in low voltage shutdown mode for a long time, or if the battery voltage (in one or more cells) continues to drop.

The invention is useful for short circuit protection as shown in Figure 25. Cross-coupled NAND gates E and F form a set-reset (SR) latch that controls the gate drive of power MOSFET Q2. The latch is set when the controller 60 drives Q2 ENABLE low. When Q2 ENABLE is driven high again, the output of NAND gate G is low and NAND gate H turns on Q3, which turns on Q4, which supplies the boosted gate drive voltage to turn on Q2. C3 and C4 help ensure fast turn-on of Q2 even with the relatively high value resistors for R4, R5, and R8 required to satisfy the application's low power requirements.

Current monitor A monitors the voltage drop across the drain-source ON resistance ($R_{DS(on)}$) of power MOSFET Q1 and sources a current into node B that is proportional to the MOSFET current. R1 converts this current to a voltage that is compared to VREF at comparator D. When a short circuit occurs, the voltage at node B will exceed VREF (at least momentarily) and cause the output of D to go low, resetting the S-R latch. When the S-R latch is reset the output of G will go high, and C2 will differentiate a positive going pulse into the base of Q5, causing Q5 to turn on for a few microseconds and rapidly discharge the gate of Q2. Rapid turn-off of Q2 is essential to limiting the energy associated with a short circuit event. By monitoring the status of the S-R latch, the controller 60 can determine when a short circuit cut-off event has occurred. C1 low pass filters the signal at node B so that extremely short duration overcurrent conditions can be tolerated if desired. The controller 60 may adjust VREF to compensate for Q2's $R_{DS(on)}$ variation with temperature if desired, or to adjust the over current trip threshold.

The solid state switches can be transistors, FET (field-effect transistors), JFET or JUGFET (junction gate field-effect transistors), BJT bipolar junction transistors, CMOS (complementary metal–oxide–semiconductors), VMOS (Vertical Metal Oxide Silicon), TMOS transistors, vertical DMOS (Double-Diffused MOS), or HEXFET.(hexagonal shape MOSFET).

It should be noted that the invented solid state switch apparatus can also be used in any battery system that requires charging and discharging in order to extend the battery life, and for safety. This is extremely useful and is a first for starter batteries.

The solid state devices all must be the same (N) or (P) type used in the same circuit, as illustrated.

SUMMARY OF THE ACHIEVEMENT OF THE OBJECTS OF THE INVENTION

From the foregoing, it is readily apparent that I have invented an improved means for increasing the performance of a starter battery for a starter motor of an internal combustion engine, and a starter battery for an internal combustion engine that is lighter, more reliable, has less bulk, longer cycle life, longer calendar life, and higher turn around efficiency than lead-acid batteries. The starter battery system for an internal combustion engine is easy to assemble, waterproof, and maintenance free, can be used in existing vehicles, and has a wide operating temperature range with exceptional cold-weather cranking performance. The invention also apparatus for protecting a single cell or battery from being over charged, as well as providing apparatus for charging a cell having a very low charge, more effectively, and more economically than heretofore has been possible.

It is to be understood that the foregoing description and specific embodiments are merely illustrative of the best mode of the invention and the principles thereof, and that various modifications and additions may be made to the apparatus by those skilled in the art, without departing from the spirit and scope of this invention, which is therefore understood to be limited only by the scope of the appended claims.

What is claimed is:

1. A battery pack for driving an electrical device, said battery pack comprising:

a housing; and

at least one lithium-based rechargeable cell within said housing;

wherein a total discharging amount of each lithium-based cell in the battery pack is from one (1) Ah to 5000 Ah, and charging voltage per one cell is 3.0 to 4.2 V.

2. A battery pack according to claim 1 wherein the lithium-based cell is a lithium iron phosphate cell.

3. A battery pack according to claim 2, wherein the lithium iron phosphate cell is selected from the group consisting of LiFePO, $LiFePO_4$, $LiFeMgPO_4$, and $LiFeYPO_4$ cells.

4. A battery pack according to claim 1 wherein the lithium-based cell is selected from the group consisting of $LiCoO_2$, $LiMn_2O_4$, $LiNiCoAlO_2$, $LiNiMnCoO_2$, and $Li_4Ti_5O_{12}$ cells.

5. A battery pack according to claim 1, wherein said battery pack comprises four lithium-based rechargeable cells in series in said housing.

6. A battery pack according to claim 1, wherein said battery pack comprises an even number of lithium-based rechargeable cells in said housing.

7. A battery pack according to claim 1 wherein said electrical device is an internal combustion engine starting device connected to an internal combustion engine.

8. A battery pack according to claim 1, further comprising a protection circuit board within said housing.

9. A battery pack according to claim 8, wherein said protection circuit board is a cut-off board or a cell balancing circuit board.

10. A battery pack according to claim 9, wherein said protection circuit board is a cut-off board comprising a controller, said controller having associated means for periodically measuring a load to detect a change in load impedance, further comprising a switch between said battery pack and said device, and means for turning on said switch to provide power to the electrical device to restart the device.

11. A battery pack according to claim 9 wherein said protection circuit board is a cut-off board comprising a controller, said battery pack being connected to a current monitor, said current monitor being connected to a current comparator and a set-reset latch,

whereby upon the occurrence of a short circuit, the set-reset latch will turn off an associated switch.

12. Solid state switching apparatus for one or more cells in a battery pack having a positive terminal and a negative terminal, each of said cells having a positive pole and a negative pole, said apparatus comprising:

at least a pair of solid state switches, each switch having a source and a drain, with drains connected;

said solid state switches being connected to the positive pole of said one or more cells in series, and to said positive terminal, the negative pole of said one or more cells being connected to said negative terminal.

13. Apparatus according to claim 12, wherein the solid state switches are MOSFETs or IGBTs.

14. Apparatus according to claim 13, wherein the solid state switches are transistors, FET, JFET, BJT, CMOS, VMOS, TMOS, vertical DMOS or HEXFET.

15. Apparatus according to claim 12, wherein the solid state switches are either n-type or p-type.

16. Apparatus according to claim 12, wherein said one or more cells are selected from the group consisting of LiFePO, $LiFePO_4$, $LiFeMgPO_4$, $LiFeYPO_4$, $LiCoO_2$, $LiMn_2O_4$, $LiNiCoAlO_2$, $LiNiMnCoO_2$, $Li_4Ti_5O_{12}$, lead-acid, NiCd, and nickel metal hydride (NiMH) batteries.

17. Apparatus according to claim 12, further comprising a housing for said one or more cells, batteries, wherein said solid state switches are within said housing.

18. Solid state switching apparatus for one or more cells in a battery pack having a positive terminal and a negative terminal, each of said cells having a positive pole and a negative pole, said apparatus comprising:

at least a pair of solid state switches, each switch having a source and a drain, with sources connected;

said solid state switches being connected to the negative pole of said one or more cells in series, and to said negative terminal, the positive pole of said one or more cells being connected to said positive terminal.

19. Apparatus according to claim 18, wherein the solid state switches are transistors, FET, MOSFET, IGBT, JFET, BJT, CMOS, VMOS, TMOS, vertical DMOS or HEXFET.

20. Apparatus according to claim 18, wherein said one or more cells are selected from the group consisting of LiFePO, $LiFePO_4$, $LiFeMgPO_4$, $LiFeYPO_4$, $LiCoO_2$, $LiMn_2O_4$, $LiNiCoAlO_2$, $LiNiMnCoO_2$, $Li_4Ti_5O_{12}$, lead-acid, NiCd, and nickel metal hydride (NiMH) batteries.

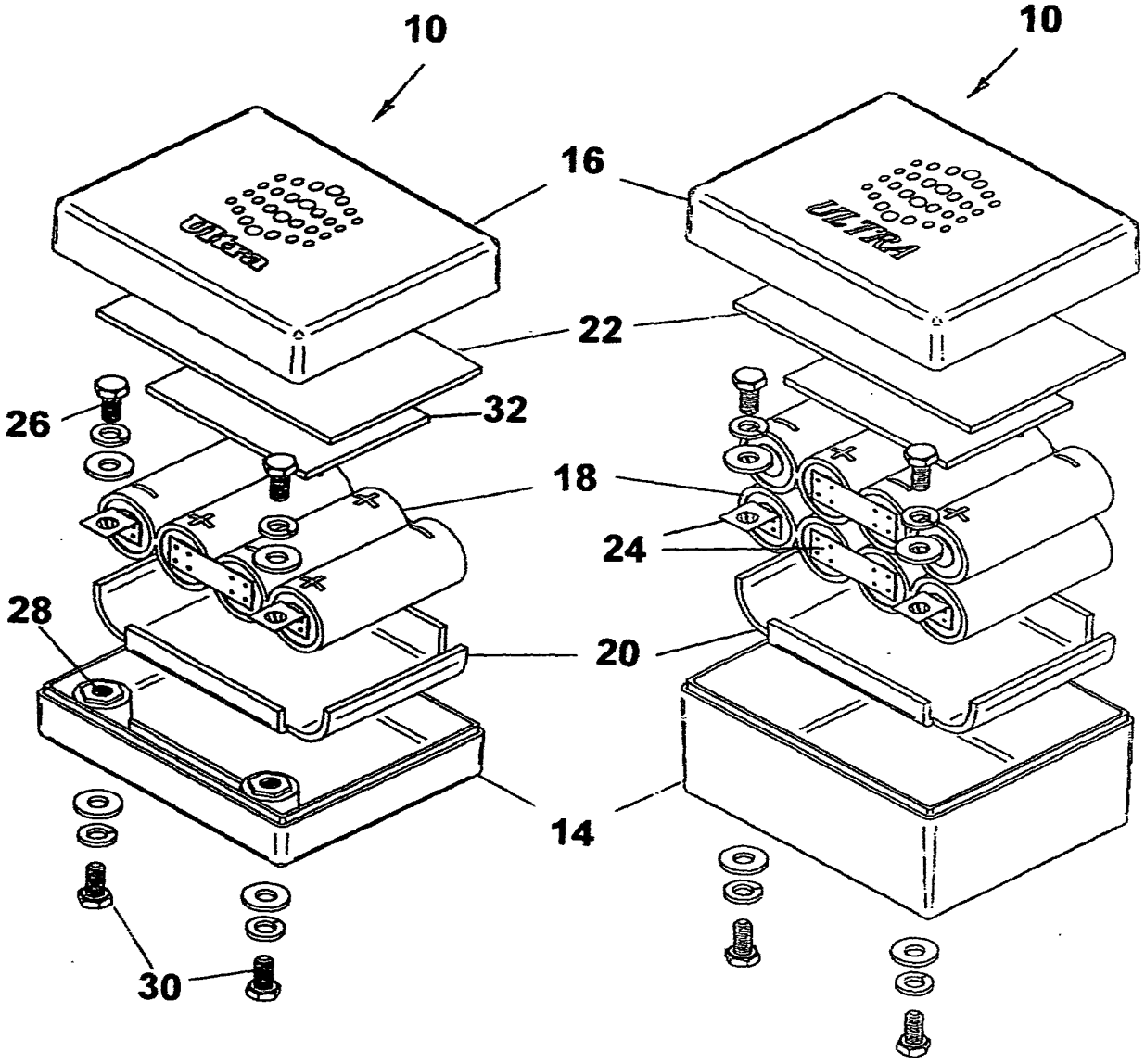


Fig. 1 *Fig. 2*

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

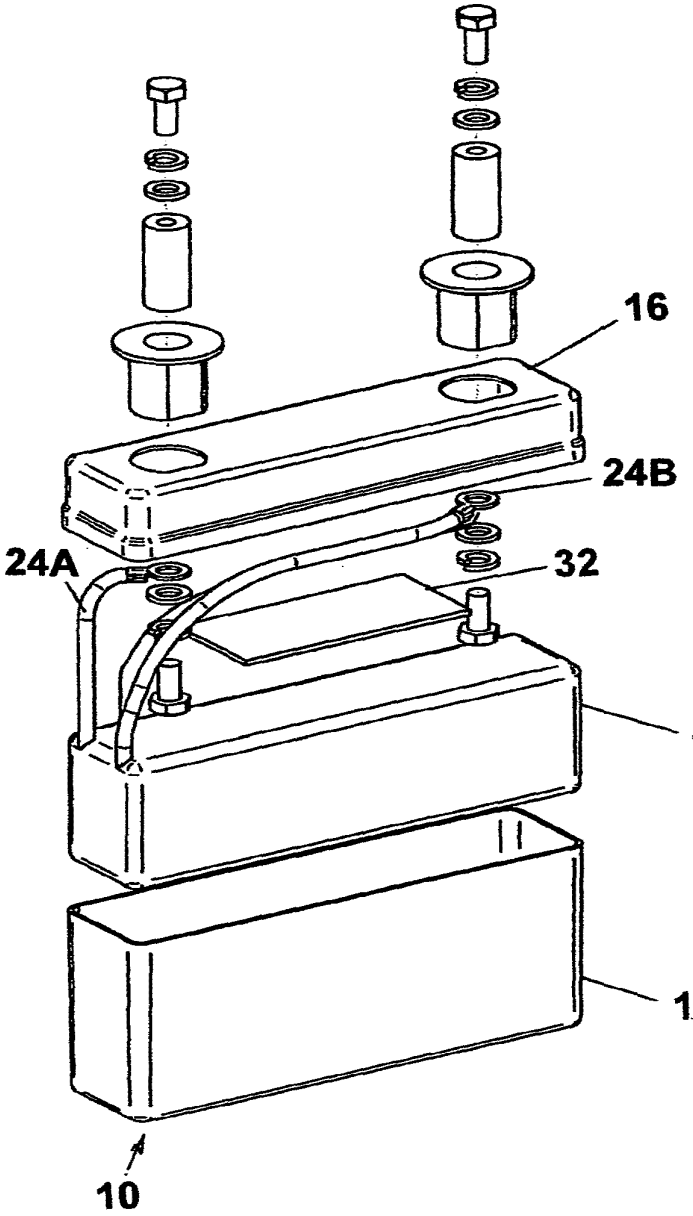


Fig. 3

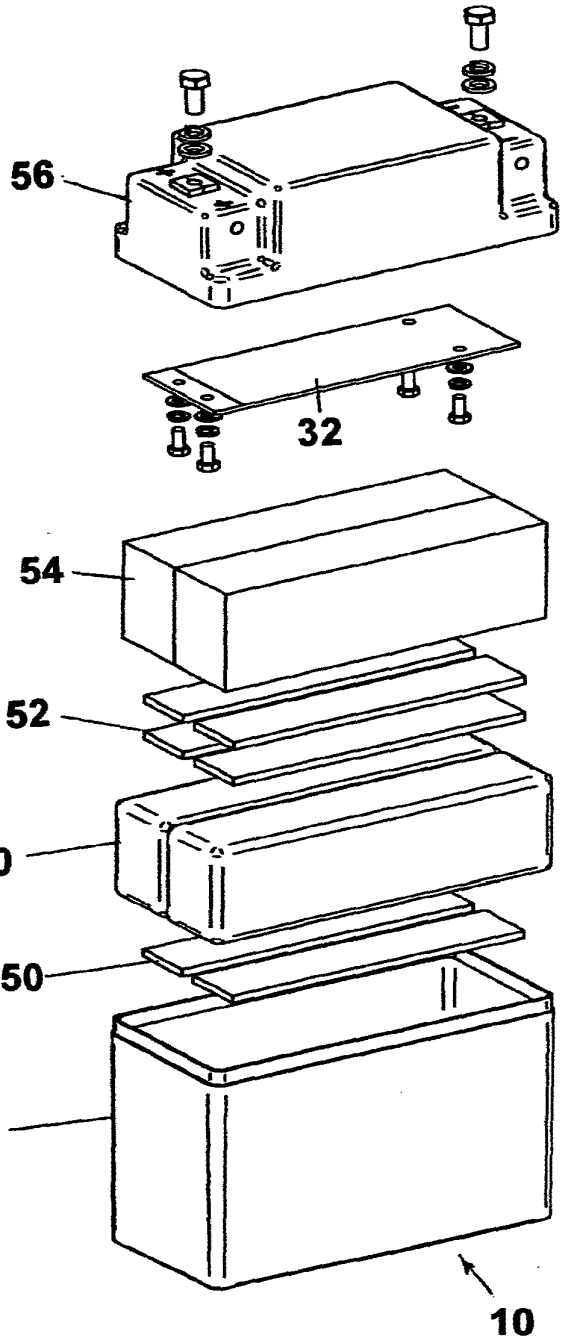


Fig. 13

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Fig. 5

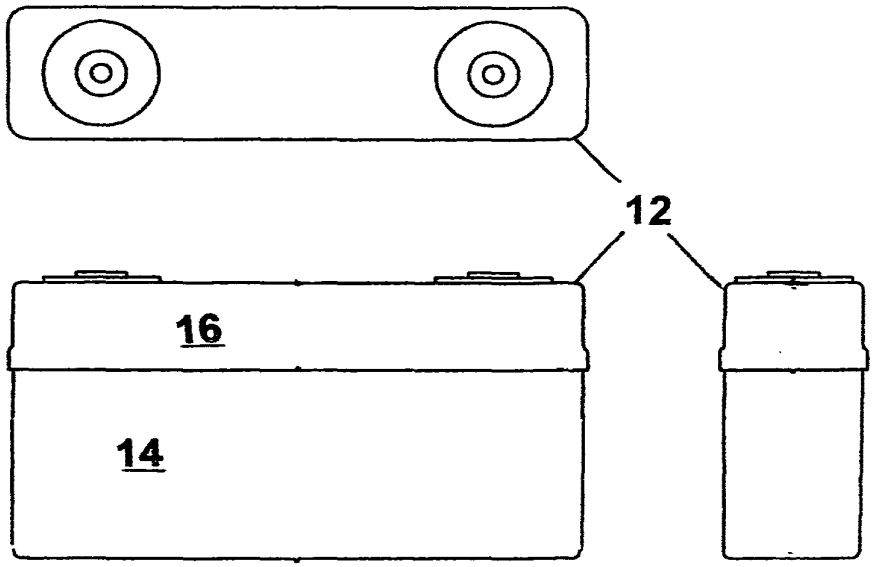


Fig. 4 Fig. 6

Fig. 7

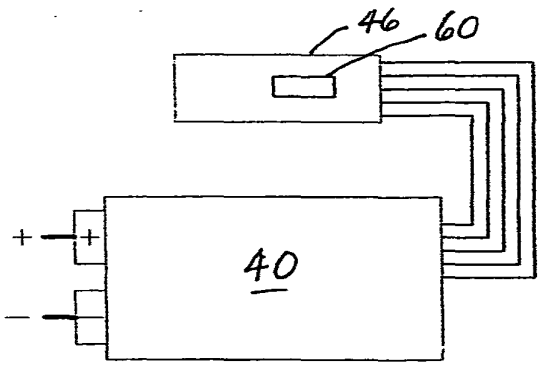


Fig. 8

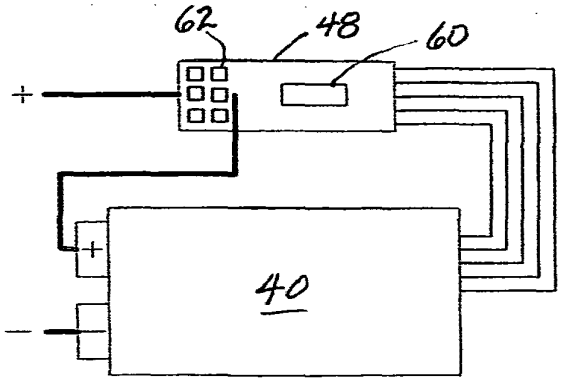


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

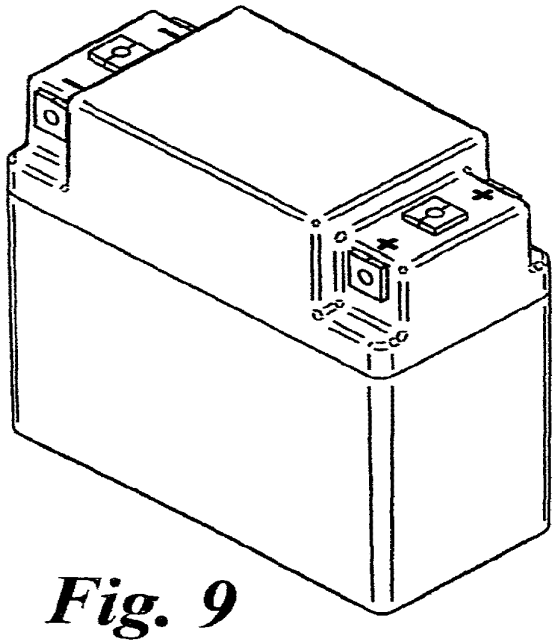


Fig. 9

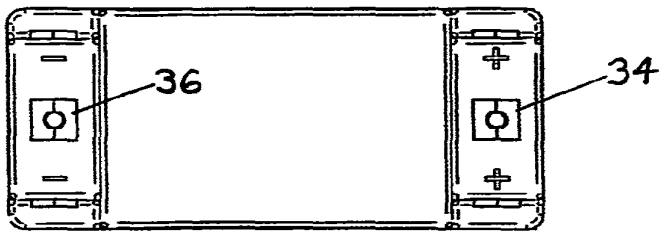


Fig. 10

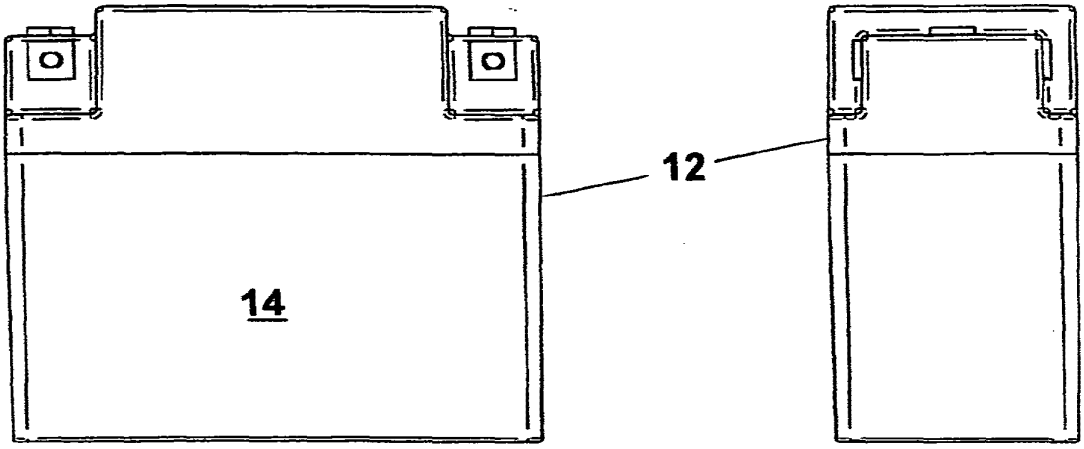


Fig. 11

Fig. 12

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

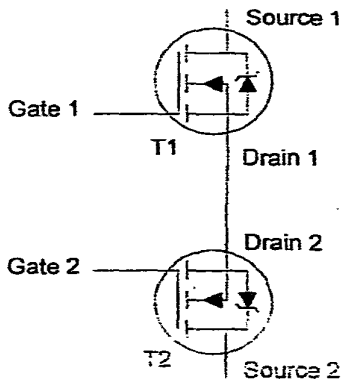


Fig. 14

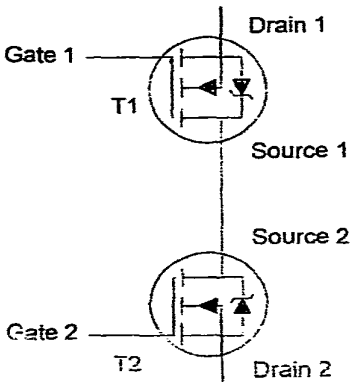


Fig. 15

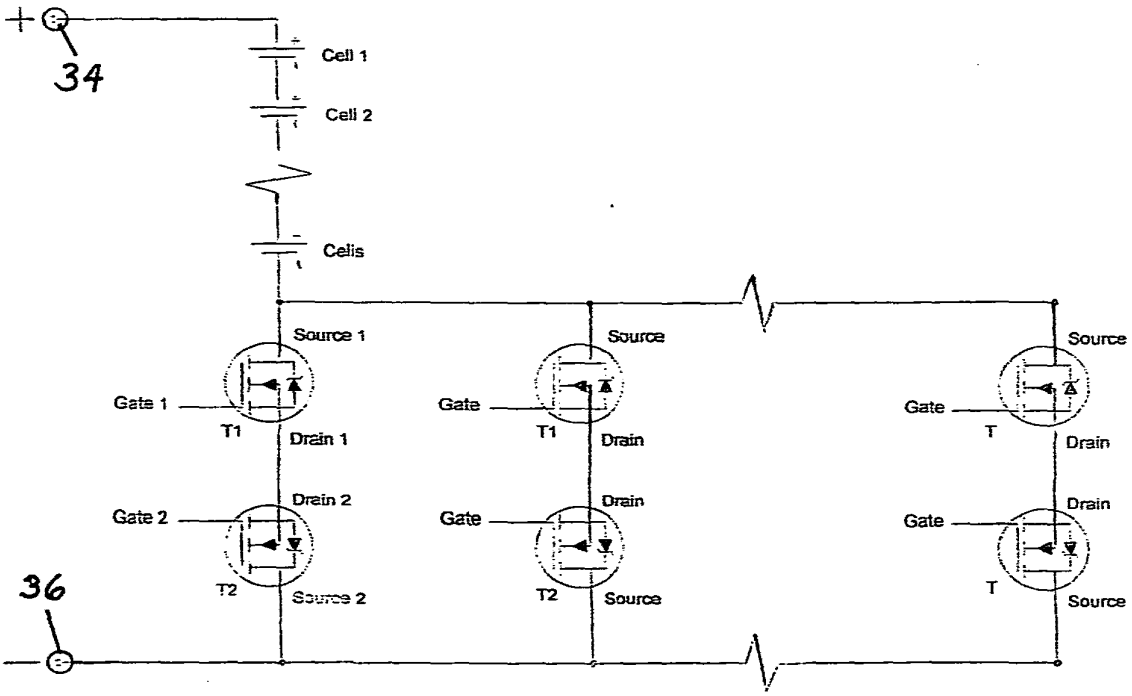


Fig. 16

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

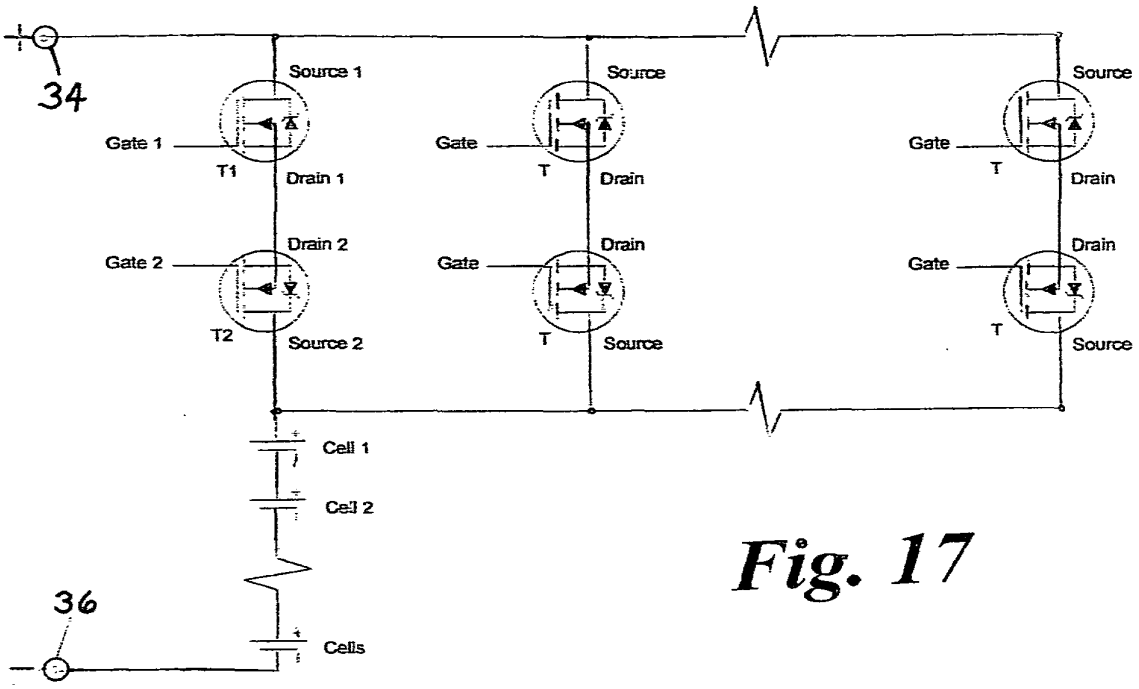


Fig. 17

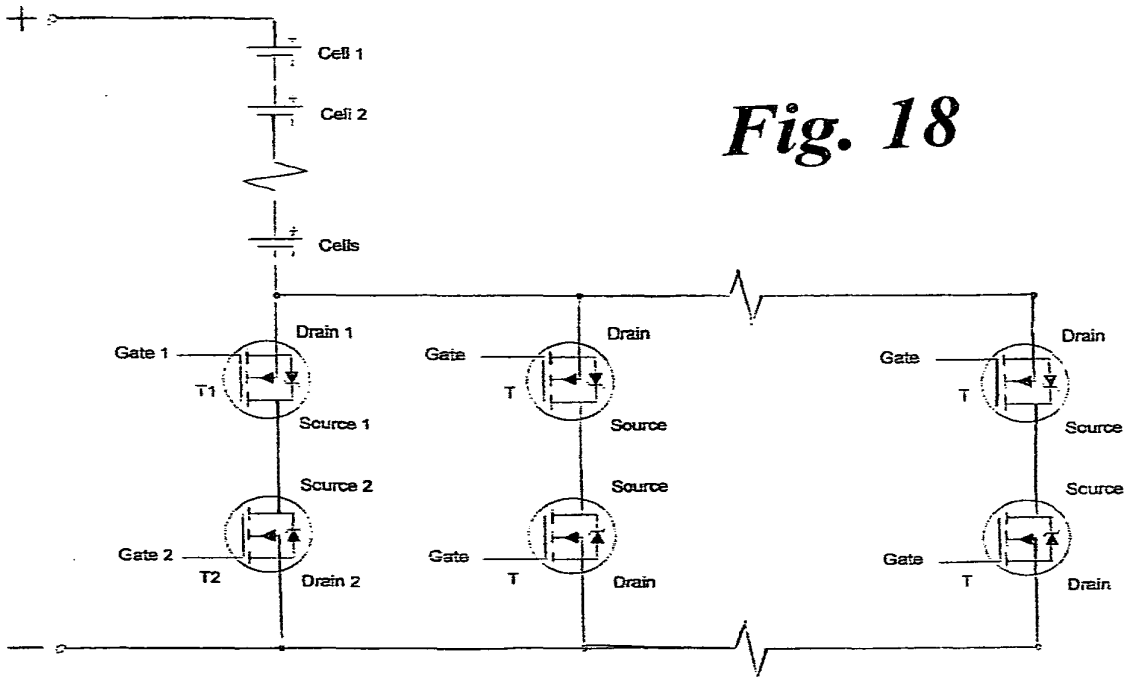


Fig. 18

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

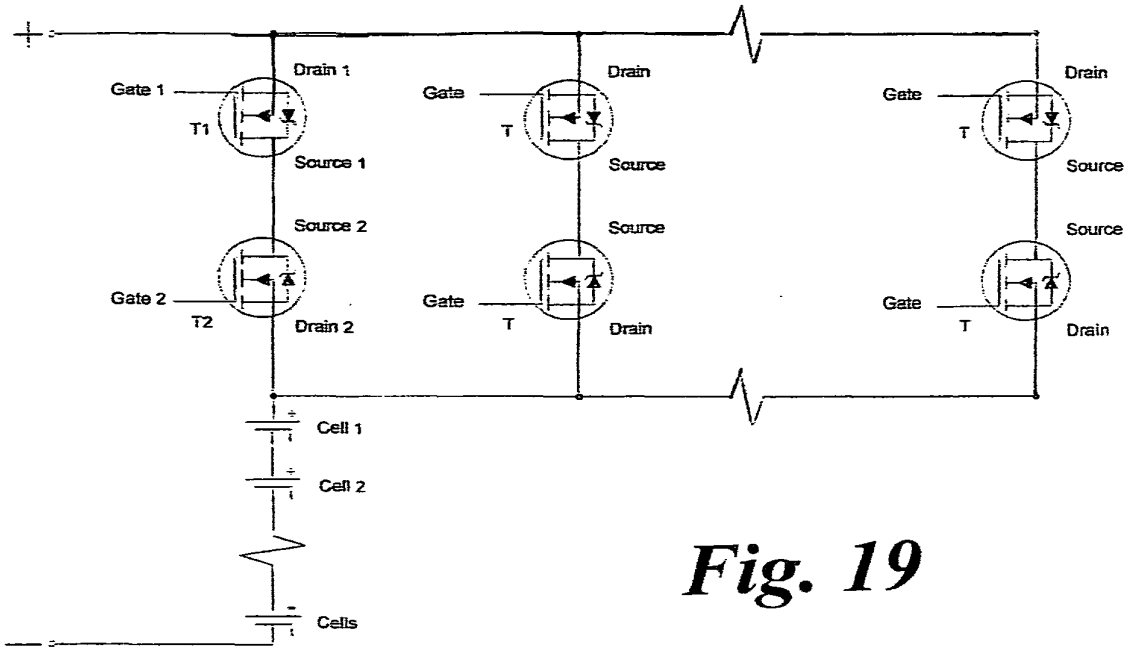


Fig. 19

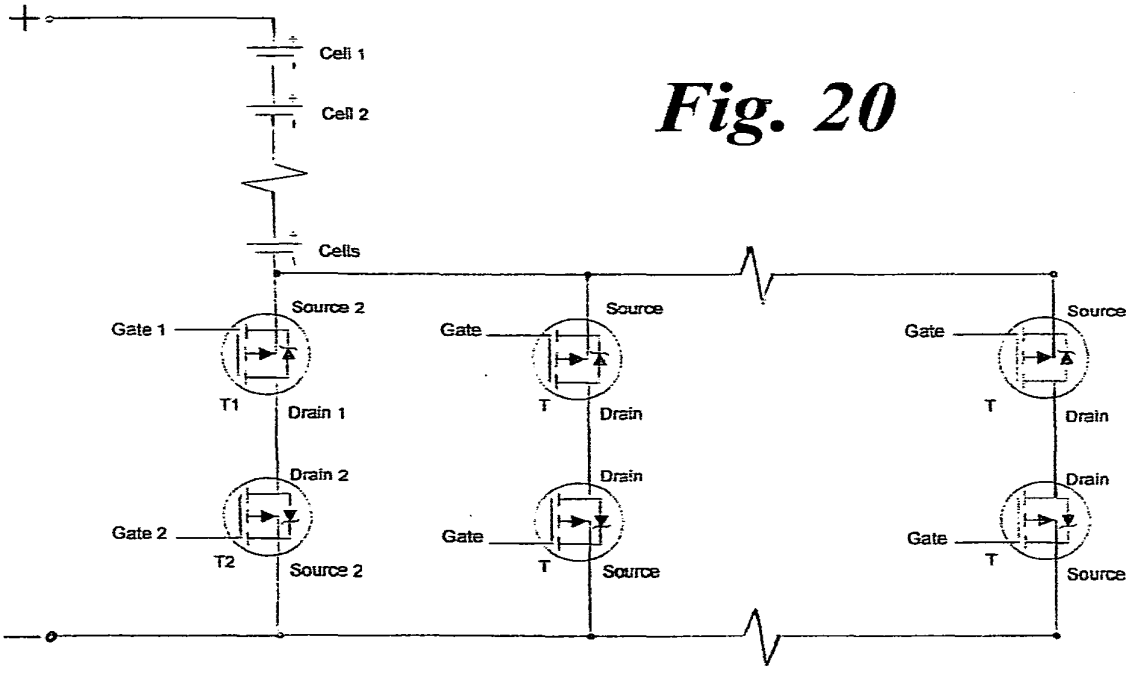


Fig. 20

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

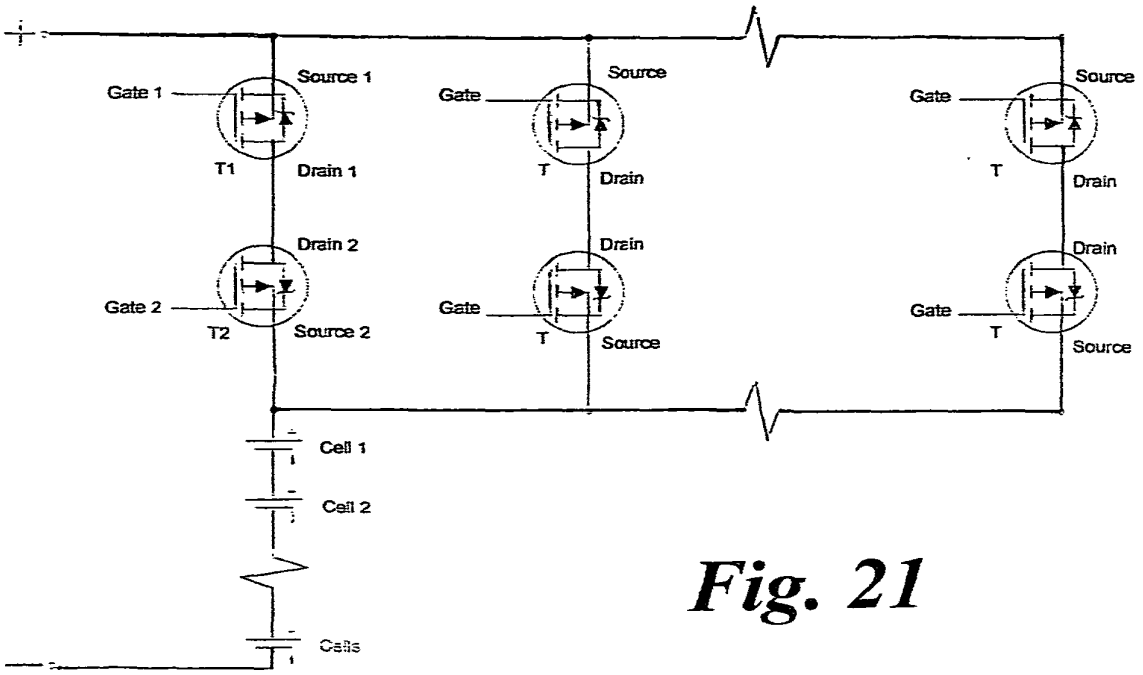


Fig. 21

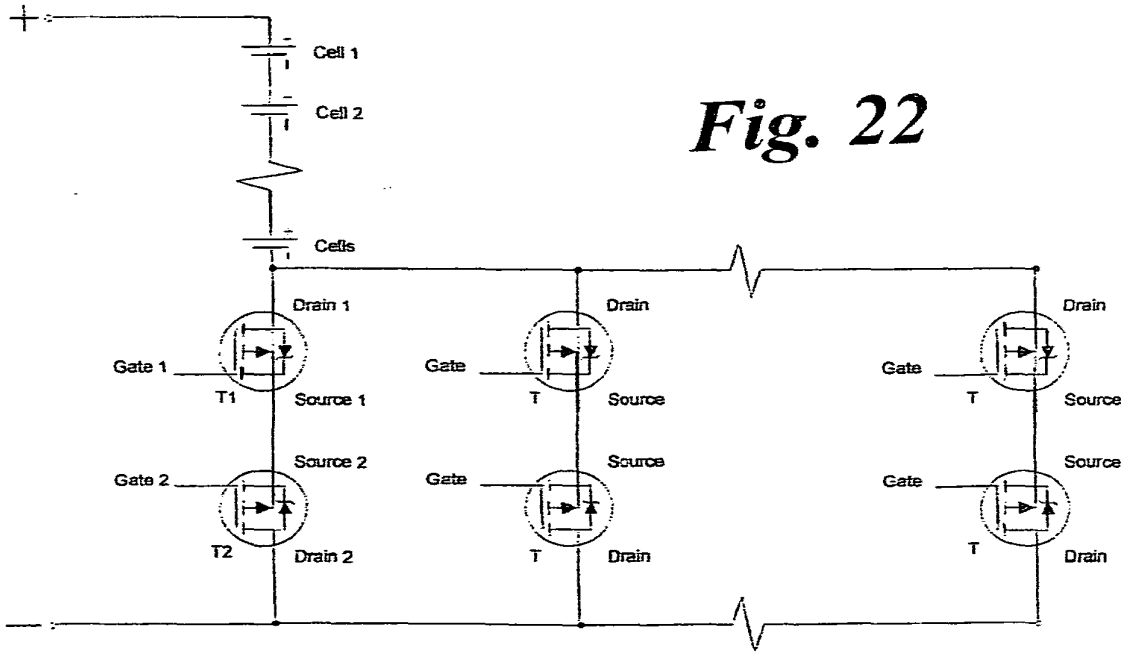


Fig. 22

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

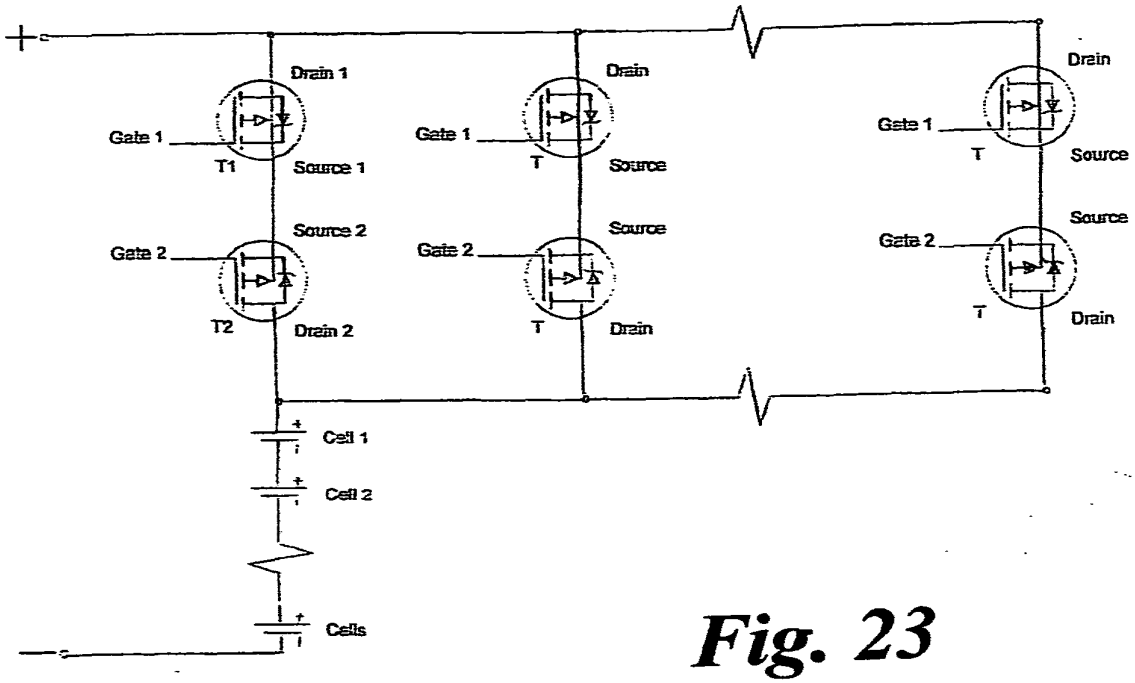


Fig. 23

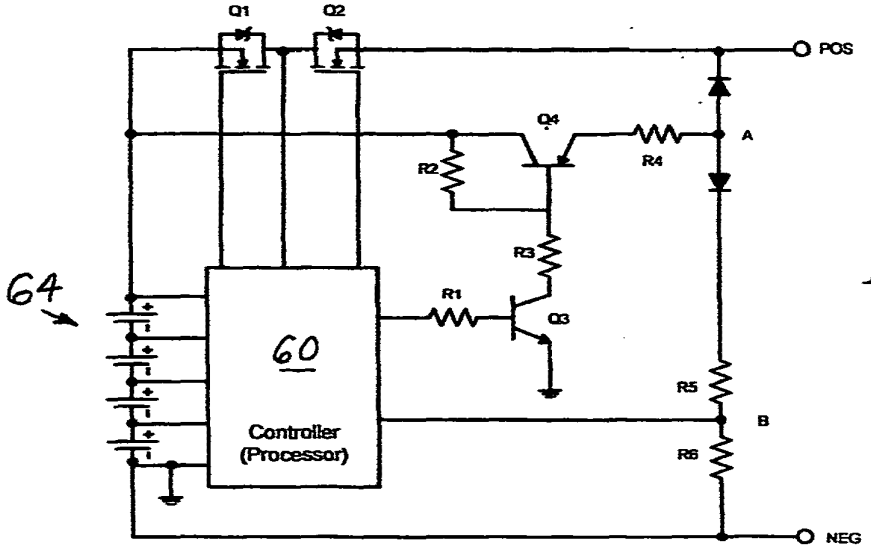


Fig. 24

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

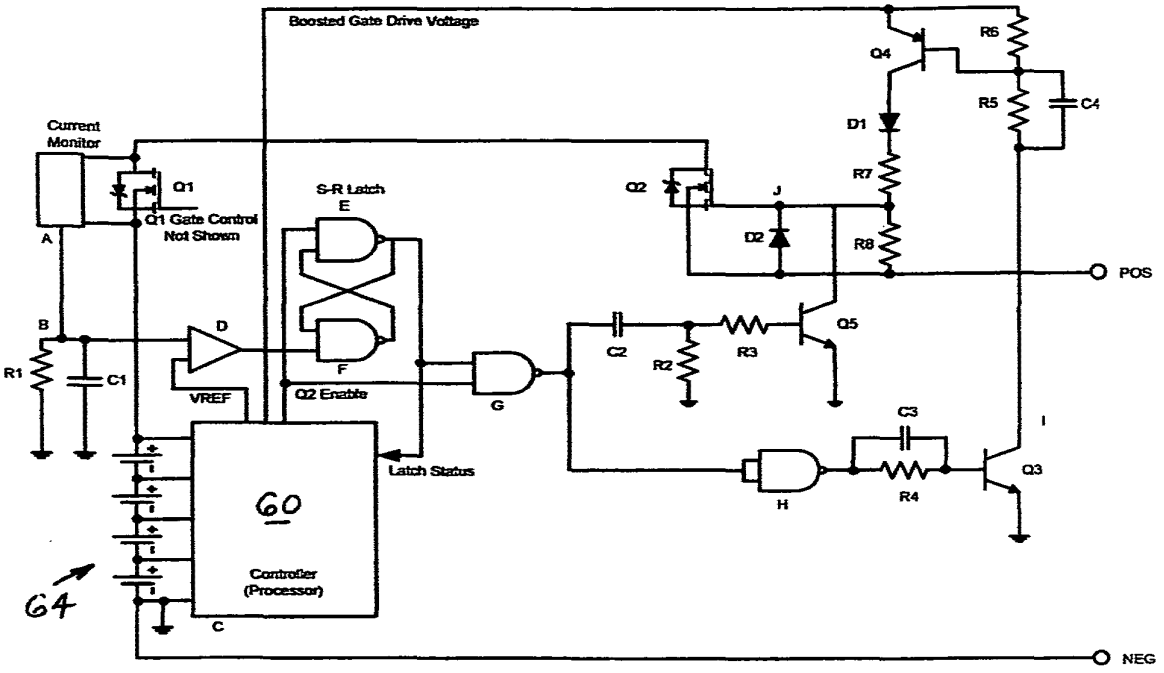


Fig. 25

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2011/001937

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC(8) - H02J 7/00 (2012.01)
USPC - 320/121
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC(8) - H01M 10/42, 10/44; H02J 7/00 (2012.01)
USPC - 320/104, 110, 112, 116, 118, 121; 429/50, 122, 149, 150, 153, 322

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
MicroPatent, Google Patents, Google Scholar

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/0087280 A1 (MIYASHITA et al) 27 April 2006 (27.04.2006) entire document	1, 6-9
---		---
Y		2-5, 10-20
Y	US 2009/0123813 A1 (CHIANG et al) 14 May 2009 (14.05.2009) entire document	2-4, 16, 20
Y	US 5,635,821 A (SMITH) 03 June 1997 (03.06.1997) entire document	5, 11-20
Y	US 2007/0080662 A1 (WU) 12 April 2007 (12.04.2007) entire document	10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 March 2012	26 MAR 2012
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201	Authorized officer: Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 2 105 980 A1

(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication:
30.09.2009 Bulletin 2009/40

(21) Application number: **09156099.5**

(22) Date of filing: **25.03.2009**

(51) Int Cl.:
H01M 2/10 *(2006.01)* ***H01M 2/22*** *(2006.01)*
H01M 10/04 *(2006.01)* ***H01M 10/48*** *(2006.01)*

(84) Designated Contracting States:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Designated Extension States:
AL BA RS

(30) Priority: **28.03.2008 KR 20080028992**

(71) Applicant: **Samsung SDI Co., Ltd.**
Suwon-si
Gyeonggi-do (KR)

(72) Inventors:
- **Lee, Seongjoon**
  Gyeonggi-do (KR)
- **Lee, Myungjun**
  Gyeonggi-do (KR)
- **Hong, Kisung**
  Gyeonggi-do (KR)

(74) Representative: **Gulde Hengelhaupt Ziebig & Schneider**
Patentanwälte - Rechtsanwälte
Wallstraße 58/59
10179 Berlin (DE)

(54) Lithium rechargeable battery

(57) A lithium rechargeable battery including: a bare cell including an electrode assembly disposed in a pouch, the electrode assembly including two electrodes, a separator, and first and second electrode tabs that extend from the electrodes, through a first side of the bare cell; a protecting circuit board electrically connected to the first and second electrode tabs; a first lead plate connected to the protecting circuit board and the first electrode tab, and a second lead plate connected to the protecting circuit board and the second electrode tab. The protecting circuit board is provided on a second side of the bare cell, which is adjacent to the first side. The first and second lead plates are bent to extend along the first and second sides of the pouch.

EP 2 105 980 A1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Description

[0001] Aspects of the present invention relate to a lithium rechargeable battery, and more particularly, to a lithium rechargeable battery having a battery pack with an optimized structure.

[0002] In general, lithium rechargeable batteries can be classified as a cylindrical battery, a polygonal battery, and a pouch-type battery, in accordance with the shape of a case in which an electrode assembly and an electrolyte are accommodated. In a pouch-type battery, the electrode assembly is accommodated in a pouch, to form a bare cell, and the electrode assembly is connected to a protecting circuit board, to form a battery pack.

[0003] In the above-described pouch-type battery, in the electrode assembly, electrode tabs drawn from two electrodes are electrically connected to the protecting circuit board, via a lead plate. The protecting circuit board faces a surface from which the electrode tabs extend from the bare cell.

[0004] When the specification of an electrical device varies, or when the size of the protecting circuit board changes, the protecting circuit board can be provided on a surface from which the electrode tabs are not drawn. In such a case, since the electrode tabs are further separated from the protecting circuit board, the length of the lead plate increases. Therefore, the longer lead plate increases internal resistance of the battery.

[0005] As described above, in a lithium rechargeable battery, the structure of the lead plate has a large influence on optimizing the structure of the battery pack.

SUMMARY OF THE INVENTION

[0006] An aspect of the present invention is to provide a lithium rechargeable battery having an improved electrical connection between a bare cell and a protecting circuit board.

[0007] Another aspect of the present invention is to provide a lithium rechargeable battery having a minimized internal resistance, due to the structure of an electrical connection between a bare cell and a protecting circuit board.

[0008] According to the present invention, there is provided a lithium rechargeable battery comprising a bare cell comprising, an electrode assembly comprising first and second electrodes and a separator disposed therebetween, a pouch in which the electrode assembly is housed, and first and second electrode tabs extending from the first and second electrodes, through a first side of the bare cell. The battery further comprises a protecting circuit board electrically connected to the first and second electrode tabs, disposed on a second side of the bare cell; a first lead plate connected to the protecting circuit board and the first electrode tab; and a second lead plate connected to the protecting circuit board and the second electrode tab, wherein the first lead plate and the second lead plate are bent at an intersection of the first and second sides of the bare cell, so as to extend along the first and second sides of the bare cell.

[0009] In other words, there is provided a lithium rechargeable battery comprising: a bare cell comprising an electrode assembly including two electrodes and a separator, and a pouch in which the electrode assembly is accommodated; a protecting circuit board electrically connected to a first electrode tab and a second electrode tab, which extend from the two electrodes of the electrode assembly; and first and second lead plates to connect the protecting circuit board to the first and second electrode tabs. The protecting circuit board is provided on a surface adjacent to a surface from which the first and second electrode tabs project from the bare cell. The first and second lead plates are bent from the protecting circuit board, toward the surface from which the first and second electrode tabs project.

[0010] The first lead plate and the second lead plate may be perpendicular to a direction in which the first electrode tab and the second electrode tab extend. The first and second electrode tabs may be bent to respectively face the first and second lead plates

[0011] The first lead plate and the second lead plate may intersect the first electrode tab and the second electrode tab.

[0012] The first lead plate and the second lead plate can be in the same plane, i.e. the first and second lead plates extend in the same plane, across the first side of the bare cell.

[0013] The first lead plate and the second lead plate may be separated from each other. Insulating members are provided on surfaces of the first lead plate and the second lead plate. The insulating members can be insulating tapes. The insulating tapes can be formed of polyimide.

[0014] The first lead plate and the second lead plate can be disposed in parallel planes.

[0015] The first lead plate and the second lead plate can have the same width as a side surface of the bare cell. Insulating members are provided on the surfaces of the first lead plate and the second lead plate. The insulating members are insulating tapes. The insulating tapes are formed of polyimide.

[0016] An attachment sheet can be interposed between the first lead plate and the second lead plate, to attach the first lead plate to the second lead plate.

[0017] The first lead plate and the second lead plate can comprise connection tabs that are connected to the first electrode tab and the second electrode tab. The connection tabs extend perpendicularly from sides of each of the first lead plate and the second lead plate. The connection tabs are extend from sides of the first lead plate and the second plate, in the same direction as a direction in which the first electrode tab and the second electrode tab extend.

[0018] The connection tabs may have the same area as the electrode tabs. The connection tabs comprise wings that extend in a widthwise direction, so that the

EXHIBIT 1002
Page 1406 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

area of the connection tabs can be larger than the electrode tabs.

[0019] The lead plates may be provided on the different surfaces of the bare cell, and are bent to be in the same plane, so that the structure of the battery pack is optimized.

[0020] The lead plates may extend in parallel planes, so that the internal resistance of the battery is minimized.

[0021] Additional aspects and/or advantages of the invention are subject matter of the dependent claims or may be learned form the description.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0022] These and/or other aspects and advantages of the invention will become apparent, and more readily appreciated, from the following description of the exemplary embodiments, taken in conjunction with the accompanying drawings, of which:

FIG. 1 is an exploded perspective view of a lithium rechargeable battery, according to an exemplary embodiment of the present invention;

FIGS. 2A and 2B illustrate the lithium rechargeable battery of FIG. 1, as assembled;

FIG. 3 is an exploded perspective view of a lithium rechargeable battery, according to another exemplary embodiment of the present invention;

FIGS. 4A and 4B illustrate the lithium rechargeable battery of FIG. 3, as assembled;

FIG. 5 illustrates the enlargement of part V of FIG. 4B; and

FIG. 6 is an exploded perspective view of a lithium rechargeable battery, according to another exemplary embodiment of the present invention.

DETAILED DESCRIPTION OF THE EMBODIMENTS

[0023] Reference will now be made in detail to the exemplary embodiments of the present invention, examples of which are illustrated in the accompanying drawings, wherein like reference numerals refer to the like elements throughout. The exemplary embodiments are described below, in order to explain the aspects of the present invention, by referring to the figures.

[0024] FIG. 1 is an exploded perspective view of a lithium rechargeable battery 100, according to an exemplary embodiment of the present invention. FIGS. 2A and 2B illustrate the lithium rechargeable battery 100, as assembled.

[0025] Referring to FIGS. 1, 2A, and 2B the lithium rechargeable battery 100 includes a bare cell 110, a protecting circuit board 120 connected to the bare cell 110, and a lead plate 130 to connect the bare cell 110 to the protecting circuit board 120. The protecting circuit board 120 is provided on a second surface of the bare cell 110, which is adjacent to a first surface from which the electrode tabs 116 and 117 extend. The protecting circuit board 120 protects the battery 100 from over charges and over discharges. The lead plate 130 is bent and extends from the first side to the second side.

[0026] The bare cell 110 includes an electrode assembly 114, including a positive electrode plate 111, a negative electrode plate 112, and a separator 113 interposed therebetween. The bare cell 110 includes a pouch-type case 115 (hereinafter, referred to as a pouch) that accommodates an electrolyte and the electrode assembly 114. The bare cell 110 is a rectangular prism. The bare cell 110 includes a first short side 110a, a second short side 110c that faces the first short side 110a, a first long side 110b, a second long side 110d that faces the first long side 110b, a first main side 110e, and a second main side 110f that faces the first main side 110e.

[0027] The first electrode tab 116 is attached to the positive electrode plate 111, and the second electrode tab 117 is attached to the negative electrode plate 112. The first electrode tab 116 and the second electrode tab 117 extend out of the bare cell 110, through the first short side 110a.

[0028] The protecting circuit board 120 is provided on the first long side 110b. However, the present invention is not limited to the above. The protecting circuit board 120 can be provided on the second long side 110d, for example.

[0029] The lead plate 130 includes a first lead plate 131 and a second lead plate 132. One end of the first lead plate 131 is connected to the protecting circuit board 120, and the other end of the first lead plate 131 is connected to the first electrode tab 116. The first lead plate 131 is bent at the edge between the first short side 110a and the first long side 110b. The first lead plate 131 extends along the first short side 110a. The first lead plate 131 extends to the first electrode tab 116.

[0030] One end of the second lead plate 132 is connected to the protecting circuit board 120, and the other end of the second lead plate 132 is connected to the second electrode tab 117. The second lead plate 132 is bent at the edge between the first short side 110a and the first long side 110b. The second lead plate 132 extends along the first short side 110a. The second lead plate 132 extends to the second electrode tab 117.

[0031] The first lead plate 131 and the second lead plate 132 extend in parallel across the first short side 110a. The first lead plate 131 and the second lead plate 132 are connected to the protecting circuit board 120. Since the first lead plate 131 is connected to the first electrode tab 116 and the second lead plate 132 is connected to the second electrode tab 117, the first lead plate 131, and the second lead plate 132 are separated from each other.

[0032] Insulating tapes 140 are attached to opposing surfaces of the first lead plate 131 and the second lead plate 132. The insulating tapes 140 are generally formed of polyimide. However, the material of the insulating tapes 140 is not limited to polyimide.

[0033] The first lead plate 131 includes a first connec-

EXHIBIT 1002
Page 1407 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

tion tab 133, and the second lead plate 132 includes a second connection tab 134. The first connection tab 133 extends from one side of the first lead plate 131, at a position corresponding to the first electrode tab 116. The second connection tab 134 extends from one side of the second lead plate 132, at a position corresponding to the second electrode tab 117.

[0034] The first connection tab 133 and the second connection tab 134 are bent perpendicularly from the sides of the first lead plate 131 and the second lead plate 132. The first connection tab 133 and the second connection tab 134 extend in parallel, away from the first short side 110a.

[0035] The first connection tab 133 and the second connection tab 134 can have the same width as the first electrode tab 116 and the second electrode tab 117. The width of the first connection tab 133 and the second connection tab 134 can be larger than the width of the first electrode tab 116 and the second electrode tab 117. Therefore, assembly dispersion can be reduced, due to the positions of the first electrode tab 116 and the second electrode tab 117.

[0036] Referring to FIG. 2A, ends of the first lead plate 131 and the second lead plate 132 are welded to the protecting circuit board 120, so that the first lead plate 131 and the second lead plate 132 are electrically connected to the protecting circuit board 120. The first lead plate 131 and the second lead plate 132 are bent at the edge between the first long side 110b and the first short side 110a, so as to extend to the first electrode tab 116 and the second electrode tab 117.

[0037] The first connection tab 133 and the second connection tab 134 extend in parallel with the first electrode tab 116 and the second electrode tab 117. The first electrode tab 116 and the first connection tab 133 are electrically connected to each other, by welding, for example. The second electrode tab 117 and the second connection tab 134 are electrically connected to each other, by welding, for example.

[0038] As illustrated in FIG. 2B, when the battery 100 is assembled, the first electrode tab 116 and the first connection tab 133 are folded toward the first lead plate 131. The second electrode tab 117 and the second connection tab 134 are folded toward the second lead plate 132. In this way, the bare cell 110 and the protecting circuit board 120 are connected to each other.

[0039] FIG. 3 is an exploded perspective view of a lithium rechargeable battery 200, according to another exemplary embodiment of the present invention. FIGS. 4A and 4B illustrate the lithium rechargeable battery 200, as assembled. FIG. 5 illustrates an enlargement of part V of FIG. 4B.

[0040] Referring to FIGS. 3 to 5, the lithium rechargeable battery 200 includes a bare cell 110, a protecting circuit board 120 connected to the bare cell 110, and a lead plate 230 connected to the bare cell 110 and the protecting circuit board 120. In the lithium rechargeable battery 200, the structure of the lead plate 230 is different from the structure of the lead plate 130 in the lithium rechargeable battery 100. Therefore, the lead plate 230 will mainly be described, and a description of similar elements is omitted.

[0041] In the lithium rechargeable battery 200, the lead plate 230 includes a first lead plate 231 and a second lead plate 232. The first lead plate 231 and the second lead plate 232 respectively extend from the first electrode tab 116 and the second electrode tab 117, and overlap one another along the first short side 110a of the bare cell 110. The first lead plate 231 and the second lead plate 232 are connected to the protecting circuit board 120. The first lead plate 231 and the second lead plate 232 are separated from each other.

[0042] Since the first lead plate 231 and the second lead plate 232 overlap, the widths of the first lead plate 231 and the second lead plate 232 can be as large as the width of the first short side 110a. Since the areas of the first lead plate 231 and the second lead plate 232 can be increased, due to the overlap, current flow can be increased, and the internal resistance of the battery 200 is reduced.

[0043] Insulating tapes 240 are attached to opposing surfaces of the first lead plate 231 and the second lead plate 232, to insulate the first and second lead plates 231 and 231. The insulating tapes 240 can be formed of polyimide. However, the material of the insulating tapes 240 is not limited to polyimide.

[0044] An attachment sheet 250 can be interposed between the first lead plate 231 and the second lead plate 232, to attach the first lead plate 231 to the second lead plate 232. The first lead plate 231 includes a first connection tab 233 that is connected to the first electrode tab 116. The second lead plate 232 includes a second connection tab 234 that is connected to the second electrode tab 117.

[0045] The first connection tab 233 extends from one side of the first lead plate 131, adjacent to the first electrode tab 116. The second connection tab 234 extends from one side of the second lead plate 232, adjacent to the second electrode tab 117.

[0046] The first connection tab 233 and the second connection tab 234 are bent perpendicularly from the sides of the first lead plate 231 and the second lead plate 232. The first connection tab 233 and the second connection tab 234 extend in parallel, away from the first short side 110a. The first connection tab 233 and the second connection tab 234 have larger widths as the first electrode tab 116 and the second electrode tab 117.

[0047] Referring to FIG. 4A, ends of the first lead plate 231 and the second lead plate 232 are welded to the protecting circuit board 120, so that the first lead plate 231 and the second lead plate 232 are electrically connected to the protecting circuit board 120. The first lead plate 231 and the second lead plate 232 are bent at the edge between the first long side 110b and the first short side 110a, so as to extend across the first short side 110a.

[0048] The first connection tab 233 and the second

EXHIBIT 1002
Page 1408 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

connection tab 234 extend in parallel with the first electrode tab 116 and the second electrode tab 117. The first electrode tab 116 and the first connection tab 233 are electrically connected to each other, by welding, for example. The second electrode tab 117 and the second connection tab 234 are electrically connected to each other, by welding, for example.

[0049] As illustrated in FIG. 4B, when the battery 200 is assembled, the first electrode tab 116 and the first connection tab 233 are folded toward the first lead plate 231, and the second electrode tab 117 and the second connection tab 234 are folded toward the second lead plate 232. In this way, the bare cell 110 and the protecting circuit board 120 are connected to each other.

[0050] FIG. 6 is an exploded perspective view of a lithium rechargeable battery 300, according to a still another exemplary embodiment of the present invention. Referring to FIG. 6, the lithium rechargeable battery 300 includes a bare cell 110, a protecting circuit board 120 connected to the bare cell 110, and a lead plate 330 connected to the bare cell 110 and the protecting circuit board 120.

[0051] In the lithium rechargeable battery 300, the a first connection tab 333 and a second connection tab 334 of the lead plate 330 are different from the first connection tab 233 and the second connection tab 234 of the lithium rechargeable battery 200. Therefore, the lithium rechargeable battery 300 will be described with respect to the first connection tab 333 and the second connection tab 334 of the lead plate 330, and a description of similar elements is omitted.

[0052] The battery 300 includes a wing 333a that extends from the first connection tab 333, and a wing 334a that extends from the second connection tab 334. The area of the first connection tab 333 and the second connection tab 334 is increased by the wings 333a and 334a. Therefore, the first and second connection tabs 333 and 334 do not need to extend to the first and second electrode tabs 116 117.

Claims

1. A lithium rechargeable battery (100, 200, 300) comprising:

   a bare cell (110) comprising,

   an electrode assembly (114) comprising first and second electrodes and a separator (113) disposed therebetween,
   a pouch (115) in which the electrode assembly (114) is housed, and
   first and second electrode tabs (116, 117) extending from the first and second electrodes, through a first side of the bare cell (110);
   a protecting circuit board (120) electrically connected to the first and second electrode tabs (116, 117), disposed on a second side of the bare cell (110);
   a first lead plate (131, 231, 331) connected to the protecting circuit board (120) and the first electrode tab (116); and
   a second lead plate (132, 232, 332) connected to the protecting circuit board (120) and the second electrode tab (117),
   wherein the first lead plate (131, 231, 331) and the second lead plate (132, 232, 332) are bent at an intersection of the first and second sides of the bare cell (110), so as to extend along the first and second sides of the bare cell (110).

2. The lithium rechargeable battery of claim 1, wherein the first and second lead plates (131, 231, 331, 132, 232, 332) are separated from each other.

3. The lithium rechargeable battery of claims 1 or 2, wherein the first lead plate (231, 331) and the second lead plate (232, 332) overlap each other along the first side of the bare cell (110).

4. The lithium rechargeable battery of claim 3, wherein the first lead plate (231, 331) and the second lead plate (232, 332) have the same width as the first side of the bare cell (110).

5. The lithium rechargeable battery of claims 3 or 4, further comprising at least one insulating member to insulate the first lead plate (231, 331) and the second lead plate (232, 332) from each other.

6. The lithium rechargeable battery of claim 5, wherein the insulating member includes insulating tapes (240).

7. The lithium rechargeable battery of claim 6, wherein the insulating tapes (240) consist of or comprise polyimide.

8. The lithium rechargeable battery of any of claims 3 through 7, further comprising an attachment sheet (250) to attach the first lead plate (231) to the second lead plate (232).

9. The lithium rechargeable battery of any of the preceding claims, wherein:

   the first lead plate (131, 231, 331) comprises a first connection tab (133, 233, 333) that is connected to the first electrode tab (116); and
   the second lead plate comprises (132, 232, 332) a second connection tab (134, 234, 334) that is connected to the second electrode tab (117).

EXHIBIT 1002
Page 1409 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

10. The lithium rechargeable battery of claim 9, wherein the first and second connection tabs (133, 233, 333, 134, 234, 334) respectively extend from edges of the first and second electrode tabs (116, 117) and are perpendicular to the first side of the bare cell (110).

11. The lithium rechargeable battery of claims 9 or 10, wherein the first and second connection tabs (133, 233, 333, 134, 234, 334) extend from sides of the first and second lead plates (131, 231, 331, 132, 232, 332), which face the first and second electrode tabs (116, 117) respectively.

12. The lithium rechargeable battery of any of claims 9 through 11, wherein the first and second connection tabs (133, 233, 333, 134, 234, 334) have a width which is larger than the width of the first and second electrode tabs (116, 117).

13. The lithium rechargeable battery of any of claims 9 through 12, wherein the first and second connection tabs (333, 334) comprise wings (333a, 334a) that extend therefrom, along the first side of the bare cell (110).

14. The lithium rechargeable battery of any of claims 9 through 13, wherein the first and second connection tabs (133, 233, 333, 134, 234, 334) and the first and second electrode tabs (116, 117) are bent to face the first side of the bare cell (110).

15. The lithium rechargeable battery of any of the preceding claims, wherein:

the bare cell (110) is a rectangular prism comprising the first side, an opposing third side, the second side, an opposing fourth side, and first and second main sides that are connected to opposing edges of the first, second, third, and fourth sides.

16. The lithium rechargeable battery of claim 15, wherein the first and third sides are shorter than the second and fourth sides.

Amended claims in accordance with Rule 137(2) EPC.

1. A lithium rechargeable battery (100, 200, 300) comprising:

a bare cell (110) comprising,
an electrode assembly (114) comprising first and second electrodes and a separator (113) disposed therebetween,
a pouch (115) in which the electrode assembly (114) is housed, and
first and second electrode tabs (116, 117) extending from the first and second electrodes, through a first side of the bare cell (110);
a protecting circuit board (120) electrically connected to the first and second electrode tabs (116, 117), disposed on a second side of the bare cell (110);
a first lead plate (231, 331) connected to the protecting circuit board (120) and the first electrode tab (116); and
a second lead plate (232, 332) connected to the protecting circuit board (120) and the second electrode tab (117),

wherein the first lead plate (231, 331) and the second lead plate (232, 332) are bent at an intersection of the first and second sides of the bare cell (110), so as to extend along the first and second sides of the bare cell (110),
wherein the first and second lead plates (231, 331, 232, 332) are separated from each other and overlap each other along the first side of the bare cell (110).

2. The lithium rechargeable battery of claim 1, wherein the first lead plate (231, 331) and the second lead plate (232, 332) have the same width as the first side of the bare cell (110).

3. The lithium rechargeable battery of claims 1 or 2, further comprising at least one insulating member to insulate the first lead plate (231, 331) and the second lead plate (232, 332) from each other.

4. The lithium rechargeable battery of claim 3, wherein the insulating member includes insulating tapes (240).

5. The lithium rechargeable battery of claim 4, wherein the insulating tapes (240) consist of or comprise polyimide.

6. The lithium rechargeable battery of any of claims 1 through 5, further comprising an attachment sheet (250) to attach the first lead plate (231) to the second lead plate (232).

7. The lithium rechargeable battery of any of the preceding claims, wherein:

the first lead plate (231, 331) comprises a first connection tab (233, 333) that is connected to the first electrode tab (116); and
the second lead plate comprises (232, 332) a second connection tab (234, 334) that is connected to the second electrode tab (117).

8. The lithium rechargeable battery of claim 7, wherein the first and second connection tabs (233, 333,

EXHIBIT 1002
Page 1410 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

234, 334) respectively extend from edges of the first and second electrode tabs (116, 117) and are perpendicular to the first side of the bare cell (110).

9. The lithium rechargeable battery of claims 7 or 8, wherein the first and second connection tabs (233, 333, 234, 334) extend from sides of the first and second lead plates (231, 331, 232, 332), which face the first and second electrode tabs (116, 117) respectively.

10. The lithium rechargeable battery of any of claims 7 through 9, wherein the first and second connection tabs (233, 333, 234, 334) have a width which is larger than the width of the first and second electrode tabs (116, 117).

11. The lithium rechargeable battery of any of claims 7 through 10, wherein the first and second connection tabs (333, 334) comprise wings (333a, 334a) that extend therefrom, along the first side of the bare cell (110).

12. The lithium rechargeable battery of any of claims 7 through 11, wherein the first and second connection tabs (233, 333, 234, 334) and the first and second electrode tabs (116, 117) are bent to face the first side of the bare cell (110).

13. The lithium rechargeable battery of any of the preceding claims, wherein:

the bare cell (110) is a rectangular prism comprising the first side, an opposing third side, the second side, an opposing fourth side, and first and second main sides that are connected to opposing edges of the first, second, third, and fourth sides.

14. The lithium rechargeable battery of claim 13, wherein the first and third sides are shorter than the second and fourth sides.

EXHIBIT 1002
Page 1411 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FIG. 1

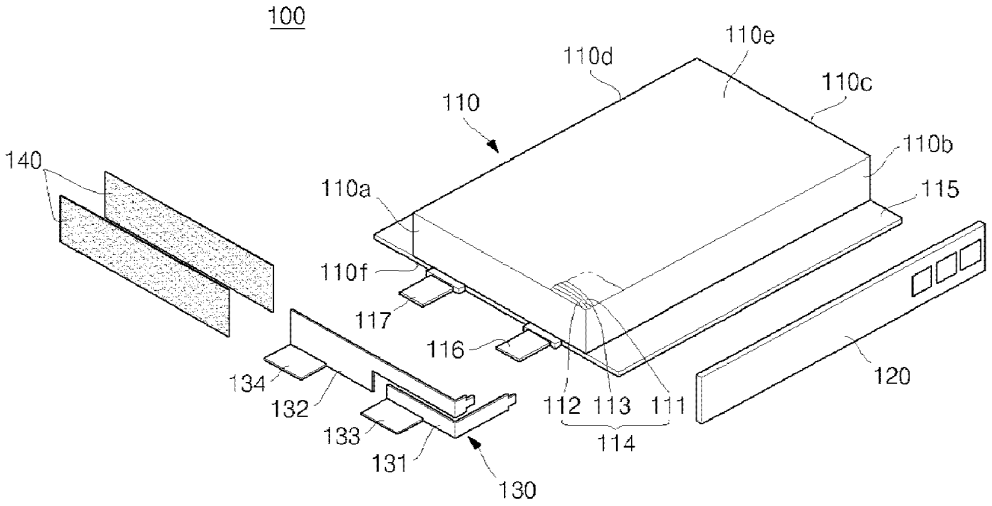

100
110d
110e
110c
110
110b
140
110a
115
110f
117
116
120
134
132
112
113
111
133
114
131
130

FIG. 2A

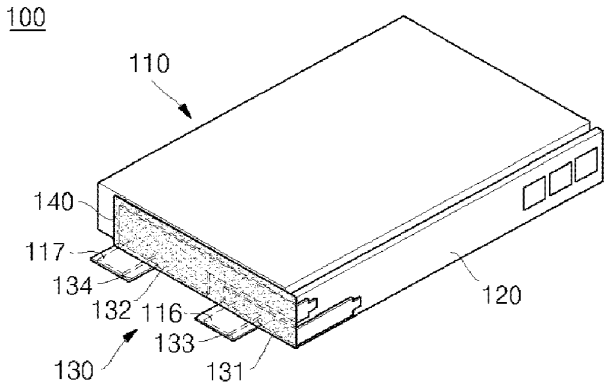

100
110
140
117
134
132
116
120
133
130
131

FIG. 2B

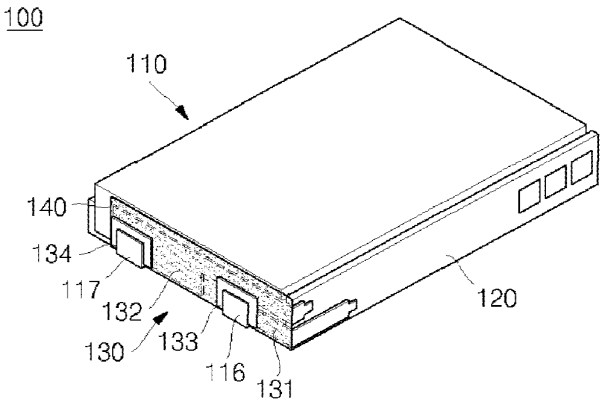


FIG. 3

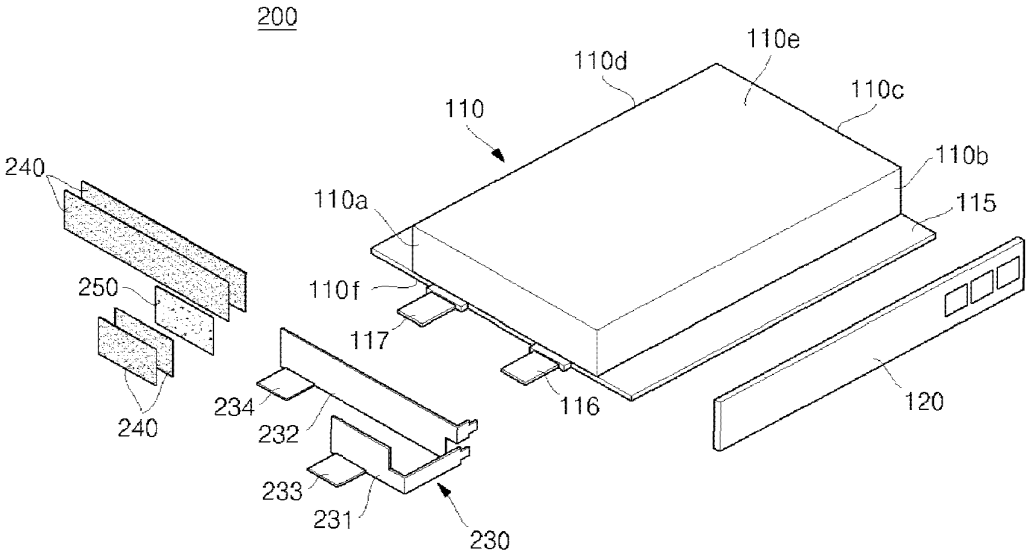


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FIG. 4A

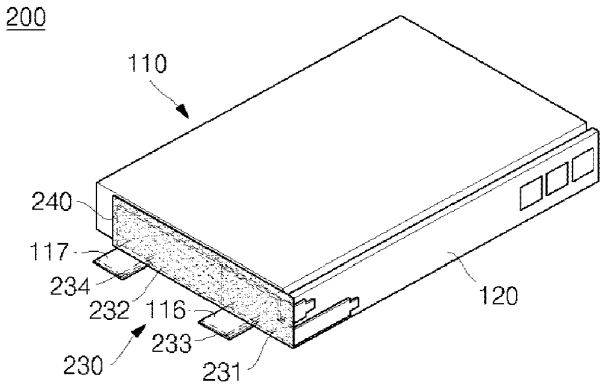


FIG. 4B

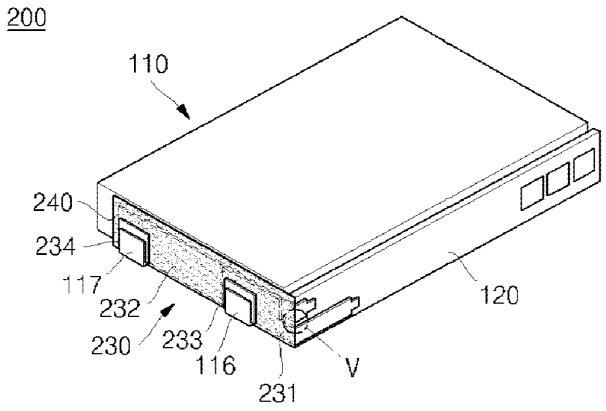


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FIG. 5

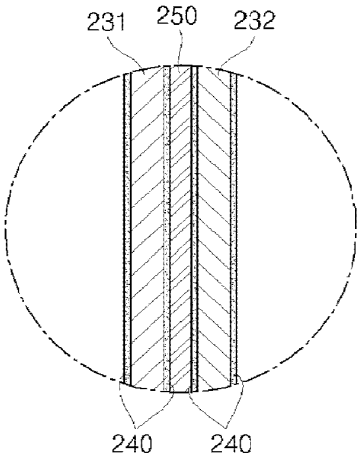


FIG. 6

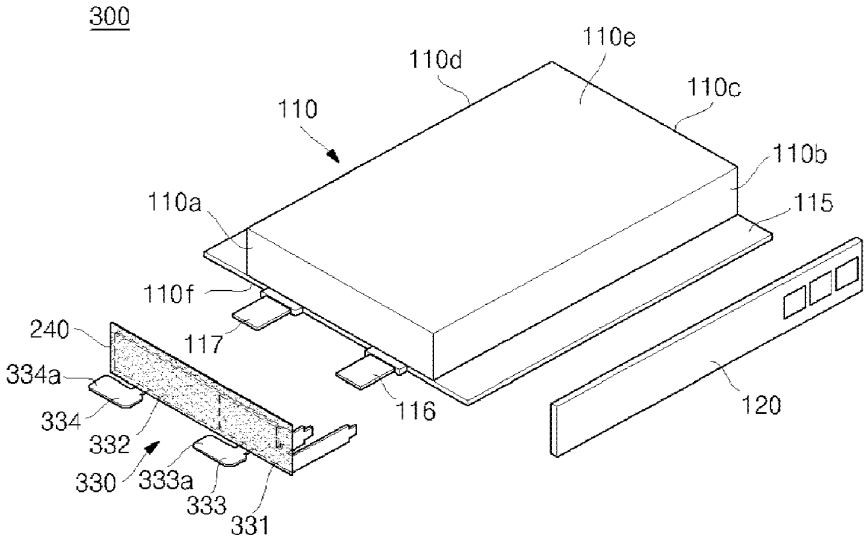


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number
EP 09 15 6099

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (IPC)
X	KR 100 770 106 B1 (SAMSUNG SDI CO LTD [KR]) 24 October 2007 (2007-10-24) * abstract * -----	1-16	INV. H01M2/10 H01M2/22 H01M10/04
X	JP 2006 164558 A (SANYO ELECTRIC CO) 22 June 2006 (2006-06-22) * abstract * -----	1-16	H01M10/48

TECHNICAL FIELDS SEARCHED (IPC)

H01M

The present search report has been drawn up for all claims

Place of search	Date of completion of the search	Examiner
Munich	6 May 2009	Cappadonia, Marcella

CATEGORY OF CITED DOCUMENTS

X : particularly relevant if taken alone
Y : particularly relevant if combined with another document of the same category
A : technological background
O : non-written disclosure
P : intermediate document

T : theory or principle underlying the invention
E : earlier patent document, but published on, or after the filing date
D : document cited in the application
L : document cited for other reasons

& : member of the same patent family, corresponding document

EPO FORM 1503 03.82 (P04C01)

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

ANNEX TO THE EUROPEAN SEARCH REPORT ON EUROPEAN PATENT APPLICATION NO. EP 09 15 6099

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned European search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

06-05-2009

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 100770106 B1	24-10-2007	CN 101170164 A	30-04-2008
		EP 1919009 A2	07-05-2008
		US 2008096101 A1	24-04-2008
JP 2006164558 A	22-06-2006	NONE	

EPO FORM P0459

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
23 December 2015 (23.12.2015)

WIPO | PCT

(10) International Publication Number
WO 2015/195321 A1

(51) International Patent Classification:
H02J 7/00 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2015/033743

(22) International Filing Date:
2 June 2015 (02.06.2015)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
62/014,910 20 June 2014 (20.06.2014) US

(71) Applicant: **IOXUS, INC.** [US/US]; 18 Stadium Circle, Oneonta, New York 13820 (US).

(72) Inventors: **WOOD, Robert J.**; 7919 Cordoba Place, Naples, Florida 34113 (US). **HALL, Chad**; 80 Griswold Street, Walton, New York 13856 (US). **PATSOS, Daniel A.**; 971 Co. Hwy. 6, Otego, New York 13825 (US). **COLTON, Jeff**; 12292B Paseo Lucido, San Diego, California 92128 (US). **GREGORY, Bryce**; 205 Fenner Hill Road, Port Crane, New York 13833 (US).

(74) Agents: **WESTON, Scott B.** et al.; 1299 Pennsylvania Ave., Suite 700, Washington, District of Columbia 20004 (US).

(81) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of national protection available)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declarations under Rule 4.17:

— *as to applicant's entitlement to apply for and be granted a patent (Rule 4.17(ii))*

Published:

— *with international search report (Art. 21(3))*

(54) **Title**: ENGINE START AND BATTERY SUPPORT MODULE

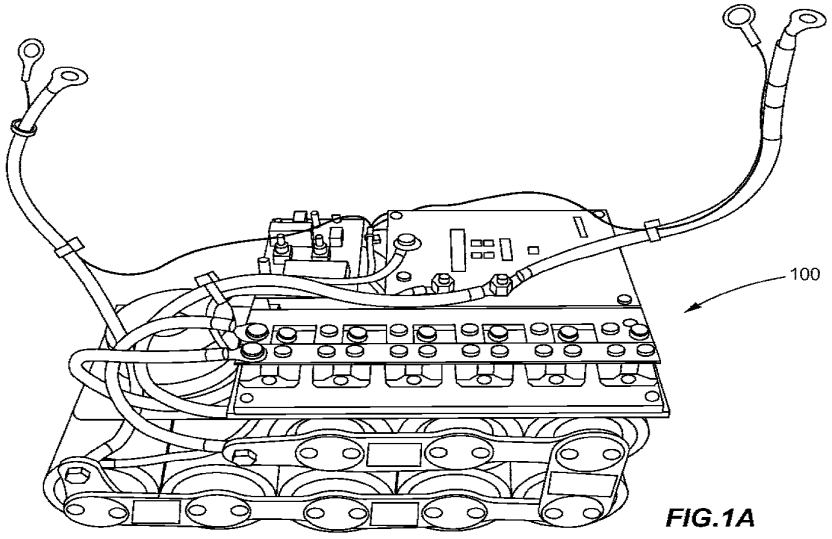


FIG.1A

(57) **Abstract**: An Engine Start and Battery Support Module for a vehicle is provided that utilizes a bank of Ultra Capacitors (UCs) charged with or without running the vehicles alternator to levels that support both engine starting assistance and hotel load support. The UCs per-cell charge can be adjusted and raised during periods of low temperatures and even higher during ultralow temperatures. The adjustment, which can be dynamic and/or automatic, increases the UC energy storage capability. Further, the release of energy from the UCs is controlled by a pulse width modulation (PWM) controller based on the DC bus voltage. The UCs can be charged either from an onboard DC/DC converter, an AC hook up, or from smartly switching the banks of UCs between parallel and serial configurations.

WO 2015/195321 A1

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Engine Start and Battery Support Module

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION(S)

[0001] This application claims the priority benefit, under 35 U.S.C. 119(e), of U.S. Application No. 62/014,910, entitled "Energy Start and Battery Support Module" and filed on June 20, 2014. The aforementioned application is incorporated herein by reference in its entirety.

BACKGROUND

[0002] Changes to common practice, laws, and accepted behavior in both the automotive and trucking industries has forced the shutdown of engines during stops. Shutting down a car or truck engine causes stress on the battery and starter motor, leading to weakened batteries and overall lower system performance. Harsh conditions such as extreme cold environments exacerbate the problem and may lead to outright battery failure and/or starter failure.

[0003] The number of shutdowns per day for an engine may depend on the vehicle architecture, vehicle use, etc. In general, there are two types of vehicle architectures: "local delivery" vehicles, which can have, for example, as many as 250 shut-off events per day, and "long haul" vehicles, which can have up to, for example, 25 shut-off events per day. These shut-off events create low voltage conditions on the vehicle's DC electrical bus, which result in higher power requirements from the on-board energy storage system. Low voltage conditions on the DC electrical bus can also stress other vehicle components, including Electronic Control Units (ECUs), relays, switches, and pumps.

SUMMARY

[0004] Embodiments of the present invention include an energy start and battery support module configured to support the supply of energy directly to the vehicle's direct current (DC) voltage bus using Ultra Capacitors (UCs) that allow both the spinning of the starter motor and voltage support for short term battery loads during stops when the vehicle's engine is off. This module does not necessarily require any wiring changes to the vehicle, nor does it necessarily require or involve any vehicle alterations or changes to vehicle operating procedures.

[0005] The module can automatically stabilize the vehicle's DC voltage during off sequences regardless of the static load variations or engine starter variations by modulating the transfer of energy—including during engine start—in order to support a healthy battery

and longer starter life. It can automatically adjust the amount of energy it stores in order to prolong the lives of the UCs and the electronics within the module. In some cases, the module supplies the proper voltage for the vehicle's electronics and/or the vehicle's starter in the event that the vehicle's battery is totally dead.

[0006] Some embodiments of the module can recharge the UCs automatically based on the ability of the vehicle to supply power. For example, the module may include a DC boost converter that recharges the UCs or a switch that splits the UCs into two or more equal or unequal stacks and buck charges the stacks in parallel. The module may transfer more power to the UCs if the alternator is running and less power if the vehicle's batteries do not have enough energy to initiate a vehicle starting sequence. The module can also transfer energy from the UCs when the vehicle's alternator is not running. In some cases, the module may not drain the vehicle's battery below a preset voltage level, e.g., 9 volts in a 12-volt system or 18 volts in a 24-volt system.

[0007] In some embodiments, the module allows a vehicle's operator to re-initiate the charging of the module in the event the vehicle does not start on the first try or the batteries are too weak to supply enough power on their own, eliminating the use of a separate jump start. In some embodiments, the module can fit into a standard battery area on the vehicle using a standard battery case size or can be scaled for any vehicle as desired.

[0008] In some embodiments, the system can pass the 30-day airport test in any vehicle without causing the batteries to go dead. As understood by those of skill in the art, the 30-day airport test simulates leaving a vehicle parked at an airport, at temperatures down to –20 °C, for 30 days. During these 30 days, the vehicle's electrical system consumes energy from the battery or energy storage system to run critical vehicle systems, such as alarms, computers, locking mechanisms, clocks, etc. When the vehicle owner returns, the vehicle should have enough energy remaining in its energy storage system (traditionally a lead acid battery) to initiate the cranking event and support the engine starting systems. Passing the 30-day airport test is a common requirement for automotive battery and electrical systems.

[0009] The module can be implemented as a solid-state system (e.g., without relays to transfer of energy in either direction). For example, the module's electronics may include one or more enhancement mode n-channel field-effect transistors (N-FETS), which can be used in parallel to reduce the Equivalent Series Resistance (ESR) of the delivery of the energy or even in the split mode recharging scheme. In some embodiments, the total quiescent current of the electronics may be less than 50 mA so that excess drain does not occur over extended periods of time.

[0010] A module may include a DC converter whose input and output voltage and current can be controlled, allowing: (1) the voltage on the back of UCs to be controlled precisely; (2) the charge current on the UCs to be controlled, facilitating the ability to bring a completely dead set of UCs up to full charge; (3) the input current to be set so as not to draw too much power out of the system, allowing the vehicle's DC bus to operate other devices; and/or (4) the minimum input voltage to be set for throttling back the UCs charging in order to avoid operating the battery systems outside of a desired or predetermined (e.g., safe) operating regime.

[0011] The DC converter can be broken up into multiple phase angles, enabling lower peak currents, less electromagnetic interference (EMI), and/or smaller more efficient components. The multiple phases may be equally spaced on a 360° basis. For example, a 4-phase DC converter splits the current pump charge into four equal parts that are 90 degrees apart in the time spectrum. The DC converter can control the current and/or voltage on the input side and the current and/or voltage on the output side. For instance, the voltage output can set the maximum voltage potential that is stored on the UCs, which may equal the stored energy (the energy may be expressed by the equation $E = 0.5CV^2$). Current output control may allow the DC converter to charge a completely empty bank of UCs without excessive current (e.g., current that would normally collapse the converter). In some embodiments, the input voltage limit and the input current control may allow the system to operate when the alternator is not running and energy being transferred off the battery is limited to prevent the DC bus from going below a predetermined voltage (e.g., 9 V for a 12 V system or 18 V for a 24 V system).

[0012] The module can be packaged to have only two terminal connections to the outside world and can be connected to an engine just like a battery is connected to the engine. Installation may be simple and safe, and little to no current may flow when the module is initially connected. The controls can be co-located on a single printed circuit board assembly (PCBA) for simplicity and lower cost.

[0013] Control of the entire system can be based on the DC voltage, which enables the bidirectional transfer of energy using acceptable set points and predetermined battery voltages. This control can be accomplished in either the analog or digital domain; control can also be asynchronous and therefore adaptable to just about any vehicle. The control has appreciably zero built-in hysteresis, thus allowing fast and extremely steady voltage levels. Stability may be achieved because it is asynchronous and has no forced frequency domain in the response. In other words, the transfer of energy may not be forced at any rate or regulator repeated pulses. In some cases, only enough energy is transferred to satisfy the set points.

Since each vehicle and each vehicle's wiring loads are unique, this allows a one-size-fits-all module architecture.

[0014] An example module can include active balancing circuits for controlling (e.g., equalizing) the Ultra Capacitor charge, thereby preventing any single Ultra Capacitor from taking too much energy. The UC balancing circuit can be dynamic and the set points may vary with temperature. Because the energy is modulated back to the vehicle's DC bus, the energy stored in the UCs can be higher than that of the vehicle's rated system itself. This allows more energy to be stored and fewer peak currents to occur than is the case when energy is stored at a nearly equipotential. This method supports extended static vehicle load support for longer periods, including those in the delivery vehicle use case. There is no practical limit to the number of Ultra Capacitors used to store energy or their exact parallel/series configurations as long as the total cell voltage is higher than the voltage level of the vehicle's battery system.

[0015] In some embodiments, the module can include multiple voltage comparators (e.g., three for each DC converter) and logic coupled to the voltage comparators. The logic determines whether or not to recharge or deliver energy based on the values of some or all of the voltage comparators (e.g., two of the three voltage comparators). This substantially increases the system's overall reliability and dependability. It can also include two smaller DC converters that support the operation of the system's electronics over a very wide DC bus operating range and overcome the gate-source voltage threshold.

[0016] The module can be compatible with batteries of any chemistry, including but not limited to lead acid batteries.

[0017] Additional embodiments of the present technology include methods for regulating a voltage level of a vehicle battery in a vehicle. In an example method, control logic determines if the voltage level is below a predetermined voltage threshold, which may be based on the vehicle battery age, vehicle age, vehicle battery condition, vehicle battery quantity, vehicle battery type, vehicle starter type, starter age, temperature, and experience of the vehicle driver. If the voltage level is below the predetermined voltage threshold, the control logic initiates a discharge of at least one ultracapacitor in electrical communication with the vehicle battery. The control logic modulates the discharge of the ultracapacitor so as to raise the voltage level at least to the predetermined voltage threshold, e.g., by by controlling current flow through at least one transistor in electrical communication with the ultracapacitor.

[0018] In addition, the control logic may transfer energy from the vehicle battery to the ultracapacitor while the vehicle alternator is off. This transfer of energy can be initiated after

determining that the voltage level exceeds a recharge voltage threshold. In some cases, the transfer of energy is initiated only when voltage amount of the vehicle battery exceeds the recharge voltage threshold. Energy may also be transferred from the vehicle battery to the ultracapacitor when the voltage level is less than a voltage level required to start the vehicle.

[0019] In some cases, there may a plurality of ultracapacitors that are switched by the control logic between a parallel configuration for charging and a serial configuration for discharging.

[0020] Another example of the present technology includes an apparatus for regulating a voltage level of a vehicle battery. This apparatus may comprise a plurality of ultracapacitors connected in series to store charge; at least one voltage comparator in electrical communication with the vehicle battery and the ultracapacitors; and control logic in electrical communication with the voltage comparator and the ultracapacitors. In operation, the comparator performs a comparison of the voltage level to a predetermined voltage threshold. And the control logic modulate discharges of the ultracapacitors based on the comparison so as to raise the voltage level to at least the predetermined voltage threshold.

[0021] In some embodiments, the control logic comprises at least one transistor, in electrical communication with the ultracapacitors, to control current flow into and/or out of the ultracapacitors. The comparator can be in electrical communication with a gate of the transistor to control the current flow into and/or out of the ultracapacitors.

[0022] The apparatus may also comprising a direct current (DC) converter in electrical communication with the ultracapacitors and the voltage comparator(s). In operation, the DC converter charges the ultracapacitors in response to a comparison of the voltage level and a recharge voltage threshold. In these examples, the voltage comparator may comprises a first voltage comparator in electrical communication with the DC converter and a second voltage comparator in electrical communication with the control logic. The first voltage comparator enables the DC converter if the voltage level exceeds the recharge voltage threshold, and the second voltage comparator performs the comparison of the voltage level to the predetermined voltage threshold. The DC converter can also be configured to transfer charge from the vehicle battery to the ultracapacitors in response to an output from the voltage comparator indicating that voltage level is above the recharge voltage threshold. And the DC converter can deliver energy to a vehicle bus of the vehicle in response to an output from the comparator(s).

[0023] The apparatus may also include a temperature sensor, operably coupled to the DC converter, to monitor a temperature of the vehicle battery. If desired, the DC converter can be

configured to vary the predetermined voltage threshold and/or the recharge voltage threshold based on the temperature of the vehicle battery.

[0024] The apparatus may also include a switch, in electrical communication with the ultracapacitors, to switch the ultracapacitors between a serial configuration and a parallel configuration, e.g., for discharging and charging, respectively. And the apparatus may include a manual interface, operably coupled to the control logic, that enables a driver of the vehicle to engage and/or disengage the apparatus.

[0025] Another embodiment includes an apparatus for regulating a voltage level of a vehicle battery that includes: a plurality of ultracapacitors; a first voltage comparator in electrical communication with the vehicle battery; control logic in electrical communication with the first voltage comparator and the ultracapacitors; a second voltage comparator in electrical communication with the vehicle battery; control logic in electrical communication with the first voltage comparator and the ultracapacitors; a DC converter in electrical communication with the ultracapacitors and the second voltage comparator; and a temperature sensor operably coupled to the DC converter. In operation, the first voltage comparator compares the voltage level to a first voltage threshold. The control logic discharges the ultracapacitors if the voltage level is below the first voltage threshold. The second voltage comparator compares the voltage level to a second voltage threshold. The control logic discharges the ultracapacitors if the voltage level is above the second voltage threshold. The DC converter charges the plurality of ultracapacitors if the voltage level is above the second voltage threshold. And the temperature sensor monitors a temperature of the vehicle battery. The DC converter can also vary the first voltage threshold and/or the second voltage threshold based on the temperature of the vehicle battery.

[0026] It should be appreciated that all combinations of the foregoing concepts and additional concepts discussed in greater detail below (provided such concepts are not mutually inconsistent) are contemplated as being part of the inventive subject matter disclosed herein. In particular, all combinations of claimed subject matter appearing at the end of this disclosure are contemplated as being part of the inventive subject matter disclosed herein. It should also be appreciated that terminology explicitly employed herein that also may appear in any disclosure incorporated by reference should be accorded a meaning most consistent with the particular concepts disclosed herein.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0027] The skilled artisan will understand that the drawings primarily are for illustrative purposes and are not intended to limit the scope of the inventive subject matter described herein. The drawings are not necessarily to scale; in some instances, various aspects of the inventive subject matter disclosed herein may be shown exaggerated or enlarged in the drawings to facilitate an understanding of different features. In the drawings, like reference characters generally refer to like features (e.g., functionally similar and/or structurally similar elements).

[0028] FIG. 1A is a photograph of an example Engine Start and Battery Support Module.

[0029] FIGS. 1B-C are schematic diagrams illustrating example use of Engine Start and Battery Support Module installed in a vehicle (e.g., a car or truck).

[0030] FIGS. 2A-B show circuit diagrams depicting an overall master architecture for an example Engine Start and Battery Support Module.

[0031] FIGS. 3A-C show several embodiments of a DC converter that may be used in the Engine Start and Battery Support Module to recharge a bank of expended ultracapacitors.

[0032] FIGS. 3D-E show example features of the isolated DC converters of FIG. 3C.

[0033] FIG. 4 shows switches in an Engine Start and Battery Support Module for switching inter-cell connections between ultracapacitors from series connections to parallel connections and vice versa.

[0034] FIGS. 5A-B shows ultracapacitors arranged in a non-split (FIG. 5A) and split (FIG. 5B) series configuration for use in an Energy Start and Battery Support Module.

[0035] FIGS. 6A-B show circuit diagrams of example direct current converters that can be used in the Engine Start and Battery Support Module.

[0036] FIG. 7 shows a flow diagram illustrating an example operation of an Engine Start and Battery Support Module.

DETAILED DESCRIPTION

[0037] Ultracapacitor-based engine cranking systems can be used to assist vehicle battery systems to crank when initiating an engine starting sequence. With these systems, existing vehicle wiring systems may be rerouted to create a direct connection from the ultracapacitors to the starter motor. In some cases, the ultracapacitors may be in parallel with the vehicle batteries. As the starting sequence is initiated, the ultracapacitors are discharged, providing

energy to spin the starter motor. After the engine is started, the vehicle's alternator/generator is used to generate electricity and thus recharge the ultracapacitors. This system may also include a DC/DC converter that recharges the ultracapacitors from the parallel connected batteries.

[0038] An Example Engine Start and Battery Support Module

[0039] FIG. 1 shows an example ultracapacitor (UC)-based Engine Start and Battery Support Module (hereinafter a "Module") 100 that can be used to assist a vehicle battery system during an engine starting sequence. The Module 100 shown in FIG. 1 is a two-wire system and can be included into any standard DC bus in parallel with any number of batteries. The Module 100 can be used to maintain a healthy DC bus voltage for a vehicle that is starting (e.g., by vehicle starter 101) or consuming a large load while stopped. It may be used to augment existing batteries 102 in vehicles, e.g., as shown in FIGS. 1B-C, or as a replacement for traditional lead acid batteries. Some of the advantages of such a module are that it can be installed safely and without special tools and may require little or no wiring changes to existing infrastructures.

[0040] In some embodiments, the Module 100 can include a bank of UCs that supports both engine 103 starting assistance and "hotel load" 104a support. The term "hotel load" refers to the non-driving energy demands on a vehicle, including energy use for lights, air conditioning, heating, computers, tracking systems, safety systems, etc., which are indicated in FIG. 1C as vehicle loads 104a and accessory loads 104b. When a vehicle's engine 103 is off, the vehicle's energy demands constitute the hotel load. The Module 100 can be used to start a vehicle and/or to deliver energy back to the vehicle in a controlled fashion to support either the vehicle's static loads during short term stops and/or to supply energy to get the vehicle's electronics functioning, thus allowing the vehicle to start once the engine 103 is cranked. Examples of static loads during short stops may be the electronics, air-conditioning, lighting systems, etc., left on once the vehicle's engine 103 has stopped. In some embodiments, the static loads may include accessory loads 104b.

[0041] In some embodiments, the Module 100 can be configured to address the difficulty/inability of vehicles to start in adverse weather, under duress from extremely weak batteries, and/or from the effects of an excessively high number of engine starts. Further, the Module 100 enhances the health of the vehicle's battery 102 and starter motor 101 by maintaining (e.g., increasing if it has fallen) the voltage on the vehicle's direct current (DC) bus 106, which comprises, for example, negative DC bus 106a and positive DC bus 106b (FIG. 1C), during short off times and cranking. For example, maintaining a higher and/or

more stable voltage allows for increases in the life of the batteries 102 and the starter motor 101, in some cases dramatically.

[0042] In some embodiments, the Module 100 may be all solid-state. As understood in the art of electronic, solid-state components, including field-effect transistors (FETs) and insulated gate bipolar transistors (IGBT), tend to be faster, more reliable, and consume less power than relays and contactors. Further, the Module 100 may provide capabilities to allow a driver a manual "Redo" button that would start the transfer of energy from the batteries 102 to the UCs. For example, this may be used in the situation where the vehicle may not start the first time. Such may allow the system to recharge on command even when the alternator 105 is not running. While the duration-to-charge time may be longer, the net result may be the same. In addition, more and/or larger banks of UCs can be added to increase the system's total energy storage capabilities, for example, for an Auxiliary Power Unit (APU).

[0043] In some embodiments, the Module 100 can, physically and/or energetically, be scaled to meet most or all applications. For example, the Module 100 can be designed to fit into battery group Battery Council International (BCI) size 31 (e.g., corresponding to heavy-duty commercial grade batteries). In some embodiments, the overall shape can be approximately rectangular, and the two wires can correspond to the positive and negative battery terminals. In some embodiments, the Module 100 may be compatible with existing vehicle battery systems and may not require special installation methods, tools, and/or safety requirements, serving as a one size fits all type of architecture. For example, the Module 100 can be designed to fit into housing that is a standard battery size, and can also tie directly on the bus. In some embodiments, the Module 100 can fit into a Group 31 size with a height that is slightly higher than the standard Group 31 battery or "bumped out" to support 18 cells with electronics. A newly tooled case can be used to maximize space as the Module 100 can be lighter than a heavy lead battery. FIGS. 1B-C show schematic diagrams illustrating example use of Engine Start and Battery Support Module 100 installed in a vehicle.

[0044] Engine Start and Battery Support Module Architectures

[0045] FIGS. 2A-B show circuit diagrams depicting an overall master architecture 200 for an example Engine Start and Battery Support Module 100 with a two wire system corresponding to a positive battery terminal 212a and a negative battery terminal 212b. The architecture 200 allows for independent adjustments of the voltage levels at which hotel loads and engine starts are supported, thus providing for variable energy delivery depending on the specific application and/or exact installation. The Module 100 is capable of modulating the transfer of energy between the UCs 201 and the system batteries 102 in both directions. For

example, the Module 100 recognizes when to deliver charge to keep batteries 102 alive for short stops without the engine running. It also recognizes the static loads to reset the electronics in some applications prior to starting. In addition, it may automatically connect any remaining energy in the UC bank 201 directly in parallel to the batteries 102 during an engine start, thereby keeping the system voltage above some determined lower levels that may cause premature battery and starter motor failures. In effect, it changes the ESR of the entire vehicles DC system. Different combinations of series and parallel cell configurations may be used depending on the amount of ESR to be used in comparison to hotel load.

[0046] For example, the architecture 200 contains a serial string of UCs 201, each of which can be high specific capacitance electrochemical capacitor that stores energy electrostatically. A typical UC 201 has a capacitance value that is about 10,000 times that of an electrolytic capacitor, an energy density approximately 10% that of a conventional battery, and a power density up to 100 times that of the battery. This allows for a faster charge and discharge cycles for ultra-capacitors 201 compared to conventional batteries. It can also give UCs 201 extremely long cycle lives compared to batteries.

[0047] Each UC 201 can be charged to a predetermined level of per cell voltage. As a specific example, the UCs 201 may be charged to support 2.7 V/cell. The per-cell voltage value may be shifted automatically higher (e.g., 3.0 V/cell) when a low temperature is reached (e.g., 0° F) and even higher per-cell voltage (e.g., 3.3 V/cell) when the temperature falls even lower (e.g., below –20° F). In some embodiments, the temperature may be measured by a sensor 202. In some embodiments, each pack of UCs 201 may use a DC/DC converter (e.g., a 500 W DC/DC converter) 203 that can be settable in a factory to a voltage range, e.g., from 16.2 V to 24 V. The converter 203 may have either a boost or single-ended primary inductor converter (SEPIC) topography.

[0048] In some embodiments, the energy stored in the UCs 201 may be taken from the DC bus, and in some instances, it may be transferred directly back from the UCs 201 onto the same DC bus, allowing for a controlled charging process of batteries 102 in a vehicle. Effectively, the Module 100 dynamically adjusts the Equivalent Series Resistance (ESR) of the vehicle's electrical system substantially constantly. In some embodiments, the Module 100 comprises UCs 201 that may have significantly lower ESR than a typical battery and offer the ability to store energy quickly and to deliver the stored energy back to the vehicle with minimal interface based on the vehicle's changing needs both instantly and/or on a continuous basis. The lower the ESR of the UCs 201, the more efficient the overall energy transfer can be. The system can be scalable to the desired energy, which may be dictated by

the size of the vehicle and its "work flow." The Module 100, by modulating the transfer of energy from the UCs 201 back to the DC battery bus, delivers the desired amount of energy, instead of delivering too much energy (and wasting excess energy) or falling short and not delivering enough energy, as may happen when a module delivers a predetermined amount of power. In some embodiments, the modulation of the transfer of energy and/or the charging and/or discharging of UCs 201 may be controlled by a logic control 210 that may be in electrical communication with the DC converter 203 and the UCs 201, and can be accomplished via FET 220. The Module 100 determines how to modulate the energy transfer based on variations in voltage and/or current caused by several variables, including but not limited to vehicle DC bus loads, starter motor sizes, battery age, wiring conditions, battery conditions, battery quantity, accessories, starter type, starter age, battery type, temperature, experience of the driver, etc.

[0049] For example, the Module 100 may allow for energy to be drawn from otherwise dead batteries over an extended period of time without further collapsing them below a destructive voltage level. For example, a lead-acid battery that is discharged to a point where its voltage is not high enough to start an internal combustion engine may still possess enough energy to completely charge one or more UCs (e.g., if the UC stores less energy than the battery). The Module 100 may charge the UCs 201 from the battery 102 using a DC converter 203 that controls both the current and voltage on both the input side and the output side of the UC 201 and battery 102 couple.

[0050] In supporting the DC bus voltage of the vehicle's battery 102, in some embodiments, the transfer of energy to the DC bus may be pulsed, e.g., by a buck converter. For example, the pulse may not be a fixed pulse-width modulation (PWM) 204 but rather may be at the natural frequency of the specific truck that it is installed in. In short, energy transferred from the UCs 201 to the battery 102 is based on the vehicle's demand at that moment. The recharge of the UCs 201 can be either pulsed if the cells are divided to enable a buck converter or recharged using a DC converter 203. In either case, the total voltage on the bank of UCs 201 may be actively adjusted both upwards and downwards depending on some parameter of interest, a particular example being the temperature in the module, as measured by a temperature sensor 202, for example. Such an embodiment may make efficient use of the potential energy that can be stored in each cell as well as extend the life of the cells.

[0051] In some embodiments, the Module may recharge the UCs 201 when the alternator 105 isn't running. The DC converter 203 may recharge the bank of UCs 201 by transferring the energy proportional to the vehicle's ability to deliver it. For example, the Module 100

may not take too much energy out of the batteries 102 that the batteries 102 would drain below some lower limit potential (e.g., lower than 9 V). In addition, the power transfer to recharge the UCs 201 can be scalable using parallel combinations of controller chips arranged in a master and (many) slave organization where each controller contributes an additional phase worth of energy up to 12 phases. As such, a 250 W, 500 W, 750 W, etc. charger could be used with little expense. In implementing multiple phases, one phase controls the master timing and the other "slave" phases are shifted by equal intervals from the master. The use of multiple phases allows the power transfer to be spread over time, thus effecting smaller peak currents and smaller more efficient components.

[0052] In some embodiments, the UCs 201 can be charged primarily using the vehicle's alternator 105 (shown in FIGS. 1B and 1C). In some embodiments, the UCs 201 can be charged by drawing energy from the batteries 102 of the vehicle. The recharging of the UCs 201 may be either automatic and can occur when the engine103 is running (*i.e.*, alternator 105 is on) or it may be when commanded to do so during an emergency situation where the vehicle is without enough power to start on its own. For example, the Module 100 can power up and reset itself automatically upon being connected into a live battery system. For example, if the Module 100 is connected in parallel to the battery system 102, when the vehicle is started, the alternator 105 charges the batteries 102 as originally intended while the Module 100 draws energy from the batteries 102. The Module 100 can balance the voltage on the power bus between the UC's 201 and batteries 102 until the UC's 201 have reached capacity.

[0053] In some embodiments, each Module 100 may be able to operate in either an automatic and/or manual mode, e.g., via the manual interface 214 shown in FIG. 2A. The automatic mode may be utilized for delivery applications and very short haul uses where the number of engine starts per day are large, where it will be used to keep the battery bus alive for hotel support during a delivery stop. The manual mode may be utilized to start the truck where it will be used to energize the starter 101 with minimal energy used to operate the truck, enough to keep alive the electronics during a start sequence. In some embodiments, whether the Module 100 is in a manual mode or an automatic mode may be controlled by a switch 216 that, when turned on, allows the driver to engage the Module 100 via the manual interface 214.

[0054] In the automatic mode of operation, the energy is released initially slowly to maintain a specified battery bus voltage until the UC bank 201 is expended. When the bus voltage equals the UCs voltage, the two systems are effectively in parallel from then on. In

the automatic mode, the actual battery bus voltage determines when the system goes from charging to neutral to discharging. When the mode of operation is manual, the energy is released slowly initially to maintain a specified battery bus voltage and then when the UC voltage equals the battery bus voltage the two systems are effectively in parallel. In manual mode, the Module senses an attempt to start the engine as indicated, e.g., by a turn of the ignition key or the voltage on a voltage meter on the instrument panel. Otherwise this system operates just like in the automatic mode except the beginning of the event is triggered intentionally. In the manual mode, the UC system does not lengthen the starting sequence and the driver starts the truck as normal.

[0055] Further, in some embodiments, the UCs' per-cell charge can be adjusted and raised during periods of low temperatures (e.g., less than 0° F) and even higher during ultra-low temperatures (e.g., less than –20° F). The raising of the cell voltage, which can be dynamic and/or automatic, may lead to an increase in the UC energy storage capability. In addition, some embodiments allow for the slow release of this energy based on the DC bus voltage using a pulse-width modulation (PWM) controller. The charging can be either from an onboard DC/DC converter 203, an alternating current (AC) hook up, and/or from smartly switching the banks of UCs 201 between parallel and serial connections.

[0056] The cell charging system has three characteristics, the first being where possible the alternator 105 may be used to recharge the UCs 201 up to a predetermined voltage, e.g., 14.5 V. This may be accomplished using a FET 220 when the bus voltage is higher than the voltage across the UC bank 201. Second, above 14.5 V, each product can use a 500 W DC/DC converter 203 that is settable in the factory to a desired voltage range, e.g., from 16.2 V to 24 V. The converter 203 may be designed on a boost or SEPIC topography, and is capable of working down to 9 V in the event a future re-start option is included. Third, when the voltage on the pack reaches its predetermined set point, even when the truck is off for extended periods, the converter 203 may be designed to minimize its quiescent current to keep the overall system's drain low, yet with the dependability of being available for a start at any time. The current drain may be approximately 1 W per 100 kJ of stored energy, once charged, for example.

[0057] Cell balancing can be a clamping type in order to reduce or minimize self-drain. It can have temperature compensated set points with one or more distinct levels, e.g., three levels at 2.7 V, 3 V, and 3.3 V. In some embodiments, the voltage set points may be maintained at the DC system voltage regulator 230, e.g., the DC system voltage regulator 230 may be set to match various ultracapacitor cell voltages for balancing. In some cases, the

balancing may be supplied by the ultracapacitors 201 and/or the DC system voltage regulator 230 to reduce or minimize self-drain. In some embodiments, this compensation may happen automatically. In some embodiments, the cell balancing can be on the same Printed Circuit Board Assembly (PCBA) as the control logic 210 in FIG. 2A.

[0058] In the exemplary implementations discussed herein and/or any other implementations of the embodiments of the present technology, additional features may be available. For example, a smart user interface 107 could be included (e.g., connected to the Module 100 via a cable as shown in FIG. 1B) to indicate to the driver the status of the UC pack 201 (e.g., UC power level). The smart user interface 107 may include LED status indicators or a "smart" UC fuel gauge display that indicate the status of the UC pack 201. It may also include "Redo" button that gives the driver the option to redo a charge sequence. Further, connections to the controller area network bus (CANbus) of the vehicle could be offered for better integration into the vehicle's system, in some cases by the vehicle manufacturer as an integral part of the built-in display.

[0059] In some embodiments, the energy in the Module 100 may be stored at a level that is higher than the nominal voltage on the bus and may then be released as desired to support the healthy DC bus voltage of a vehicle regardless of the static load 104 or even during the vehicle's starting sequence. In some embodiments, the vehicle starting event may be regarded as a big static load, and the Module's support of the DC bus may cover both the vehicle starting sequence and the static load. In these embodiments, rewiring the vehicle or delivering energy to the starter motor 101 may become unnecessary. The module architecture 200 keeps the voltage stored in the UC bank 201 at a higher level than the battery bus and releases it slowly depending on the dip of that bus voltage due to load changes. Pure DC is pushed to the bus using a PWM buck converter with N-channel FETs 205 delivering the power with an inductor sized for the hotel or truck electronics load only after which it saturates when the FETs 205 are on fully. The PWM 204 puts the UC bank 201 in parallel to the battery 102 when the PWM 204 reaches 100% on. The loop maintains a predetermined battery bus voltage level with a time response rated at >10 kHz.

[0060] In some embodiments, the Module 100 delivers energy directly to the DC bus and does so in an asynchronous way without (intentional) hysteresis. As such, even during an engine cranking, the system may maintain a voltage as close to a set point (e.g., 12.5 V) as possible even as the load of the system changes by a large factor (e.g., 1000 or more) during a starting cycle. In some embodiments, the recharge may be multi-phase and dynamic with four quadrants being controlled allowing the system to adjust to the environment, the state of

charge of the UCs, and the system batteries. (Here, the term "quadrants" refers to the current and voltage control of the input and output of the converter.) Further, the transfer of energy is pulsed in variable amounts, thereby reducing pseudo Electro-Magnetic Interference (EMI) emitted from the module. The Module 100 acts very much like a frequency-hopping radio in this regard. The pulses may occur at a fixed repetition frequency or have fixed pulse widths.

[0061] DC Converters for Recharging Ultracapacitors

[0062] FIGS. 3A-C show several embodiments of a DC converter 303 that may be used in the Module 100 to recharge the bank of UCs 301 when they are expended. The recharge may occur in between start cycles and while the engine is running. Further, in some embodiments, the converters 303 may be used to charge the UC bank 301 initially when the Module 100 has been installed and to recharge the UC bank 301 when the batteries 302 and the bank of UCs 301 are depleted either by extended vehicle off-time or when the vehicle will not start after the initial attempt(s). In such embodiments, the DC converter 303 may be able to control the input voltage cutoff so as not to ruin an otherwise depleted battery (e.g., when it is drawing energy from the battery 302 to charge up the UCs 301), control both the input and output current in order to be able to charge nearly empty UCs 301, and/or control a variable output voltage set point in order to control the energy stored on the bank of UCs 301 as the temperature varies.

[0063] Exemplary embodiments of DC converters 303 that can be used in the Module 100 comprise enhancement mode (normally open) N-FETs that allow for the modulation of the transfer of power to a vehicle's DC bus. In some embodiments, the DC converter 303 may be bi-directional, while in others it may not be bi-directional, but rather may comprise separate converters that regulate the transfer of power by monitoring the currents on either side. Further, in some embodiments, the DC converters 303 in the Module 100 may have no limitations as to how much energy can be transmitted on the delivery side. In addition, they may be scalable. For example, during an engine start the energy may be transferred without much delay and with as much energy as the UCs 301 have stored in order to keep that DC bus at some desired voltage (e.g., 12.5 V), which may effectively result in the UCs 301 being in parallel to the battery 302 in a starting sequence.

[0064] FIG. 3A shows an example module architecture 300a coupled to a conventional battery 302 in vehicle. The module includes a bank of UCs 301 connected in series with a DC voltage bus that is electrically connected to the battery's 302 positive terminal and an isolated DC converter 303a. The DC converter 303a may be electrically isolated as the positive is connected to the positive battery terminal (BAT+) through the inductor, effectively changing

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

its ground potential. In these embodiments, the control of voltage and current on its input and output may have to be transferred over the isolated barrier.

[0065] The ground side of the UC bank 301 is coupled to the drain side of a set of N-FETs 305, which have sources coupled to the battery's 302 negative terminal and the DC converter 303a. In some embodiments, the gates of the N-FETs 305 are coupled to the output of a first voltage comparator 306, which has an input coupled to the DC voltage bus. A second voltage comparator 307 has an input coupled to the DC voltage bus and an output that enables or disables the isolated DC converter 303a. In operation, the first voltage comparator 306 compares the bus voltage to a set point voltage (e.g., 12 V) and triggers a pulse from the UC bank 301 whenever the bus voltage falls below the set point voltage, thereby maintaining the bus voltage at or above the set point voltage. The second voltage comparator 307 compares the bus voltage to charge voltage (e.g., 13.5 V) and enables the DC converter 303a whenever the bus voltage falls below the charge voltage. In response to the enable signal, the DC converter 303a charges the UC bank 301.

[0066] FIG. 3B shows a non-isolated DC converter 303b where the N-FETs 305 are in the high side and the DC converter 303b charges the "tops" of the UCs 301 maintaining a ground connection all the time. This allows the DC converter 303b not to be isolated, reducing the cost of it significantly in both prototyping and production terms. In some embodiments, the drive circuit for the N-FETs 305 may have the gate-source voltage $V_{gate\text{-}source}$ to be at least several volts (e.g., 10 V) higher than the source voltage V_{source} (and in some instances, the V_{source} may be BAT+). Since, in such embodiments, BAT+ may be sitting between 9 volts and 14.5 volts above ground, this may cause $V_{gate\text{-}source}$ to be approximately 24 volts, which could result in the use of a small separate boost circuit. In some embodiments, one may also use isolated high side FET drivers that can switch this voltage level into the high gate capacitance for the parallel bank of N-FETS that may be used to deliver the current during an engine start. The exemplary embodiment shown in FIG. 3B has the advantages of having fewer connections and components.

[0067] FIG. 3C shows a system comprising two DC converters 303c and 303d, where one converter 303d is used to charge or recharge the bank of UCs and the other converter 303c is used to deliver the energy back to the DC bus. Each of these converters in their "normal" mode may have a set point that triggers the converter to turn on. For example, to promote a healthy battery, an exemplary 12.5 V set-point may be chosen to deliver energy back to the DC bus and a 13.75 V set-point to initiate a recharge cycle. Other set points can be determined differently as these are adjustable. However, the Module architecture 300c also

monitors the input and output currents. This feature allows the recharging of the UCs 301 to begin at times other than just when the alternator 105 is running, such as but not limited to when the batteries 302 are too weakened to perform a start and the bank of UCs 301 are exhausted such as during an extended stop.

[0068] FIG. 3E and FIG. 3D show details of some example features of the isolated DC converters 303c and 303d, respectively. In some embodiments, these converters may be bi-directional, and in others, they may not be bi-directional. In the examples shown in FIGS. 3D-E, the separate isolated converters regulate the transfer of power by monitoring currents on the charge input side (FIG. 3E) and the discharge output side (FIG. 3D).

[0069] As discussed above, in some embodiments, a Module's energy may be stored in UCs 201 that may be configured in series and/or parallel configurations. The amount of capacitance and/or the type of battery a Module 100 is compatible with may not be restricted, and in most embodiments, the voltage on the capacitors 201 may be higher than the voltage in the vehicle. The method of boosting the voltage can employ a conventional boost style converter that can be configured as a flyback, straight boost, or SEPIC, and may be either isolated or non-isolated. The converter can use a multi-phase approach to minimize the peak switching currents, which can in turn allow smaller, more efficient components, better EMI performance, and lower cost. In increments of a set amount of power (e.g., 250 W), more phases can be added that may increase the recharge power level and reduce the recharge time. When each phase is added its switching frequency may intentionally be out of phase with the first switch.

[0070] Internal Ultracapacitor Connections for Charging and Discharging

[0071] FIG. 4 shows an embodiment depicting the changing of inter-cell connections within UCs 401 between series and parallel connections to accommodate a buck-only charge and discharge scheme is shown. In some embodiments, the UCs 401 may be recharged by splitting them up into equal banks of cells 401a and 401b where their fully charged total voltage is less than the vehicle's system. In some embodiments, the UCs 401 may be charged by splitting the UCs 401 into several banks, each bank containing same and/or different number of UCs 401. In such embodiments, the UCs 401 can be recharged in a buck mode where energy is pulsed down to the caps. Such embodiments require more solid state switches and additional current control. When charged, the packs may be put back in series and readied for delivering power. In some embodiments, a series/parallel switch 402 can split the UCs 401 into two parallel banks 401a and 401b with equal numbers UCs 401 with total voltages below the vehicle's system voltage, or connect them to form a single UC bank with

a total voltage above the vehicle's system voltage. In some embodiments, this may allow a single buck converter to be used for charging and discharging the UCs 401.

[0072] FIGS. 5A and 5B show converters 503 that can be used in some exemplary methods of charging the UCs 501 in the Module 100. FIG. 5A shows a separate and dedicated non-isolated DC converter 503a that boosts the voltage up to the UCs 501a during a recharge cycle. FIG. 5B shows splitting the cell stack in two 501b and 501c (e.g., equal halves each containing half of total number of cells) and then buck charging each half in parallel using the vehicle's nominal DC bus as the point where the energy is taken from. In some embodiments, the vehicle's voltage may be higher than each of the split cells. The energy may be pulsed in a controlled manner to each stack in a buck mode concept. The switches 502 represent points where the stacks are "put together" and then "separated" to accomplish this. Once charged to a given voltage, the two stacks are then put back in series for use in the "delivery" mode, *i.e.,* energy out mode. The mechanical switches 502 shown represent the "solid state" switching that may occur in real time.

[0073] In some embodiments, the switches 502 may be comprised of enhancement mode N-FETs and may carry the appropriate maximum current when connected in the delivery (energy out) mode (e.g., up to 2500 A). In some embodiments, the FETs can be sized to handle the charging current which may be in the range of 10–25 A. The switching of FIG. 5B may be less expensive and may provide for smaller electronics and allow for the re-usage of the on-board inductor in both directions. In some embodiments, the current mode controller may monitor and limit the root mean square (RMS) current that flows from the vehicle's battery to the two stacks of UCs 501b and 501c smartly and under most or all circumstances of the state of the charge on the capacitors. In some embodiments, more capacitors 501, and more stacks of UCs (e.g., 3, 4, 5, etc.) may be used, where each stack may contain same and/or different number of UCs.

[0074] In some embodiments, the DC converters shown in FIG. 5B can be utilized to buck switch the charging of the bank of UCs 501 by splitting the UCs 501 into two equal stacks 501b and 501c, then recombining them in series when they are charged and readied for use. The splitting of the UCs 501 in two equal stacks may allow the UCs' fully charged voltage to be double when recombined (e.g., each is charged to 12.0 V, or 24.0 V when recombined). The example as shown in FIG. 5B includes four switch circuits 502a, 502b, 502c and 502d where two of those switches 502c and 502d may be capable of handling the high currents during an engine start and the other two 502 a and 502b can be sized smaller as they are used

to let charging currents pass through them. An example of a switch that can be used is N-FET.

[0075] In some embodiments of FIG. 5B, several N-FETs may be used to modulate power back to the DC bus. For example, if a Module 100 in a non-split configuration (e.g., FIG. 5A) includes ten N-FETs, the total number of N-FETs for split cell configuration (e.g., FIG. 5B) could increase to 22 N-FETs. In such embodiments, depending on the current level, inductive current sensing instead of standard current sense resistors may be used for sensing high current. Some embodiments may include one or more voltage sensors to measure small voltage drop across the inductor and then create the closed loop controls around their values.

[0076] FIGS. 6A-B shows detailed circuit diagram schematics of exemplary DC converters that may be used in the Module. The DC converters can be multi-phase boost converters capable of delivering 250 W/phase with four-quadrant current and voltage control on both the input and output. This system can have an efficiency of approximately 95% and can be single phase. As each phase gets added, the power can increase proportionally. Each successive phase is intentionally "out of phase" with the preceding one by 360°/n where n is the total number of phases. This reduces the peak currents and keeps the component sizes small. The system may allow for faster recharge rates where these phases could be added at the request of the customer, or they may be proportional to the size of the vehicle where the module is to be installed.

[0077] Operation of an Engine Start and Battery Support Module

[0078] FIG. 7 shows a flow diagram illustrating an example operating process for an Engine Start and Battery Support Module 100. In some embodiments, the DC converter may be able to control or set the thresholds and maximum values for both the input and output voltages and current. Charging UCs 701 when they are empty may present a problem in that they may act like dead shorts, and unless the output current is sensed and controlled the DC converter may hiccup, collapse, or burn up. Setting an output current limit should help avoiding or limiting such complications.

[0079] In some embodiments, the output voltage setting may set the desired voltage on the UCs 701 and may be variable based on temperature in order to increase or maximize the capacitor's life and deliver the appropriate energy when desired, especially in ultra-cold environments. And the input current limit and minimum voltage can be useful in avoiding the collapse of the batteries 702 below their safe operating region (e.g., 9 volts in a 12-volt system) when the DC bus is being drained during a recharge recycle while the alternator is off. In some embodiments, this function may be dynamic and the control may be

proportional—the more power is available for the recharge, the more power the system (e.g., converter 703) may take. For example, at 9 volts, the power consumed by the converter may be zero, and at 13.75 volts the power may be 250 Watts for a single phase system and for any voltage in between, the power consumed may be proportionally in between 0 Watts and 250 Watts. In some embodiments, the converter may also have a quiescent current of less than 25 mA when it is disabled which may be useful in maintaining overall system performance.

[0080] Example Engine Start and Battery Support Modules

[0081] The following non-limiting examples are intended to highlight aspects of Engine Start and Battery Support Modules according to principles of the present disclosure.

[0082] *Example device 1*: Number of cells: eight in series; UC cell capacitance: 3000 F; Total Capacitance: 375 F; Voltage: 21.6 V when the temperature is greater than about 0° F and 24 V when the temperature is less than about 0° F.

[0083] Example device 1 can provide "hotel load" support as a primary function with the secondary function being reserving energy for the actual starting sequence. The ratio is approximately 10:1 with the hotel load support getting more energy. The system automatically supports a battery bus voltage from a string of UCs stacked in series and charged up to 2.7 V/cell or 3.0 V/cell depending on temperature. When the voltage on the cells equals the battery voltage they are then put in parallel by the design of the architecture. Exemplary application of this device is when vehicles are used for delivery.

[0084] *Example device 2*: Number of cells: two parallel strings of six cells each in series; UC cell capacitance: 3000 F; Total Capacitance: 1000 F; Voltage: 16.2 V when the temperature is greater than about 0° F and 18.0 V when the temperature is less than about 0° F.

[0085] Example device 2 can deliver energy to crank the vehicle while providing a reduced or minimal amount of energy to keep alive the vehicle electronics during that process. Exemplary application of this device is when vehicles are used for capacitance without auxiliary power units.

[0086] *Example device 3*: Number of cells: three parallel strings of six cells each in series; UC cell capacitance: 3000 F; Total Capacitance: 1500 F; Voltage: 16.2 V when the temperature is greater than about 0° F and 18.0 V when the temperature is less than about 0° F.

[0087] Example device 3 can deliver energy to crank the vehicle while providing a reduced minimal amount of energy to keep alive the vehicle electronics during that process. This

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

application supports delivering more energy for vehicle electronics during vehicle starting event, especially on vehicles where there are more than four batteries in parallel. Exemplary application of this device is when vehicles are used for capacitance with auxiliary power units.

[0088] *Example device 4*: Number of cells: three parallel strings of six cells each in series UC cell capacitance: 3000 F; Total Capacitance: 1500 F; Voltage: 16.2 V when the temperature is greater than about 0° F, 18.0 V when the temperature is less than about 0° F, and 19.8 V when the temperature is less than about –20° F.

[0089] Example device 4 delivers increased or maximum energy to crank the vehicle in ultra-low temperature applications.

[0090] Conclusion

[0091] While various inventive embodiments have been described and illustrated herein, those of ordinary skill in the art will readily envision a variety of other means and/or structures for performing the function and/or obtaining the results and/or one or more of the advantages described herein, and each of such variations and/or modifications is deemed to be within the scope of the inventive embodiments described herein. More generally, those skilled in the art will readily appreciate that all parameters, dimensions, materials, and configurations described herein are meant to be exemplary and that the actual parameters, dimensions, materials, and/or configurations will depend upon the specific application or applications for which the inventive teachings is/are used. Those skilled in the art will recognize, or be able to ascertain using no more than routine experimentation, many equivalents to the specific inventive embodiments described herein. It is, therefore, to be understood that the foregoing embodiments are presented by way of example only and that, within the scope of the appended claims and equivalents thereto; inventive embodiments may be practiced otherwise than as specifically described and claimed. Inventive embodiments of the present disclosure are directed to each individual feature, system, article, material, kit, and/or method described herein. In addition, any combination of two or more such features, systems, articles, materials, kits, and/or methods, if such features, systems, articles, materials, kits, and/or methods are not mutually inconsistent, is included within the inventive scope of the present disclosure.

[0092] The above-described embodiments can be implemented in any of numerous ways. For example, embodiments of the present technology may be implemented using hardware, firmware, software or a combination thereof. When implemented in firmware and/or software, the firmware and/or software code can be executed on any suitable processor or

EXHIBIT 1002
Page 1439 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

collection of logic components, whether provided in a single device or distributed among multiple devices.

[0093] In this respect, various inventive concepts may be embodied as a computer readable storage medium (or multiple computer readable storage media) (e.g., a computer memory, one or more floppy discs, compact discs, optical discs, magnetic tapes, flash memories, circuit configurations in Field Programmable Gate Arrays or other semiconductor devices, or other non-transitory medium or tangible computer storage medium) encoded with one or more programs that, when executed on one or more computers or other processors, perform methods that implement the various embodiments of the invention discussed above. The computer readable medium or media can be transportable, such that the program or programs stored thereon can be loaded onto one or more different computers or other processors to implement various aspects of the present invention as discussed above.

[0094] The terms "program" or "software" are used herein in a generic sense to refer to any type of computer code or set of computer-executable instructions that can be employed to program a computer or other processor to implement various aspects of embodiments as discussed above. Additionally, it should be appreciated that according to one aspect, one or more computer programs that when executed perform methods of the present invention need not reside on a single computer or processor, but may be distributed in a modular fashion amongst a number of different computers or processors to implement various aspects of the present invention.

[0095] Computer-executable instructions may be in many forms, such as program modules, executed by one or more computers or other devices. Generally, program modules include routines, programs, objects, components, data structures, etc. that perform particular tasks or implement particular abstract data types. Typically the functionality of the program modules may be combined or distributed as desired in various embodiments.

[0096] Also, data structures may be stored in computer-readable media in any suitable form. For simplicity of illustration, data structures may be shown to have fields that are related through location in the data structure. Such relationships may likewise be achieved by assigning storage for the fields with locations in a computer-readable medium that convey relationship between the fields. However, any suitable mechanism may be used to establish a relationship between information in fields of a data structure, including through the use of pointers, tags or other mechanisms that establish relationship between data elements.

[0097] Also, various inventive concepts may be embodied as one or more methods, of which an example has been provided. The acts performed as part of the method may be

ordered in any suitable way. Accordingly, embodiments may be constructed in which acts are performed in an order different than illustrated, which may include performing some acts simultaneously, even though shown as sequential acts in illustrative embodiments.

[0098] All definitions, as defined and used herein, should be understood to control over dictionary definitions, definitions in documents incorporated by reference, and/or ordinary meanings of the defined terms.

[0099] The indefinite articles "a" and "an," as used herein in the specification and in the claims, unless clearly indicated to the contrary, should be understood to mean "at least one."

[0100] The phrase "and/or," as used herein in the specification and in the claims, should be understood to mean "either or both" of the elements so conjoined, i.e., elements that are conjunctively present in some cases and disjunctively present in other cases. Multiple elements listed with "and/or" should be construed in the same fashion, i.e., "one or more" of the elements so conjoined. Other elements may optionally be present other than the elements specifically identified by the "and/or" clause, whether related or unrelated to those elements specifically identified. Thus, as a non-limiting example, a reference to "A and/or B", when used in conjunction with open-ended language such as "comprising" can refer, in one embodiment, to A only (optionally including elements other than B); in another embodiment, to B only (optionally including elements other than A); in yet another embodiment, to both A and B (optionally including other elements); etc.

[0101] As used herein in the specification and in the claims, "or" should be understood to have the same meaning as "and/or" as defined above. For example, when separating items in a list, "or" or "and/or" shall be interpreted as being inclusive, i.e., the inclusion of at least one, but also including more than one, of a number or list of elements, and, optionally, additional unlisted items. Only terms clearly indicated to the contrary, such as "only one of" or "exactly one of," or, when used in the claims, "consisting of," will refer to the inclusion of exactly one element of a number or list of elements. In general, the term "or" as used herein shall only be interpreted as indicating exclusive alternatives (i.e. "one or the other but not both") when preceded by terms of exclusivity, such as "either," "one of," "only one of," or "exactly one of." "Consisting essentially of," when used in the claims, shall have its ordinary meaning as used in the field of patent law.

[0102] As used herein in the specification and in the claims, the phrase "at least one," in reference to a list of one or more elements, should be understood to mean at least one element selected from any one or more of the elements in the list of elements, but not necessarily including at least one of each and every element specifically listed within the list of elements

and not excluding any combinations of elements in the list of elements. This definition also allows that elements may optionally be present other than the elements specifically identified within the list of elements to which the phrase "at least one" refers, whether related or unrelated to those elements specifically identified. Thus, as a non-limiting example, "at least one of A and B" (or, equivalently, "at least one of A or B," or, equivalently "at least one of A and/or B") can refer, in one embodiment, to at least one, optionally including more than one, A, with no B present (and optionally including elements other than B); in another embodiment, to at least one, optionally including more than one, B, with no A present (and optionally including elements other than A); in yet another embodiment, to at least one, optionally including more than one, A, and at least one, optionally including more than one, B (and optionally including other elements); etc.

[0103] In the claims, as well as in the specification above, all transitional phrases such as "comprising," "including," "carrying," "having," "containing," "involving," "holding," "composed of," and the like are to be understood to be open-ended, i.e., to mean including but not limited to. Only the transitional phrases "consisting of" and "consisting essentially of" shall be closed or semi-closed transitional phrases, respectively, as set forth in the United States Patent Office Manual of Patent Examining Procedures, Section 2111.03.

EXHIBIT 1002
Page 1442 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

CLAIMS

1. A method for regulating a voltage level of a vehicle battery in a vehicle, the method comprising:

determining if the voltage level is below a predetermined voltage threshold;

if the voltage level is below the predetermined voltage threshold, initiating a discharge of at least one ultracapacitor in electrical communication with the vehicle battery; and

modulating the discharge of the at least one ultracapacitor so as to raise the voltage level at least to the predetermined voltage threshold.

2. The method of claim 1, wherein the predetermined voltage threshold is determined based on at least one of vehicle battery age, vehicle age, vehicle battery condition, vehicle battery quantity, vehicle battery type, vehicle starter type, starter age, temperature, and experience of a driver of the vehicle.

3. The method of claim 1, wherein modulating the discharge of the at least one ultracapacitor comprises controlling current flow through at least one transistor in electrical communication with the at least one ultracapacitor.

4. The method of claim 1, further comprising:

while a vehicle alternator is off, transferring energy from the vehicle battery to the at least one ultracapacitor.

5. The method of claim 4, wherein the transfer of energy is initiated after determining that the voltage level exceeds a recharge voltage threshold.

6. The method of claim 5, wherein the transfer of energy is initiated only when voltage amount of the vehicle battery exceeds the recharge voltage threshold.

7. The method of claim 1, further comprising:

transferring energy from the vehicle battery to the at least one ultracapacitor when the voltage level is less than a voltage level required to start the vehicle.

8. The method of claim 1, wherein the at least one ultracapacitor comprises a plurality of ultracapacitors, and further comprising:

switching the plurality of ultracapacitors between a parallel configuration for charging and a serial configuration for discharging.

9. An apparatus for regulating a voltage level of a vehicle battery, the apparatus comprising:

a plurality of ultracapacitors connected in series to store charge;

at least one voltage comparator, in electrical communication with the vehicle battery and the plurality of ultracapacitors, to perform a comparison of the voltage level to a predetermined voltage threshold; and

control logic, in electrical communication with the at least one voltage comparator and the plurality of ultracapacitors, to modulate discharge of the plurality of ultracapacitors based on the comparison so as to raise the voltage level to at least the predetermined voltage threshold.

10. The apparatus of claim 9, wherein the control logic comprises at least one transistor, in electrical communication with the plurality of ultracapacitors, to control current flow into and/or out of the plurality of ultracapacitors.

11. The apparatus of claim 10, wherein the at least one comparator is in electrical communication with a gate of the at least one transistor to control the current flow into and/or out of the plurality of ultracapacitors.

12. The apparatus of claim 9, further comprising:

a direct current (DC) converter, in electrical communication with the plurality of ultracapacitors and the at least one voltage comparator, to charge the plurality of ultracapacitors in response to a comparison of the voltage level and a recharge voltage threshold.

13. The apparatus of claim 12, wherein the at least one voltage comparator comprises:

a first voltage comparator, in electrical communication with the DC converter, to enable the DC converter if the voltage level exceeds the recharge voltage threshold; and

a second voltage comparator, in electrical communication with the control logic, to perform the comparison of the voltage level to the predetermined voltage threshold.

14. The apparatus of claim 13, wherein the DC converter is configured to transfer charge from the vehicle battery to the plurality of ultracapacitors in response to an output from the voltage comparator indicating that voltage level is above the recharge voltage threshold.

15. The apparatus of claim 12, further comprising:

a temperature sensor, operably coupled to the DC converter, to monitor a temperature of the vehicle battery.

16. The apparatus of claim 15, wherein the DC converter is configured to vary the predetermined voltage threshold and/or the recharge voltage threshold based on the temperature of the vehicle battery.

17. The apparatus of claim 12, wherein the DC converter is further configured to deliver energy to a vehicle bus of the vehicle in response to an output from the at least one comparator.

18. The apparatus of claim 9, further comprising:

a switch, in electrical communication with the plurality of ultracapacitors, to switch the plurality of ultracapacitors between a serial configuration and a parallel configuration.

19. The apparatus of claim 9, further comprising:

a manual interface, operably coupled to the control logic, to enable a driver of the vehicle to engage the apparatus.

20. An apparatus for regulating a voltage level of a vehicle battery, the apparatus comprising:

a plurality of ultracapacitors;

a first voltage comparator, in electrical communication with the vehicle battery, to compare the voltage level to a first voltage threshold;

control logic, in electrical communication with the first voltage comparator and the plurality of ultracapacitors, to discharge of the plurality of ultracapacitors if the voltage level is below the first voltage threshold;

a second voltage comparator, in electrical communication with the vehicle battery, to compare the voltage level to a second voltage threshold;

control logic, in electrical communication with the first voltage comparator and the plurality of ultracapacitors, to discharge of the plurality of ultracapacitors if the voltage level is above the second voltage threshold;

a direct current (DC) converter, in electrical communication with the plurality of ultracapacitors and the second voltage comparator, to charge the plurality of ultracapacitors if the voltage level is above the second voltage threshold; and

a temperature sensor, operably coupled to the DC converter, to monitor a temperature of the vehicle battery,

wherein the DC converter is configured to vary the first voltage threshold and/or the second voltage threshold based on the temperature of the vehicle battery.

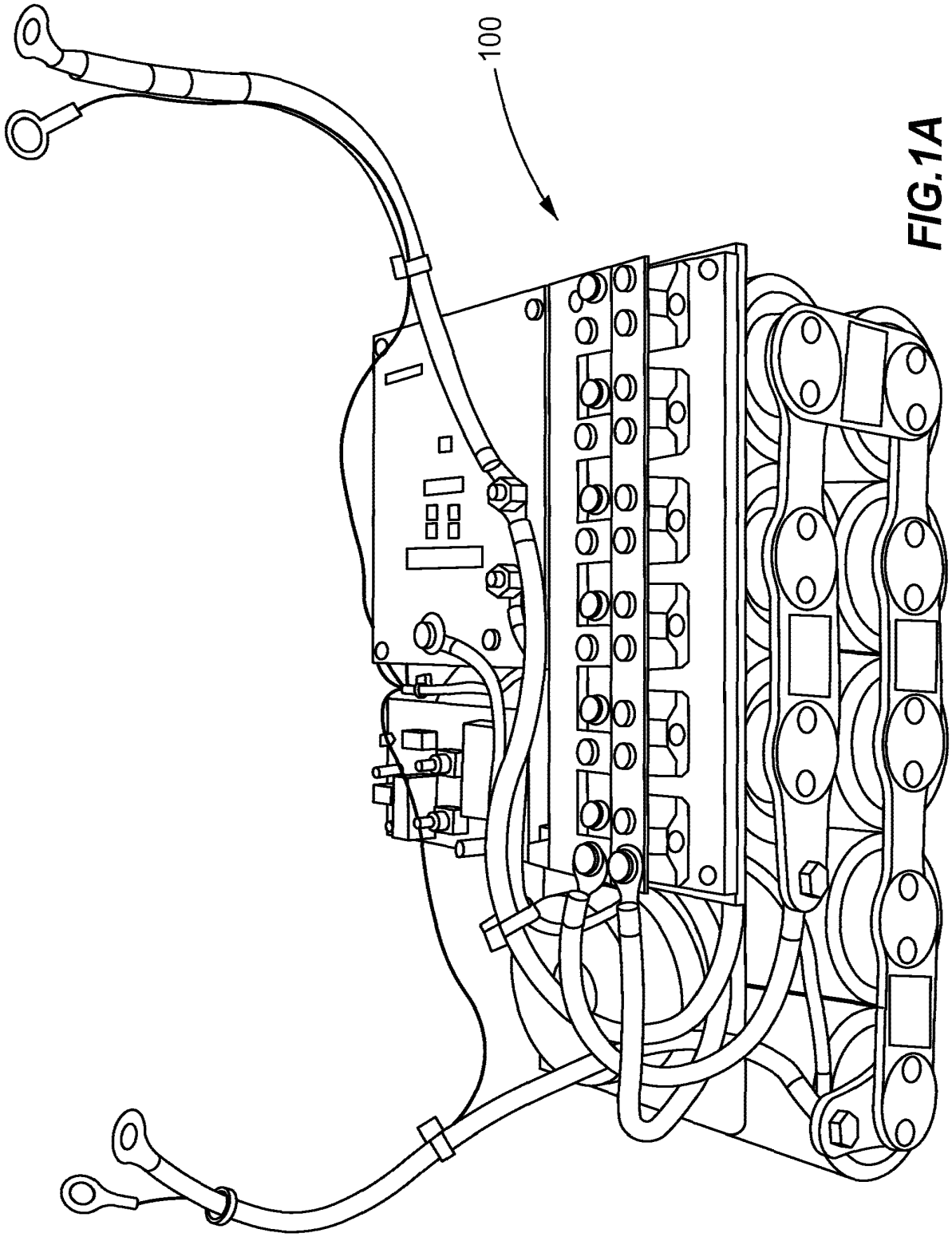


FIG.1A

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

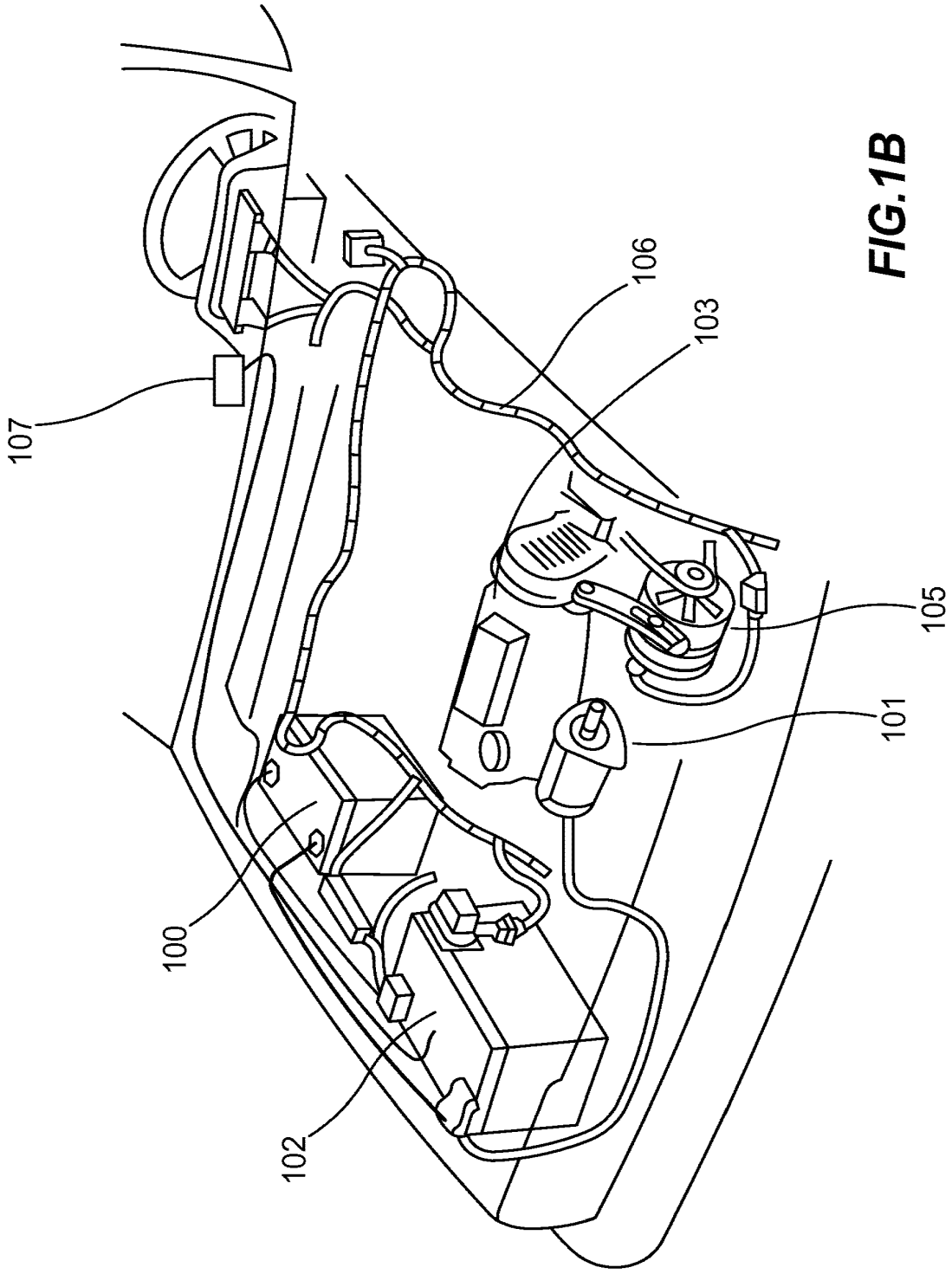


FIG.1B

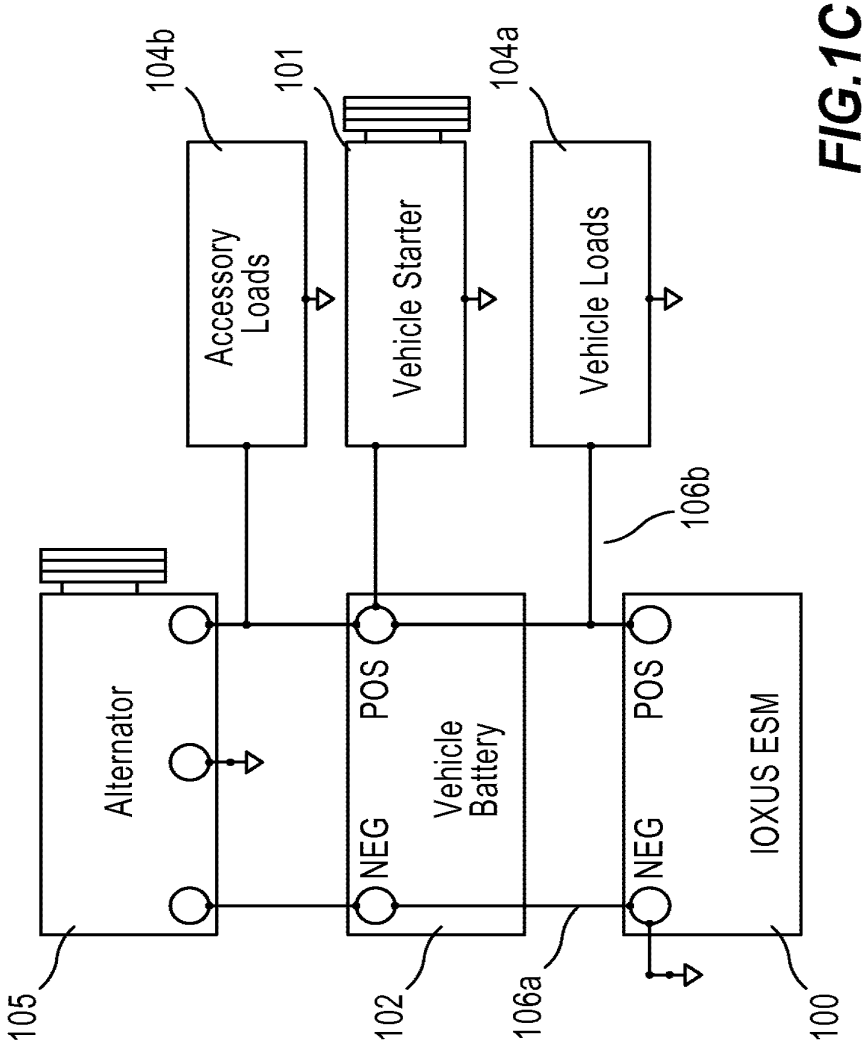


FIG.1C

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

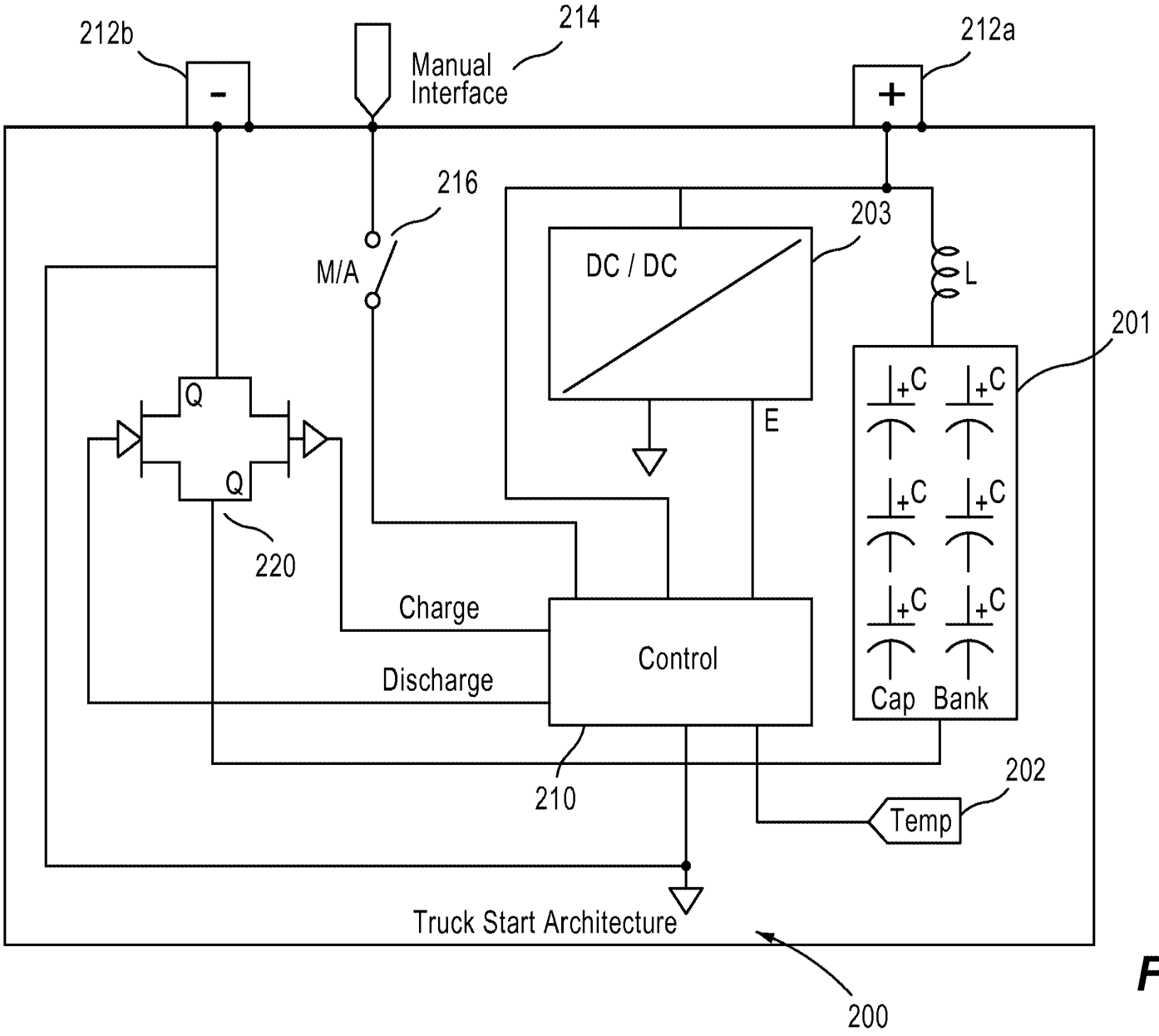


FIG.2A

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

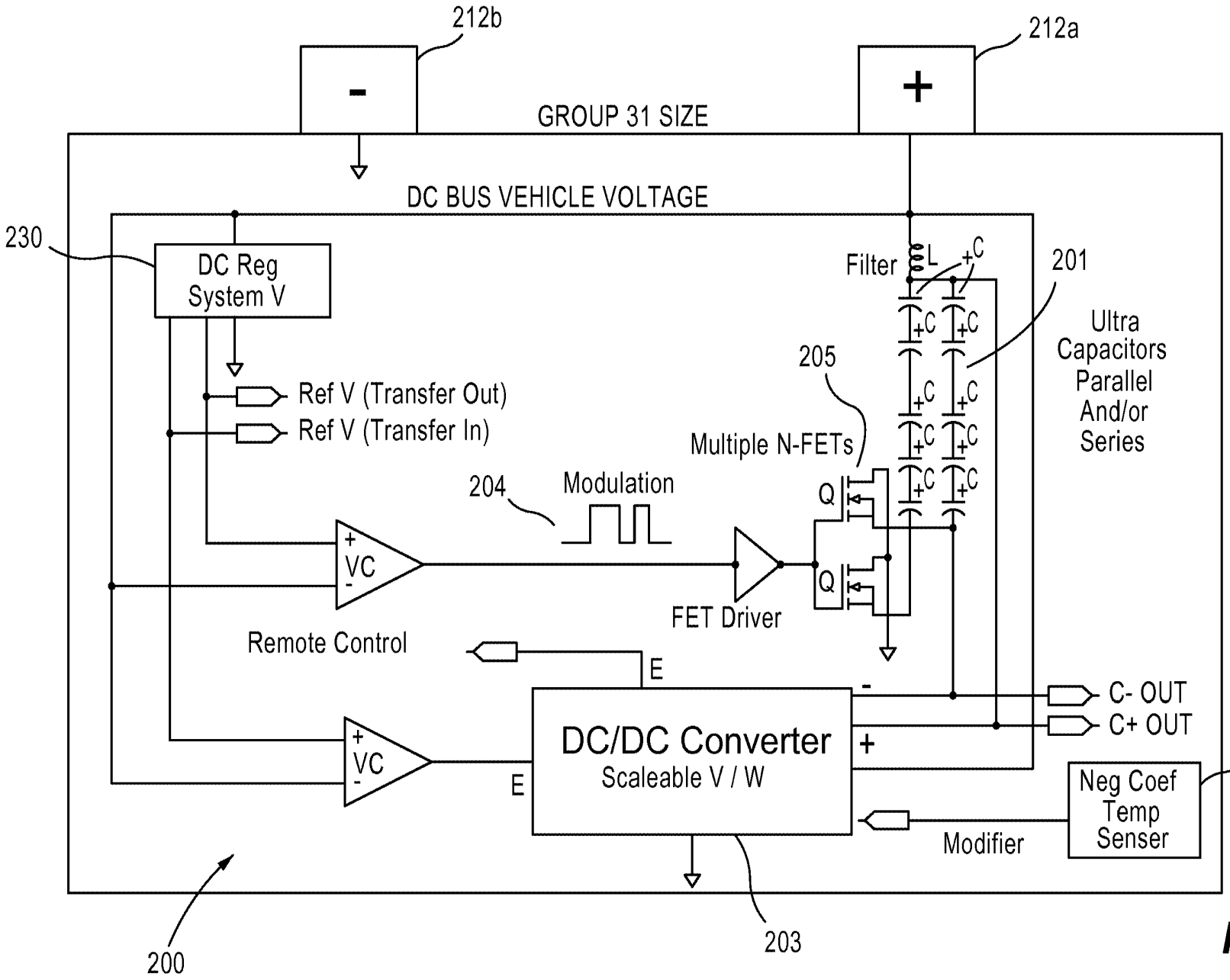

212b
212a
-
+
GROUP 31 SIZE
DC BUS VEHICLE VOLTAGE
230
DC Reg
System V
Filter
L
+C
201
Ultra
Capacitors
Parallel
And/or
Series
205
Multiple N-FETs
Ref V (Transfer Out)
Ref V (Transfer In)
204
Modulation
Q
VC
FET Driver
Remote Control
E
C- OUT
C+ OUT
DC/DC Converter
Scaleable V / W
202
Neg Coef
Temp
Senser
Modifier
200
203

FIG.2B

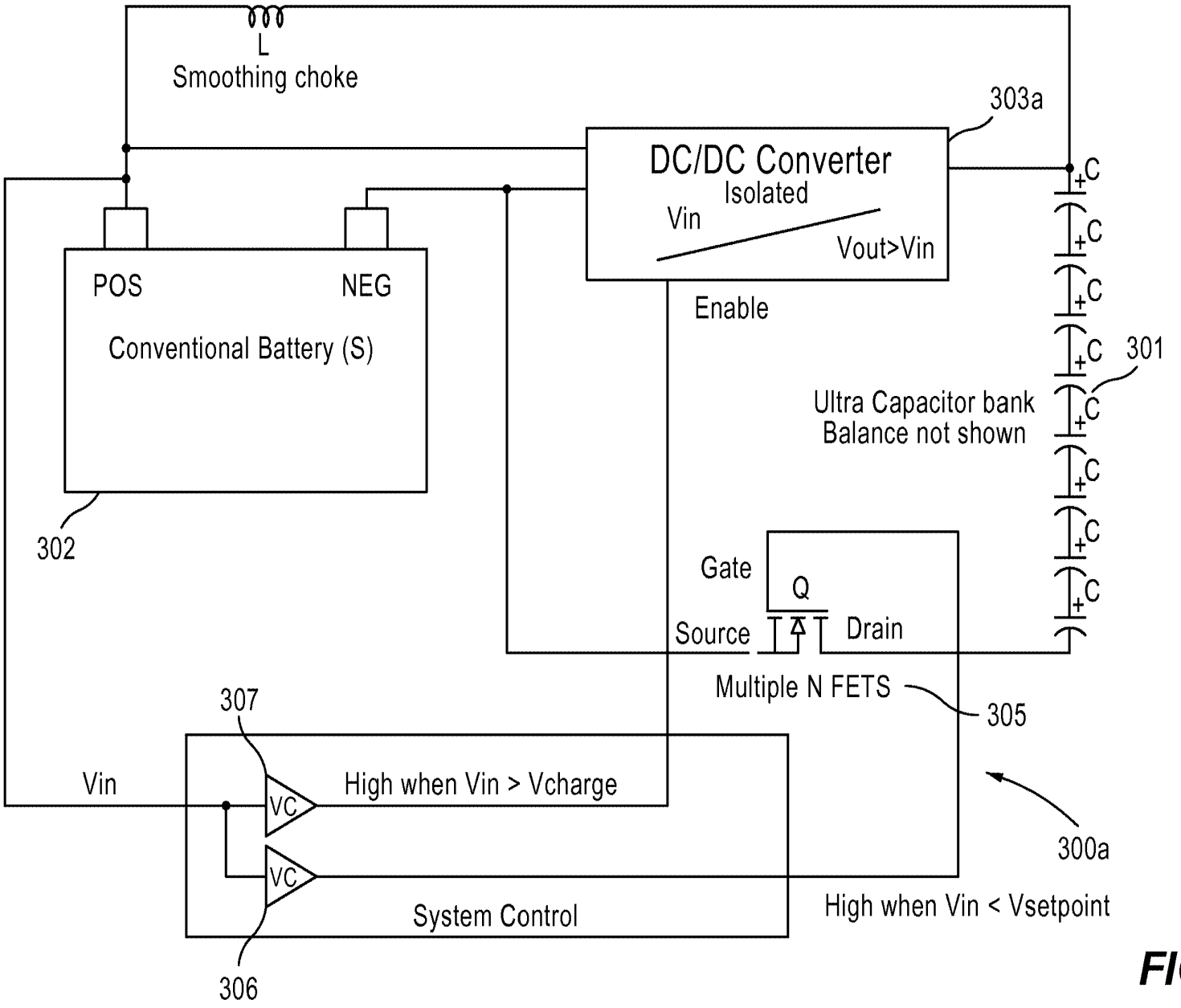


FIG.3A

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

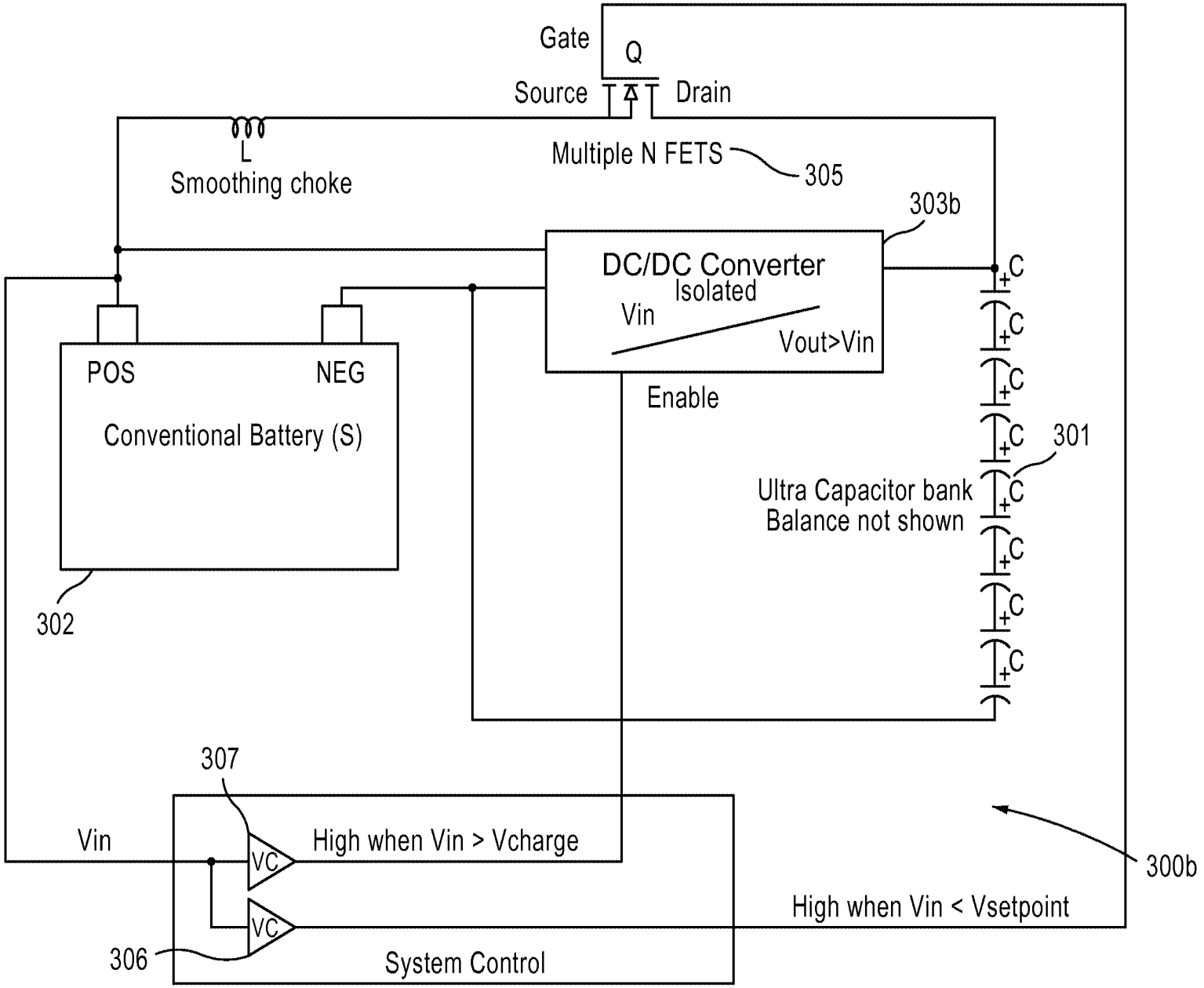


FIG.3B

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

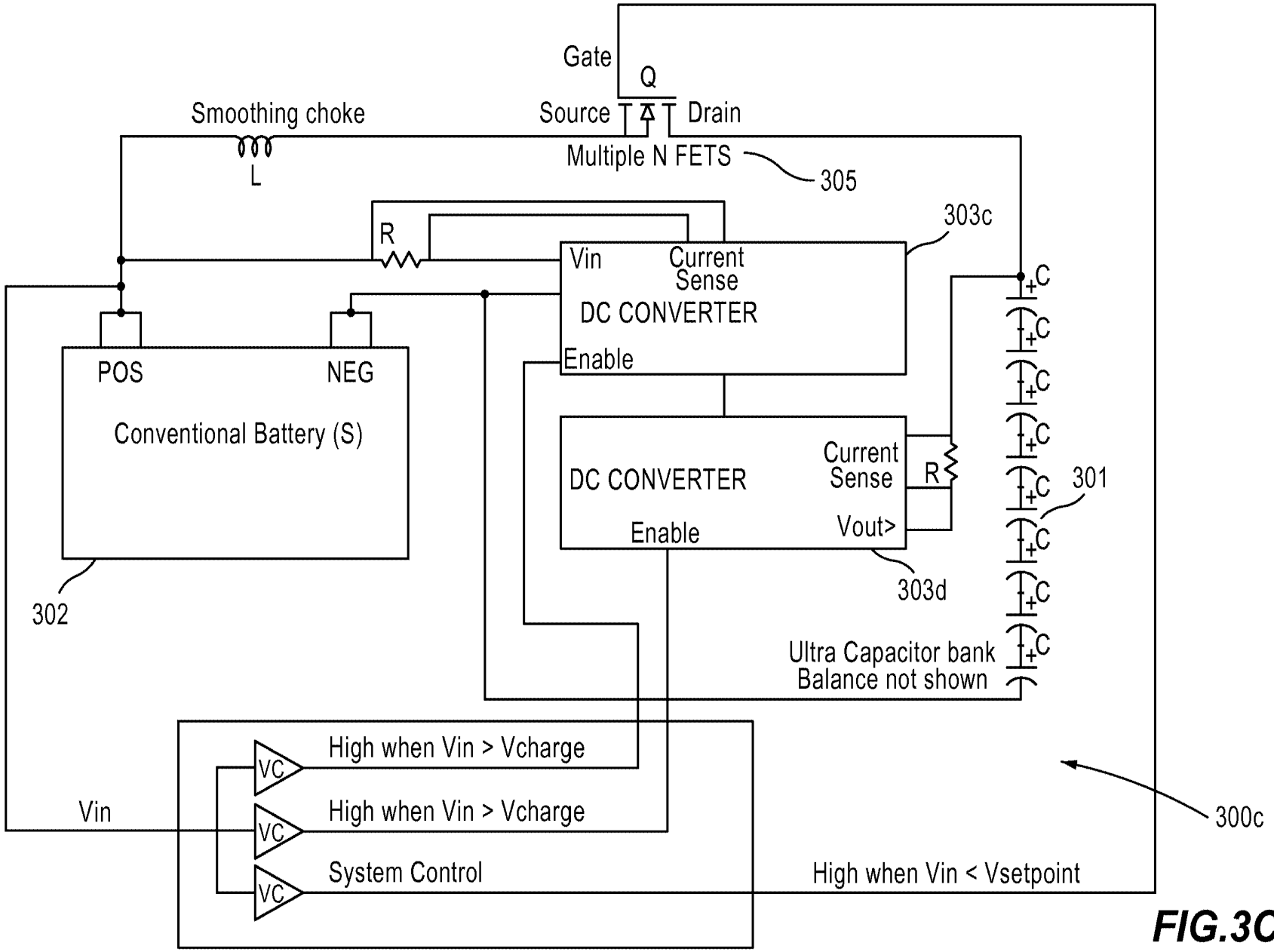


FIG.3C

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

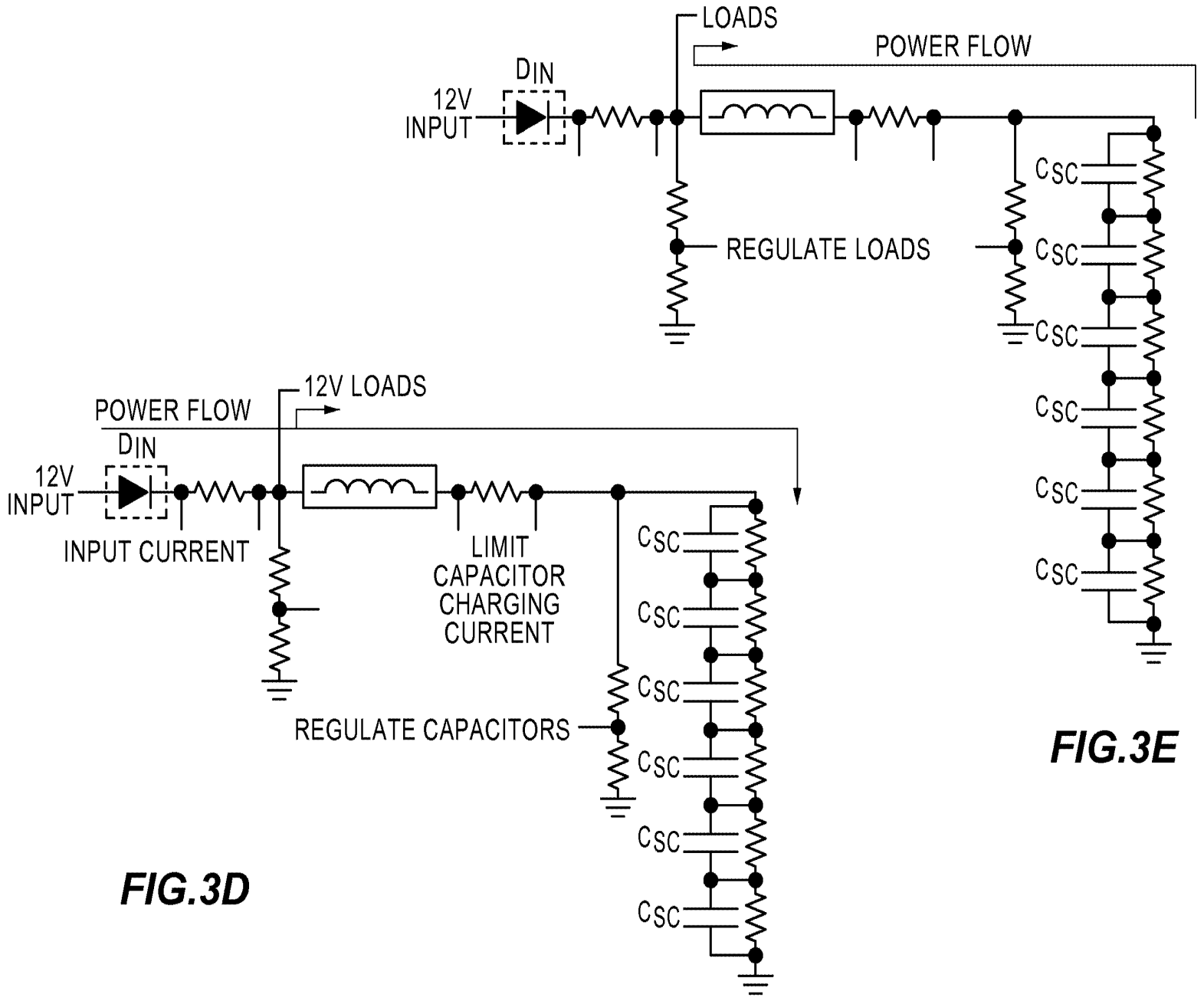


FIG.3E

FIG.3D

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FIG.4

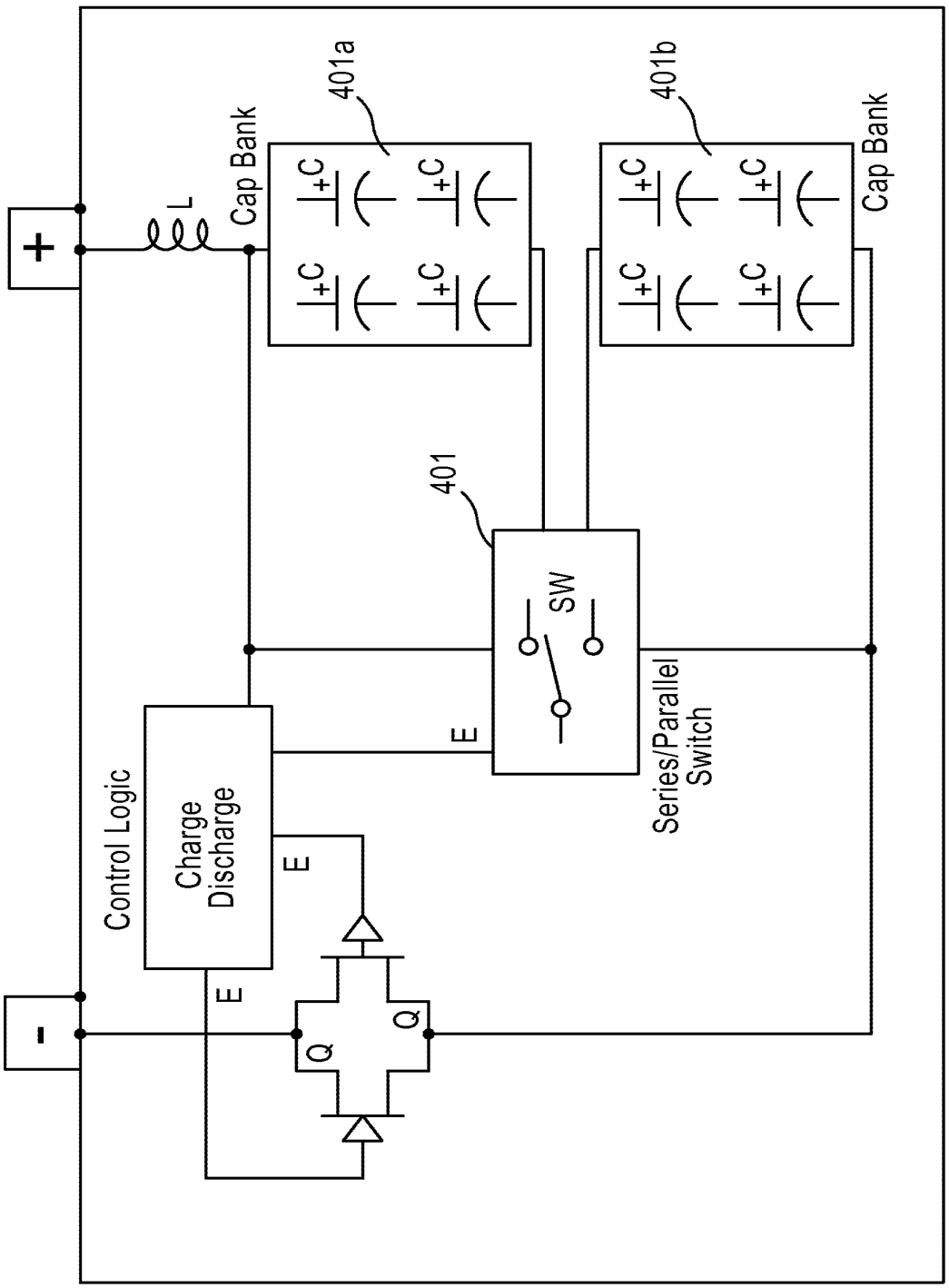


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

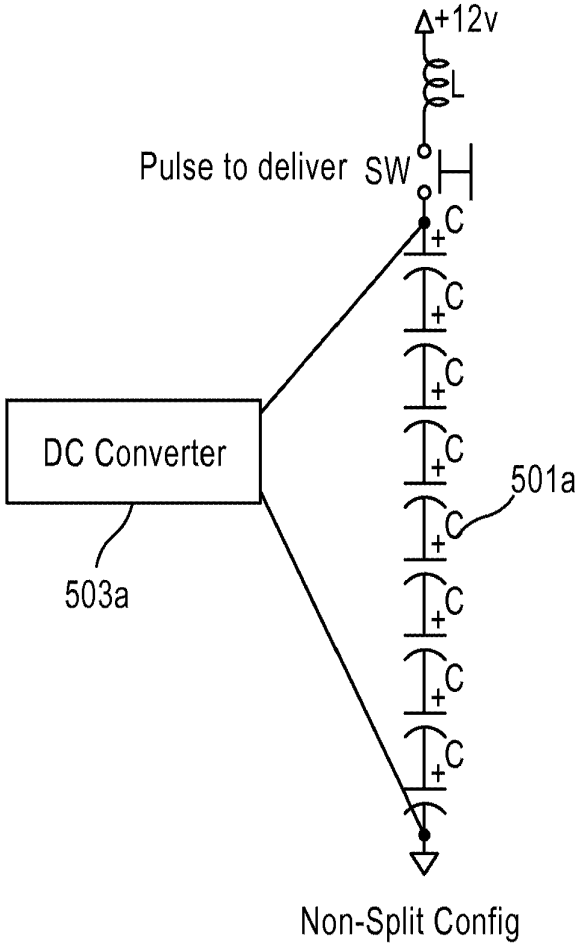


FIG.5A

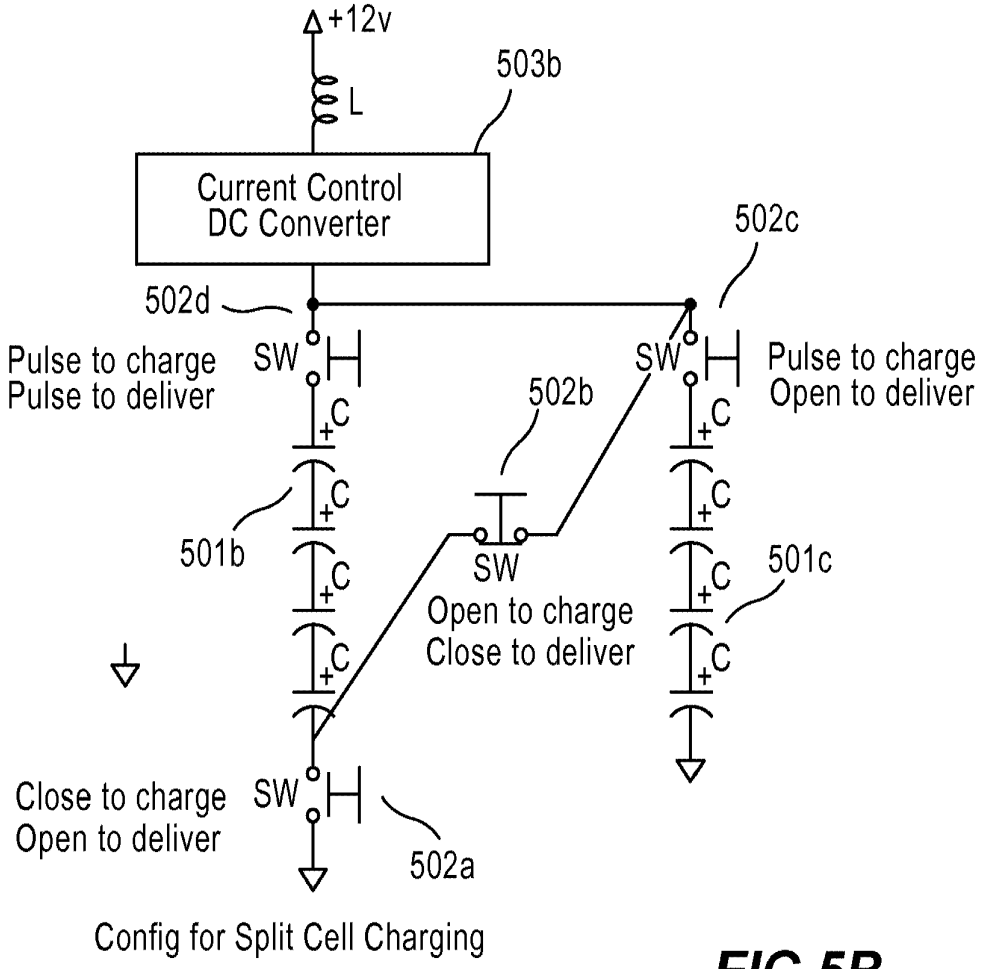


FIG.5B

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

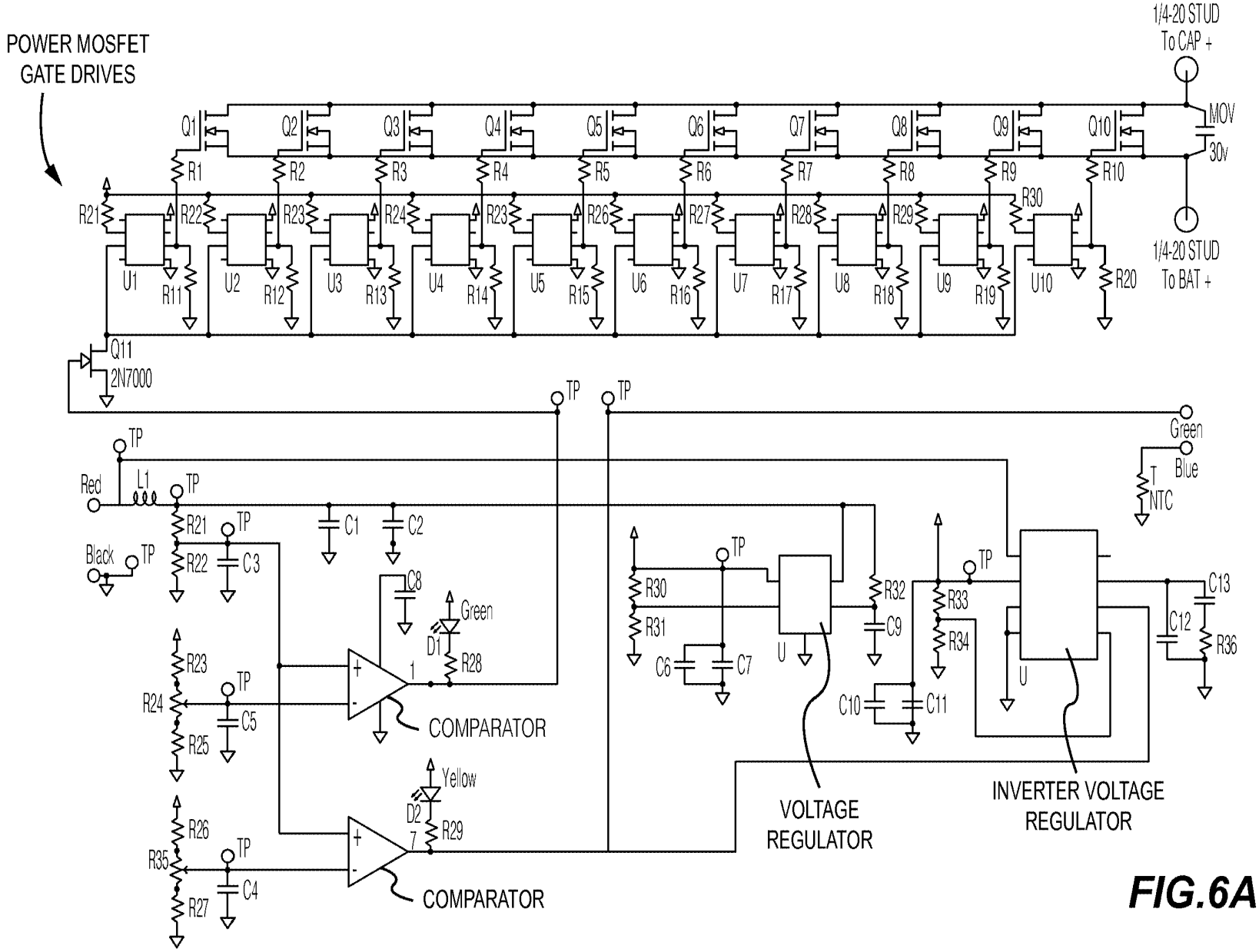


FIG.6A

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

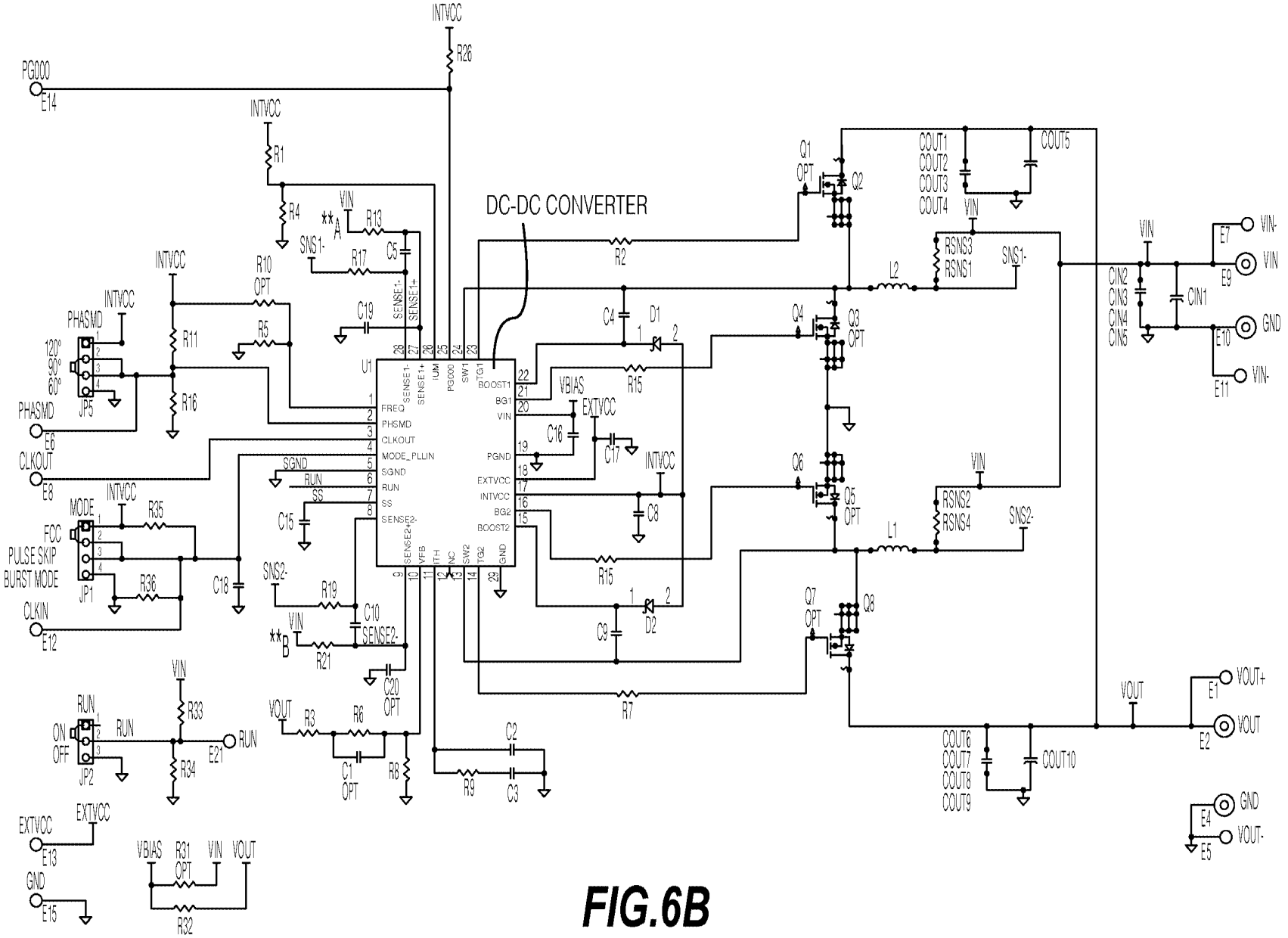


FIG.6B

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

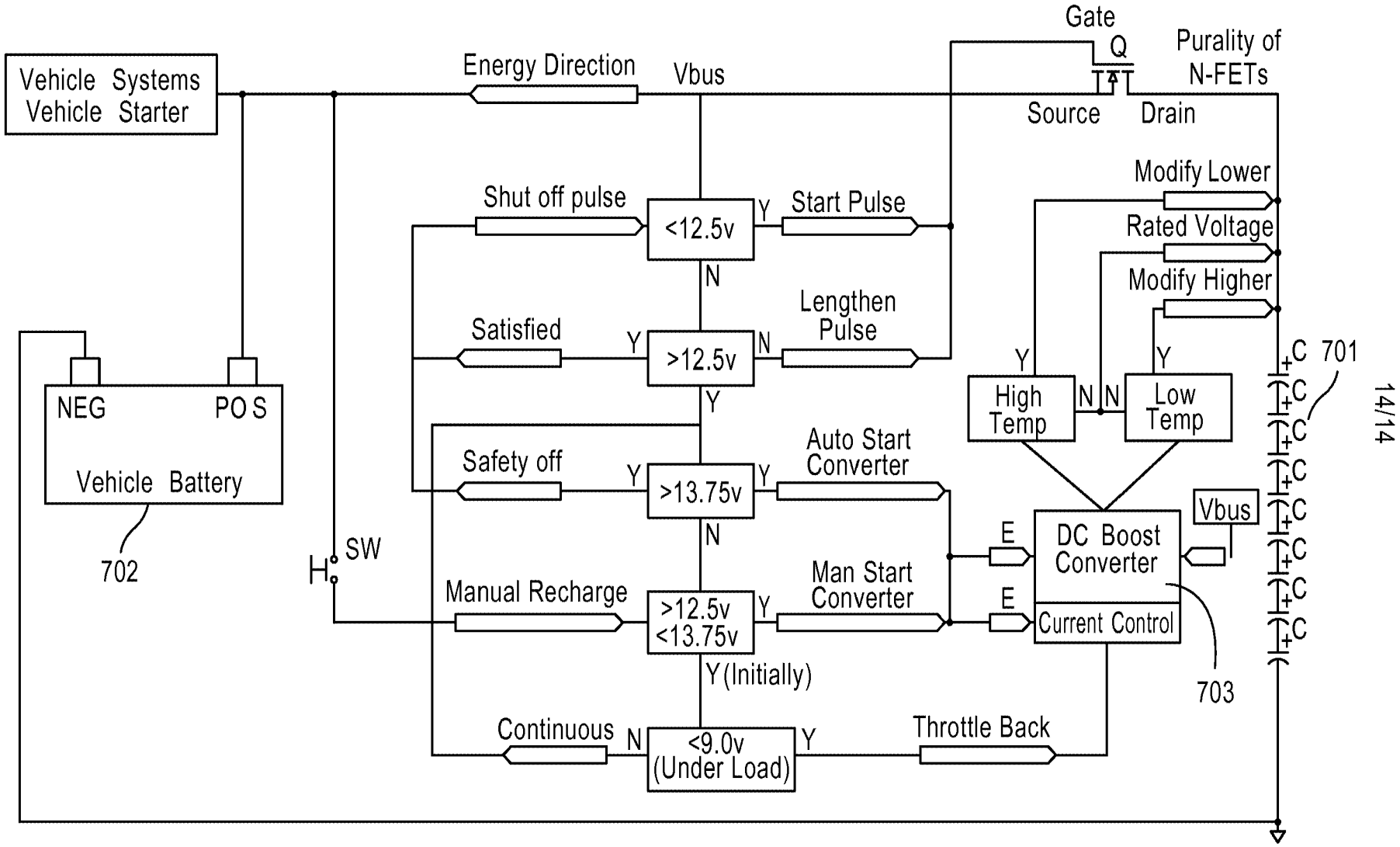


FIG.7

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2015/033743

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC(8) - H02J 7/00 (2015.01)
CPC - H02J 7/00 (2015.04)
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC(8) - (B60K 6/00, 6/448; B60L 1/00, 11/00; B60R 16/02, 16/03; G05B 23/00, 23/02; H02J 7/00, 7/02, 7/34 2015.01)
USPC -180/65.1, 65.21, 65.22, 65.225, 65.24, 65.275, 65.29; 307/9.1; 320/137, 162, 167

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
CPC - see last page

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
Orbit, Google Patents, Google Scholar, ProQuest
Search terms used:vehicle, battery, ultracapacitor, voltage, regulate, monitor, control, threhsold, limit, charge, discharge, communication, transistor, temperature, sensor, dc, converter.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X --- Y	US 2010/0148582 A1 (CARTER) 17 June 2010 (17.06.2010) entire document	1-12,15-18 --- 13,14,19,20
Y	US 2003/0151875 A1 (NGUYEN et al.) 14 August 2003 (14.08.2003) entire document	13,14, 20
Y	US 2014/0041179 A1 (CLEAN EMISSIONS TECHNOLOGIES, INC) 13 February 2014 (13.02.2014) entire document	19
A	US 6,799,070 B2 (WOLFE et al.) 28 September 2004 (28.09.2004) entire document	1-20
A	US 2013/0031318 A1 (CHEN et al.) 31 January 2013 (31.01.2013) entire document	1-20
A	US 2012/0237799 A1 (JIANG et al.) 20 September 2012 (20.09.2012) entire document	1-20
A	US 7,633,271 B2 (SCHULTE et al.) 15 December 2009 (15.12.2009) entire document	1-20
A	US 5,710,699 A (KING et al.) 20 January 1998 (20.01.1998) entire document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
05 August 2015	25 AUG 2015
Name and mailing address of the ISA/ Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-8300	Authorized officer Blaine Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/US2015/033743

Continuation of Box B Fields Searched

CPC Class/Subclass(es): B60K 6/00, 6/448; B60L 1/00, 11/00, 11/005, 11/18, 11/1861, 11/1866, 2210/20, 2220/44, 2270/36, 2200/26; B60R 16/03; B60W 10/08, 10/26, 20/00; B60Y 2400/114; G05B 23/00, 23/02; H02J 7/00, 7/0018, 7/025, 7/345; Y02T 10/7005, 10/7022, 10/7055 (2015.04) (keyword delimited)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Espacenet

CN202058834U Automobile emergency start power supply suitable for low temperature environment

Applicants: HAIRISHENG ELECTRICAL APPLIANCE PRODUCTS SHENZHEN CO LTD

Inventors: LINGTAO SHEN

Classifications:
IPC ***H01M10/42; H01M10/44;***

CPC Y02E60/10 (EP);

Priorities: CN201120105578U 2011-04-12

Application: CN201120105578U·2011-04-12

Publication: CN202058834U·2011-11-30

Published as: CN202058834U

Automobile emergency start power supply suitable for low temperature environment

Abstract

An embodiment of the utility model discloses an automobile emergency start power supply suitable for a low temperature environment. The start power supply comprises a charging control circuit which is used for charging a storage battery of an automobile with low current before the automobile starts for emergency; releasing heat in a charging process to increase the temperature of the start power supply and recover battery capacity; connecting a built-in battery of the start power supply with the storage battery of the automobile to control the built-in battery of the start power supply to charge the storage battery of the automobile with low current before the automobile starts for emergency; and controlling the built-in battery of the start power supply to stop charging the storage battery of the automobile with small current when the temperature of the built-in battery of the start power supply reaches a preset temperature threshold. The automobile emergency start power supply suitable for the low temperature environment is capable of realizing emergency start of the automobile through small-capacity batteries and simultaneously solving the start problem of the automobile in the low temperature environment. The energy of the built-in battery of the start power supply is fully utilized.

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202058834 U
(45)授权公告日 2011.11.30

(21)申请号 201120105578.5

(22)申请日 2011.04.12

(73)专利权人 海日升电器制品(深圳)有限公司
地址 518105 广东省深圳市宝安区松岗街道罗田社区第二工业区日升路8号

(72)发明人 沈凌韬

(74)专利代理机构 广州三环专利代理有限公司 44202
代理人 郝传鑫 潘中毅

(51)Int.Cl.
H01M 10/42(2006.01)
H01M 10/44(2006.01)

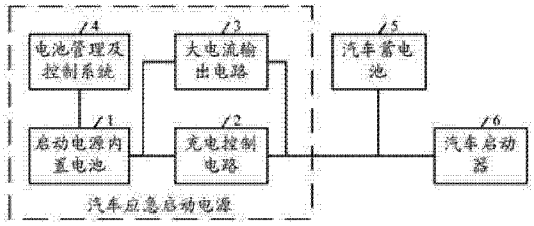
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54)实用新型名称

一种适用低温环境的汽车应急启动电源

(57)摘要

本实用新型实施例公开了一种适用低温环境的汽车应急启动电源，包括：用于在汽车应急启动前，对汽车蓄电池进行小电流充电；并在充电过程中放热，使自身温度升高，电池容量恢复；连接启动电源内置电池与汽车蓄电池，用于在汽车应急启动前，控制启动电源内置电池对汽车蓄电池进行小电流充电；并在启动电源内置电池的温度达到预设的温度阈值时，控制启动电源内置电池停止对汽车蓄电池的小电流充电的充电控制电路。本实用新型实施例所提供的适用低温环境的汽车应急启动电源，利用小容量电池即可实现汽车的应急启动，使其能兼顾低温环境下的汽车启动问题，同时启动电源内置电池的能量得到充分利用。



CN 202058834 U

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

1. 一种适用低温环境的汽车应急启动电源，其特征在于，包括：

用于在汽车应急启动前，对汽车蓄电池进行小电流充电；并在充电过程中放热，使自身温度升高，电池容量恢复；在汽车应急启动时，所述启动电源内置电池与所述汽车蓄电池配合，通过大电流输出电路向汽车启动器提供启动电流的启动电源内置电池；

连接所述启动电源内置电池与汽车蓄电池，用于在汽车应急启动前，控制所述启动电源内置电池对汽车蓄电池进行小电流充电；并在所述启动电源内置电池的温度达到预设的温度阈值时，控制所述启动电源内置电池停止对所述汽车蓄电池的小电流充电的充电控制电路；

连接所述启动电源内置电池与汽车启动器，用于在汽车应急启动时，为所述启动电源内置电池提供向所述汽车启动器的电流通路的大电流输出电路。

2. 如权利要求 1 所述的适用低温环境的汽车应急启动电源，其特征在于，所述温度阈值为，所述启动电源内置电池在该温度下的电池容量足以使汽车启动的温度值。

3. 如权利要求 1 所述的适用低温环境的汽车应急启动电源，其特征在于，所述启动电源内置电池在自身温度升高的过程中，其内阻减小。

4. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的适用低温环境的汽车应急启动电源，其特征在于，所述启动电源内置电池为锂离子电池。

EXHIBIT 1002
Page 1464 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

一种适用低温环境的汽车应急启动电源

技术领域

[0001] 本实用新型涉及汽车应急启动电源领域，尤其涉及一种适用低温环境的汽车应急启动电源。

背景技术

[0002] 汽车应急启动电源是在汽车蓄电池因电量电力不足或耗尽而无法使汽车启动的情况下，可以利用内置电池应急启动汽车。目前市场上汽车应急启动电源的内置电池普遍使用的是价格便宜的大容量铅酸蓄电池，在汽车蓄电池电量不足时，由启动电源内置电池提供汽车的启动电流。

[0003] 而在启动电源内置电池的选用中，因为锂离子电池（锂电池）具有比能量高、使用寿命长、充放电能力高、自放电率低、绿色环保等特点，在汽车领域应用得越来越多，逐渐成为启动电源内置电池的理想选择。值得注意的是，锂离子电池因其固有的化学反应特性，最佳使用环境温度在 10℃ ~30℃之间。在低温环境下，电池的放电容量会降低。在 -10℃时，电池容量只有初始容量的 70%。

[0004] 在汽车实际使用过程中，汽车应急启动电源所处的工作环境显然是多变的，为使启动电源内置电池在低温环境、电池容量下降的情况下，依然能够为汽车提供足够大的启动电流，目前有两种常用的方法：一种方法是使启动电源内置电池温度升高，尽可能恢复至初始容量，但升温过程中会消耗额外的能量；另一种方法是增加启动电源内置电池的初始容量，保证其在低温环境下的正常使用，但这必然会增加汽车应急启动电源的成本。

实用新型内容

[0005] 本实用新型实施例所要解决的技术问题在于，提供一种适用低温环境的汽车应急启动电源，利用小容量的启动电源内置电池即可实现汽车的应急启动，并能兼顾低温环境下的汽车启动问题，使汽车应急启动电源的内置电池能量得到充分的利用。

[0006] 为了解决上述技术问题，本实用新型实施例提供了一种适用低温环境的汽车应急启动电源，包括：

[0007] 用于在汽车应急启动前，对汽车蓄电池进行小电流充电；并在充电过程中放热，使自身温度升高，电池容量恢复；在汽车应急启动时，所述启动电源内置电池与所述汽车蓄电池配合，通过大电流输出电路向汽车启动器提供启动电流的启动电源内置电池；

[0008] 连接所述启动电源内置电池与汽车蓄电池，用于在汽车应急启动前，控制所述启动电源内置电池对汽车蓄电池进行小电流充电；并在所述启动电源内置电池的温度达到预设的温度阈值时，控制所述启动电源内置电池停止对所述汽车蓄电池的小电流充电的充电控制电路；

[0009] 连接所述启动电源内置电池与汽车启动器，用于在汽车应急启动时，为所述启动电源内置电池提供向所述汽车启动器的电流通路的大电流输出电路。

[0010] 其中，所述温度阈值为，所述启动电源内置电池在该温度下的电池容量足以使汽

EXHIBIT 1002
Page 1465 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

车启动的温度值。

[0011] 其中，所述启动电源内置电池在自身温度升高的过程中，其内阻减小。

[0012] 其中，所述启动电源内置电池为锂离子电池。

[0013] 本实用新型实施例提供的适用低温环境的汽车应急启动电源，利用小容量的启动电源内置电池即可实现汽车的应急启动，并能兼顾低温环境下的汽车启动问题，使汽车应急启动电源的内置电池能量得到充分的利用。

附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0015] 图 1 为本实用新型提供的适用低温环境的汽车应急启动电源实施例结构示意图；

[0016] 图 2 为本实用新型提供的适用低温环境的汽车应急启动电源工作流程示意图。

具体实施方式

[0017] 本实用新型实施例提供的适用低温环境的汽车应急启动电源，利用小容量的启动电源内置电池即可实现汽车的应急启动，并能兼顾低温环境下的汽车启动问题，使汽车应急启动电源的内置电池能量得到充分的利用。

[0018] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0019] 参见图 1，为本实用新型提供的适用低温环境的汽车应急启动电源实施例结构示意图，如图 1 所示，该适用低温环境的汽车应急启动电源包括：启动电源内置电池 1，连接启动电源内置电池 1 与汽车蓄电池 5 的充电控制电路 2，连接启动电源内置电池 1 与汽车启动器 6 的大电流输出电路 3；以及与启动电源内置电池 1 连接的电池管理及控制系统 4。

[0020] 充电控制电路 2，用于在汽车需要应急启动时，控制启动电源内置电池 1 对汽车蓄电池 5 进行小电流充电；使启动电源内置电池 1 在小电流充电过程中放热，温度升高；并在所述启动电源内置电池的温度达到预设的温度阈值时，控制所述启动电源内置电池停止对所述汽车蓄电池的小电流充电。

[0021] 更为具体的，所述温度阈值的设置标准为，所述启动电源内置电池在该温度下的电池容量足以使汽车启动。所以，对于不同的启动电源内置电池，以及在不同的硬件环境中，温度阈值可能不同。

[0022] 进一步的，在实际应用中，温度阈值的设置与启动电源内置电池的类型，以及汽车启动所需电量的大小有关，若启动电源内置电池 1 在某温度下的电池容量足以使汽车启动，则温度阈值的设置可以略高于该温度。在一般情况下，该温度阈值的可以设置在 5℃左右。而启动电源内置电池 1 通过小电流充电转移到汽车蓄电池 5 内的电量大约为该启动电源内置电池 1 自身电量的 1/3。

EXHIBIT 1002
Page 1466 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0023] 启动电源内置电池 1，用于在汽车应急启动前，在充电控制电路 2 的控制下，对汽车蓄电池 5 进行小电流充电；并在充电过程中放热，使自身温度升高，电池容量恢复；在汽车应急启动时，启动电源内置电池 1 与汽车蓄电池 5 配合，通过大电流输出电路 3 向汽车启动器 6 提供启动电流。

[0024] 更为具体的，电池因为自身的化学特性，其电量和内阻会随着自身温度的变化而变化，在电池自身温度降低的情况下，电池的容量减小，内阻会增加；与之相反，在电池自身温度升高的情况下，电池的容量会逐渐恢复，内阻会逐渐减小。以锂离子电池为例，因其固有的化学反应特性，最佳使用环境温度在 10℃ ~30℃之间。在低温环境下，锂离子电池的放电容量会降低。在 -10℃时，电池容量只有初始容量的 70%。锂离子电池在放电的过程中，温度会逐渐升高，电池容量逐渐得到恢复。同时，电池在升温的过程中，其内阻会减小，使得启动电源内置电池 1 在后续对汽车启动器放电的时候，放电电流更大。需要说明的是，其它类型电池的容量、内阻也会随温度有类似变化，只是对温度的敏感度没有锂离子电池高。

[0025] 在启动电源内置电池 1 与所述汽车蓄电池 5 配合，向汽车启动器 6 提供启动电流使汽车启动的过程中：启动电源内置电池 1 与汽车蓄电池 5 的配合方式为：由启动电源内置电池 1 与汽车蓄电池 5 中电压较高的一方向汽车启动器 6 提供启动电流。

[0026] 优选的，该汽车应急启动电源还包括：电池管理及控制系统 4，用于控制启动电源内置电池 1 的充放电路切换。

[0027] 在实际应用中，因为锂离子电池具有比能量高、使用寿命长、充放电能力高、自放电率低、绿色环保等特点，所以，本实用新型实施例提供的适用低温环境的汽车应急启动电源使用锂电池作为内置电池的效果会更加明显，且该适用低温环境的汽车应急启动电源可以很好的解决锂电池在低温环境下使用的顾虑。

[0028] 本实用新型实施例提供的适用低温环境的汽车应急启动电源，在应急启动前，利用启动电源内置电池向汽车蓄电池充电，使启动电源内置电池温度升高，电池容量得到恢复，从而使小容量的启动电源内置电池即可实现汽车的应急启动，并能兼顾低温环境下的汽车启动问题，使适用低温环境的汽车应急启动电源的内置电池能量得到充分的利用。

[0029] 参见图 2，为本实用新型提供的适用低温环境的汽车应急启动电源工作流程示意图。如图 2 所示：

[0030] 在步骤 S200，汽车应急启动电源接收到应急启动指令，判断汽车应急启动电源内置电池的当前温度是否低于温度阈值，若判断为是，则执行步骤 S201；若判断为否，则执行步骤 S204。

[0031] 更为具体的，该应急启动指令是汽车驾驶者直接触发的，汽车应急启动电源接收后，首先判断汽车应急启动电源内置电池的当前温度是否低于温度阈值。该温度阈值的设置标准是，启动电源内置电池在该温度下的电池容量足以使汽车启动。故，若汽车应急启动电源当前温度高于温度阈值时，其电量足以使汽车直接启动，则执行步骤 S204 即可；在汽车应急启动电源当前温度低于温度阈值时，其电量不能使汽车直接启动，才需要执行步骤 S201 及后续步骤。

[0032] 在实际应用中，温度阈值的设置与启动电源内置电池的类型，以及汽车启动所需电量的大小有关，若启动电源内置电池在某温度下的电池容量足以使汽车启动，则温度阈值的设置可以略高于该温度。在一般情况下，该温度阈值的可以设置在 5℃左右。

EXHIBIT 1002
Page 1467 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0033] 在步骤 S201，控制启动电源内置电池对汽车蓄电池进行小电流充电。

[0034] 更为具体的，汽车应急启动电源接收到应急启动指令后，其充电控制电路控制启动电源内置电池对汽车蓄电池进行小电流充电。在启动电源内置电池放电的过程中，会产生热量，使启动电源内置电池自身的温度升高。

[0035] 在步骤 S202，启动电源内置电池随着自身温度升高，电池容量恢复。需要说明的是，电池因为自身的特性，其电量和内阻会随着自身温度的变化而变化，在电池自身温度降低的情况下，电池的容量减小，内阻会增加；与之相反，在电池自身温度升高的情况下，电池的容量会逐渐恢复，内阻会逐渐减小。

[0036] 以锂离子电池为例，因其固有的化学反应特性，最佳使用环境温度在 10℃ ~30℃之间。在低温环境下，锂离子电池的放电容量会降低。在 -10℃时，电池容量只有初始容量的 70%。锂离子电池在放电的过程中，温度会逐渐升高，电池容量逐渐得到恢复。同时，电池在升温的过程中，其内阻会减小，使得启动电源内置电池在后续对汽车启动器放电的时候，放电电流更大。

[0037] 在步骤 S203，在启动电源内置电池的温度达到预设的温度阈值时，停止对所述汽车蓄电池的小电流充电。在启动电源内置电池通过小电流向汽车蓄电池充电的过程中，充电转移到汽车蓄电池内的电量大约为该启动电源内置电池自身电量的 1/3。

[0038] 在步骤 S204，所述启动电源内置电池与所述汽车蓄电池配合，向汽车启动器提供启动电流使汽车启动。启动电源内置电池与汽车蓄电池配合的方式为：由所述启动电源内置电池与所述汽车蓄电池中电压较高的一方向所述汽车启动器提供启动电流。

[0039] 在步骤 S205，汽车利用启动电源内置电池与汽车蓄电池输出的电流启动，汽车应急启动流程结束。

[0040] 在实际应用中，因为锂离子电池具有比能量高、使用寿命长、充放电能力高、自放电率低、绿色环保等特点，所以，本实用新型实施例提供的适用低温环境的汽车应急启动方法对使用锂电池作为内置电池的效果会更加明显，且该方法可以很好的解决锂电池在低温环境下使用的顾虑。

[0041] 本实用新型实施例提供的适用低温环境的汽车应急启动电源，在应急启动前，利用启动电源内置电池向汽车蓄电池充电，使启动电源内置电池温度升高，电池容量得到恢复。从而使小容量的启动电源内置电池即可实现汽车的应急启动，并能兼顾低温环境下的汽车启动问题，使适用低温环境的汽车应急启动电源的内置电池能量得到充分的利用。

[0042] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体（Read-Only Memory，ROM）或随机存储记忆体（Random Access Memory，RAM）等。

[0043] 以上所揭露的仅为本实用新型一种较佳实施例而已，当然不能以此来限定本实用新型之权利范围，因此依本实用新型权利要求所作的等同变化，仍属本实用新型所涵盖的范围。

EXHIBIT 1002
Page 1468 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

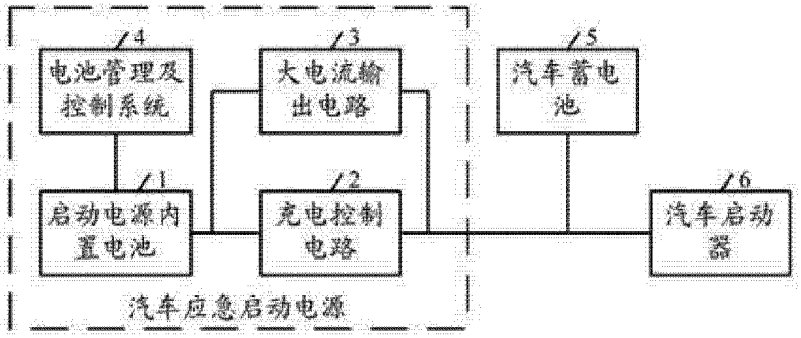


图 1

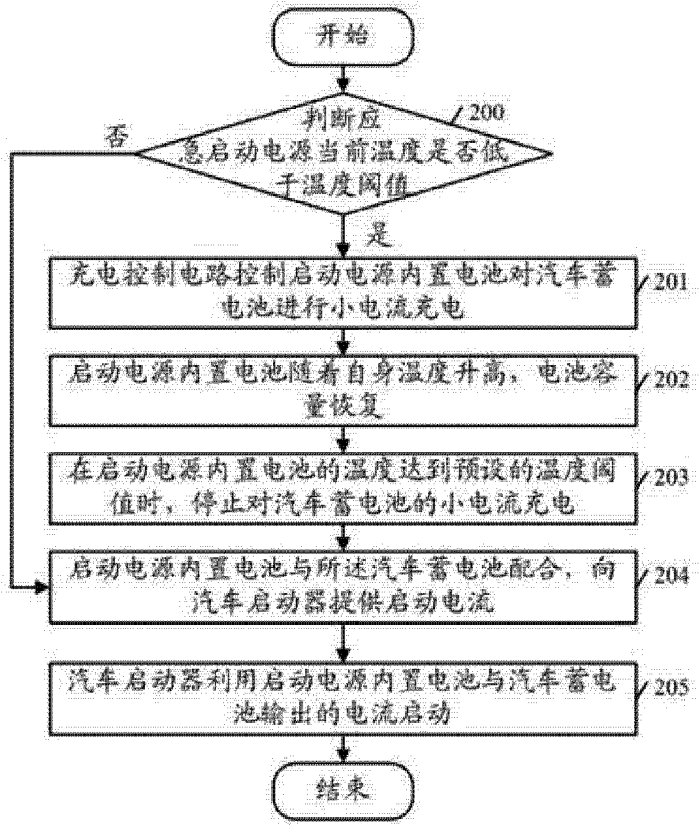


图 2

EXHIBIT 1002
Page 1469 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

(12) UK Patent Application (19) GB (11) 2 265 267 (13) A

(43) Date of A publication 22.09.1993

(21) Application No 9305280.1

(22) Date of filing 15.03.1993

(30) Priority data
(31) 9205888 (32) 17.03.1992 (33) GB

(71) Applicant
Cyber Electronics Co. Ltd

(Incorporated in the United Kingdom)

Unit 21, Croydon House, Peall Road, Croydon, Surrey, CR0 3EX, United Kingdom

(72) Inventor
Rudolph Alexander Chum

(74) Agent and/or Address for Service
Brookes & Martin
High Holborn House, 52-54 High Holborn, London, WC1V 6SE, United Kingdom

(51) INT CL[5]
H02J 7/00, F02N 11/14, H02J 7/14

(52) UK CL (Edition L)
H2H HBCB HBCH HBCJ HB8

(56) Documents cited
GB 2254205 A EP 0229722 A2 EP 0152118 A2
US 4847545 A US 4831321 A US 4638236 A
US 4233552 A

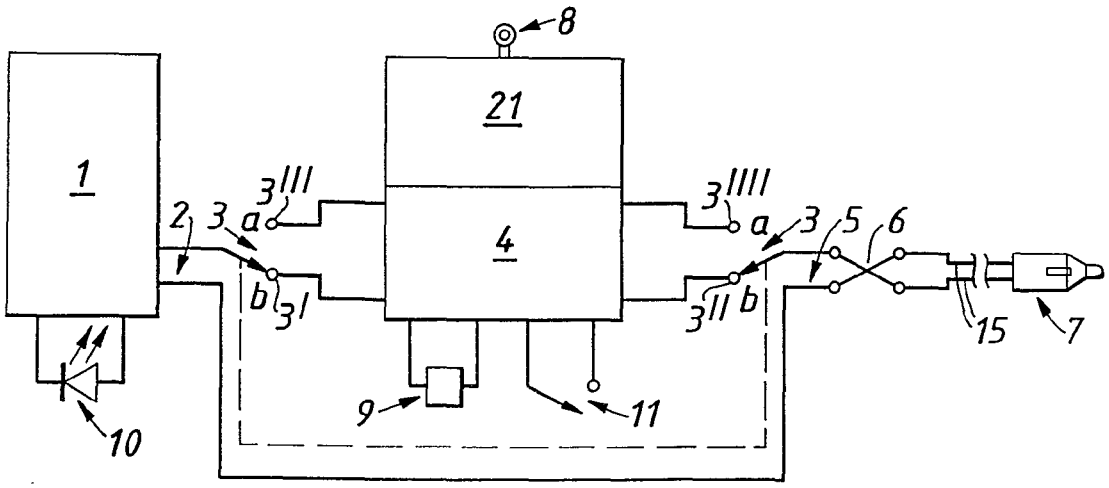
(58) Field of search
UK CL (Edition L) H2H HBCB HBCD HBCE HBCF HBCG HBCH HBD HSM
INT CL[5] F02N 11/08 11/12 11/14, H02J 7/00 7/14 7/34

(54) Apparatus for in-situ charging of a vehicle battery from an external power source

(57) The apparatus contains a rechargeable battery 1 which can be connected via switches 3, a charging current/voltage regulator 4, a polarity reversing switch 6, and connecting means 7 to charge the vehicle battery. A switch 11 allows selection of a triple charge current (25 to 1 150 mA) or a boost charge current (150 to 500 mA). The regulator 4 also adjust charging current in response to ambient temperature sensed by a detector 9. Switches 3 may be changed over to allow battery 1 to be charged from the vehicle electrical system. A connector 8 and circuit 21 allows battery 1 to be recharged from an external A.C. or D.C. supply. The voltage of battery 1 may be lower than the vehicle battery voltage, regulator 4 then also stepping up the voltage for charging the vehicle battery.

A microprocessor (12), (Fig 2), with a keypad (13) and display (14), may be used to control switches 3, 6, 11, switch 6 being charged automatically on detection of incorrect polarity.

FIG. 1.



At least one drawing originally filed was informal and the print reproduced here is taken from a later filed formal copy.

GB 2 265 267 A

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

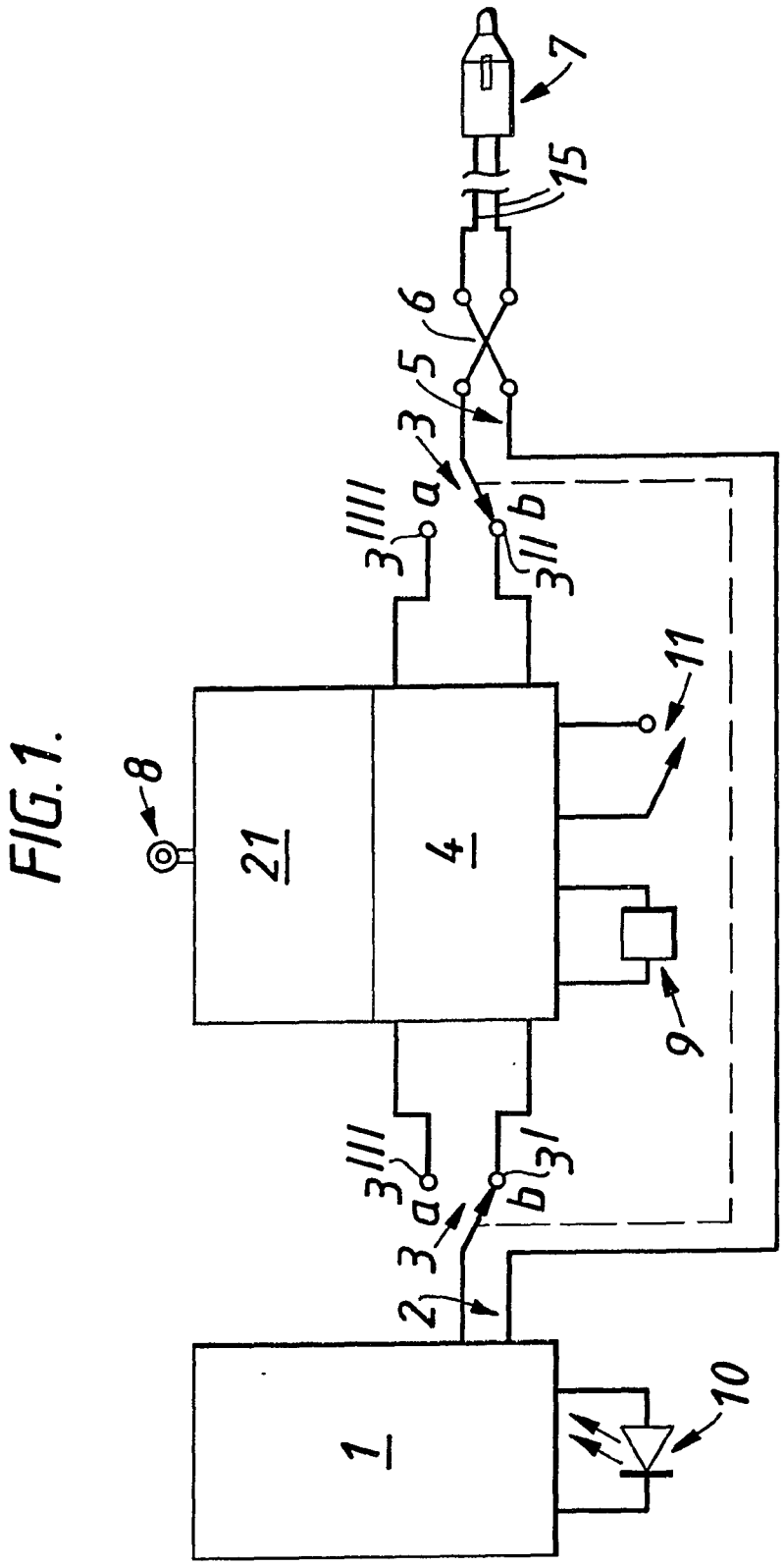


FIG.1.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FIG.2.

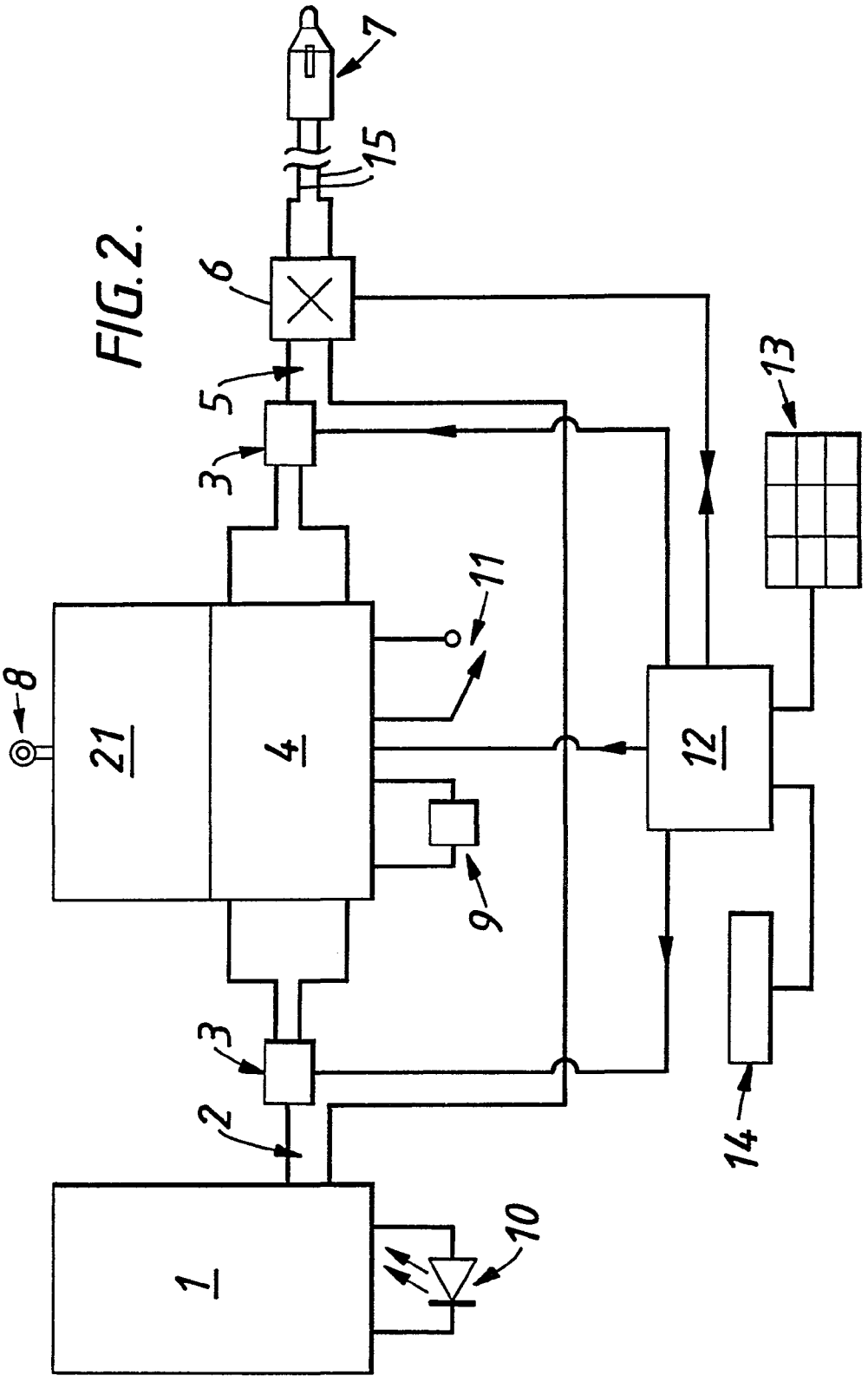


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

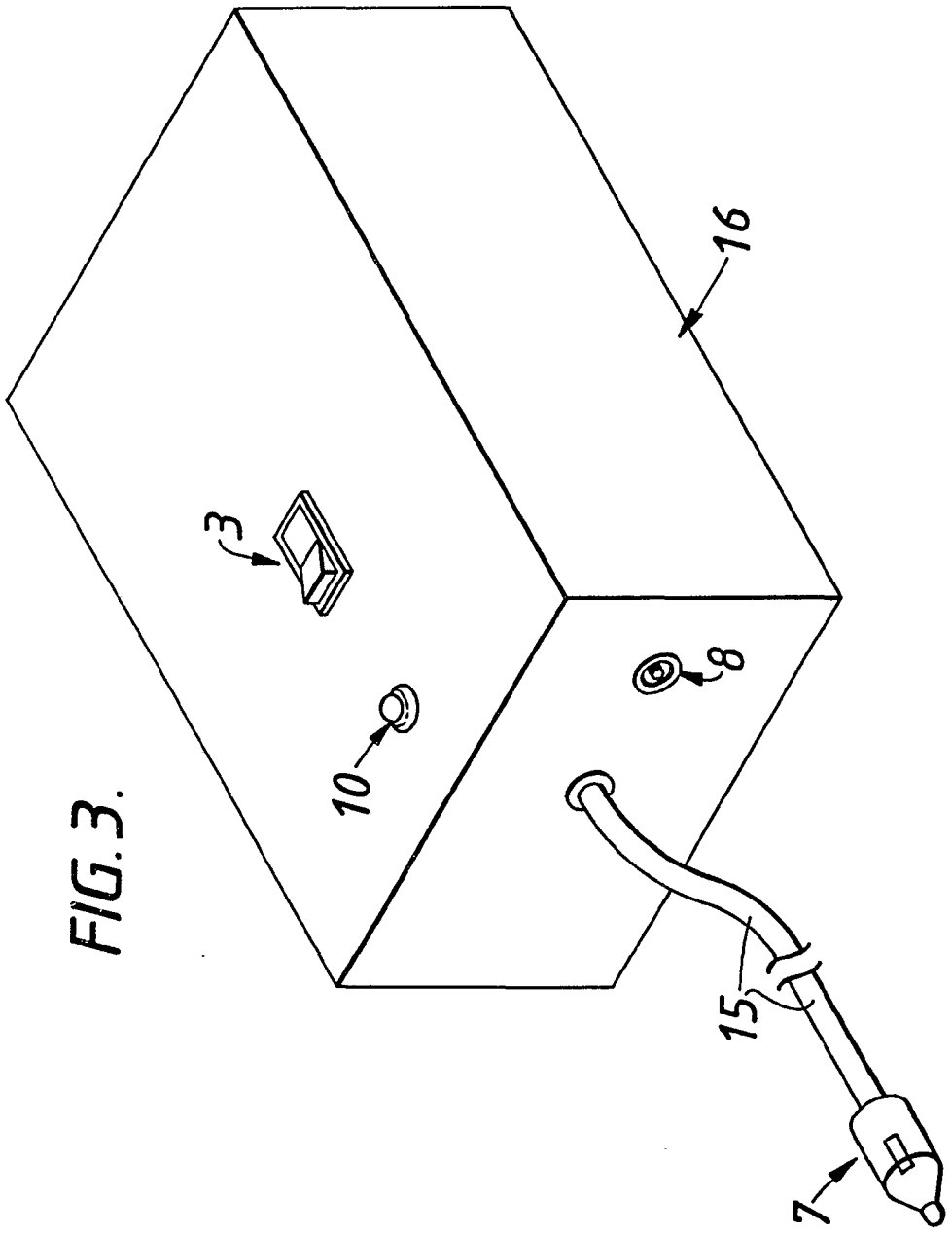


FIG. 3.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

IMPROVEMENTS IN BATTERY CHARGERS

The present invention relates to apparatus for use in charging batteries, particularly vehicle batteries.

It is well known that on a morning following a very cold night a vehicle will not start or may start only with some difficulty. One of the reasons for this is that the cold weather performance of lead-acid batteries is poor. A vehicle battery often cannot deliver enough power to start the vehicle, especially if the battery is cold and not in a good condition and/or not fully charged. If a vehicle has been used primarily for short journeys then such journeys do not allow the vehicle battery sufficient time to recharge, and consequently starting from cold, particularly in cold weather, can prove problematic.

If the vehicle is located convenient to a domestic mains supply then a conventional charger can be used to charge the battery in situ. In many cases, however, this is not the case and the only solution then is to remove and transport the battery to a location convenient to a mains supply. Clearly this is an inconvenience and since a vehicle battery is usually heavy the task can be arduous.

There are several battery powered devices available that use various techniques to boost or recharge a flat vehicle battery, the most common of these being the parallel - series connection of batteries. These generally consist of two high power batteries of a lower voltage than the vehicle battery, typically six volts, connected in parallel for charging from a twelve volt vehicle system via current limiting devices. These batteries are then switched to be in series to provide the twelve volts which is then available for either boost charging a flat battery or for jump-starting the vehicle. This technique involves the use of a high current in operation, in the order of amps or even tens of amps. Provided a vehicle battery is not defective, it has been found that to a large degree the above problems can be mitigated by subjecting the vehicle battery to a trickle charge overnight or for one or two hours at a higher charge prior to use. It has been found that the trickle charging of a battery in such a fashion maintains the battery in a suitable condition for cold weather starting. It is believed that a small trickle current does not charge the battery to any appreciable degree, but is sufficient to keep the electrolyte active and thus

maintain the efficiency of the battery.

A general object of the present invention is to provide an improved apparatus for charging batteries, and which is capable of maintaining the efficiency of batteries. The invention is of particular relevance to a battery for a vehicle especially for a vehicle subject to adverse weather conditions.

According to the invention there is provided an apparatus for charging a vehicle battery in-situ, comprising a power source unit comprising one or more re-chargeable electrical cells, and preferably providing a voltage no greater than the voltage of the vehicle battery; a controller for regulating the current and/or voltage delivered to the vehicle battery; and switch means operable to change the output from the controller between a lower trickle charge mode and a higher boost current mode. In the case where the power source unit is composed of a number of cells these may be arranged in series or in parallel.

The invention provides an apparatus which is preferably self-contained and independent of the mains supply yet serves to charge a vehicle battery in situ. Although the apparatus employs a power source unit, itself in the form of one or more re-chargeable batteries

or cells, it is capable of delivering a voltage at two current levels sufficient to be able to either trickle or boost charge a vehicle battery with both currents below one ampere. The apparatus can thus trickle charge a battery over a longer period of time or can charge a battery at a higher level for a shorter period of time. The controller regulates, inter alia, the current and/or voltage applied between the power source unit and the vehicle battery. The apparatus can be provided with another switch means to selectively connect the power source unit to a vehicle battery through the controller in order that the vehicle battery may be charged or to connect the vehicle electrical system to the power source unit via the controller so that the power source can itself be charged as well as the vehicle battery or to connect the power source unit to another charging power source. If the voltage of the power source is lower than that of the battery the controller must also step-up the voltage of the apparatus to a level suitable for trickle charging the battery.

The apparatus is preferably compact and light in weight so that in the event of the power source of the apparatus requiring charge further to that as provided by the vehicle, the apparatus may easily be removed from

the vehicle for external charging, by for example a charger connected to a domestic electrical supply. The apparatus may also include a mains powered charger or transformer-rectifier circuit for this purpose.

Conveniently a cigarette lighter socket or other auxiliary electrical socket of the vehicle is employed for electrically connecting the apparatus with the electrical system of the vehicle. Preferably a polarity detecting means is provided together with means for automatically reversing the polarity of the interface between the apparatus and the electrical system of the vehicle.

The apparatus may employ an indicator, such as a (LED) light emitting diode, to give a visual indication that the power source unit is in a state of readiness and fully charged.

The invention may be understood more readily and various other features of the invention may become apparent from consideration of the following description.

Embodiments of the invention will now be described by way of examples only, with reference to the accompanying drawings wherein:

Figure 1 is a block schematic diagram representing one embodiment of the invention; and

Figure 2 is a block schematic diagram representing another embodiment of the invention.

Figure 3 is a perspective view of the first embodiment of the present invention.

As shown in Figure 1, an apparatus constructed in accordance with the invention is composed of a self-contained power source unit 1 containing one or a number of proprietary re-chargeable cells or batteries with an input/output 2 enabled with a two position function select switch 3 with terminals 3' 3" connected to a controller 4. The controller 4 is connected through terminals 3"' 3"" of the switch 3 via a polarity-charging switch 6 and leads 15 to some form of connector 7 providing an input/output interface with the apparatus. A connector 8 leads to means 21 for recharging the unit 1 from an external supply other than that of the vehicle. The connector 8 can be a mains connector and the means 21 can comprise a conventional mains transformer and rectifier circuit. Alternatively the connector 8 may be a socket receiving a plug with a d.c. charging voltage from a separate charger.

A sensor 9 is used to detect the local ambient temperature, and, in conjunction with the controller 4,

adjusts the rate of current flow. An indicator 10, typically in the form of a light emitting diode (LED), displays the charging state of the internal power source unit 1.

The controller 4 serves to regulate the charging current and/or voltage supplied to the connector 7 as well as the charging current supplied back to the power source unit 1 in dependence on the position of switch 3. With the switch 3 in the first position a with the terminals 3"' and 3"" connected through the switch 3 and when no electrical external connections have been made, the apparatus is in an off state. However, the internal power source unit 1 may be recharged whilst the switch 3 is in this first position a). More particularly, when an external charging source is connected via the connector 8, or the connector 7 is connected to a vehicle battery circuit, say via an auxiliary electrical socket of the vehicle then the battery or batteries of the internal power source unit 1 can be recharged. Typically the auxiliary electrical socket is a cigarette lighter socket. The connector 7 can however be replaced by clip connectors (not shown) which can be directly connected to a vehicle battery. The polarity change switch 6 may be used if the polarity of connector 7 needs reversing to

match the polarity of vehicle's earth.

With the switch 3 in the second position b and the terminals 3' and 3" connected through the switch 3 connection is made with the vehicle battery and charging of the vehicle battery can take place. In this mode the apparatus can deliver a trickle charge current which is preferably used overnight or for a few hours prior to the vehicle being used.

The controller 4 has another switch 11 which can be used to boost the current delivered by the controller 4 for a limited time. This is useful when there is insufficient time to provide a few hours trickle charge. Typically, on trickle charge, the charge current delivered by the apparatus of the present invention is of the order of 25 to 150 milliamps (mA) whilst in the boost mode the charge current is between 150 and 500 milliamps (mA). Provision can be made so that in the event of the internal power source 1 being discharged to a preset level, the apparatus will switch off automatically thus preventing the internal power source unit 1 from being discharged to too great an extent.

In the version of the apparatus shown in Figure 2, the same reference numerals have been used as in Figure 1. The various switching modes are here selected by

electromechanical or electronic switches 3, 6, 11 instead of manual switches 3, 6, 11. The switches are controlled by a microprocessor 12 which is programmed to set up predetermined operational cycles. A key pad 13 co-operating with a display 14 can be used to vary the operation of the apparatus. A polarity detecting means 6 determine the polarity of the vehicle's auxiliary socket in relation to the leads 15 of the apparatus and alters the polarity of the leads 15 automatically if the detected polarity is incorrect. Since not all vehicles are equipped with a negative earth, this feature may avoid expensive disablement of a vehicle's electrical system.

The key pad 13 can also be used to set up the boost function with the switch 11. Although the LED 10 is shown in Figure 2 this function can also be taken over by the display 14.

Figure 3 shows a perspective view of a housing 16 of the first embodiment but many modifications may be made. Preferably, the dimensions are such that the apparatus may conveniently be placed in a glove-box or under a seat. Typically the base dimensions of the housing 16 are 8 cm x 16 cm and the height 5 cm.

CLAIMS

1. An apparatus for charging a vehicle battery in-situ, comprising a power source unit comprising one or more re-chargeable electrical cells, a controller for regulating the current and/or voltage delivered to the vehicle battery; and switch means operable to change the output from the controller between a lower trickle charge mode and a higher boost current mode.

2. An apparatus according to Claim 1, wherein the current delivered by the apparatus in either mode is below one ampere.

3. An apparatus according to Claim 1 or 2, wherein the current delivered to the battery when the output of the controller is at the lower trickle charge mode is of the order of 25 to 150 milliamps.

4. An apparatus according to Claim 1, 2 or 3, wherein the current delivered to the battery when the output of the controller is at the higher boost charge mode is of the order of 150 to 500 milliamps.

5. An apparatus according to any one of Claims 1 to 4, and further comprising a second switch means for connecting the power source unit to the vehicle battery to enable energy to be transferred from the unit to the

vehicle battery or to enable energy to be transferred to the unit from either the vehicle charging system or another charging system.

6. An apparatus according to any one of the preceding claims wherein the electrical cells of the power source unit are low power proprietary rechargeable batteries.

7. An apparatus according to Claim 6, wherein the proprietary batteries comprise dry rechargeable cells.

8. An apparatus according to any one of the preceding claims and further comprising another or a third switch means for changing the polarity of the interface between the apparatus and the electrical system of the vehicle.

9. An apparatus according to Claim 8 and further comprising a polarity detecting means which actuates the other or third switch means automatically.

10. An apparatus according to any one of the preceding claims and further comprising a microprocessor for controlling the operation of the apparatus over various time cycles and a key pad and display for setting up the functions of the microprocessor.

11. An apparatus according to any one of the preceding claims wherein there is provided indicating means to indicate the condition of charge of the power source unit.

12. An apparatus according to any one of the preceding claims and further comprising transforming and rectifying means to enable the power source to be recharged from a domestic electrical supply.

13. An apparatus according to any one of the preceding claims further comprising temperature sensing means which can vary the rate of charging depending on the ambient temperature.

14. An apparatus according to any one of the preceding claims, wherein the power source unit provides a voltage no greater than the voltage of the vehicle battery.

15. An apparatus substantially as described with reference to and as illustrated in Figure 1, 2 or 3 of the accompanying drawings.

Patents Act 1977
Examiner's report to the Comptroller under Section 17 (The Search Report)

Application number
GB 9305280.1

Relevant Technical fields

(i) UK Cl (Edition L) H2H HBCB,HBCD,HBCE,HBCF,HBCG, HBCH,HBD,HSM

(ii) Int Cl (Edition 5) F02N 11/08,11/12,11/14; H02J 7/00, 7/14, 7/34

Search Examiner
M J BILLING

Databases (see over)
(i) UK Patent Office

(ii)

Date of Search
6 MAY 1993

Documents considered relevant following a search in respect of claims 1 TO 14

Category (see over)	Identity of document and relevant passages	Relevant to claim(s)
X,P	GB 2254205 A (COLE) whole document; puplished 30 September 1992	1 at least
Y	EP 0229722 A2 (YANG) eg see figures 1, 2, 15, 16, 20	1,5 to 14 at least
Y	EP 0152118 A2 (ENERGY EXCHANGE) eg see figures 1, 2, 3; page 10 lines 10-11	1,5 to 14 at least
X, Y	US 4847545 (REID) eg see Abstract, column 9 lines 9-17; figure 1	X: 1 Y: 5 to 14 at least
Y	US 4831321 (COOPER) eg see figure 6	1,5 to 14 at least
Y	US 4638236 (BUSCH) eg see Abstract, column 1 lines 12-14; figure 1	1, 5 to 14 at least
X, Y	US 4233552 (BAUMBACH) eg see column 3 line 30 - column 4 line 49	X: 1 Y: 5 to 14 at least

Category	Identity of document and relevant passages	Relevant to claim(s)

Categories of documents

X: Document indicating lack of novelty or of inventive step.

Y: Document indicating lack of inventive step if combined with one or more other documents of the same category.

A: Document indicating technological background and/or state of the art.

P: Document published on or after the declared priority date but before the filing date of the present application.

E: Patent document published on or after, but with priority date earlier than, the filing date of the present application.

&: Member of the same patent family, corresponding document.

Databases: The UK Patent Office database comprises classified collections of GB, EP, WO and US patent specifications as outlined periodically in the Official Journal (Patents). The on-line databases considered for search are also listed periodically in the Official Journal (Patents).

Published 1993 at The Patent Office, Concept House, Cardiff Road, Newport, Gwent NP9 1RH. Further copies may be obtained from Sales Branch, Unit 6, Nine Mile Point, Cwmfelinfach, Cross Keys, Newport, NP1 7HZ. Printed by Multiplex techniques ltd, St Mary Cray, Kent.

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets
Espacenet

CN104442429A Vehicle starting power source with double-battery system

Applicants: KE GUOPING

Inventors: KE GUOPING

Classifications:
IPC ***B60L11/18;***

CPC Y02T10/70 (EP);

Priorities: CN201310413538A 2013-09-12

Application: CN201310413538A·2013-09-12

Publication: CN104442429A·2015-03-25

Published as: CN104442429A

Vehicle starting power source with double-battery system

Abstract

The invention relates to a vehicle starting power source with a double-battery system. A battery pack of the vehicle starting power source is composed of a starting battery pack and an energy-storing battery, the starting battery pack is only responsible for starting of an engine, does not power a vehicular electric device and can independently start the engine, and the energy-storing battery pack powers the vehicular electric device and can assist in starting when electric quantity is sufficient. By the vehicle starting power source, the problem that the engine cannot be started due to excessive discharging of batteries can be prevented effectively.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104442429 A
(43)申请公布日 2015.03.25

(21)申请号 201310413538.0

(22)申请日 2013.09.12

(71)申请人 柯国平
地址 437100 湖北省咸宁市温泉银泉大道九鼎花园A栋二单元204室

(72)发明人 柯国平

(51)Int.Cl.
B60L 11/18(2006.01)

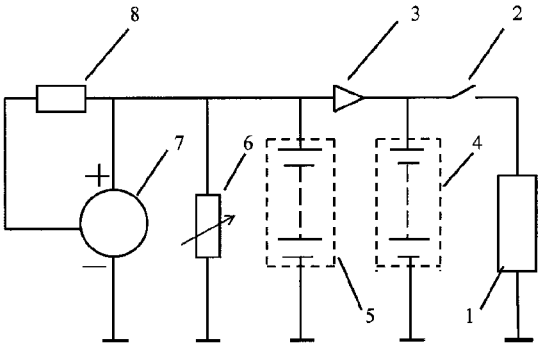
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种双电池系统的车辆启动电源

(57)摘要

本发明涉及一种双电池系统的车辆启动电源。本发明的启动电源的电池组由启动电池组和储能电池组构成。启动电池组只负责发动机的启动，不给车载用电装置供电，并且可以独立启动发动机。储能电池组一方面给车载用电装置供电，同时，在电量较充足的情况下，还可以辅助启动。本发明可以有效防止由于电池过度放电导致发动机无法启动的问题。



CN 104442429 A

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

1. 一种双电池系统的车辆启动电源，用于车辆启动和给车载用电装置提供电能，主要由蓄电池系统和导电线缆组成，其特征是：所述的蓄电池系统由启动电池组和储能电池组两个蓄电池组组成，其中启动电池组仅用于车辆的启动，不向车载用电装置供电，该电池组可以独立完成车辆的启动；储能电池组用于给车载用电装置提供电能及辅助启动电池组对车辆进行启动。

2. 如权利要求 1 所述的车辆启动电源，其特征是：所述的两个蓄电池组通过单向二极管或者由多个单向二极管并联形成的单向二极管的阵列并联连接，电流只能由储能电池组向启动电池组方向单向流动，而不能由启动电池组向储能电池组方向流动。

3. 如权利要求 1 和 2 所述的车辆启动电源，其如权利要求 1 和 2 所述的车辆启动电源特征是：所述的启动电池组的容量比储能电池组的容量小。

4. 如权利要求 1 和 2 所述的车辆启动电源，其特征是：所述的启动电池组的单体电池是卷绕式高倍率铅酸电池。

5. 如权利要求 1 和 2 所述的车辆启动电源，其特征是：所述的启动电池组的单体电池是锂离子电池。

6. 如权利要求 1 和 2 所述的车辆启动电源，其特征是：所述的储能电池组的单体电池是铅酸电池。

7. 如权利要求 1 和 2 所述的车辆启动电源，其特征是：所述的储能电池组的单体电池是锂离子电池。

EXHIBIT 1002
Page 1490 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

一种双电池系统的车辆启动电源

[0001] 【技术领域】本发明涉及各种内燃机车辆的启动电源。

[0002] 【背景技术】各种内燃机车辆已经成为人们日常的交通和运输工具，如载人的轿车和客车，运输货物的卡车等。这些车辆的启动都是依靠主要由电池组成的启动电源来实现的，由启动电源驱动启动电机，再由电机驱动发动机工作。在车载发电机停止工作的状态下，启动电源还负责给车载用电装置供电，这些装置如车灯、音响、电动门窗等。

[0003] 启动电源的核心部件是蓄电池组。现行的各类车辆的启动电源采用的技术方案中，都是采用一个蓄电池组同时完成和肩负车辆启动和给车载用电装置供电的两重功能，表现在启动电源中只有一个蓄电池组。在运行实践中，这种方案暴露出很大的问题：

[0004] 其一，常常出现因为各种原因导致在车载发电机不工作的状况下，车载用电装置长时间用电的情况，这导致启动电源的核心部件——蓄电池组储电量不足，从而无法完成车辆的下次启动。出现这种情况时，将不得不请专业服务公司进行服务；或者备用一个称之为 jump starter 的应急电源帮助启动。

[0005] 其二，启动电源的两种不同功能对电池性能要求差异很大，启动功能要求电池放电倍率性能优异，而给车载用电装置供电功能则要求电池容量大，倍率性能要求不高。这种情况导致启动电源核心部件的蓄电池组的选配的困难。如，目前绝大多数启动电源的蓄电池组都使用极板式铅酸电池，这往往导致低温下的启动困难。而如果全部使用放电倍率高（尤其是低温放电性能优异）的卷绕式铅酸电池，则成本太高，而且占用体积过大。

[0006] 本发明即是针对现有技术方案的不足，提出一种新的解决方案。

[0007] 【发明内容】本发明旨在克服现有技术的不足，提出一种新的车辆启动电源方案。

[0008] 本发明的技术方案是：采用双电池系统，启动电源核心部件——蓄电池系统由启动电池组和储能电池组两个蓄电池组组成，其中启动电池组仅用于车辆的启动，不向车载用电装置供电，该电池组可以独立完成车辆的启动；储能电池组用于给车载用电装置提供电能及辅助启动电池组对车辆进行启动。所述的两个蓄电池组通过单向二极管或者由多个单向二极管并联形成的单向二极管的阵列并联连接，电流只能由储能电池组向启动电池组方向单向流动，而不能由启动电池组向储能电池组方向流动。

[0009] 本发明的车辆启动电源中，蓄电池系统的的启动电池组的容量比储能电池组的容量小。一般地，启动电池组的容量占整个蓄电池系统容量的 15-35％左右。

[0010] 本发明的车辆启动电源中，蓄电池系统的启动电池组的单体电池是卷绕式高倍率铅酸电池。这种电池不仅放电倍率性能好，而且也具有出色的低温放电性能。

[0011] 本发明的车辆启动电源中，蓄电池系统的启动电池组的单体电池也可以是锂离子电池。目前，锂离子电池的技术得到长足发展，许多电池体系（如磷酸铁锂系、三元系、锰酸锂系、钛酸锂系等）可以做到很高倍率的放电，并且一些体系还具有出色的低温性能。

[0012] 本发明的车辆启动电源中，蓄电池系统的储能电池组的单体电池是铅酸电池，可以是传统的极板式铅酸电池，也可以是先进的卷绕式铅酸电池。作为储能电池，铅酸电池有很多优点，主要是价廉物美，技术成熟。

[0013] 本发明的车辆启动电源中，蓄电池系统的储能电池组的单体电池是锂离子电池，

EXHIBIT 1002
Page 1491 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

可以是锰酸锂电池、磷酸铁锂电池、三元电池、钛酸锂电池等其中的任意一种。

[0014] 本发明的车辆启动电源的蓄电池系统因为采用启动电池组和储能电池组双电池组，启动电池组只承担启动任务，不给车载用电装置供电，并且可以独立完成启动任务，储能电池组除了给车载装置供电外，还能辅助启动，因而可以有效克服现有技术的不足，防止因电池放电过度导致不能启动的情况。此外，因为采用双电池组，可以选择倍率性能及低温性能优异的电池作为启动电池，克服低温下的启动困难，又不太多的增加成本。

[0015] 【附图说明】附图为本发明的原理示意图，图中：

[0016] 1——启动电机

[0017] 2——启动开关

[0018] 3——单向二极管（或二极管阵列）

[0019] 4——启动电池组

[0020] 5——储能电池组

[0021] 6——车载用电装置

[0022] 7——车载发电机

[0023] 8——调节器

[0024] 下面结合附图进一步阐述本发明的技术方案。单向二极管（或二极管阵列）3 的作用是保证启动电池组 4 只能够向启动电机 1 供电，而不能向车载用电装置 6 以及储能电池组 5 供电，这就有效防止启动电池组 4 用电过度导致不能进行后续的启动的问题。单向二极管（二极管阵列）3 允许储能电池组向启动电机 1 供电，实现辅助启动功能；同时，单向二极管（单向二极管阵列）3 还允许车载发电机 7 给启动电池组 4 充电。调节器 8 用于实现各种调节功能。启动时，闭合启动开关 2，启动电池组 4 向启动电机 1 放电，同时，在电量较充分时，储能电池组 5 经过单向二极管 3 向启动电机 1 放电，辅助启动电池组 4 实现启动功能。

[0025] 启动完成后，启动开关 2 断开，同时车载发电机 7 开始向车载用电装置 6 供电，并且给启动电池组 4 和储能电池组 5 充电。当发电机 7 停止工作时，若车载用电装置 6 继续工作，则此时所需电能完全由储能电池组 5 提供，单向二极管（人际关系战略）3 阻止启动电池组 4 放电，从而保证启动电池组 4 能够继续进行以后的启动。

[0026] 【具体实施方式】下面举例说明本发明的实施方式。

[0027] 实施例一

[0028] 对于一个 1.5L 排量的家用轿车，采用 12V 的车辆启动电源，其中启动电池组为容量 10Ah、标称电压 12V 的卷绕式铅酸电池组，储能电池组采用容量 45Ah、标称电压 12V 的极板式铅酸电池组。选用 6 个过流 50A 的单向二极管并联构成单向二极管阵列。按照说明书附图的连接方式进行连接，即可实现本发明的目的。

[0029] 实施例二

[0030] 将储能电池组换成 12.6V 的磷酸铁锂电池组，其余同实施例一。

[0031] 实施例三

[0032] 对于载货卡车，采用 24V 的车辆启动电源，其中启动电池组为容量 20Ah、标称电压 24V 的卷绕式铅酸电池组，储能电池组采用 80AH、标称电压 24V 的极板式铅酸电池组。选用 12 个过流 50A 的单向二极管并联构成单向二极管阵列。按照说明书附图的连接方式进行连

EXHIBIT 1002
Page 1492 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

接,即可实现本发明的目的。

EXHIBIT 1002
Page 1493 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

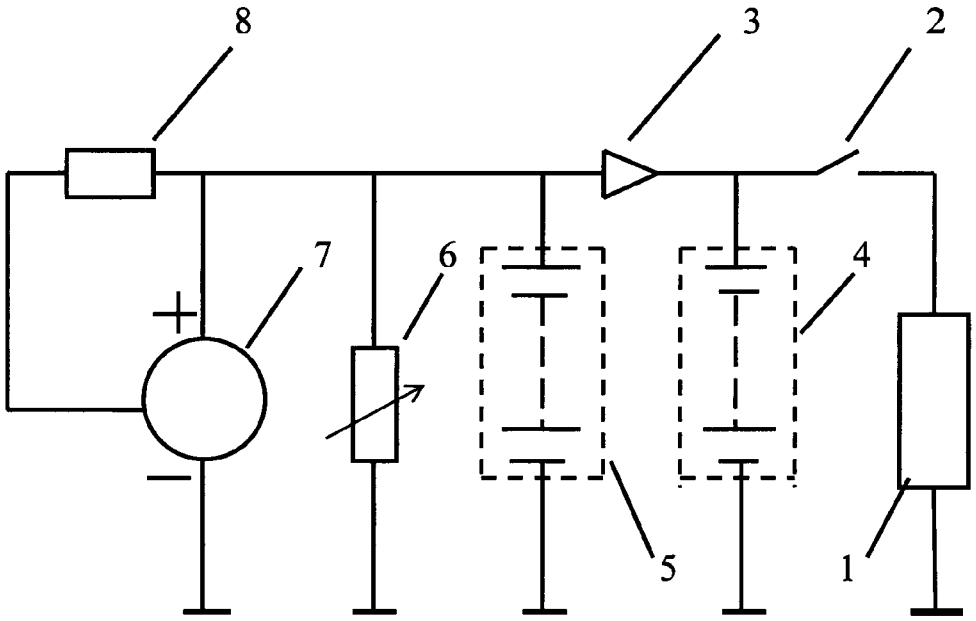


EXHIBIT 1002
Page 1494 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Espacenet

JP2012004106A BATTERY PACK CONNECTOR AND COUPLING METHOD THEREOF

Applicants: SAMSUNG SDI CO LTD

Inventors: PARK HAN-GYU

Classifications:
IPC ***H01M2/10; H01M2/20; H01R4/02;***

CPC Y02E60/10 (EP);

Priorities: US201113983807A 2011-01-03; US35698310P 2010-06-21; US98380711A 2011-01-03

Application: JP2011106118A·2011-05-11

Publication: JP2012004106A·2012-01-05

Published as: JP2012004106A;**JP5345175B2**

BATTERY PACK CONNECTOR AND COUPLING METHOD THEREOF

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To firmly couple a wire to a battery cell or a protective circuit module in a battery pack connector and a coupling method thereof.SOLUTION: In one embodiment of the present invention, a connecting region includes: a first connecting member electrically connected to a battery cell or a protective circuit module; and a second connecting member formed on the first connecting member and coupled to a wire. The second connecting member has a pair of coupling members upwardly protruding for coupling the wire. Further, a solder may be additionally formed on the first connecting member, the second connecting member, the coupling members and the wire.

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2012-4106
(P2012-4106A)
(43)公開日　平成24年1月5日(2012.1.5)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01M 2/20	(2006.01)	H01M	2/20	A	5E085
H01M 2/10	(2006.01)	H01M	2/10	M	5H040
H01R 4/02	(2006.01)	H01R	4/02	Z	5H043

審査請求 有　請求項の数 24　ＯＬ　（全 17 頁）

(21)出願番号　特願2011-106118 (P2011-106118)
(22)出願日　平成23年5月11日 (2011.5.11)
(31)優先権主張番号　61/356,983
(32)優先日　平成22年6月21日 (2010.6.21)
(33)優先権主張国　米国 (US)
(31)優先権主張番号　12/983,807
(32)優先日　平成23年1月3日 (2011.1.3)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(71)出願人　590002817
三星エスディアイ株式会社
大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞４２８－５
(74)代理人　100089037
弁理士　渡邊　隆
(74)代理人　100108453
弁理士　村山　靖彦
(72)発明者　朴　漢圭
大韓民国京畿道龍仁市器興區貢税洞４２８－５

Ｆターム(参考)　5E085 BB01 BB14 BB26 DD01 DD14 DD18 HH01 HH06 JJ06

最終頁に続く

(54)【発明の名称】バッテリーパックのコネクタ及びこれの結合方法

(57)【要約】
【課題】本発明の一実施形態は、バッテリーパックのコネクタ及びこれの結合方法に関し、解決しようとする技術的課題は、バッテリーセルまたは保護回路モジュールにワイヤを堅固に結合することにある。
【解決手段】このために本発明の一実施形態は、バッテリーセルまたは保護回路モジュールに電気的に連結される第１の連結部材と、第１の連結部材上に形成され、ワイヤが結合される第２の連結部材とからなる連結領域を開示する。ここで、第２の連結部材は、ワイヤとの結合のために上部に突出した一対の結合部材を有する。また、第１の連結部材、第２の連結部材、結合部材及びワイヤに半田付けが追加的に形成されてもよい。
【選択図】図４

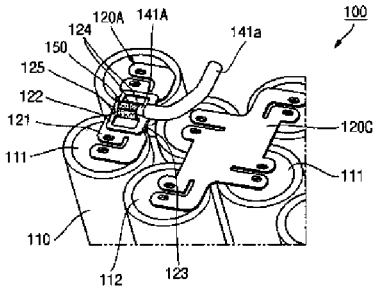


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

【特許請求の範囲】
【請求項１】
少なくとも一つのバッテリーまたは保護回路モジュールに電気的にワイヤを連結するためのコネクタであって、
前記コネクタは、
第１の面と第２の面を有し、前記少なくとも一つのバッテリーまたは保護回路モジュールに前記第１の面を介して電気的に連結される第１の連結部材と、
前記第１の連結部材に連結される第１の面と第２の面を有する第２の連結部材と、
を含み、
前記第２の連結部材の第１の面は前記第１の連結部材の第２の面に近接して位置し、
前記ワイヤが前記第２の連結部材に電気的に連結されることを特徴とするコネクタ。
【請求項２】
前記ワイヤが前記少なくとも一つのバッテリーまたは保護回路モジュールに前記第２の連結部材及び前記第１の連結部材を介して電気的に連結されるように、少なくとも一つのワイヤ結合部材が前記第２の連結部材の第２の面に形成されることを特徴とする請求項１に記載のコネクタ。
【請求項３】
前記第１の連結部材は、
本体と、
前記少なくとも一つのバッテリーまたは保護回路モジュールの少なくとも一つの端子に連結される大きさで、前記本体から延在されて離隔する少なくとも一つの延長部と、
を含むことを特徴とする請求項１に記載のコネクタ。
【請求項４】
前記本体と前記少なくとも一つの延長部との間に切開部が形成されることを特徴とする請求項３に記載のコネクタ。
【請求項５】
前記本体及び前記少なくとも一つの延長部に溶接溝が形成されることを特徴とする請求項３に記載のコネクタ。
【請求項６】
前記第１及び第２の連結部材は、第１及び第２の側縁部を有し、
前記第１の連結部材の第１の側縁部は前記第２の連結部材の第１の側縁部に連結されることを特徴とする請求項１に記載のコネクタ。
【請求項７】
前記第１の連結部材の第１の側縁部は、
前記第１及び第２の連結部材に一体に連結された連結領域を介して前記第２の連結部材の第１の側縁部に連結されることを特徴とする請求項６に記載のコネクタ。
【請求項８】
前記連結領域は折曲可能な領域であることを特徴とする請求項７に記載のコネクタ。
【請求項９】
前記第１及び第２の連結部材の第２の側縁部と係合する加圧部をさらに含むことを特徴とする請求項６に記載のコネクタ。
【請求項１０】
前記加圧部は、
前記第１の連結部材の第２の側縁部に一体に付着され、
前記第２の連結部材が位置するＣ字形の開口であることを特徴とする請求項９に記載のコネクタ。
【請求項１１】
前記少なくとも一つのワイヤ結合部材は、
ワイヤ収容空間を定義する第１及び第２のワイヤ結合部材を含み、
前記ワイヤが前記ワイヤ収容空間内に位置するとき、

前記第１及び第２のワイヤ結合部材が前記ワイヤ収容空間に前記ワイヤを収容して維持し、前記第２の連結部材に電気的に連結されるようにすることを特徴とする請求項２に記載のコネクタ。

【請求項１２】

前記ワイヤ収容空間で前記ワイヤを追加的に支持するように、

前記ワイヤ収容空間、前記第１，第２のワイヤ結合部材の前記ワイヤの上に位置した半田付け材料をさらに含むことを特徴とする請求項１１に記載のコネクタ。

【請求項１３】

前記第２の連結部材の第２の表面には、

前記第１及び第２のワイヤ結合部材に近接して位置した一つまたはそれ以上の凹溝が形成されることを特徴とする請求項１２に記載のコネクタ。

【請求項１４】

前記一つまたはそれ以上の凹溝は、前記第２の連結部材の第２の表面から第１の表面まで延在される開口であることを特徴とする請求項１３に記載のコネクタ。

【請求項１５】

前記第１，第２の連結部材は互いに異なる物質で形成されることを特徴とする請求項１に記載のコネクタ。

【請求項１６】

少なくとも一つのバッテリーまたは保護回路モジュールにワイヤを結合する方法であって、

第１及び第２の連結部材が電気的に相互連結され、

前記第２の連結部材の第２の側部が前記第１の連結部材の第２の側部に近接して位置するように、

前記第１の連結部材に対して前記第２の連結部材を位置させる段階と、

前記第１の連結部材を前記少なくとも一つのバッテリーまたは保護回路モジュールに電気的に連結する段階と、

前記ワイヤを前記第２の連結部材に電気的に連結する段階と、

を含むことを特徴とするワイヤの結合方法。

【請求項１７】

前記ワイヤを前記第２の連結部材に電気的に連結する段階において、

前記第２の連結部材の第２の面上に形成されたマウント構造に前記ワイヤを機械的に結合することを特徴とする請求項１６に記載のワイヤの結合方法。

【請求項１８】

前記第１の連結部材は、

前記ワイヤが前記マウント構造に機械的に結合される前に、前記少なくとも一つのバッテリーまたは保護回路モジュールに連結されることを特徴とする請求項１７に記載のワイヤの結合方法。

【請求項１９】

前記第１の連結部材は、

前記ワイヤが前記マウント構造に機械的に結合された後に、前記少なくとも一つのバッテリーまたは保護回路モジュールに連結されることを特徴とする請求項１７に記載のワイヤの結合方法。

【請求項２０】

前記第１の連結部材に対して前記第２の連結部材を位置させる段階では、

前記第２の連結部材の第２の側部が前記第１の連結部材の第２の側部に近接して位置するように、

前記第１及び第２の連結部材に連結された連結領域で、前記第１の連結部材に対して前記第２の連結部材を折曲することを特徴とする請求項１６に記載のワイヤの結合方法。

【請求項２１】

前記第２の連結部材を前記第１の連結部材に近接させて固定することを特徴とする請求

項１６に記載のワイヤの結合方法。
【請求項２２】
前記第２の連結部材を前記第１の連結部材に近接させて固定する段階では、
前記第１の連結部材の固定部材により正義される空間に、前記第２の連結部材の端部を位置させることを特徴とする請求項２１に記載のワイヤの結合方法。
【請求項２３】
前記マウント構造に前記ワイヤを機械的に結合する段階では、
少なくとも二つの結合部材がワイヤ収容領域に前記ワイヤを収容するように、前記ワイヤ収容領域を定義する前記少なくとも二つの結合部材に前記ワイヤを位置させることを特徴とする請求項１７に記載のワイヤの結合方法。
【請求項２４】
前記ワイヤ及び前記二つの結合部材に半田付け材料をさらに形成することを特徴とする請求項２３に記載のワイヤの結合方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、バッテリーパックのコネクタ及びこれの結合方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
一般に、ノートパンコン、電動工具、電気自転車または電気スクーターなどの場合、一つのバッテリーセルだけでは電源用途で使用し難い。よって、このような電子機器または電動機器の電源用途で使用されるバッテリーパックとしては、多数のバッテリーセルを直列及び並列に連結して使用している。
【０００３】
また、このようなバッテリーパックには、バッテリーセルの充電及び放電状態を制御し、過充電や過放電により発生する各種危険を防止するために、保護回路モジュールが含まれる。さらに、このような多数のバッテリーセルと保護回路モジュールの間には、充電電流または放電電流を流すための導電性ワイヤが連結される。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
本発明は、バッテリーセルまたは保護回路モジュールにワイヤが堅固に結合されるようにしたバッテリーパックのコネクタ及びこれの結合方法を提供する。
本発明は、バッテリーセルまたは保護回路モジュールにワイヤを迅速且つ安全に結合することができるバッテリーパックのコネクタ及びこれの結合方法を提供する。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
本発明の一態様によると、少なくとも一つのバッテリーまたは保護回路モジュールに電気的にワイヤを連結するためのコネクタは、コネクタは、第１の面と第２の面を有し、少なくとも一つのバッテリーまたは保護回路モジュールに第１の面を介して電気的に連結される第１の連結部材と、第１の連結部材に連結される第１の面と第２の面を有する第２の連結部材と、を含み、第２の連結部材の第１の面は第１の連結部材の第２の面に近接して位置し、ワイヤが第２の連結部材に電気的に連結される。
【０００６】
ワイヤが少なくとも一つのバッテリーまたは保護回路モジュールに第２の連結部材及び第１の連結部材を介して電気的に連結されるように、少なくとも一つのワイヤ結合部材が第２の連結部材の第２の面に形成される。
【０００７】
第１の連結部材は、本体と、少なくとも一つのバッテリーまたは保護回路モジュールの少なくとも一つの端子に連結される大きさで、本体から延在されて離隔する少なくとも一

つの延長部と、を含む。本体と少なくとも一つの延長部との間に切開部が形成される。本体及び少なくとも一つの延長部に溶接溝が形成される。

【０００８】

第１及び第２の連結部材は、第１及び第２の側縁部を有し、第１の連結部材の第１の側縁部は第２の連結部材の第１の側縁部に連結される。第１の連結部材の第１の側縁部は、第１及び第２の連結部材に一体に連結された連結領域を介して第２の連結部材の第１の側縁部に連結される。連結領域は折曲可能な領域である。コネクタは、第１及び第２の連結部材の第２の側縁部と係合する加圧部をさらに含む。加圧部は、第１の連結部材の第２の側縁部に一体に設けられ、第２の連結部材が位置する「Ｃ」字形の開口である。

【０００９】

少なくとも一つのワイヤ結合部材は、ワイヤ収容空間を定義する第１及び第２のワイヤ結合部材を含み、ワイヤがワイヤ収容空間内に位置するとき、第１及び第２のワイヤ結合部材がワイヤ収容空間にワイヤを収容して維持し、第２の連結部材に電気的に連結されるようにする。コネクタは、ワイヤ収容空間でワイヤを追加的に支持するように、ワイヤ収容空間、第１，第２のワイヤ結合部材のワイヤの上に位置した半田付け材料をさらに含む。第２の連結部材の第２の表面には、第１及び第２のワイヤ結合部材に近接して位置した一つまたはそれ以上の凹溝が形成される。一つまたはそれ以上の凹溝は、第２の連結部材の第２の表面から第１の表面まで延在される開口（ｏｐｅｎｉｎｇ）である。

第１，第２の連結部材は互いに異なる物質で形成される。

【００１０】

本発明の一態様によると、少なくとも一つのバッテリーまたは保護回路モジュールにワイヤを結合する方法は、第１及び第２の連結部材が電気的に相互連結され、第２の連結部材の第２の側部が第１の連結部材の第２の側部に近接して位置するように、第１の連結部材に対して第２の連結部材を位置させる段階と、第１の連結部材を少なくとも一つのバッテリーまたは保護回路モジュールに電気的に連結する段階と、ワイヤを第２の連結部材に電気的に連結する段階と、を含む。

【００１１】

ワイヤを第２の連結部材に電気的に連結する段階において、第２の連結部材の第２の面上に形成されたマウント構造にワイヤを機械的に結合する。第１の連結部材は、ワイヤがマウント構造に機械的に結合される前に、少なくとも一つのバッテリーまたは保護回路モジュールに連結される。第１の連結部材は、ワイヤがマウント構造に機械的に結合された後に、少なくとも一つのバッテリーまたは保護回路モジュールに連結される。

【００１２】

第１の連結部材に対して第２の連結部材を位置させる段階では、第２の連結部材の第２の側部が第１の連結部材の第２の側部に近接して位置するように、第１及び第２の連結部材に連結された連結領域で、第１の連結部材に対して第２の連結部材を折曲する。第２の連結部材を第１の連結部材に近接させて固定する。第２の連結部材を第１の連結部材に近接させて固定する段階では、第１の連結部材の固定部材により定義される空間に、第２の連結部材の端部を位置させる。

【００１３】

マウント構造にワイヤを機械的に結合する段階では、少なくとも二つの結合部材がワイヤ収容領域にワイヤを収容するように、ワイヤ収容領域を定義する少なくとも二つの結合部材にワイヤを位置させる。ワイヤ及び二つの結合部材に半田付け材料をさらに形成する。

【発明の効果】

【００１４】

本発明の一実施形態によるバッテリーパックのコネクタには平らな第１の連結部材が形成されて、第１の連結部材がバッテリーセルまたは保護回路モジュールに容易に溶接され、また、第１の連結部材上に第２の連結部材及び一対の結合部材が形成されることで、第２の連結部材及び一対の結合部材にワイヤが容易に結合される。

本発明の一実施形態によるバッテリーパックのコネクタとワイヤの結合構造は、ワイヤがコネクタに具備された一対の結合部材に結合され、またはワイヤの結合後に半田付けが形成され、またはワイヤの結合後に結合部材がクランプされ、次いで半田付けが形成されることで、コネクタとワイヤの結合構造がより堅固になる。

さらに、このような結合構造によると、ワイヤに大電流が流れて高温になることで半田付けが溶融されても、一対の結合部材にワイヤが結合されているため、コネクタからワイヤが分離されることが防止される。

また、本発明の別の実施形態によるバッテリーパックのコネクタとワイヤの結合方法は、コネクタをバッテリーセルまたは保護回路モジュールに接続し、コネクタに具備された一対の結合部材にワイヤを結合し、またはワイヤ結合後に半田付けを形成し、またはワイヤの結合後に結合部材をクランプし、または結合部材のクランプ後に半田付けを形成することで、コネクタとワイヤの結合時間が短く、結合時間全体の間において危険要素がないため、作業安全性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】本発明の一実施形態によるバッテリーパックの概略的な回路を示す回路図である。

【図２】本発明の一実施形態によるバッテリーパックの概略的な構造を示す斜視図である。

【図３】本発明の別の実施形態によるバッテリーパックの概略的な構造を示す斜視図である。

【図４】本発明の一実施形態によるバッテリーパックのコネクタ及びワイヤの結合構造を示す部分斜視図である。

【図５】本発明の別の実施形態によるバッテリーパックのコネクタ及びワイヤの結合構造を示す部分斜視図である。

【図６ａ】本発明の別の実施形態によるコネクタ及びワイヤの結合構造を示す平面図である。

【図６ｂ】図６ａの線６ｂ－６ｂに沿った断面図である。

【図６ｃ】図６ａの線６ｃ－６ｃに沿った断面図である。

【図６ｄ】図６ａの線６ｃ－６ｃに沿った別の断面図である。

【図７ａ】本発明の別の実施形態によるバッテリーパックのコネクタを用いたワイヤの結合方法を順に示す斜視図である。

【図７ｂ】本発明の別の実施形態によるバッテリーパックのコネクタを用いたワイヤの結合方法を順に示す斜視図である。

【図７ｃ】本発明の別の実施形態によるバッテリーパックのコネクタを用いたワイヤの結合方法を順に示す斜視図である。

【図７ｄ】本発明の別の実施形態によるバッテリーパックのコネクタを用いたワイヤの結合方法を順に示す斜視図である。

【図７ｅ】本発明の別の実施形態によるバッテリーパックのコネクタを用いたワイヤの結合方法を順に示す斜視図である。

【図７ｆ】本発明の別の実施形態によるバッテリーパックのコネクタを用いたワイヤの結合方法を順に示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【００１６】

以下、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者が本発明を容易に実施できるように、本発明の好ましい実施形態を添付の図面を参照して詳細に説明する。

図１は、本発明の一実施形態によるバッテリーパックの概略的な回路を示す回路図である。図２は、本発明の一実施形態によるバッテリーパックの概略的な構造を示す斜視図である。

図１及び図２に示すように、本発明の一実施形態によるバッテリーパック１００は、バ

ッテリーセル１１０、コネクタ１２０Ａ，１２０Ｂ，１２０Ｃ、保護回路モジュール１３０及びワイヤ１４１Ａ，１４１Ｂを含む。

【００１７】

バッテリーセル１１０は、再充電可能な電池であってもよい。一例として、バッテリーセル１１０は、リチウムイオン電池、リチウムポリマー電池、リチウムイオンポリマー電池及びその等価物のうち選択された何れか一つであってもよいが、ここでその種類を限定するものではない。さらに、バッテリーセル１１０は、円筒型、角型、パウチ型及びその等価物のうち選択された何れか一つであってもよいが、ここでその形態を限定するものではない。

【００１８】

コネクタ１２０Ａ，１２０Ｂ，１２０Ｃは、バッテリーセル１１０を直列または並列に電気的に連結する。図１及び図２には、一例として、コネクタ１２０Ａ，１２０Ｂ，１２０Ｃにより複数のバッテリーセル１１０が５直列２並列形態に連結されたものが示されているが、このような連結形態で本発明が限定されるものでもない。

【００１９】

保護回路モジュール１３０は、バッテリーセル１１０と電気的に連結され、バッテリーセル１１０の充電及び放電を制御する。ここで、保護回路モジュール１３０は、バッテリーセル１１０と電気的に連結するための正極パッド１３１Ａ及び負極パッド１３１Ｂを含む。このような保護回路モジュール１３０には、バッテリーセル１１０が過充電されないように制御するだけでなく、過放電されないように制御する複数の電子素子１３３（集積回路、トランジスタ、抵抗及びコンデンサなど）が実装されている。このような保護回路モジュール１３０には、充電器（図示せず）または負荷（図示せず）との連結のために、コネクタ１３４が設けられてもよい。

【００２０】

ワイヤ１４１Ａ，１４１Ｂは、バッテリーセル１１０と保護回路モジュール１３０を電気的に連結する。ここで、ワイヤ１４１Ａ，１４１Ｂは、それぞれ絶縁被覆１４１ａ，１４１ｂで被覆されている。このようなワイヤは、正極ワイヤ１４１Ａ及び負極ワイヤ１４１Ｂを含む。正極ワイヤ１４１Ａは、バッテリーセル１１０のうち最高電位のバッテリーセル１１０の正極端子１１１に連結されたコネクタ１２０Ａと保護回路モジュール１３０の正極パッド１３１Ａとを連結する。すなわち、正極ワイヤ１４１Ａは、一端がコネクタ１２０Ａに結合、接続、連結または半田付けされ、他端が正極パッド１３１Ａに半田付けされる。負極ワイヤ１４１Ｂは、バッテリーセル１１０のうち最低電位のバッテリーセル１１０の負極端子１１２に連結されたコネクタ１２０Ｂと保護回路モジュール１３０の負極パッド１３１Ｂとを連結する。すなわち、負極ワイヤ１４１Ｂは、一端がコネクタ１２０Ｂに結合、接続、連結または半田付けされ、他端が負極パッド１３１Ｂに半田付けされる。

【００２１】

バッテリーセル１１０のうち最高電位を有するバッテリーセル１１０の正極端子１１１に連結されたコネクタ１２０Ａは、第１の連結部材１２１及び第２の連結部材１２２からなる２層構造を有してもよい。すなわち、第１の連結部材１２１がバッテリーセル１１０の正極端子１１１に溶接され、正極ワイヤ１４１Ａは第２の連結部材１２２に結合、接続、連結または半田付けされる。また、バッテリーセル１１０のうち最低電位を有するバッテリーセル１１０の負極端子１１２に連結されたコネクタ１２０Ｂも、コネクタ１２０Ａと同じ構造を有するので、これについての説明は省略する。

【００２２】

一方、正極ワイヤ１４１Ａまたは負極ワイヤ１４１Ｂが結合されていない他のコネクタ１２０Ｃは、一つの導電層からなる１層構造を有する。勿論、このような一つの導電層からなるコネクタ１２０Ｃがバッテリーセル１１０の正極端子１１１または負極端子１１２に溶接されることで、複数のバッテリーセル１１０を直列及び並列に電気的に連結する。

このような１層構造のコネクタ１２０Ｃ及び２層構造のコネクタ１２０Ａ，１２０Ｂは

全て、ニッケル、ニッケルメッキされた銅及びその等価物のうち選択された何れか一つであってもよく、ここでその材質を限定するものではない。さらに、このようなコネクタ１２０Ａ，１２０Ｂ，１２０Ｃは、ニッケルと銅からなるクラッド金属であってもよい。さらに、場合によっては、２層構造のコネクタ１２０Ａ，１２０Ｂの第２の連結部材１２２だけがクラッド金属で形成されてもよい。公知のように、このようなクラッド金属は、メッキではない溶接、圧延、鋳造または圧出などの方法で形成され、母材が有しない新しい特性（例えば、半田付けに対する濡れ性（Ｗｅｔｔａｂｉｌｉｔｙ））が向上する。

【００２３】

このようにして、本発明の一実施形態によるバッテリーパック１００のコネクタ１２０Ａ，１２０Ｂ，１２０Ｃ、特にワイヤ１４１Ａ，１４１Ｂが結合、接続、連結または半田付けされるコネクタ１２０Ａ，１２０Ｂは、１層構造ではなく２層構造からなるので、バッテリーセル１１０とコネクタ１２０Ａ，１２０Ｂとの間の結合力が向上するだけでなく、ワイヤ１４１Ａ，１４１Ｂとコネクタ１２０Ａ，１２０Ｂとの間の結合力も向上する。例えば、コネクタ１２０Ａの第１の連結部材１２１がバッテリーセル１１０に先に結合され、次いで第２の連結部材１２２にワイヤ１４１Ａが結合されるからである。言い換えれば、バッテリーセル１１０に第１の連結部材１２１が結合される工程と、第２の連結部材１２２にワイヤ１４１Ａが結合される工程が互いに影響を与えないからである。

【００２４】

一方、ワイヤ１４１Ｂが結合または半田付けされるコネクタ１２０Ｂは、バッテリーセル１１０Ｂ（図２参照）の下面に位置する。すなわち、コネクタ１２０Ｂは、バッテリーセル１１０Ｂの下面の負極に付着される。よって、実質的に図２でコネクタ１２０Ｂは、バッテリーセル１１０Ｂに遮られて外部から見えない。しかし、このようなコネクタ１２０Ｂはコネクタ１２０Ａと同じ構造及び形状を有するので、その図示は省略する。

【００２５】

図３は、本発明の別の実施形態によるバッテリーパックの概略的な構造を示す斜視図である。

図３に示すように、本発明の別の実施形態によるバッテリーパック１０１は、保護回路モジュール１３０にもコネクタ２２０Ａ，２２０Ｂが結合されてもよい。すなわち、コネクタ２２０Ａが保護回路モジュール１３０の正極パッド１３１Ａに接続され、コネクタ２２０Ｂが負極パッド１３１Ｂに接続される。さらに、コネクタ２２０Ａに正極ワイヤ１４１Ａが接続または半田付けされ、コネクタ２２０Ｂに負極ワイヤ１４１Ｂが接続または半田付けされる。ここで、コネクタ２２０Ａ，２２０Ｂは、上述したコネクタ１２０Ａ，１２０Ｂと実質的に同じものであるので、コネクタ２２０Ａ，２２０Ｂについての詳細な説明は省略する。

このようにして、本発明の別の実施形態は、コネクタ２２０Ａ，２２０Ｂがバッテリーセル１１０だけでなく保護回路モジュール１３０にも適用されるので、ワイヤ１４１Ａ，１４１Ｂと保護回路モジュール１３０の間の結合力もさらに向上する。

【００２６】

図４は、本発明の一実施形態によるバッテリーパックのコネクタ及びワイヤの結合構造を示す部分斜視図である。

図４に示すように、本発明の一実施形態によるバッテリーパック１００のコネクタ１２０Ａは、バッテリーセル１１０に溶接される第１の連結部材１２１と、第１の連結部材１２１上に形成された第２の連結部材１２２と、第１の連結部材１２１及び第２の連結部材１２２を連結する折曲可能な連結領域１２３と、第２の連結部材１２２上に形成され、上部に一定長さ突出した一対の結合部材１２４と、第１の連結部材１２１に形成され、第２の連結部材１２２を加圧する加圧部１２５とを含む。ここで、連結領域１２３と加圧部１２５は、互いに反対側に形成されている。また、一対の結合部材１２４は、上方に向かって相互間の間隔が略近くなる形を有する。

さらに、このようなコネクタ１２０Ａは、第１の連結部材１２１がバッテリーセル１１０の正極端子１１１に溶接され、第２の連結部材１２２に具備された一対の結合部材１２

４に導電性ワイヤ１４１Ａが結合されてもよい。さらに、導電性ワイヤ１４１Ａ及び結合部材１２４に半田付け１５０が形成されてもよい。

【００２７】

図５は、本発明の別の実施形態によるバッテリーパックのコネクタ及びワイヤの結合構造を示す部分斜視図である。

図５に示すように、本発明の別の実施形態によるバッテリーパック１０１のコネクタ２２０Ａは、保護回路モジュール１３０に溶接される第１の連結部材１２１と、第１の連結部材１２１上に形成された第２の連結部材１２２と、第１の連結部材１２１及び第２の連結部材１２２を連結する連結領域１２３と、第２の連結部材１２２上に形成され、上部に一定長さ突出した一対の結合部材１２４と、第１の連結部材１２１に形成され、第２の連結部材１２２を加圧する加圧部１２５とを含む。

【００２８】

さらに、このようなコネクタ２２０Ａは、第１の連結部材１２１が保護回路モジュール１３０の正極パッド１３１Ａに溶接され、第２の連結部材１２２に具備された一対の結合部材１２４に導電性ワイヤ１４１Ａが結合されてもよい。さらに、導電性ワイヤ１４１Ａ及び結合部材１２４に半田付け１５０が形成されてもよい。

実質的に、バッテリーセル１１０に接続されるコネクタ１２０Ａと、保護回路モジュール１３０に接続されるコネクタ２２０Ａとは、互いに同じ構造を有してもよい。よって、以下で説明されるコネクタ１２０Ａ、コネクタ１２０Ａとワイヤ１４１Ａとの連結構造及びコネクタ１２０Ａとワイヤ１４１Ａとの連結方法は、上述した二つの実施形態の両方に適用可能である。

【００２９】

図６ａは、本発明の一実施形態によるコネクタ及びワイヤの結合構造を示す平面図であり、図６ｂは、図６ａの線６ｂ－６ｂに沿った断面図であり、図６ｃは、図６ａの線６ｃ－６ｃに沿った断面図であり、図６ｄは、図６ａの線６ｃ－６ｃに沿った別の断面図である。

図６ａ～図６ｃを参照すると、本発明の一実施形態によるコネクタ１２０Ａは、バッテリーセル（１１０、図４参照）または保護回路モジュール（１３０、図５参照）に接続される第１の連結部材１２１と、第１の連結部材１２１上に形成された第２の連結部材１２２と、第１の連結部材１２１及び第２の連結部材１２２を連結する連結領域１２３と、第２の連結部材１２２上に形成され、上部に一定長さ突出した一対の結合部材１２４と、第１の連結部材１２１に形成され、第２の連結部材１２２を加圧する加圧部１２５とを含む。ここで、第１の連結部材１２１は、下面を第１の面と、上面を第２の面と定義し得る。また、第２の連結部材１２２は、下面を第１の面と、上面を第２の面と定義し得る。このとき、第１の連結部材１２１の上面（第２の面）は第２の連結部材１２２の下面（第１の面）に密着する。

【００３０】

第１の連結部材１２１は、略平らな本体１２１ａと、本体１２１ａから対向する両側に延在された略平らな延長部１２１ｂとを含む。さらに、本体１２１ａ及び延長部１２１ｂには、それぞれ凹溝１２１ｃ，１２１ｄが形成されており、このような凹溝１２１ｃ，１２１ｄには、溶接工程中に溶接工具が位置する。よって、コネクタ１２０Ａは、バッテリーセル（１１０、図４参照）または保護回路モジュール（１３０、図５参照）に容易に溶接される。さらに、本体１２１ａと延長部１２１ｂの間には、切開部１２１ｅが形成されている。よって、溶接工程中に溶接工具による熱が拡散されず凹溝１２１ｃ，１２１ｄに集中され、これにより溶接効率がさらに向上する。このような第１の連結部材１２１は、ニッケル、ニッケルメッキされた銅、ニッケルと銅からなるクラッド金属及びその等価物のうち選択された何れか一つで形成されてもよいが、ここでその材質を限定するものではない。さらに、第１の連結部材１２１は、右側端部を第１の側縁部と、左側端部を第２の側縁部と定義し得る。

【００３１】

第２の連結部材１２２は、略平らであり、第１の連結部材１２１上に形成されている。このような第２の連結部材１２２は、第１の連結部材１２１の本体１２１ａが有する広さより少し小さく形成されてもよいが、このような広さで第２の連結部材１２２を限定するものではない。また、第２の連結部材１２２の対向する両側に、一定の大きさの穴（ｈｏｌｅ）または開口（ｏｐｅｎｉｎｇ）１２２ａが形成されている。すなわち、第２の連結部材１２２の、ワイヤ１４１Ａを中心に対向する両側に、穴１２２ａが形成されている。このような穴１２２ａを通して、第１の連結部材１２１の表面が上部に露出する。このような穴１２２ａは、半田付け１５０の形成時に過剰に形成された半田付けを収容することで、半田付け１５０がコネクタ１２０Ａの外側に流れ出ることを防止する。このような第２の連結部材１２２は、第１の連結部材１２１と同様に、ニッケル、ニッケルメッキされた銅、ニッケルと銅からなるクラッド金属及びその等価物のうち選択された何れか一つで形成されてもよいが、ここでその材質を限定するものではない。さらに、第２の連結部材１２２は、右側端部を第１の側縁部と、左側端部を第２の側縁部と定義し得る。よって、第１の連結部材と第２の連結部材は、共通の第１の側縁部が互いに連結され、第２の側縁部が互いに隣接する形を有する。

【００３２】

連結領域１２３は、第１の連結部材１２１と第２の連結部材１２２の一側端部を連結する。また、連結領域１２３は実質的に折曲されており、第１の連結部材１２１及び第２の連結部材１２２と同じ材質で形成されてもよい。ここで、連結領域１２３は、第１，第２の連結部材１２１，１２２の第１の側縁部に形成されている。

【００３３】

一対の結合部材１２４は、第２の連結部材１２２から上部に一定長さ突出して形成される。このような一対の結合部材１２４は、第２の連結部材１２２の一部領域が切開されて上部に折曲されることにより形成されたものである。勿論、このような切開によって、第２の連結部材１２２には穴１２２ａが形成される。一対の結合部材１２４は、実質的に第２の連結部材１２２と同じ材質で形成される。また、一対の結合部材１２４は、ワイヤ１４１Ａを中心に対向する両側に形成される。さらに、一対の結合部材１２４は、上方に向かって互いに近くなる。よって、一対の結合部材１２４はワイヤ１４１Ａを略囲む形状を有し、これによりワイヤ１４１Ａはコネクタ１２０Ａに強く結合、連結及び接続される。さらに、一対の結合部材１２４は、別途の工具によりクランプ（ｃｌａｍｐｉｎｇ）されてもよい。すなわち、一対の結合部材１２４の上端がプライヤー（ｐｌｉｅｒ）のような工具により互いに密着されて、クランプされてもよい。これによって、一対の結合部材１２４とワイヤ１４１Ａの間の結合力はさらに向上する。

【００３４】

加圧部１２５は、第１の連結部材１２１から上方に折曲された後、また水平方向に折曲されて、第２の連結部材１２２の端部を加圧する。このような加圧部１２５は、連結領域１２３と対向する反対側に形成される。さらに、加圧部１２５は、ワイヤ１４１Ａの端部と対応する位置に形成される。よって、加圧部１２５によりワイヤ１４１Ａの結合深さが制限される。これにより、コネクタ１２０Ａに対するワイヤ１４１Ａの結合深さが一定となるように制御される。ここで、加圧部１２５は第１及び第２の連結部材１２１，１２２の第２の側縁部に形成されている。

【００３５】

一方、ワイヤ１４１Ａは、一対の結合部材１２４の間に挟まれて結合、接続及び連結される。また、ワイヤ１４１Ａとコネクタ１２０Ａの結合力が増加するように、ワイヤ１４１Ａと一対の結合部材１２４に半田付け１５０がさらに形成されてもよい。さらに、ワイヤ１４１Ａは一対の結合部材１２４の間に挟まれて結合、接続及び連結され、追加的に結合部材１２４がクランプされてもよい。さらに、このようにクランプされた後、ワイヤ１４１Ａと結合部材１２４に半田付け１５０が形成されてもよい。

【００３６】

このような半田付け１５０は、実質的にワイヤ１４１Ａと一対の結合部材１２４だけで

なく、第１の連結部材１２１及び第２の連結部材１２２の一部領域を覆ってもよい。もちろん、半田付け１５０のうち過剰に使用された一部は、第２の連結部材１２２に形成された穴１２２ａに収容される。実質的に、このために一対の結合部材１２４が有する幅に比べて穴１２２ａの幅が相対的に大きくなるように形成されることで、過剰に使用された半田付け１５０の一部が穴１２２ａに容易に収容されるようになっている。このようにして、ワイヤ１４１Ａはコネクタ１２０Ａに形成された一対の結合部材１２４に結合、接続及び連結されるだけでなく、半田付け１５０で囲まれることで、ワイヤ１４１Ａとコネクタ１２０Ａの間の結合力はさらに向上する。

【００３７】

また、図６ｄに示すように、第２の連結部材１２２には、穴１２２ａの代わりに凹溝１２２ｂが形成されてもよい。このような凹溝１２２ｂにも半田付け１５０のうち過剰に使用された一部が収容されることで、過剰に使用された半田付けがコネクタ１２０Ａの外側に流れ出ることを防止する。

【００３８】

このようにして、本発明の一実施形態では、ワイヤ１４１Ａがコネクタ１２０Ａに具備された一対の結合部材１２４に結合、接続または連結されることができる。また、本発明の別の実施形態では、ワイヤ１４１Ａがコネクタ１２０Ａに具備された一対の結合部材１２４に結合、接続または連結された後、一対の結合部材１２４がクランプされてもよい。また、本発明の別の実施形態では、ワイヤ１４１Ａがコネクタ１２０Ａに具備された一対の結合部材１２４に結合、接続または連結された後、ワイヤ１４１Ａ及び結合部材１２４に半田付け１５０が形成されてもよい。また、本発明の別の実施形態では、ワイヤ１４１Ａがコネクタ１２０Ａに具備された一対の結合部材１２４に結合、接続または連結され、一対の結合部材１２４がクランプされた後、ワイヤ１４１Ａ及び結合部材１２４に半田付け１５０が形成されてもよい。したがって、本発明の実施形態によれば、コネクタ１２０Ａとワイヤ１４１Ａの間の結合力がさらに向上する。

【００３９】

さらに、本発明の一実施形態によると、ワイヤ１４１Ａに大電流が流れて高熱が発生することで、半田付け１５０が溶融される場合にも、一対の結合部材１２４にワイヤ１４１Ａが結合されているため、コネクタ１２０Ａからワイヤ１４１Ａが分離されることが防止される。

【００４０】

図７ａ～図７ｆは、本発明の別の実施形態によるバッテリーパックのコネクタを用いたワイヤの結合方法を順に示す斜視図である。

本発明の別の実施形態によるバッテリーパック１００のコネクタ１２０Ａ及びワイヤ１４１Ａの結合方法は、コネクタ１２０Ａを準備する段階、コネクタ１２０Ａを折曲する段階、コネクタ１２０Ａをバッテリーセル及び／または保護回路基板に電気的に連結する段階及びワイヤ１４１Ａを結合する段階を含む。

本発明の別の実施形態は、コネクタ１２０Ａに具備された一対の結合部材１２４をクランプする段階をさらに含んでもよい。

本発明の別の実施形態は、ワイヤ１４１Ａに半田付け１５０を形成する段階をさらに含んでもよい。ここで、半田付け１５０を形成する段階は、ワイヤ１４１Ａの結合段階の後に行われたり、または結合部材１２４のクランプ段階の後に行われてもよい。これを順次に説明する。

【００４１】

図７ａに示すように、コネクタ１２０Ａを準備する段階では、第１の連結部材１２１、第２の連結部材１２２、連結領域１２３、一対の結合部材１２４及び加圧部１２５を有するコネクタ１２０Ａを準備する。ここで、第１の連結部材１２１及び第２の連結部材１２２は、略平らな形状を有し、連結領域１２３は、容易な折曲のために、第１の連結部材１２１と第２の連結部材１２２の境界線に沿って凹状にラウンド形状を有している。さらに、連結領域１２３がまだ折曲されていないので、一対の結合部材１２４は上方ではなく下

方に向けて形成されている。さらに、連結領域１２３の反対側に形成された加圧部１２５もまだ上方に折曲された状態ではないので、第１の連結部材１２１と同様に略平らな状態を維持している。

第１の連結部材１２１を構成する本体１２１ａ及び延長部１２１ｂにそれぞれ形成された溶接のための凹溝１２１ｃ，１２１ｄ、溶接時の熱拡散を防止するための切開部１２１ｅ、第２の連結部材１２２に形成された半田付けオーバフロー防止用の穴１２２ａなどについては、既に説明したので、これについての説明は省略する。

【００４２】

図７ｂに示すように、コネクタ１２０Ａを折曲する段階では、第１の連結部材１２１または第２の連結部材１２２を折曲することで、第１の連結部材１２１上に第２の連結部材１２２を位置させる。実質的に、第１の連結部材１２１と第２の連結部材１２２を連結する連結領域１２３を折曲することで、第１の連結部材１２１上に第２の連結部材１２２が位置するようになる。このとき、第１の連結部材１２１から水平方向に突出して形成された加圧部１２５も、上部に折曲される。すなわち、加圧部１２５は略「Ｃ」字形状に折曲される。言い換えれば、加圧部１２５の端部が第２の連結部材１２２の端部を覆うように折曲されることで、第１の連結部材１２１と第２の連結部材１２２の間に隙間が形成されないようにする。上述したように、このような加圧部１２５は第１の連結部材１２１と第２の連結部材１２２を互いに密着させるだけでなく、後述するワイヤ１４１Ａの結合深みを制限する役割も果たす。さらに、このようなコネクタ１２０Ａの折曲段階により、第２の連結部材１２２に形成された穴１２２ａは、第１の連結部材１２１上に位置する。よって、穴１２２ａと対応する第１の連結部材１２１の所定領域が上部に露出する。

【００４３】

図７ｃに示すように、コネクタ１２０Ａをバッテリーセル及び／または保護回路基板に電気的に連結する段階では、コネクタ１２０Ａの第１の連結部材１２１をバッテリーセル１１０及び／または保護回路基板（図示せず）に電気的に連結する。例えば、コネクタ１２０Ａの第１の連結部材１２１をバッテリーセル１１０上に位置させる。より具体的に、第１の連結部材１２１の本体１２１ａと延長部１２１ｂをバッテリーセル１１０上に位置させる。次いで、本体１２１ａ及び延長部１２１ｂにそれぞれ具備された凹溝１２１ｃ，１２１ｄに溶接工具２４０を位置させる。溶接工具２４０からのエネルギーが凹溝１２１ｃ，１２１ｄ及びバッテリーセル１１０に伝達され、これによって凹溝１２１ｃ，１２１ｄを介して第１の連結部材１２１がバッテリーセル１１０に溶接される。ここで、本体１２１ａと延長部１２１ｂの間に形成された切開部１２１ｅは、溶接工程中に溶接工具２４０による熱が拡散せず凹溝１２１ｃ，１２１ｄに集中されるようにし、これによって溶接効率がさらに向上する。

【００４４】

図７ｄに示すように、ワイヤ１４１Ａを結合する段階では、ワイヤ１４１Ａを、第２の連結部材１２２と一対の結合部材１２４が形成する空間に、位置させて結合する。このとき、ワイヤ１４１Ａの結合深みは加圧部１２５により制限されるので、適切な長さのワイヤ１４１Ａが結合部材１２４に結合される。これにより、ワイヤ１４１Ａは、コネクタ１２０Ａに電気的に結合、接続及び連結される。

このようにして、本発明の一実施形態によるコネクタ１２０Ａとワイヤ１４１Ａの結合方法はワイヤ１４１Ａの結合段階で終了されてもよい。

さらに、本発明の別の実施形態によるコネクタ１２０Ａとワイヤ１４１Ａの結合方法は、ワイヤ１４１Ａの結合段階の以後、半田付けを形成する段階がさらに行われた後に終了してもよい。すなわち、半田付けが、ワイヤ１４１Ａ及びワイヤを囲む一対の結合部材１２４に形成されることで、ワイヤ１４１Ａをコネクタ１２０Ａと、より堅固に結合することができる。このとき、半田付けはワイヤ１４１Ａ及び結合部材１２４だけでなく、第１の連結部材１２１及び第２の連結部材１２２の一部領域に形成されてもよい。このとき、過剰に使用された半田付けは第２の連結部材１２２に形成された穴１２２ａの内部に収容されるので、コネクタ１２０Ａの外部に過剰に使用された半田付けが流れ出ることが防止

させる。

【００４５】

図７ｅに示すように、結合部材１２４をクランプする段階では、ワイヤ１４１Ａの外部に形成された結合部材１２４をクランプする。例えば、プライヤー（ｐｌｉｅｒ）のような工具２３０を用いて一対の結合部材１２４の上端を互いに圧着することで、一対の結合部材１２４の上端がワイヤ１４１Ａに、より近く密着される。

ここで、本発明の別の実施形態によるコネクタ１２０Ａとワイヤ１４１Ａの結合方法は、結合部材１２４のクランプ段階後すぐ終了されてもよい。すなわち、半田付けが形成されなくても、結合部材１２４によりワイヤ１４１Ａをコネクタ１２０Ａに強く結合、接続及び連結することができる。

【００４６】

図７ｆに示すように、ワイヤ１４１Ａに半田付け１５０を形成する段階では、ワイヤ１４１Ａ及び一対の結合部材１２４に半田付け１５０を形成する。このとき、半田付け１５０は、ワイヤ１４１Ａ及び結合部材１２４だけでなく、第１の連結部材１２１及び第２の連結部材１２２の一部領域に形成されてもよい。勿論、このような半田付け１５０の形成時、過剰に使用された半田付けは第２の連結部材１２２に形成された穴１２２ａに収容されるので、過剰に使用された半田付けがコネクタ１２０Ａの外側に流れ出ることが防止される。これにより、ワイヤ１４１Ａは結合部材１２４に結合、接続及び連結されるだけでなく、半田付け１５０がワイヤ１４１Ａを略囲む形状を有するので、ワイヤ１４１Ａとコネクタ１２０Ａの結合強度がさらに向上する。

このようにして、本発明の一実施形態によるバッテリーパック１００のコネクタ１２０Ａとワイヤ１４１Ａの結合方法は、コネクタ１２０Ａに具備された結合部材１２４を利用してワイヤ１４１Ａを１次結合し、次に半田付け１５０でワイヤ１４１Ａを２次結合することで、全体の工程時間が短くなり、また工程全体の間において危険要素がないので、作業安全性も向上する。

【００４７】

以上で説明したものは本発明によるバッテリーパックのコネクタ及びこれの結合方法を実施するための一実施形態に過ぎないものであって、本発明は上記の実施形態に限定されず、以下の特許請求の範囲で請求するように本発明の要旨を逸脱することなく当該発明の属する分野における通常の知識を有する者であれば誰でも様々な変更実施が可能な範囲まで本発明の技術的精神がある。

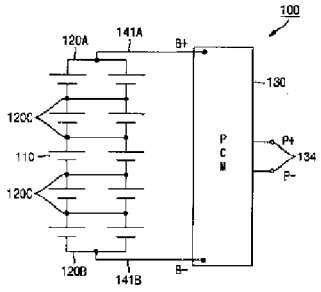
【符号の説明】

【００４８】

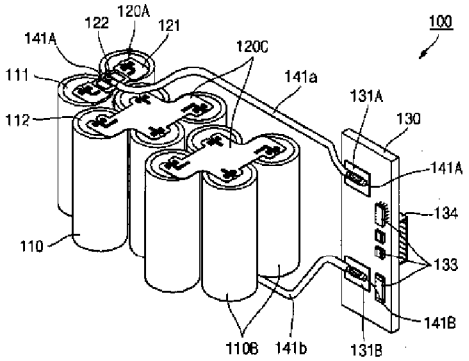
１００　バッテリーパック
１１０　バッテリーセル
１１１　正極端子
１１２　負極端子
１２０Ａ，１２０Ｂ，１２０Ｃ　コネクタ
１２１　第１の連結部材
１２１ａ　本体
１２１ｂ　延長部
１２１ｃ　凹溝
１２２　第２の連結部材
１２２ａ　穴
１２３　連結領域
１２４　結合部材
１２５　加圧部
１３０　保護回路モジュール
１３１Ａ　正極パッド
１３１Ｂ　負極パッド

１３３　電子素子
１３４　コネクタ
１４１Ａ，１４１Ｂ　ワイヤ
１４１ａ，１４１ｂ　絶縁被覆
１５０　半田付け

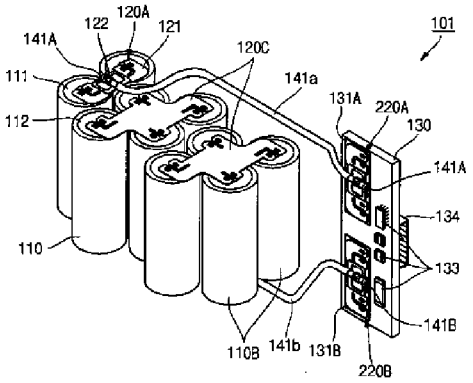
【図１】



【図２】



【図３】



【図４】

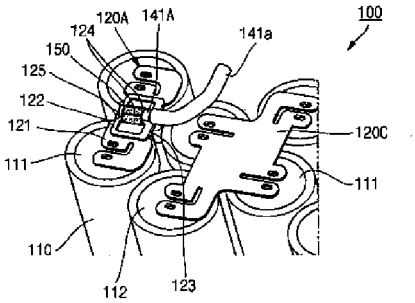
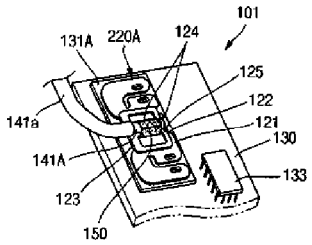
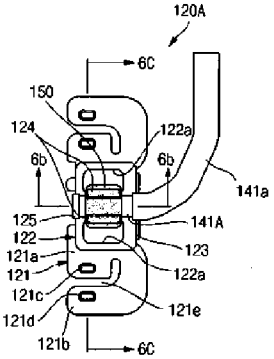


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

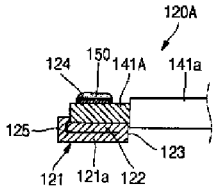
【図５】



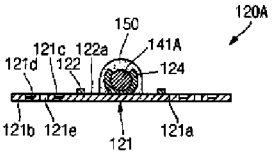
【図６ａ】



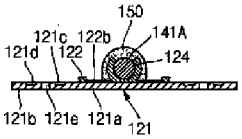
【図６ｂ】



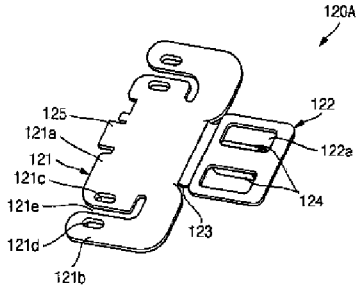
【図６ｃ】



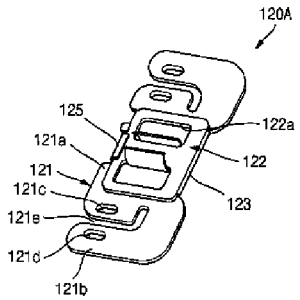
【図６ｄ】



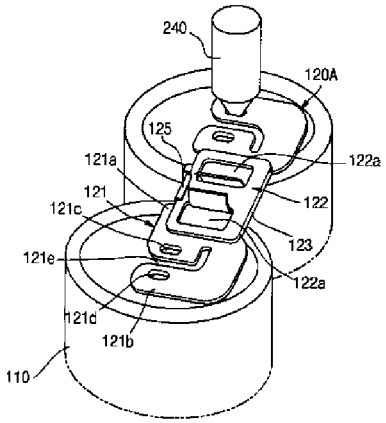
【図７ａ】



【図７ｂ】



【図７ｃ】



【図７ｄ】

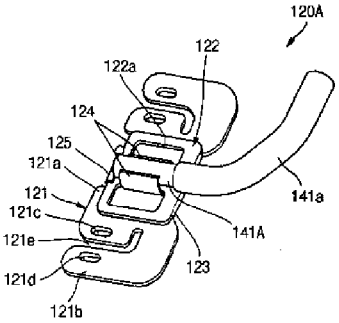
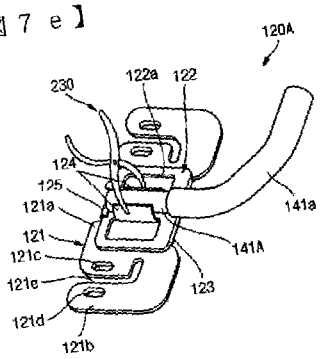
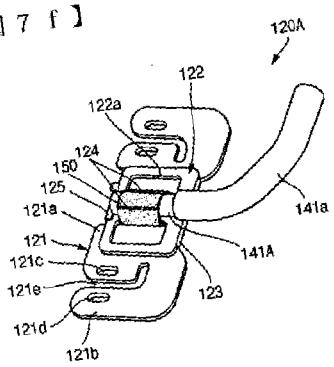


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

【図７ｅ】


120A
230
122a
122
124
125
121a
121
121c
121e
121d
121b
123
141A
141a

【図７ｆ】


120A
122
122a
124
150
125
121a
121
121c
121e
121d
121b
123
141A
141a

フロントページの続き

Fターム(参考) 5H040 AA03 AA07 AA22 AS05 AS14 AS19 AT01 AT02 AT04 DD10
JJ02
5H043 AA01 AA03 AA11 AA12 AA19 AA20 BA19 BA20 CA03 CA04
CA08 DA20 FA02 FA22 FA23 FA24 FA40 HA02 HA02D HA02F
HA06 HA06D HA06F HA08D HA08F HA09 HA09D HA09F HA11D HA11F
HA13 HA13D HA13F JA01 JA01D JA01F JA02 JA02D JA02F JA03
JA03D JA03F JA06 JA06D JA06F JA12 JA12D JA12F JA22D JA22F
KA07D KA07F KA08D KA08F

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets
Espacenet

JP2003112586A BATTERY CABLE FOR STARTER

Applicants: DENSO CORP

Inventors: SAKANO HIDEO,USAMI SHINJI

Classifications:
IPC ***B60R16/04; H01B7/00; H01M2/30;*** (IPC1-7): B60R16/04; H01B7/00; H01M2/30;

CPC Y02E60/10 (EP);

Priorities: JP2001310877A 2001-10-09

Application: JP2001310877A·2001-10-09

Publication: JP2003112586A·2003-04-15

Published as: JP2003112586A

BATTERY CABLE FOR STARTER

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a structure of a battery cable 1 capable of steeply reducing impact force transmitted to a battery terminal through the battery cable 1 when the impact is applied to a vehicle from an outside. SOLUTION: A terminal 4 of the battery cable 1 is provided with a cutout 4c as a breakable part between an electrically conducted part 4a connected to a core wire 1a of the battery cable 1 and a ring shaped terminal part 4b connected to the battery terminal. When the impact applied to the vehicle from the outside is transmitted to the battery terminal through the battery cable 1 and external force is excessively applied to the terminal 4 at that time, the breakable part (the cutout 4c) of the terminal 4 is broken, and thereby the terminal 4 is divided into the electrically conducted part 4a side and the terminal part 4b side. As a result, the impact force applied to the battery terminal through the battery cable 1 can be shut-off. Therefore, the impact force applied to the starter can be reduced.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2003－112586
（P2003－112586A）
(43)公開日　平成15年４月15日(2003.4.15)

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	ＦＩ		テーマコード（参考）
Ｂ６０Ｒ　16/04		Ｂ６０Ｒ　16/04	Ｔ	５Ｇ３０９
Ｈ０１Ｂ　7/00	３０６	Ｈ０１Ｂ　7/00	３０６	５Ｈ０２２
Ｈ０１Ｍ　2/30		Ｈ０１Ｍ　2/30	Ｄ	

審査請求　未請求　請求項の数４　ＯＬ　（全　５　頁）

(21)出願番号　特願2001－310877(P2001－310877)

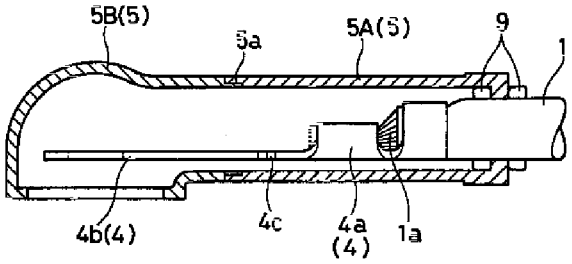
(22)出願日　平成13年10月９日(2001.10.9)

(71)出願人　000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地
(72)発明者　坂野　秀夫
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内
(72)発明者　宇佐見　伸二
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内
(74)代理人　100080045
弁理士　石黒　健二

Ｆターム(参考)　5G309 FA06
5H022 CC10 CC12

(54)【発明の名称】　スタータ用のバッテリケーブル

(57)【要約】
【課題】　例えば車両が外部より衝撃を受けた時に、バッテリケーブル１を介してバッテリ端子に伝達される衝撃力を大幅に低減できるバッテリケーブル１の構造を提供すること。
【解決手段】　バッテリケーブル１のターミナル４は、バッテリケーブル１の芯線１ａに接続される導通部分４ａと、バッテリ端子に接続されるリング状の端子部分４ｂとの間に破断可能部としての切欠き４ｃが設けられている。これにより、外部より車両に加わった衝撃がバッテリケーブル１を介してバッテリ端子に伝達される際にターミナル４に過大な外力が加わると、ターミナル４の破断可能部（切欠き４ｃ）が破断することにより、ターミナル４が導通部分４ａ側と端子部分４ｂ側とに分断される。その結果、バッテリケーブル１を介してバッテリ端子に加わる衝撃力を遮断できるので、スタータに加わる衝撃力を低減できる。



【特許請求の範囲】
【請求項１】車載バッテリとスタータのバッテリ端子とを接続するスタータ用のバッテリケーブルであって、
このバッテリケーブルのスタータ側端部に具備されるターミナルには、前記バッテリケーブルの芯線に接続される導通部分と前記バッテリ端子に接続される端子部分との間に、前記ターミナルに外力が加わった時に破断して前記導通部分と前記端子部分との間を分断する破断可能部が設けられていることを特徴とするスタータ用のバッテリケーブル。
【請求項２】請求項１に記載したスタータ用のバッテリケーブルにおいて、
前記バッテリ端子に前記ターミナルが接続された状態で、その両者を覆って外部から絶縁保護する絶縁カバーを具備し、
前記バッテリケーブルまたは前記ターミナルの導通部分側には、前記絶縁カバーの移動を規制する移動規制部が設けられていることを特徴とするスタータ用のバッテリケーブル。
【請求項３】請求項２に記載したスタータ用のバッテリケーブルにおいて、
前記絶縁カバーには、自身に外力が加わった時に所定の位置で破断して、その両者間を分断する破断可能部が設けられ、この破断可能部が前記ターミナルの破断可能部より前記バッテリ端子寄りの位置に設けられていることを特徴とするスタータ用のバッテリケーブル。
【請求項４】請求項１～３に記載した何れかのスタータ用のバッテリケーブルにおいて、
前記ターミナルは、第１のターミナル部材と第２のターミナル部材とに分割されて、両ターミナル部材を嵌合して組み合わされ、その嵌合部が前記破断可能部として設けられていることを特徴とするスタータ用のバッテリケーブル。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、車載バッテリとスタータのバッテリ端子とを接続するスタータ用のバッテリケーブルに関する。
【０００２】
【従来の技術】例えば、図３に示すスタータ２は、電磁スイッチ７に設けられるバッテリ端子３にバッテリケーブル１が接続され、そのバッテリケーブル１を介して車載バッテリから電力の供給を受けている。バッテリケーブル１は、自身の端部に金属製のターミナル４が設けられ、このターミナル４がバッテリ端子３に嵌合して、ナット１０により締め付け固定されている。また、バッテリケーブル１には、バッテリ端子３にターミナル４が接続された状態で、その両者を覆って外部から絶縁保護する絶縁カバー５が取り付けられている。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】ところが、電磁スイッチ７に設けられるバッテリ端子３は、樹脂製のスイッチカバー８に設置されているため、例えば外部より車両に加わった衝撃がバッテリケーブル１を介してバッテリ端子３に伝達されると、その衝撃の影響を受けてスイッチカバー８が損傷する可能性がある。スイッチカバー８の内部には、スタータモータ６の通電回路を開閉するモータスイッチが設けられているため、スイッチカバー８が損傷を受けてモータスイッチの開閉動作に影響が生じると、スタータ２によるエンジン始動ができなくなる恐れがあった。本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、例えば車両が外部より衝撃を受けた時に、バッテリケーブルを介してバッテリ端子に伝達される衝撃力を大幅に低減できるバッテリケーブルの構造を提供することにある。
【０００４】
【課題を解決するための手段】（請求項１の発明）バッテリケーブルのスタータ側端部に具備されるターミナルには、バッテリケーブルの芯線に接続される導通部分とバッテリ端子に接続される端子部分との間に、ターミナルに外力が加わった時に破断して導通部分と端子部分との間を分断する破断可能部が設けられている。この構成によれば、例えばバッテリケーブルを介してターミナルに過大な外力（衝撃力）が加わった時に、ターミナルの破断可能部が破断することにより、ターミナルの導通部分と端子部分との間が分断される。その結果、バッテリケーブルからターミナルを介してバッテリ端子に加わる衝撃力を遮断できるので、スタータへの衝撃力の影響を低減できる。
【０００５】（請求項２の発明）請求項１に記載したスタータ用のバッテリケーブルにおいて、バッテリ端子にターミナルが接続された状態で、その両者を覆って外部から絶縁保護する絶縁カバーを具備し、バッテリケーブルまたはターミナルの導通部分側には、絶縁カバーの移動を規制する移動規制部が設けられている。この構成によれば、ターミナルの破断可能部が破断して導通部分と端子部分との間が分断された場合に、移動規制部によって絶縁カバーがバッテリケーブルから脱落することを防止できるため、分断されたターミナルの導通部分を絶縁カバーによって絶縁保護することができる。
【０００６】（請求項３の発明）請求項２に記載したスタータ用のバッテリケーブルにおいて、絶縁カバーには、自身に外力が加わった時に所定の位置で破断して、その両者間を分断する破断可能部が設けられ、この破断可能部がターミナルの破断可能部よりバッテリ端子寄りの位置に設けられている。
【０００７】この構成によれば、バッテリケーブルに過大な外力が加わった時に、ターミナルの破断可能部が破断して導通部分と端子部分との間が分断されるだけでなく、絶縁カバーも自身の破断可能部が破断して分断され

る。この時、絶縁カバーの破断可能部がターミナルの破断可能部よりバッテリ端子寄りの位置に設けられているので、分断されたターミナルの導通部分が分断された絶縁カバーの内部に隠れるため、ターミナルの導通部分が外部に露出することはなく、バッテリが不用意に短絡することを防止できる。

【０００８】（請求項４の発明）請求項１～３に記載した何れかのスタータ用のバッテリケーブルにおいて、ターミナルは、第１のターミナル部材と第２のターミナル部材とに分割されて、両ターミナル部材を嵌合して組み合わされ、その嵌合部が破断可能部として設けられている。この構成によれば、第１のターミナル部材と第２のターミナル部材とが両者の嵌合部で分断されても、ターミナル自体が破壊されている訳ではないので、再度第１のターミナル部材と第２のターミナル部材とを嵌合して使用することが可能である。

【０００９】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

（第１実施例）図１はバッテリケーブルのターミナルと絶縁カバーの断面図である。本実施例のバッテリケーブル１は、スタータ２（図３参照）のバッテリ端子３と車載バッテリ（図示しない）とを接続するもので、自身の端部に金属製のターミナル４が取り付けられると共に、このターミナル４全体を覆うゴム製の絶縁カバー５が組付けられている。

【００１０】なお、スタータ２は、例えば図３に示す様に、スタータモータ６の通電電流をON/OFF制御する電磁スイッチ７を備え、この電磁スイッチ７に設けられる樹脂製のスイッチカバー８にバッテリ端子３が設置されている。ターミナル４は、図２に示す様に、バッテリケーブル１の芯線１ａに接続される導通部分４ａと、バッテリ端子３に接続されるリング状の端子部分４ｂとの間に破断可能部としての切欠き４ｃが設けられている。この切欠き４ｃは、図２に示す様に、ターミナル４の横幅が狭くなる様に、ターミナル４の両辺にそれぞれ１箇所ずつ設けられている。

【００１１】絶縁カバー５は、図１に示す様に、ターミナル４の導通部分４ａ側を覆う第１カバー体５Ａとターミナル４の端子部分４ｂ側を覆う第２カバー体５Ｂとに二分割され、両カバー体５Ａ、５Ｂを嵌合して組み合わされている。また、両カバー体の嵌合部５ａは、絶縁カバー５に外力が加わった時に破断して第１カバー体５Ａと第２カバー体５Ｂとに分断する破断可能部として機能している。但し、絶縁カバー５の破断可能部（嵌合部５ａ）は、ターミナル４の破断可能部（切欠き４ｃ）よりバッテリ端子３寄りの位置に設けられている（図１参照）。

【００１２】バッテリケーブル１には、絶縁カバー５を位置決めする一組の位置決めリング９が装着されている。この位置決めリング９は、図１に示す様に、絶縁カバー５の根元部分の両側に取り付けられて絶縁カバー５を位置決めすると共に、バッテリケーブル１に対して絶縁カバー５の移動を規制している。このバッテリケーブル１は、図３に示す様に、ターミナル４の端子部分４ｂをバッテリ端子３に嵌合して、バッテリ端子３の螺子部にナット１０を締め付けて固定される。

【００１３】次に、本実施例の作用及び効果について説明する。例えば、外部より車両に加わった衝撃がバッテリケーブル１を介してバッテリ端子３に伝達される際にターミナル４に過大な外力が加わると、ターミナル４の破断可能部（切欠き４ｃ）が破断することにより、ターミナル４が導通部分４ａ側と端子部分４ｂ側とに分断される。また、ターミナル４を覆う絶縁カバー５も自身の破断可能部（嵌合部５ａ）が破断して第１カバー体５Ａと第２カバー体５Ｂとに分断される。これにより、バッテリケーブル１を介してバッテリ端子３に加わる衝撃力を遮断できるので、スタータ２（特にバッテリ端子３を有する電磁スイッチ７のスイッチカバー８）に加わる衝撃力を低減できる。

【００１４】また、ターミナル４が導通部分４ａと端子部分４ｂとの間で分断されても、絶縁カバー５の破断可能部（嵌合部５ａ）がターミナル４の破断可能部（切欠き４ｃ）よりバッテリ端子３寄りの位置に設けられているので、分断されたターミナル４の導通部分４ａが第１カバー体５Ａの内部に隠れることができる。このため、ターミナル４の導通部分４ａが外部に露出することはなく、バッテリが不用意に短絡することを防止できる。なお、絶縁カバー５は、第１カバー体５Ａが一組の位置決めリング９によりバッテリケーブル１に対して移動規制されているため、分断された後、第１カバー体５Ａがバッテリケーブル１から脱落することはなく、ターミナル４の導通部分４ａを確実に絶縁保護することができる。

【００１５】（第２実施例）図４はバッテリケーブル１のターミナル４と絶縁カバー５の断面図である。本実施例は、ターミナル４を分割構造とした場合の一例である。ターミナル４は、図４に示す様に、バッテリ側の第１のターミナル部材４Ａとバッテリ端子３側の第２のターミナル部材４Ｂとに分割されて、両ターミナル部材４Ａ、４Ｂを嵌合して組み合わされている。また、第２のターミナル部材４Ｂには、第１実施例と同様に破断可能部（切欠き４ｃ）が設けられている。この構成においても第１実施例と同様の効果を得ることができる。

【００１６】（第３実施例）図５はバッテリケーブル１のターミナル４と絶縁カバー５の断面図である。本実施例は、第２実施例と同様に、ターミナル４を第１のターミナル部材４Ａと第２のターミナル部材４Ｂとに分割して、両ターミナル部材４Ａ、４Ｂを嵌合して組み合わせたものであり、且つ両ターミナル部材４Ａ、４Ｂの嵌合部４ｄを破断可能部とした一例である。この構成によれ

ば、第１のターミナル部材４Ａと第２のターミナル部材４Ｂとが両者の嵌合部４ｄで分断されても、ターミナル４自体が破壊されている訳ではないので、再度第１のターミナル部材４Ａと第２のターミナル部材４Ｂとを嵌合して使用することが可能である。

【００１７】（変形例）第１実施例では、バッテリケーブル１に対して絶縁カバー５の移動を規制するために、一組の位置決めリング９を使用しているが、位置決めリング９の替わりに、絶縁カバー５の移動を規制する規制部をターミナル４に設けても良い。

【図面の簡単な説明】

【図１】バッテリケーブルのターミナルと絶縁カバーの断面図である（第１実施例）。

【図２】ターミナルの平面図である。

【図３】スタータの全体図である。

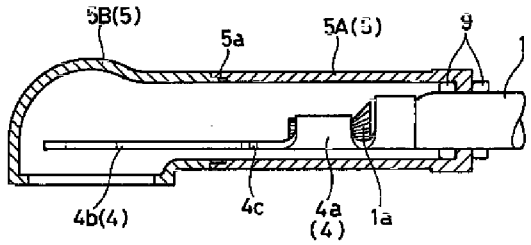
【図４】バッテリケーブルのターミナルと絶縁カバーの断面図である（第２実施例）。

【図５】バッテリケーブルのターミナルと絶縁カバーの断面図である（第３実施例）。

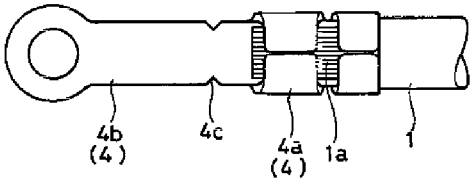
【符号の説明】

１　バッテリケーブル
１ａ　バッテリケーブルの芯線
２　スタータ
３　バッテリ端子
４　ターミナル
４Ａ　第１のターミナル部材
４Ｂ　第２のターミナル部材
４ａ　ターミナルの導通部分
４ｂ　ターミナルの端子部分
４ｃ　切欠き（ターミナルの破断可能部）
４ｄ　嵌合部（ターミナルの破断可能部）
５　絶縁カバー
５ａ　嵌合部（絶縁カバーの破断可能部）
９　位置決めリング（移動規制部）

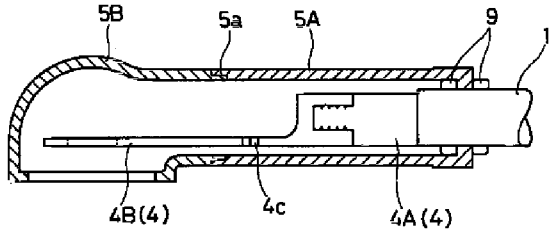
【図１】



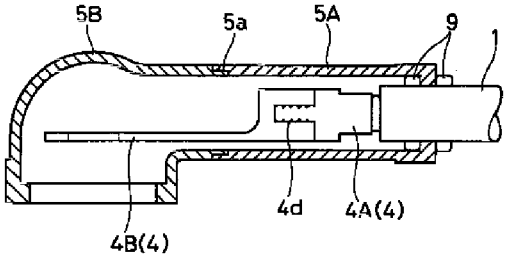
【図２】



【図４】



【図５】



【図3】

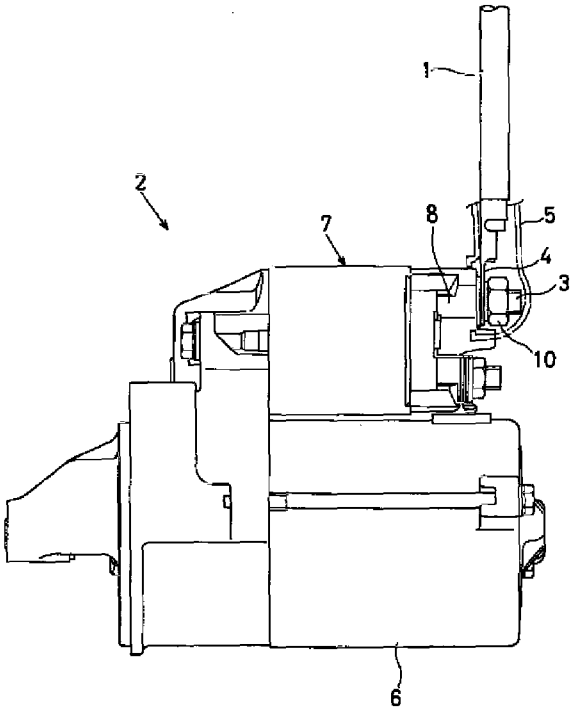


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

(12) UK Patent Application (19) GB (11) 2584424 (13) A

(43) Date of A Publication 09.12.2020

(21) Application No: 1907492.1

(22) Date of Filing: 28.05.2019

(51) INT CL:
H02J 7/00 (2006.01)

(56) Documents Cited:
US 7489106 B1 US 20140197795 A1
US 20110241623 A1

(58) Field of Search:
INT CL H02J
Other: EPODOC, WPI

(71) Applicant(s):
Sanjay Gupta
Apartment 1, Centenary Plaza, 18, Holliday Street, Birmingham, B1 1TB, United Kingdom

(72) Inventor(s):
Sanjay Gupta

(74) Agent and/or Address for Service:
Sanjay Gupta
Apartment 1, Centenary Plaza, 18, Holliday Street, Birmingham, B1 1TB, United Kingdom

(54) Title of the Invention: **An apparatus and method for charging a battery pack, and decoupling the charging voltage from the battery pack voltage**
Abstract Title: **Battery charging circuit with balancing**

(57) A charging circuit for a battery pack 300 has a battery pack controller 140 and several battery modules 200 connected in series. Each battery module 200 has a battery/capacitor charge controller 240, and has multiple batteries connected in parallel and multiple capacitors connected in parallel. The battery pack controller 140 calculates a balanced state of charge for each battery module 200, and each battery/charge controller 240 uses specific charge voltage and current to charge the batteries and capacitors to an optimum balanced state of charge, which takes account of the state of health of all batteries in the pack 300. The charging circuit allows the battery pack 300 to be recharged by any voltage regardless of the pack output voltage. Charging time is reduced by eliminating the stop/start process of conventional active or passive balancing.

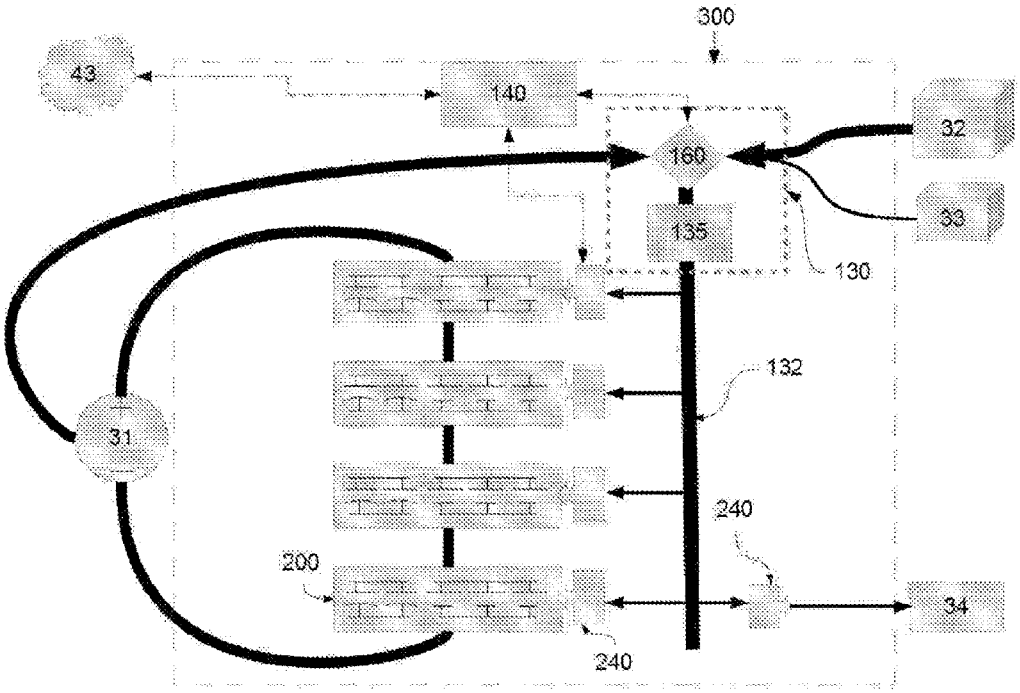


Figure – 4

GB 2584424 A

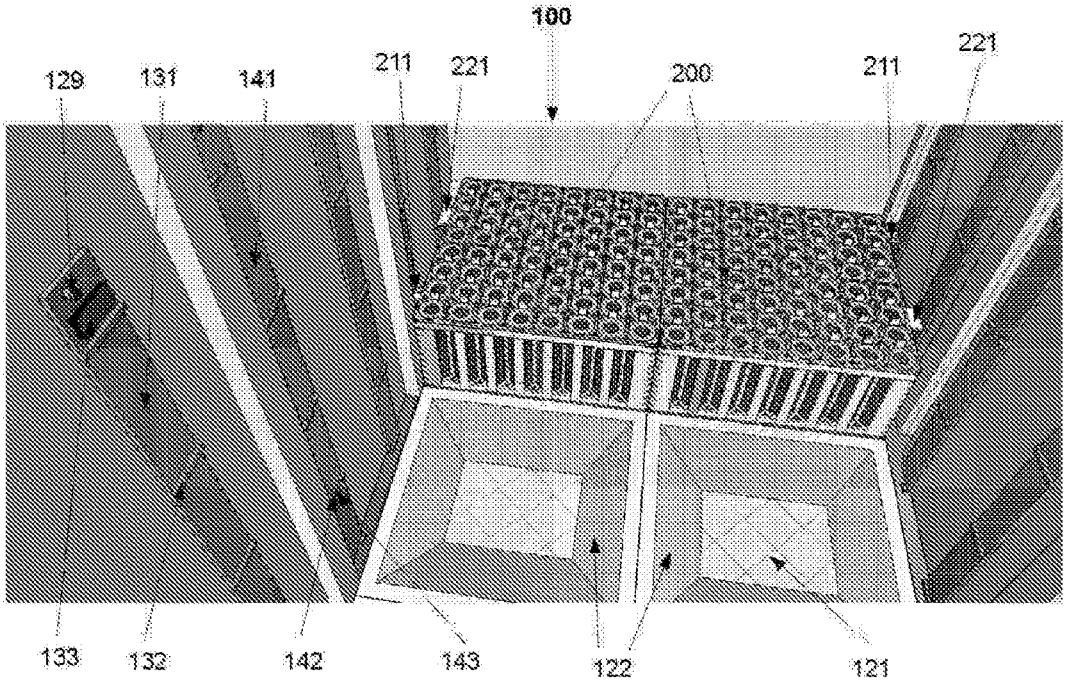


Figure – 2.2

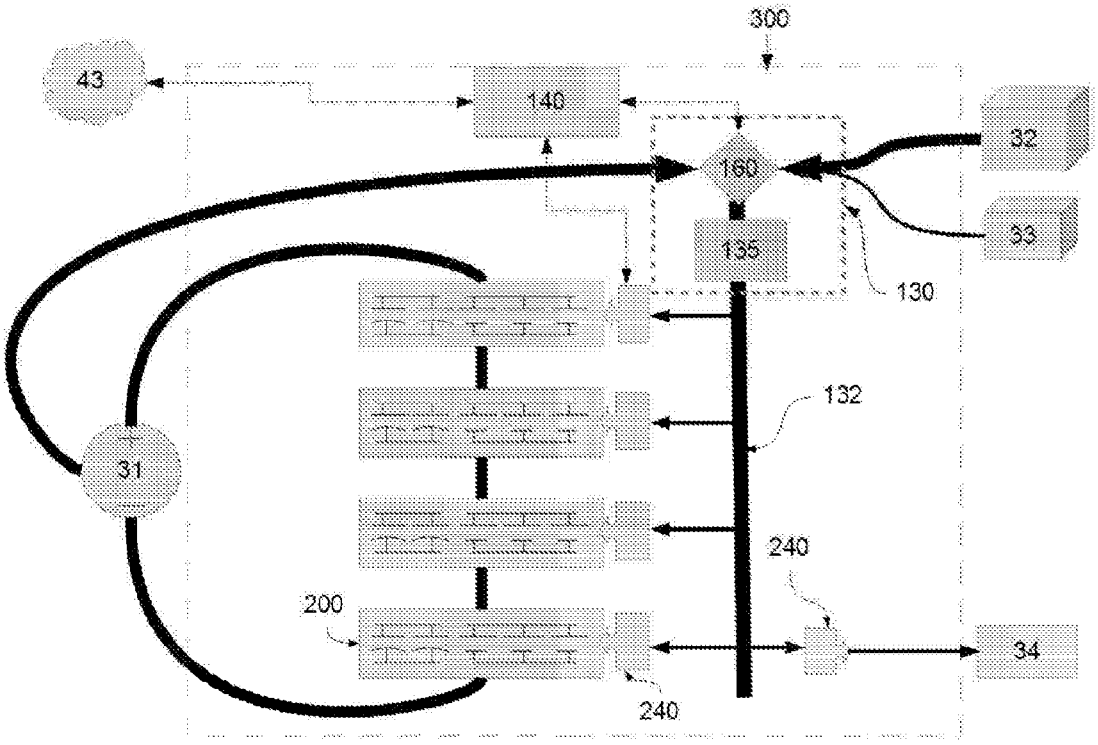


Figure – 4

Description:

Title of description

An apparatus and method for charging a battery pack, and decoupling the charging voltage from the battery pack voltage

Technical Field

Battery packs used in large electric vehicles e.g. cars, trucks, buses, vans, trains, boats to supply high voltage power to electric motors. This invention relates to large battery pack technology.

Background information

Vehicles use ICEs to power its drive train. For electric vehicles a battery pack is needed to supply large power to electric motors.

Rechargeable batteries e.g. lithium Ion batteries, which are the building blocks of a battery pack, take long time to charge, depending upon its chemistry.

Large commercial vehicles with large battery packs require long charging times to charge the battery pack, and while the vehicle is being charged vehicles are not economically productive. For better utilisation of such vehicles the battery pack must charge in shortest possible time.

Battery charging/balancing– it is a key technology in a large battery pack which can power an electric vehicle. Given the high voltage requirements of a large battery pack of around 300v to over-500V DC; large number of Li-on batteries which have nominal voltage of around 3.6V need to be connected in series and parallel to achieve high voltage and high current.

During charging, the whole of battery pack, with large number of serially connected batteries is charged through a single high voltage DC charger. During this process individual batteries charge to different voltages, resulting in some batteries overcharging while some undercharging. This happens due to individual battery's inherent chemistry and history of usage. This overcharge can result in significant degradation of the batteries. To solve this overcharging and undercharging issue, there are various methods used in the industry to balance (equalise) the charge across the battery pack– these methods are broadly classified as Active and Passive.

a) *Active balancing methods* transfer the current from highly charged batteries to less charged batteries during the charging process – this method achieves excellent balancing results however it slows the charging process as the charging has to be stopped to avoid damage to the overcharged batteries until the charge is reduced to the max level allowed by the chemistry. Thus Active method is a stop start charging/balancing process.
b) *Passive balancing methods* simply waste the excess charge of overcharged batteries through resistors and thus easier to implement, however this method create heat in the vicinity of batteries and reduces the charging efficiency.

Drawbacks of the current charging/balancing process:

a. The charging process has to stop until an overcharge battery is brought back into the tolerance range of the charging. The charging is resumed when the overcharged issue is

rectified. For a very large battery with thousands of small batteries this stop start process consumes a lot of charging time.

b. If a battery or group of batteries are failed, it's not possible to simply replace the failed batteries with new batteries as it would result in old batteries with lower capacity and new batteries with high capacity. The active or passive balancing methods would not be able to distinguish the new batteries from the old batteries and likely to end up overcharging old batteries.

How this invention solves the technical problems, and how it is different

This invention solves the current technical problems through many innovative steps:

1. Decoupling of charging voltage from the output voltage of the battery pack – this invention decouples the input voltage from the battery pack output voltage which is based on battery pack configuration. Hence the battery packs of any configuration can be charged using large chargers and charging voltage is no longer tied to the battery pack voltage.
2. Charging and Balancing the batteries - This innovation measures SoC from a group of batteries and voltage from a group of capacitors connected in parallel and uses a algorithm which calculates the 'balanced SoC' and 'balanced voltage' for all the said groups. Battery/capacitor charge controllers installed inside battery modules (BMs), charge each of this said group with a specific voltage and current. The individual batteries and individual capacitors which are connected in parallel are then allowed to self balance within their respective groups. This extends the life of the batteries as these are not overcharged and then charge removed. This also saves time to charge the battery pack.

The key objectives of the inventions in this disclosure are:

1. Decoupling of the charging voltage from the output voltage of the battery pack. The battery pack can be charged at any voltage whereas the discharging voltage is determined by the configuration of the battery pack.
2. Extend the life of the battery pack;
3. Fast charging of the battery pack.

Brief about Drawings

- Figure 4- the schematic circuit diagram of overall system of charging of the batteries/capacitors
- Figure 2.2 – shows the charging terminals and the BMs inside a battery pack

Detailed description of preferred embodiment, and how it is manufactured

The inventions will be explained through preferred examples of selective charging circuit (300).

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

The aim of this invention from technical point of view is to design an apparatus of a battery pack charger, to:

a. provide faster charging of the batteries by saving time spent on charging the batteries and then removing the charge from the overcharged batteries to balance the batteries/capacitors;
b. decouple the DC charging voltage from the DC output voltage. The battery pack can be charged at any DC voltage e.g. up to 1200v, while the battery pack DC output voltage is pre-defined;
c. electrical modular designs of the battery pack, so that a battery module (BM) can be replaced or taken out of the electrical circuit, without disrupting the electrical connection of other BMs.

The second aim of this invention, from usability of the battery pack point of view, is to design an apparatus of a battery pack charger, to:

a. extend the range of the battery pack , by maximising battery pack capacity utilisation and storing regenerative current with minimal losses;
b. extend the longevity of the batteries, by not overcharging weak batteries, while fully charging the stronger batteries;

In this disclosure, SoC is the State of Charge (SoC) which is a gauge of charge with in battery usually expressed in percentage e.g. 80% charge. It is expressed as % of manufactured capacity. State of Charge (SoC) of each battery/capacitor can be measured by any method including coulomb counting methods. Depth of Discharge (DoD) is how much charge is left before the battery/capacitor is recharged.

SoH means remaining capacity compared to manufactured capacity e.g. 95% of remaining capacity.

In this disclosure, Battery pack controller (140) determines the failure of a battery or a battery module (BM) (200). Battery pack controller's algorithm takes into battery's history of charging, impedance, SoH, thermal runaway etc and determines the failure of the battery, or if more than one battery is failed inside a BM, battery pack controller (140) deems the BM as a failed BM. In this disclosure the failure of batteries or capacitors or BM refers to Battery pack controller's declared failure.

In this particular embodiment the battery pack has a configuration of 128S64P, with 128 battery modules (BMs) connected in series, and each BM has a configuration of 62 batteries connected in parallel and 2 capacitors in parallel.

In this particular embodiment BM has 62 cylindrical lithium-ion (Li-ion) rechargeable batteries (220) and 2 capacitors. In another embodiment it could be derivative of Li-ion or any other chemistry; in the shape of cylinder, tower, pouch or prismatic or any other shape. Further the batteries could be of high energy density. In this disclosure all these rechargeable batteries (220) of different chemistries and shapes are referred to as Batteries (220) in plural and Battery in singular. In this particular embodiment BM has 2 Electric double layer capacitors (EDLC) cylindrical capacitors, also

called supercapacitors. In another embodiment these capacitors could be Asymmetric Electrochemical Double Layer Capacitor (AEDLC), Lithium Ion capacitors, or grapheme supercapacitors. In this disclosure all capacitors of different electrochemical, chemistries and shapes are referred to as capacitors in plural and capacitor in singular. In another embodiment there could be any number of batteries (220) and any number of capacitors (220) in a BM.

In another embodiment a group of batteries and a group of capacitors can be arranged together inside a larger pack, without the mechanical casing of a BM. Each such group of batteries and capacitors is considered as one BM. If one or more such groups are connected in series or parallel, then multiple BMs are considered to be connected in series and parallel.

In this particular embodiment 128 BMs are connected in series. In another embodiment large batteries/capacitors can be horizontally and/or vertically arranged, using one or more mesh like structures, without using multiple BMs. In such an embodiment the electrical connections to the batteries/capacitors are embedded inside the mesh or laid above or below the mesh. In further embodiment part of the wiring can be based on radio signals, especially the control signals. For this disclosure each such mesh like structure is considered as one BM. In this disclosure, if multiple layers of mesh like are structures are stacked, each layer is considered as one BM and vertical layers of mesh are considered as vertically stacked BMs.

In this disclosure, the combination of batteries and capacitors is optional. The BM (200) can be created just with batteries. The BM (200) can also be created just with capacitors. Figure 4 is an illustration of a particular embodiment of a Charging circuit (300). In this circuit battery pack controller (140), is the master controller of all charging.

This invention creates a battery pack charger, which has two key components:

1. balanced charging circuit – it's an electronic hardware circuit.
2. balanced charging algorithm – it's an algorithm installed inside battery pack controller.

The balanced charging circuit has further four key sub-components:

1. Battery pack controller (140) which is a master controller and made up of hardware and software. This balanced charging algorithm is installed in this controller;
2. AC/DC – DC converter (135) which converts AC/DC to DC;
3. and Energy charging split circuit (160), which acts a slave to the battery pack controller(140);
4. battery/capacitor charge controller (240), which acts a slave to the battery pack controller(140)

Battery pack controller algorithm (140) controls the Energy charging split circuit (160) which controls the input to the AC/DC to DC converter (135). Energy charging split circuit (160) and AC/DC to DC converter (135), together form the power board (130)(not shown). The power board in this embodiment is installed inside the battery pack(100). In another embodiment the power board can be installed outside the battery pack (100).

The AC/DC to DC converter (135) is referred to as converter (135) in this disclosure. In this embodiment, when a regenerative current is sensed regenerative supply is connected to the converter (135). When an external AC or DC charger is manually connected to the vehicle, either DC

charger (32) or AC charger (33) is connected to the converter. In another embodiment only AC and/or DC street charger inputs are connected to the converter (135), and regenerative power is ignored which can be considered not worth storing.

In this embodiment the battery pack controller(140) is installed inside the battery pack, however in another embodiment it can be installed outside the battery pack (100).

In this embodiment AC/DC -DC converter (135) is an isolated AC (single phase and three phase) to DC, and DC to DC buck converter. In another embodiment the converter (135) can be bi-directional AC to DC to AC, as well as DC to DC converter, an additional switch may also be connected (not shown) which connects the converter's output to external AC terminal (33) and input to the High output of the battery pack.

As shown in figure 4, the AC/DC – DC converter (135) supplies the DC charging bus (132). In this embodiment, the voltage of the charging bus (132) is at intermediate level e.g. 20v or 48v. It's a step-down from the input high voltage DC and input high voltage AC(single and three phase), and higher than the maximum battery voltage of 4.2V or the capacitor voltage of 2.7v. In another embodiment the voltage of the charging bus can be the same as the DC street charger (32) voltage. In another embodiment the voltage of the charging bus voltage can be same as the max voltage of the batteries e.g. 4.2V.

In figure 4, the voltage of DC street charger (32) can be anything from 60v to 1500v depending upon the street charger. Battery pack output voltage of DC bus in this embodiment is 128*4.2v = max 537.6V. However in another embodiment of 160S256P configuration the Battery pack output voltage of DC bus is 160*4.2v = 672V. Both of these configurations can be charged by a charger having any voltage from 60v to 1500v. One of the innovation here is that any battery configuration can be charged by this innovative battery pack charger using any input voltage.

High voltage in this disclosure is referred to charging and discharging voltage of 60v to 1500v.

As shown in the figure 4, in this embodiment each BM (200) has a Battery/capacitor charge controllers (240), which is acting as slaves to the battery pack controller (140). In this embodiment, as shown in figure 4, a Battery/capacitor charge controller (240) charges a group of the batteries as well as a group of capacitors, within the BM (200); which are electrically connected in parallel, with a specific charging voltage and specific charging current, as per the instructions sent by battery pack controller (140) over the communication line I^2C or SMbus or PMbus. However in another embodiment, the group of batteries connected in parallel are divided into sub-groups and there could be plurality of battery/capacitor charge controllers (240) within each BM, responsible to charge each sub-group. In further embodiment, the group of batteries may have serial as well as parallel connections, and there could be further sub-groups, with each sub-group having its own set of batteries electrically connected in parallel and sub-groups are electrically connected in series. In another embodiment there could be one battery charge controller (240) for each battery and one capacitor charge controller for each capacitor.

In this disclosure electronic connection means when two devices communicate with each other through electronic (digital or analogue) signals e.g. electronic connection between battery pack

controller (140) and a sensor or electronic connection between battery pack controller(140) and battery charge controller (240).

In this disclosure all the charging circuit, which includes SoC/voltage measurement devices, current measurement devices, temperature measurement devices etc, responsible for the charging the batteries and capacitors as per the instructions from the battery pack controller is referred to as battery/capacitor charge controller. Battery/capacitor charge controller (240) can be built using Integrated circuits or other electronic components. In this disclosure any electronic circuit doing the function of charging battery/capacitor is referred to as battery/capacitor charge controller (240).

In this embodiment, the Battery/capacitor charge controllers (240) take the input power from the Charging bus (132). As shown in figure 4, in this embodiment all Battery/capacitor charge controllers (240) are electrically connected in parallel, to the charging bus (132). In another embodiment there is no charging bus (132) and each battery/capacitor charge controller (240) can be directly connected to the AC/DC converter (135).

In this embodiment, each BM (200) has a group of 62 electrically parallel connected batteries and a group of 2 electrically parallel connected capacitors, and each group of batteries and capacitors are separately charged, by the Battery/capacitor charge controller (240). However in other embodiment in each BM (200) there could be series as well parallel electrically connected batteries e.g. BM configuration of 2S256P, where there are 2 sets of 248 parallel connected batteries and 2 sets of 4 parallel connected capacitors, in such an embodiment of a BM, the Battery/capacitor charge controllers (240) will charge two sets of 248 batteries separately with their own voltage and current, and two sets of 4 capacitors separately.

In this embodiment, battery pack controller (140), gets the measurements of voltage, SoC etc from each battery and each capacitor supplied by the battery charge controller, and calculates the 'balanced SoC' and 'balanced voltage' for the said group of batteries and the said group of capacitors. In another embodiment battery pack controller (140) can get voltage and SoC from a sample of batteries and a sample of capacitors to calculate the balanced SoC and the balanced voltage.

Balanced SoC is the SoC, calculated by the algorithm, such that all batteries in all the BMs within the Battery pack (100) are charged to the same SoC. Optimum balanced SoC is the maximum balanced SoC for all the BMs taking into account the SoH of the weakest BM in the series. Optimum balanced SoC is less than 100% e.g. if the weakest BM in series has a remaining capacity of 95%, then 95% is the Optimum balanced SoC for the whole battery pack..

Optimum balanced voltage for the capacitors however is based on the maximum current demands as determined by the battery pack controller. PI note: In this embodiment voltage is assumed to be proportional to the SoC levels of the capacitors. If however in another embodiment capacitors may have voltage which is not proportional to the SoC levels, then SoC is used for capacitors as well. Maximum current demands are specific to the application of the battery pack e.g. stop/start bus has high regenerative current storage demand and performance electric vehicle has high peak current demand.

In this disclosure, Balanced SoC and Balanced Voltage are the equalised charging for batteries and capacitors respectively, at any point during the charging process. Optimum balanced SoC and Optimum balanced voltage are the maximum equalised charging for batteries and capacitors respectively.

As shown in the figure 4, Battery pack controller (140) is connected to the cloud based operational centre (43). The battery pack controller creates a log of history of usage of each battery/capacitor and each BM. Using the history of usage e.g. history of charging, terminal voltages, senor data etc, in this embodiment, operational centre (43) software calculates its SoH for each battery/capacitor and each BM, these calculation are specific to the battery pack depending upon the ageing of the battery pack. In this disclosure SoH refers to operational centre calculated SoH. Battery pack controller sends sensor and context data to the operational centre for it to calculate the SoH of the batteries. In another embodiment SoH is calculated by the battery pack controller using its compute capacity.

Battery pack controller then calculates in real time, charging voltage and charging current to be used by each battery/capacitor charge controller (240) based on the existing SoC of the batteries/capacitors and the optimum balanced SoC and optimum balanced Voltage. Battery pack controller then selectively instructs each Battery/capacitor charge controller (240) using its ID, to charge the batteries/capacitors (220) with a specific charging voltage and specific charging current.

Battery pack controller continues the step by step process of calculating the Balanced SoC and Balanced Voltage and charging the batteries and capacitors, until the optimum balanced SoC is reached for the batteries and balanced voltage is reached for the capacitors, or there is no charging current available.

As shown in figure 4, in this embodiment, all Battery/capacitor charge controllers (240) have the same input voltage through the charging bus (132), and these charge controllers (240) dynamically change the output to charging voltage and charging current which is specific to the group/sub-group of batteries or capacitors (220), as per the instructions from the battery pack controller (140).

While getting and while getting charged by the battery charge controller, all the batteries (220) as well as capacitors (220) which are electrically connected in parallel within each group or subgroup, are allowed to self balance, within their respective group/subgroups. Self balance means batteries/capacitors connected in parallel pass current from higher charge battery/capacitor to lower charged battery/capacitor until all the batteries or capacitors connected in parallel are balanced charged or have the same voltage.

As shown in figure 4, one or more auxiliary batteries e.g. low voltage lead acid batteries or gel batteries, are also charged by DC-DC converter or battery charge controller(240) connect to the charging bus (132) as its input.

In this embodiment of electrical configuration of 128S64P, 128 BMs are electrically connected in series. As shown in figure 4, there is a separate charging for each BM(200). All BMs(200) are charged simultaneously through separate battery/capacitor charge controllers(240).

One of the key innovations here is instead of charging all the BMs connected in series through a high voltage single power supply, this innovation selectively charges each group of batteries where all the

batteries are electrically connected in parallel, with a separate power supply. Hence the battery pack can be charged by any voltage (depending upon the range of the converter) as it is being converted into the charging bus voltage, and the battery pack output voltage can be designed to match the motor controller voltage. This decouples the DC charging voltage/current from the DC output voltage/current. The DC street chargers that need to put in say 350KWhr power into vehicles have to maximise on the voltage to say 1000v and minimise on the current to say 350amps, as higher current means thicker charging cables. For the same power, electric motors (31) being powered by the battery pack, conversely want higher current and lower voltage, as torque is proportional to the current. Hence this innovation allows that the battery pack of 100KW can be charged by a 3KW charger, 30KW charger, 100KW and even 350KW charger. This innovative battery pack charger is agnostic to the battery pack output voltage.

Another innovation is, instead of overcharging some BMs and undercharging some BMs as would have been case if we charge all the BMs connected in series, through a single high voltage power supply; this innovation selectively charges each group of batteries/capacitors directly to the 'Balanced SoC' and 'Balanced voltage' without having to through the stop start balancing process. This speeds up the charging process, as this innovation does not need to stop charging until an overcharged BM has lost its charge. The overcharging is less common with this invention as all the BMs are charged to a specific voltage using a specific current. However if an overcharge occurs in a given group of batteries, this innovation will simply stop charging the said group of batteries/BM, and continue with the others, until the said group of batteries/BM has self balanced or the said BM/s has the same level of charging as other BMs. The battery pack controller software will continue to take SoC readings of the said BM/s, and will only restart when the overcharge is rectified.

Another innovation is that the battery pack controller's algorithm calculates the balanced SoC and Balanced voltage, and charges all the groups of batteries connected in series to the maximum of Optimum balanced SoC. The algorithm uses learning from the previous charging, e.g. what was the calculated balanced SoC and how much SoC was achieved using a specific charge voltage and charge current. The charge current/charge voltage relationship with the SoC changes as the batteries age, as weaker batteries charge quickly and also take in less charge than stronger batteries to reach the same SoC levels. Thus unevenly aged batteries can be balanced and it maximises capacity utilisation.

Another innovation is the algorithm takes the SoH of the batteries into account to calculate Optimum balanced SoC. This allows for uneven ageing of the batteries/capacitors, and at the same time it maximises the capacity utilisation of all groups of batteries connected in series.

The algorithm gets informed by the operation centre about the SoH of the batteries and it keeps a log of each battery's health (SoH) levels which goes down as the batteries age. Thus when a failed BM (200) is replaced in the battery pack, this log is updated with the SoH of the batteries of the new BM, and the battery pack controller (140) knows that the new BM has higher capacity and it will reset the Optimum balanced SoC to the next weakest BM. This innovation saves having to discard the entire battery pack if a single BM needs changing.

Further innovation here is that batteries connected in parallel within a group or subgroup, inside a BM, are self balanced to speed up the charging process. In this embodiment the charging process is actually balanced charging only 128 BMs, and while the 128 BMs are being balanced charged, the 62

batteries within each BM are self balancing in tandem. There are 128*62 = 7936 batteries in all the BMs; the battery controller's algorithm is only actively balancing 128 sets of batteries. This also speeds up the charging process.

Further innovation is that each BM stores all its share of regenerative energy in capacitors, as the regenerative energy normally has large current and only available for few seconds, which may not be enough time to store in the Batteries. The capacitors inside each BM maximise its storage of regenerative energy and charge up to optimum balanced voltage. The optimum balanced voltage for capacitors is calculated by the battery pack controller.

Further innovation is that the Energy charging split circuit (160) switches the inputs to DC-DC the converter between, high voltage DC supply, AC supply and regenerative energy. As only one of the inputs is used at any one time, this makes the most effective use of the DC –DC converter part of the converter.

In this embodiment, batteries within the battery pack are from the same manufacturer; have the same chemistry; have the same capacity, have the same voltage, and these batteries are balanced charged at the time of the manufacture of the battery pack, and preferably the capacitors within the battery pack are from the same manufacturer; have the same chemistry; have the same capacity, have the same voltage, and these capacitors are balanced charged at the time of the manufacture of the battery pack. In another embodiment, batteries can be from different manufacturers, and capacitors can also be from different manufacturers. In another embodiment, Batteries and capacitors can have different capacity which are connected in parallel, while keeping the BMs connected in series having equal current capacity.

Example of intended use

- Power unit for large electric vehicles e.g. trucks, SUVs, vans, trains
- Backup power unit for hospitals, data centres and industrial units
- Energy storage unit for solar panels

Claims

An apparatus for charging a battery pack, and decoupling the charging voltage from the battery pack voltage

1. The charging circuit of battery pack, is an apparatus, comprises:
    a. a battery pack controller, which acts as a master controller of all charging functions of batteries, preferably and capacitors;
    b. inside each battery module (BM), one or more groups of batteries are electrically connected in parallel, preferably and one or more groups of capacitors are also electrically connected in parallel;
    c. there is at least one battery/capacitor charge controller inside each BM, which charges batteries, preferably and capacitors, and acts as a slave to the battery pack controller;
    d. battery pack controller's balanced charging algorithm calculates the Balanced SoC for said group of batteries; preferably and calculates Balanced voltage for said group of capacitors;
    e. battery pack controller selectively instructs each battery/capacitor charge controller to charge the said groups of batteries, and preferably said groups of capacitors, with a specific Charge voltage and Charge current; or preferably charge to Balanced SoC;
    f. said group of batteries and preferably said group of capacitors, during and after getting charged by the battery/capacitor charge controller self balance in their respective groups;
    g. the battery charge controllers continue the charging process, until either all the BMs have reached the optimum balanced SoC for batteries, preferably and optimum balanced voltage for capacitors, or there is no supply of charging current.
2. The Balanced charging algorithm of claim 1 calculates the said Balanced SoC for batteries, preferably and Balanced voltage for capacitors, based on:
    a. the existing SoC of the said groups of batteries, and preferably existing voltage of said group of capacitors;
    b. optimum balanced SoC for the said group of batteries;
    c. and preferably optimum balanced Voltage for the said group of capacitors.
3. The Balanced charging algorithm claim of 1 calculates the balanced SoC to balance the said groups of batteries, based on the algorithm as explained using an example:
    a. if there are 3 groups in series, first group has existing SoC of 30%, second group has SoC of 29%, and the third has SoC of 31%;
    b. assuming 1 amp hr of new current to each of the said group of batteries will bring up the SoC of the said group of batteries group by 1%;
    c. if the battery charger has 3 amp hr to distribute; it will allocate 1 amp hr to the first group, 2 amp to the second group and zero to the third group; thus all the three groups are balanced charged to 31% SoC, thus 31% will be the Balanced SoC;
    d. if the charger had 4amp hr to distribute, it would have distributed 3 amps hr as explained above and then distributed 0.333 amp hr equally to all the three groups; thus group 1 would have got 1+0.333= 1.333 amp hr; group 2 would have got

2+0.333=2.333 amp hr and group 3 would have got 0.333 amp hr; thus all the three groups are balanced charged to 31.33% SoC , thus 31.33% will be the Balanced SoC;

e. if the charger had 1amp hr to distribute, it would have given 1 amp to the group which is most out of balance; thus group 1 would have got zero; group 2 would have got 1amp hr and group 3 would have got zero; thus the three groups are charged to 30%, 30%, 31%, thus the pack is still unbalanced, as there is not sufficient supply of charge available to balance the battery pack;

f. Battery pack controller continues with the above steps until either all the said groups have reached their optimum balanced SoC, or there is no supply of charging current;

g. If any group of batteries has reached optimum balanced SoC earlier than others, the battery pack controller skips its charging.

4. The Balanced charging algorithm of claim of 1 preferably calculates the balanced Voltage to balance the said groups of capacitors, based on the algorithm as explained using an example:

   a. if there are 3 groups in series, first group has existing voltage of 3v, second group has existing voltage of 2v, and the third has existing voltage of 3.5v;

   b. assuming 1 amp hr of new current to each of the said group of capacitors will bring up the voltage of the said group of capacitors group by 1v;

   c. if the battery charger has 2 amp hr to distribute; it will allocate 0.5 amp hr to the first group, 1.5amp hr to the second group and zero to the third group; thus all the three groups are balanced charged to 3.5v, thus 3.5v will be the 'Balanced voltage';

   d. if the charger had 3amp hr to distribute, it would have distributed 2 amps hr as explained above and then distributed 0.333 amp hr equally to all the three groups; thus group 1 would have got 0.5+0.333= 0.833amp hr; group 2 would have got 1.5+0.333=1.833amp hr and group 3 would have got 0.333amp hr; thus all the three groups are balanced charged to 3.888v, thus 3.88v will be the 'Balanced voltage';

   e. if the charger had 1amp to distribute, it would have given 1 amp hr to the group which is most out of balance; thus group 1 would have got zero; group 2 would have got 1amp and group 3 would have got zero; thus the three groups are charged to 3v, 3v, 3.5v, thus the pack is still unbalanced, as there is not sufficient supply of charge available to balance the battery pack;

   f. Battery pack controller continues with the above steps until either all the groups of capacitors have reached their optimum balanced voltage, or there is no supply of charging current;

   g. If any group of capacitors has reached optimum balanced SoC earlier than others, the battery pack controller skips its charging

5. The battery pack charging circuit of claim 1 also consists of decoupling of input AC/DC voltage to the battery pack, from the battery pack's output AC/DC voltage.
6. The balanced charging algorithm of claim 1 collects measurements of existing SoC of batteries, and preferably existing voltage of capacitors, prior to the charge cycle and preferably during the charge cycle.
7. The Balanced charging algorithm of claim 1 also calculates the said Charge voltage and Charge current which is specific to each said group of batteries, preferably and capacitors, based on:

a. the existing SoC of the said groups of batteries, and preferably voltage for said group of capacitors;
b. balanced SoC of the batteries, preferably and balanced voltage for capacitors;
c. learning from the previous charge cycles the relationship between charge voltage/charge current and achieved SoC of batteries preferably and achieved Voltage of capacitors.

8. The Balanced charging algorithm of claim 1 also calculates the said Optimum Balanced SoC for all the said group of batteries or said BMs, based on:
    a. SoH of the weakest of said groups of batteries, when the said groups are electrically connected in series;
    b. SoH of the weakest of said BMs, when the said BMs are electrically connected in series.
9. The battery pack charging circuit of claim 1 also consists of all the said groups of batteries are equalised charged at balanced SoC and preferably all the said groups of capacitors are equalised charged at balanced Voltage, at any time during the charging process.
10. The battery pack controller of claim 1 also acts as a master controller to the following slave circuits:
    a. energy charging split circuit;
    b. battery charge controller.
11. The battery pack controller of claim 1 also communicates with battery charge controllers using the I^2C or SMBus or PMbus.
12. The battery/capacitor charging circuit of claim 1 also consists of an Energy charging split circuit, that switches the input to the DC to DC converter between:
    a. high voltage DC street charger;
    b. AC charger;
    c. and preferably regenerative current e.g. from the electric motors of electric vehicle.
13. The battery pack controller of claim 1 controls the Energy charging split circuit such that, batteries are charged through external high voltage DC charger or external AC charger, and capacitors are charged by the regenerative current/energy recovery.
14. The battery/capacitor charging circuit of claim 1 preferably also consists of auxiliary low voltage batteries (e.g. Lead acid batteries) electrically connected to the said charging bus through Battery charge controllers or DC-DC converters.
15. The battery pack charging circuit of claim 1 also consists of an AC/DC to DC converter that converts high voltage AC/DC input to interim level DC voltage output e.g. 12v or 24v or 48v; and supplies the Charging bus.
16. The battery charging circuit of claim 1 also consists of the inputs of the said Battery/capacitor charge controller/s are electrically connected to said charging bus.
17. The battery pack controller of claim 1 preferably also keeps a log of SoH for each battery and preferably each capacitor; and preferably for each BM, and preferably updates the log if a failed BM is replaced with a new BM.
18. The battery pack controller of claim 1 is also preferably electronically connected to an operational centre that calculates the SoH of the batteries and BMs, and creates a algorithm offline; algorithm that extends the BM's life and improves the safety of the battery pack e.g. updates of balanced charging algorithm etc, and SoH; and the algorithm is updated in battery pack controller periodically.

a.

19. The battery pack charging circuit of claim 1 also constitutes a replacement of a failed BM with a new BM to extend the life of the battery pack without effecting the balanced charging of other BMs.

A method for charging a battery pack, and decoupling the charging voltage from the battery pack voltage

20. A method of charging of a battery pack, comprising:
    a. a battery pack controller, acting as a master controller of all charging functions of batteries, preferably and capacitors;
    b. inside each BM, electrically connecting a group of batteries in parallel, preferably and electrically connecting a group of capacitors in parallel;
    c. installing Battery/capacitor charge controllers inside each BM,
    d. battery/capacitor charge controllers charging batteries, preferably and capacitors, inside each BM as per the instructions from the battery pack controller;
    e. battery pack controller collecting SoC of each battery and preferably voltage of each capacitor prior to the charging and during the charging;
    f. battery pack controller's algorithm calculating the Balanced SoC for said groups of batteries;
    g. battery pack controller's algorithm preferably also calculating the Balanced Voltage for said groups of capacitors
    h. the said battery pack controller selectively sending a message to each said group's Battery/capacitor charge controller to charge the said group of batteries, and preferably said groups of capacitors, using a specific Charge voltage and a specific Charge current, or preferably charge to a specific Balanced Soc;
    i. after and during the charging, allowing said group of batteries and preferably said group of capacitors, to self balance in their respective groups.
    j. the battery charge controllers continuing the step by step process of calculating balanced SoC for batteries and preferably balanced Voltage for capacitors, and charging the BMs, until either the BMs have reached the optimum balanced SoC for batteries, preferably and optimum balanced voltage for capacitors; or there is no supply of charging current.
21. The method of charging of battery pack of claim 20 also involves, in the event of one or more battery/capacitor within the said groups of batteries/capacitors are overcharged, the Battery/capacitor charge controllers responsible for charging the said group of batteries/capacitors, stopping further charging until the overcharge is self balanced or rectified, however continue charging the rest of the batteries or capacitors.
22. The method of charging of battery pack of claim 20 also involves sending a message/instructingthe said battery/capacitor charge controllers using their ID regardless of where it is located within the said battery pack.
23. The method of charging of battery pack of claim 20 also involves said battery pack controller regularly receiving SoC from each battery, and preferably voltage from each capacitor, and

calculating how much charge it would need to rebalance each and all the said groups in the battery pack prior to beginning the charge process.

24. The method of charging of battery pack of claim 20 also involves in the event of a failure of a battery/capacitor or plurality of batteries/capacitors, replacing the BM having one or more failed batteries/ capacitors with a new BM, updating the log of the SoH of the failed BM with the SoH of a new BM, without impacting the balancing of rest of said BMs in the battery pack.
25. The method of charging of battery pack of claim 20 also involves battery pack controller's algorithm controlling the battery charging split circuit such that capacitors are charged by the regenerative current, and batteries are charged by the external street based AC/DC chargers.

Glossary

Multi layer faced/sided PCB – printed circuit board with multi layers

Auxiliary low voltage batteries – low voltage batteries e.g. 12v lead acid batteries used for starting an ICE engine and vehicle electronics. Smartphone – personally held devices like phone or tablets e.g. iPhone or Samsung

Vehicle control system – control system of the vehicle

Amendments to the claims have been made as follows:

Claims

An apparatus for charging a battery pack, and decoupling the charging voltage from the battery pack voltage

1. The charging circuit of battery pack, is an apparatus, comprises:
    a. a battery pack controller, which acts as a master controller of all charging functions of batteries/capacitors;
    b. plurality of BMs are connected electrically in serial or groups of BMs are connected electrically in series where within each said group plurality of BMs are electrically connected in parallel, inside the battery pack;
    c. inside each battery module (BM), one or more groups of batteries/capacitors are electrically connected in parallel;
    d. there is at least one battery/capacitor charge controller inside each BM, which charges batteries/capacitors, and acts as a slave to the battery pack controller;
    e. battery pack controller's balanced charging algorithm, calculates the Balanced SoC/voltage for said group of batteries/capacitors;
    f. battery pack controller then selectively instructs each battery/capacitor charge controller to use a Charge voltage and Charge current, which is specific to each said BM or each said group of batteries/capacitors, until the Balanced SoC for batteries/ capacitors is achieved;
    g. said group of batteries/ capacitors, during and after getting charged by the battery/capacitor charge controller self balance in their respective groups;
    h. the battery charge controllers continue the above steps (e, f and g), until either all the BMs have reached the optimum balanced SoC/voltage for batteries/ capacitors, or there is no supply of charging current.
2. The Balanced charging algorithm of claim 1 calculates the Balanced SoC and Balanced Voltage to balance charge the entire battery pack, using the following algorithm:
    a. gather the history of charge current vs the increase in SoC for each group of batteries/ capacitors;
    b. gather the existing SoC/voltage of the said groups of batteries/capacitors;
    c. allocate the input current to all the groups of batteries/capacitors such that all the available current is given to the group of batteries/capacitors with the least SoC/voltage;
    d. continue with the above step C until the said group of batteries/capacitors in all the BMs in the series circuit have equal SoC/voltage levels;
    e. any remaining charge is equally divided in all the group of batteries and separately to all the group of capacitors;
    f. continue the above four steps (b, c, d and e) until there is no current supply or optimum balanced SoC/voltage is reached for the said group of batteries/capacitors.
3. The battery pack controller of claim 1 stops charging the said group of batteries/capacitors or BMs in the event of an overcharge in these groups of batteries/capacitors or BMs, and continue charging the other groups of batteries/capacitors or BMs, and restart when the

18 12 19

said group of batteries or BMs have the same level of charging as other group of batteries or BMs .

4. The battery/capacitor charge controller of claim 1 consists of voltage/SoC measurement devices which send the data to the battery pack controller.
5. The battery pack charging circuit of claim 1 also consists of independent and selective charging of each battery module, and each group of batteries/capacitors connected in parallel with in each BM.
6. The balanced charging algorithm of claim 1 collects measurements of existing SoC/Voltage of batteries/capacitors, prior to the charge cycle and preferably during the charge cycle.
7. The Balanced charging algorithm of claim 1 also calculates the said Charge voltage and Charge current which is specific to each said group of batteries/capacitors, based on:
    a. the existing SoC/Voltage of the said groups of batteries/capacitors;
    b. balanced SoC/Voltage of the batteries/capacitors;
    c. learning from the previous charge cycles the relationship between charge voltage/charge current and achieved SoC/Voltage of batteries/capacitors.
8. The Balanced charging algorithm of claim 1 also calculates the said Optimum Balanced SoC for all the said group of batteries or said BMs, based on:
    a. SoH of the weakest of said groups of batteries, when the said groups are electrically connected in series;
    b. SoH of the weakest of said BMs, when the said BMs are electrically connected in series.
9. The battery pack charging circuit of claim 1 also consists of all the said groups of batteries/capacitors are equalised charged at balanced SoC/voltage relative to other group of batteries/capacitors, at any time during the charging process.
10. The battery pack controller of claim 1 also acts as a master controller to the following slave circuits:
    a. energy charging split circuit;
    b. battery charge controller.
11. The battery pack controller of claim 1 also communicates with battery charge controllers using the I^2C or SMBus or PMbus.
12. The battery pack charging circuit of claim 1 also consists of an Energy charging split circuit, that switches the input to the DC to DC converter between:
    a. high voltage DC street charger;
    b. AC charger;
    c. and preferably regenerative current.
13. The battery pack controller of claim 1 controls the Energy charging split circuit of claim 12 such that, external high voltage DC or external AC charge the batteries/capacitors, and preferably the regenerative current/energy recovery charge the capacitors.
14. The battery pack charging circuit of claim 1 preferably also consists of auxiliary low voltage batteries electrically connected to the said charging bus through Battery charge controllers or DC-DC converters.
15. The battery pack charging circuit of claim 1 also consists of an AC/DC to DC converter that converts high voltage AC/DC input to interim level DC voltage output; and supplies the Charging bus.

18 12 19

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

16. The battery pack charging circuit of claim 1 also consists of the inputs of the said Battery/capacitor charge controller/s are electrically connected to said charging bus.
17. The battery pack controller of claim 1 preferably also keeps a log of SoH for each battery/ capacitor; and preferably for each BM, and preferably updates the SoH log of a failed BM with the SoH of the new BM, if a failed BM is replaced with a new BM.
18. The battery pack controller of claim 1 is also preferably electronically connected to an operational centre that calculates the SoH of the batteries and BMs, and creates the said balanced charging algorithm offline; the algorithm that extends the BM's life and improves the safety of the battery pack, and periodically performs updates of balanced charging algorithm and SoH etc.
19. The charging circuit of battery pack of claim 1 decouples the charging voltage from the battery pack's output voltage comprises, input voltage and current of the AC/DC to DC converters used to charge the battery pack are matched with the voltage and current of street chargers; and independently number of BMs/groups of batteries that are connected in series and parallel are matched with the voltage and current requirements of different vehicle's electric motors.

18 12 19

A method for charging a battery pack, and decoupling the charging voltage from the battery pack voltage

20. A method of charging of a battery pack, comprising:
    a. a battery pack controller, acting as a master controller of all charging functions of batteries/ capacitors;
    b. inside each BM, electrically connecting a group of batteries/capacitors in parallel;
    c. installing Battery/capacitor charge controllers inside each BM,
    d. battery/capacitor charge controllers charging batteries/capacitors, inside each BM as per the instructions from the battery pack controller;
    e. battery pack controller collecting SoC/Voltage of each battery/capacitor prior to the charging and preferably during the charging;
    f. battery pack controller's algorithm calculating the Balanced SoC/Voltage for said groups of batteries/capacitors;
    g. the said battery pack controller selectively sending a message to each said group's Battery/capacitor charge controller, using a specific Charge voltage and a specific Charge current, to charge the said group of batteries/capacitors until a Balanced SoC or Balanced Voltage is achieved;
    h. after and during the charging, allowing said group of batteries/capacitors, to self balance in their respective groups.
    i. the battery charge controllers continuing the above steps (f,g and h), until either the BMs have reached the optimum balanced SoC/Voltage for batteries/capacitors; or there is no supply of charging current.
21. The method of charging of battery pack of claim 20 also involves, in the event of one or more battery/capacitor within the said groups of batteries/capacitors are overcharged, the Battery/capacitor charge controllers responsible for charging the said group of

batteries/capacitors, stopping further charging until the overcharge is self balanced or rectified, however continue charging the rest of the groups of batteries/capacitors.

22. The method of charging of battery pack of claim 20 also involves sending a message/instructing the said battery/capacitor charge controllers using their ID regardless of where it is located within the said battery pack.
23. The method of charging of battery pack of claim 20 also involves said battery pack controller regularly receiving SoC/Voltage from each battery/capacitor, and calculating how much charge it would need to rebalance each and all the said groups in the battery pack prior to beginning the charge process.
24. The method of charging of battery pack of claim 20 also involves in the event of a failure of a battery/capacitor or plurality of batteries/capacitors, replacing the BM having one or more failed batteries/capacitors with a new BM, updating the log of the SoH of the failed BM with the SoH of a new BM, without impacting the balancing of rest of said BMs in the battery pack.
25. The method of charging of battery pack of claim 20 also involves decoupling the charging voltage/current of the battery pack from the battery pack's output voltage/current, and matching the input voltage and current of the AC/DC to DC converters of the battery pack to standard chargers; and independently matching the battery packs output voltage and output current with the voltage and current of the motor controller/electric motors of different vehicles.

18 12 19

Glossary

Multi layer faced/sided PCB – printed circuit board with multi layers

Auxiliary low voltage batteries – low voltage batteries e.g. 12v lead acid batteries used for starting an ICE engine and vehicle electronics.

Smartphone – personally held devices like phone or tablets e.g. iPhone or Samsung

Vehicle control system – control system of the vehicle

Intellectual Property Office

Application No: GB1907492.1 **Examiner:** Peter Thomas-Keefe

Claims searched: 1-25 **Date of search:** 10 July 2019

Patents Act 1977: Search Report under Section 17

Documents considered to be relevant:

Category	Relevant to claims	Identity of document and passage or figure of particular relevance
X	1, 20 at least	US 7489106 B1 (TIKHONOV) column 1 lines 26-32, column 6 lines 12-28, column 6 line 47-column 8 line 18
X	1, 20 at least	US 2011/0241623 A1 (WADE et al.) paragraphs 0017-0025
A	-	US 2014/0197795 A1 (INST POLYTECHNIQUE GRENOBLE)

Categories:

X	Document indicating lack of novelty or inventive step	A	Document indicating technological background and/or state of the art.
Y	Document indicating lack of inventive step if combined with one or more other documents of same category.	P	Document published on or after the declared priority date but before the filing date of this invention.
&	Member of the same patent family	E	Patent document published on or after, but with priority date earlier than, the filing date of this application.

Field of Search:

Search of GB, EP, WO & US patent documents classified in the following areas of the UKC[X] :

Worldwide search of patent documents classified in the following areas of the IPC

H02J

The following online and other databases have been used in the preparation of this search report

EPODOC, WPI

International Classification:

Subclass	Subgroup	Valid From
H02J	0007/00	01/01/2006

Espacenet

JP2014232666A NONAQUEOUS ELECTROLYTE SECONDARY BATTERY

Applicants: KANEKA CORP

Inventors: IMAMURA YUICHI,NIWA YUKIMASA,SAWADA YUKI

Classifications:

IPC ***H01M10/052; H01M10/0585; H01M10/0587; H01M10/52; H01M2/02; H01M2/06; H01M2/08; H01M2/30; H01M2/34; H01M4/13; H01M4/131; H01M4/48; H01M4/485; H01M4/505;***

CPC Y02E60/10 (EP);

Priorities: JP2013113362A 2013-05-29

Application: JP2014232666A·2013-05-29

Publication: JP2014232666A·2014-12-11

Published as: JP2014232666A

NONAQUEOUS ELECTROLYTE SECONDARY BATTERY

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a nonaqueous electrolyte secondary battery arranged so that gas generated when charge and discharge is repeated can be absorbed, and an outer sheath can be prevented from being swelled.SOLUTION: A nonaqueous electrolyte secondary battery comprises: an internal power-generation body 8 including a positive electrode including a positive electrode active material, a negative electrode including a negative electrode active material, and a separator interposed between the positive and negative electrodes; at least two metal tab leads 14 connected to the positive and negative electrodes respectively; and a film-like outer sheath 10 which houses the internal power-generation body 8 together with an electrolytic solution 20 of nonaqueous electrolyte in a hermetic condition. The nonaqueous electrolyte secondary battery further comprises a resin part 26 used to prevent the short circuit inside the battery and provided between the outer sheath 10 and the internal power-generation body 8. The resin part 26 has a gas-absorbing material such as a hydrogen-absorbable alloy mixed therein.

EXHIBIT 1002
Page 1540 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2014-232666
(P2014-232666A)
(43)公開日　平成26年12月11日(2014.12.11)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01M 10/52	(2006.01)	H01M	10/52		5H011
H01M 2/34	(2006.01)	H01M	2/34	B	5H029
H01M 2/08	(2006.01)	H01M	2/08	K	5H031
H01M 2/06	(2006.01)	H01M	2/06	K	5H043
H01M 2/30	(2006.01)	H01M	2/30	D	5H050

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 21 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2013-113362 (P2013-113362)
(22)出願日　平成25年5月29日 (2013.5.29)

(71)出願人　000000941
株式会社カネカ
大阪府大阪市北区中之島二丁目３番１８号
(74)代理人　100087701
弁理士　稲岡　耕作
(74)代理人　100101328
弁理士　川崎　実夫
(74)代理人　100110799
弁理士　丸山　温道
(72)発明者　今村　雄一
大阪府摂津市鳥飼西５－１－１　株式会社カネカ内
(72)発明者　丹羽　幸正
大阪府摂津市鳥飼西５－１－１　株式会社カネカ内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】非水電解質二次電池

(57)【要約】
【課題】充放電を繰り返すときに発生するガスを吸収し、外装体の膨れを防止できる非水電解質二次電池を提供する。
【解決手段】正極活物質を含む正電極と、負極活物質を含む負電極と、前記正電極と負電極との間に介在するセパレータとで構成される内部発電体８と、正電極と負電極とにそれぞれ接合された少なくとも２本の金属タブリード１４と、内部発電体８を非水電解質の電解液２０と共に密封状態に収容するフィルム状の外装体１０とを備え、前記外装体１０と前記内部発電体８との間に、電池内部の短絡防止のために使用されている樹脂部品２６を有し、前記樹脂部品２６に水素吸蔵合金などのガス吸着材を混入させている。
【選択図】図３

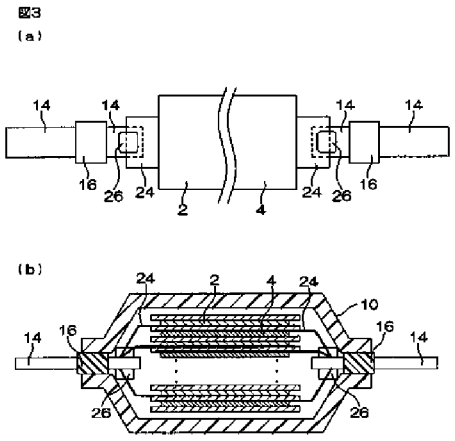


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

【特許請求の範囲】
【請求項１】
正極活物質を集電箔に塗工した正電極と、負極活物質を集電箔に塗工した負電極と、前記正電極と前記負電極との間に介在するセパレータとで構成される内部発電体と、前記正電極と前記負電極とにそれぞれ接合された少なくとも２本の金属タブリードと、前記内部発電体を非水電解質の電解液と共に密封状態に収容するための少なくとも一層の金属膜を積層したフィルム状の外装体と、前記外装体と前記内部発電体との間に、電池内部の短絡防止のために使用されている樹脂部品とを有し、前記樹脂部品にガス吸着材が混入していることを特徴とする、非水電解質二次電池。
【請求項２】
前記短絡防止のために使用されている樹脂部品が、
（ａ）前記内部発電体の絶縁固定のために使用される樹脂テープ、
（ｂ）前記金属タブリードと前記集電箔とが接合される部分に形成される樹脂材、又は
（ｃ）前記正極活物質の前記金属タブリード側の端部若しくは前記負極活物質の前記金属タブリード側の端部に形成される樹脂材、
のいずれかである、請求項１に記載の非水電解質二次電池。
【請求項３】
前記負極活物質が、前記リチウムイオンの脱離及び挿入が０．３Ｖ（ｖｓ．Ｌｉ$^{+}$／Ｌｉ）以上２．０Ｖ（ｖｓ．Ｌｉ$^{+}$／Ｌｉ）以下で進行する負極活物質である、請求項１又は請求項２に記載の非水電解質二次電池。
【請求項４】
前記負極活物質が、チタン酸リチウムあるいはチタン酸化物である、請求項３に記載の非水電解質二次電池。
【請求項５】
前記正極活物質が、前記リチウムイオンの脱離及び挿入の電位が４．５Ｖ（ｖｓ．Ｌｉ$^{+}$／Ｌｉ）以上４．９Ｖ（ｖｓ．Ｌｉ$^{+}$／Ｌｉ）未満の正極活物質である、請求項１～請求項４のいずれか１項に記載の非水電解質二次電池。
【請求項６】
前記正極活物質が、リチウムマンガン化合物である、請求項５に記載の非水電解質二次電池。
【請求項７】
前記外装体の金属膜の材質はアルミニウムである、請求項１～請求項６のいずれか１項に記載の非水電解質二次電池。
【請求項８】
前記内部発電体は、前記正電極と前記負電極と前記セパレータとの積層体で構成される、請求項１～請求項７のいずれか１項に記載の非水電解質二次電池。
【請求項９】
前記内部発電体は、前記正電極と前記負電極と前記セパレータとの積層体を倦回したものである、請求項１～請求項７のいずれか１項に記載の非水電解質二次電池。
【請求項１０】
請求項１～請求項９のいずれか１項に記載の非水電解質二次電池を複数個接続してなる組電池。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明はリチウムイオン二次電池等の非水電解質二次電池に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
近年、携帯機器などの電子機器、ハイブリット自動車、電気自動車、家庭用蓄電用途に、リチウムイオン二次電池等の非水電解質二次電池の研究開発が盛んにおこなわれている

。これらの分野に用いられる非水電解質二次電池は、長期間、充放電サイクルが繰り返されて使用される。

非水電解質二次電池の構造は、正極活物質を集電箔に塗工したシート状正電極と、負極活物質を集電箔に塗工したシート状負電極とをセパレータを介して交互に積層又は倦回した内部発電体と、当該内部発電体を電解液と共に密封状態に収容したフィルム状の外装体とを有している。フィルムは、ガスバリア性を向上させるため、アルミニウムなどの金属膜を内部に配置している。

【０００３】

内部発電体から電流を引き出すための金属タブリードは、密封された外装体の、融着されたフィルム同士の隙間から外に露出している。

非水電解質二次電池は、電解液として有機溶媒を含んでいて、これが電極活物質と作用しあって、充放電時に水素ガスなどのガスが発生することがある。外装体の内部は完全に密封された状態になっているので、このことが原因で、非水電解質二次電池が膨れてしまい、この電池が組み込まれている電子機器内部のプリント基板や端子部等に異常な圧力を加えて、変形を生じさせるおそれがあり、機器の信頼性を損なう原因となる。

【０００４】

特に、従来のカーボン系負極活物質を用いた非水電解質二次電池では、通常の使用条件ではガスの発生は少ないものの、過充電時や高温保存時に急激に大量のガスが発生することがあり、非水二次電池の膨れによる影響を十分に抑制するため、相当な量のガス吸着材を、電池の内部に配置することが必要となる。

特許文献１は、電池上部の空き空間、電池底部、正電極と負電極とセパレータを巻回して作成した発電要素の中心部、または電池ケースの内側などに水素吸蔵合金を配置して、発生した水素を吸収する構造を示している（実施例２）。特許文献２では、ラミネート型非水電解質二次電池において、ラミネートフィルムの内面のうち、封止した部分以外の内面に水素吸蔵合金からなるガス吸着層を貼り付ける技術が開示されており、特許文献３では、ラミネートフィルムに、電極群を収容する収納部を形成し、この収納部におけるコーナー部の少なくとも一箇所以上の内面に水素吸蔵合金からなるガス吸着材を配置する技術が開示されている。特許文献４は、外装体と内部発電体との間にガス吸着材を配置する技術を示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開平１１－３１２５４０号公報
【特許文献２】特開２０１１－２４９２６９号公報
【特許文献３】特開２０１２－５９４８９号公報
【特許文献４】特開２００１－１５５７９０号公報
【特許文献５】特開２００８－１４６９６３号公報
【特許文献６】特開平１１－１９１４００号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

しかし何れの技術も、電極、セパレータなどの二次電池の本来の構成部品とは別に、ガス吸収剤を用意し、外装体の内部に設置する技術である。二次電池の構成部品とは別のガス吸着材を配置するための余分なスペースが必要になり、またそれを設置する工程若しくは貼り付ける工程が必要になる。このため電池の体積が増え、エネルギー密度が低下するといった問題がある。

【０００７】

ガス吸着材を二次電池の本来の構成部品に、ガス吸着材を混合する技術もある。特許文献５は、ガス吸収剤をセパレータ基材に混ぜ込む例を示し、特許文献６は、フィルム状の外装体の一層に、ガス吸収剤を練り込む技術を開示している。

しかし、ガス吸着材は直径の大きなザラザラした粒子であり、内部発電体の構成部品にガス吸着材を混合すると、構成部品の物性を変えてしまい、充放電性能を劣化させるおそれがある。フィルム状の外装体自体にガス吸着材の粒子を混ぜる場合も、外装体のガスバリア性能を低下させるおそれがある。

【０００８】

一方、カーボン系負極活物質に変わる材料として、高安全性、高耐久性であることから、リチウムの脱離及び挿入の平均電位が金属リチウム基準で０．３Ｖ（ｖｓ．Ｌｉ$^+$／Ｌｉ）以上２．０Ｖ（ｖｓ．Ｌｉ$^+$／Ｌｉ）未満である負極活物質（チタン酸リチウムあるいはチタン酸化物）を用いた非水電解質二次電池が開発されている。

このような非水電解質二次電池は、従来のカーボン系負極活物質では見られない、２５℃～４５℃といった通常の使用温度域で少量のガスが徐々に発生するという傾向がある。このため、通常の使用温度域での充放電時における長期に渡る微量のガス発生に対応するには、特許文献１～４のように特別の場所に大量のガス吸着材を配置しなくてもよいと考えられる。

【０００９】

そこで、本発明者は、外装体の内部の特別の場所に大量のガス吸着材を配置しないで済み、かつ二次電池の本来の構成部品であって、電池の性能に影響を与えない部品にガス吸着材を含ませることを想定した。

本発明は、小スペースであるが非水二次電池に使用されている短絡防止樹脂にガス吸着材を含ませることで、エネルギー密度を低下させることなく非水二次電池の外装体の膨れを防止することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本発明の非水電解質二次電池は、正極活物質を集電箔に塗工した正電極と、負極活物質を集電箔に塗工した負電極と、正電極と負電極との間に介在するセパレータとで構成される内部発電体と、正電極と負電極とにそれぞれ接合された少なくとも２本の金属タブリードと、内部発電体を非水電解質の電解液と共に密封状態に収容するための少なくとも一層の金属膜を積層したフィルム状の外装体と、フィルム状の外装体と内部発電体との間に、電池内部の短絡防止のために使用されている樹脂部品とを有し、樹脂部品にガス吸着材を混入させていることを特徴とする。

【００１１】

この構成であれば、二次電池に従来から用いられる小さな構成部品であって、電池の性能に影響を与えない部品にガス吸着材を含ませて、内部発電体から発生するガスを吸収するので、電池の性能に悪い影響を与えることはない。また外装体の内部の特別の場所を占める物ではないので、電池が大型化することもない。

短絡防止のために使用されている樹脂部品の具体例は、（ａ）内部発電体の固定のために使用される樹脂テープ、（ｂ）金属タブリードと集電箔とが接合される部分に形成される樹脂材、又は（ｃ）正極活物質の金属タブリード側の端部又は負極活物質の金属タブリード側の端部に形成される樹脂材、のいずれかであってもよい。

【００１２】

負極活物質が、リチウムイオンの脱離及び挿入が０．３Ｖ（ｖｓ．Ｌｉ$^+$／Ｌｉ）以上２．０Ｖ（ｖｓ．Ｌｉ$^+$／Ｌｉ）以下で進行する負極活物質（例えばチタン酸リチウムあるいはチタン酸化物）である場合は、通常の使用温度域で長期にわたって発生する少量のガスを吸着すればよいので、本発明のようにフィルム状の外装体と内部発電体との間に、電池内部の短絡防止のために使用されている樹脂部品にガス吸着材を混入させておけば、非水二次電池の外装体の膨れを防止するのに十分である。

【００１３】

正極活物質が、リチウムイオンの脱離及び挿入の電位が４．５Ｖ（ｖｓ．Ｌｉ$^+$／Ｌｉ）以上４．９Ｖ（ｖｓ．Ｌｉ$^+$／Ｌｉ）未満の正極活物質（例えばリチウムマンガン化合物）である場合は、通常の使用温度域でも電解液の酸化分解によりガスが発生するといった問題

があったが、本発明の構造を採用することにより、ガスを吸収することができる。

【発明の効果】

【００１４】

本発明によれば、フィルム状の外装体と内部発電体との間に、電池内部の短絡防止のために使用されている樹脂部品にガス吸着材を混入させることにより、電池性能の低下を回避し、電池容積の無駄な増大を回避しながら、非水二次電池の外装体の膨れを防止することができる。特に、チタン酸リチウムを負電極に用いた非水二次電池特有の問題である、通常の使用温度域での充放電時における長期に渡る微量のガスの発生に対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】非水電解質二次電池の内部発電体の構造を示す断面図である。

【図２】本発明の実施の形態に係る非水電解質二次電池の全体構造を示す平面図（ａ）及び側断面図（ｂ）である。

【図３】本発明の他の実施の形態に係る非水電解質二次電池の全体構造を示す平面図（ａ）及び側断面図（ｂ）である。

【図４】本発明のさらに他の実施の形態に係る非水電解質二次電池の内部発電体を示す平面図である。

【図５】図５の変形例に係る内部発電体を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１６】

以下、本発明の実施の形態を添付図面を参照して説明する。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図されている。

＜非水電解質二次電池＞

図１は、非水電解質二次電池の内部発電体８の構造を示す断面図である。内部発電体８は、正電極２と、負電極４と、正電極２と負電極４との間に介在するセパレータ６とで構成される。正電極２は、正極活物質をシート状の集電箔２４に塗工したものであり、負電極４は、負極活物質をシート状の集電箔２４に塗工したものである。

【００１７】

非水電解質二次電池の集電箔２４は、セパレータ６を挟んで両側に配置されており、そのうち片側の集電箔２４は正極活物質を塗工したものであり、他側の集電箔２４は負極活物質を塗工したものである。正極活物質の集電箔２４が形成されていない方の面と負極活物質の集電箔２４が形成されていない方の面とは、他のセパレータ６を挟んで向かい合っている。このようにして、正電極２と負電極４とセパレータ６とで１つの発電単位を構成する。発電単位が１層又は複数層積層されて内部発電体８を構成している。積層数は、所望の電池容量を発現する数までとすることができる。

【００１８】

内部発電体８は、リチウムイオンの伝導を担う非水電解質の電解液に浸されている。集電箔２４の材質と電解液の成分については後述する。

なお、本発明の非水電解質二次電池の内部発電体の構造は図１の構造に限定されることはない。例えば、集電箔の片面に正電極、他面に負電極を形成させた形態、すなわち、バイポーラ電極を用いて内部発電体を構成してもよい。この場合は、隣り合うバイポーラ電極の正電極側と負電極側との間にセパレータを配置する。１枚の集電箔を挟んで正電極側と負電極側とが対向している層には、液絡を防止するため周辺部に絶縁材料を配置する必要がある。

【００１９】

図２は、本発明の実施の形態に係る非水電解質二次電池の全体構造を示す平面図（ａ）と側断面図（ｂ）である。非水電解質二次電池は、内部発電体８と、内部発電体８の正電極側の集電箔２４と負電極側の集電箔２４とにそれぞれ接合された金属タブリード１４を

有している。さらにこの内部発電体８を、２枚のフィルム状の外装体１０の間に収容し、非水電解質の電解液２０と共に密封状態に収容している。

【００２０】

フィルム状の外装体１０の内壁と内部発電体８との空間に満たされている非水電解質の電解液２０は、あらかじめ正電極２、負電極４及びセパレータ６に含ませておいてもよいし、正電極側と負電極側との間にセパレータ６を配置したものを巻回あるいは積層し、フィルム状の外装体１０の中に収容した後に添加してもよい。電解液２０の量は、特に限定されないが、正極合剤、負極合剤及びセパレータの総空隙体積以上であることが好ましく、前記総空隙体積の１２０％以上が更に好ましい。正極合剤、負極合剤及びセパレータの総空隙体積未満であると充放電に寄与する部分への電解液の未充填部位が発生し、充放電に寄与できなくなってしまう。

【００２１】

フィルム状の外装体１０は、一般的に少なくとも３層を有しており、最外層は物理的保護を目的にポリエチレンなどの合成樹脂フィルムが用いられ、中間層にはガスバリア性を向上させるため、アルミニウム金属箔などが用いられ、最内層には、ラミネート接着性、ガスバリア性及び耐電解液性を目的に変性ポリプロピレンなどの合成樹脂フィルムが用いられる。合成樹脂層は複数の機能を持たせるため多層構造となる場合もある。

【００２２】

２本の金属タブリード１４は薄い板状であり、そのうち１本の金属タブリード１４は、内部発電体８の正電極２の集電箔２４に接合され、他の１本の金属タブリード１４は、内部発電体８の負電極４の集電箔２４に接合されている。図示するように、内部発電体８が積層したものであれば、積層された複数の正電極２の各集電箔２４が１本の金属タブリード１４に接合され、積層された複数の負電極４の各集電箔２４が他の１本の金属タブリード１４に接合される。

【００２３】

金属タブリード１４の材質は、導電性に優れた金属であればよく、例えばアルミニウム、銅、ニッケルなどがあげられる。集電箔２４の金属タブリード１４への接合法には、超音波溶接、半田付け、抵抗溶接などがあげられる。

金属タブリード１４の一部には、ポリプロピレンなどの熱融着樹脂１６が金属タブリード１４の上面から下面にわたって塗布されている。この熱融着樹脂１６は、金属タブリード１４を上下の外装体１０どうしの間に挟んで熱処理するときに融解して、外装体１０と金属タブリード１４とを接着するのに役立つように、予め形成されたものである。

【００２４】

本発明の非水電解質二次電池では、正電極２と負電極４とセパレータ６とが離れないように、積層された内部発電体８を固定する電極固定テープ２２を用いる。

この電極固定テープ２２は、フィルム状の外装体１０の中にラミネートされている金属層を通した電気的な短絡を防止するために絶縁性を有している。この絶縁性は内部発電体８を構成する正電極２と負電極４との間の電気的な短絡を防止するのにも役立つ。この電極固定テープ２２が、「電池内部の短絡防止のために使用されている樹脂部品」に該当する。

【００２５】

電極固定テープ２２は、テープの強度を保つための基材層と接着層とで構成されるが、本発明では、基材層、接着層のいずれか又は両方にガス吸着材が混入されている。

ガス吸着材としては、特に限定しないがシリカゲル、ゼオライト、活性炭、ステアリン酸金属塩、ハイドロタルサイト、水素吸蔵合金、活性アルミナ、遷移金属酸化物、ソーダ石灰、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、アスカライトなどから、発生ガス種に応じて選ばれる少なくとも一種以上であることが好ましい。

【００２６】

ガス吸着材は粒子状のものを用いることが好ましい。その粒子径は、特に限定しないが、作業性、表面積、混入後の凹凸から1～50μm程度が好ましい。

ガス吸着材の混入量は、テープとして接着性が維持される限り、特に限定されない。ただしガス吸着材の混入量が多すぎると、粒子同士が接触して導電性が発現することがあるが、テープによってセパレータ上を固定するので、極板や端子等には触れない限り、差し支えない。

【００２７】

ガス吸着材のテープ基材層への混入の場合は、基材フィルムの製膜時に混入させる。また接着樹脂層に混入する場合は、テープ基材へ塗工する際の塗工液に混入する。

テープ基材層の材質は、特に限定しないが、耐熱性（熱収縮）、強度、耐久性、耐電解液性からポリイミド等が好ましい。

電極固定テープ２２にガス吸着材が混入されていることにより、内部発電体８から発生し外装体１０の中に閉じ込められた水素ガスなどのガスを吸収することができる。

【００２８】

図３は、本発明の他の実施の形態に係る非水電解質二次電池の全体構造を示す平面図（ａ）と側断面図（ｂ）である。平面図（ａ）では右側に負極活物質の層を示し、左側に正極活物質の層を示している。積層された内部発電体８を固定する電極固定テープは図示していない。

図２から追加された点を説明すると、外装体１０の中であって、薄い板状の金属タブリード１４の、正電極２の集電箔２４に接合されている部分が短絡防止樹脂２６で覆われ、他の１本の金属タブリード１４の、負電極４の集電箔２４に接合されている部分が短絡防止樹脂２６で覆われていることである。

【００２９】

短絡防止樹脂２６の材質として、一般的には、ポリイミドが用いられるが、ポリイミドに限定されず、強度、耐熱性（熱収縮）、耐久性、耐電解液性があれば他の種類の樹脂でも良い。

正電極２又は負電極４の集電箔２４を、超音波溶接法などで金属タブリード１４に接合するときに、集電箔２４や金属タブリード１４上に鋭利な金属切片が生じる可能性があり、この短絡防止樹脂２６は、その金属切片がラミネートフィルム内の金属膜に接触するのを防止するために形成されるものである。

【００３０】

短絡防止樹脂２６の形成方法は限定されないが、例えば、正電極２の集電箔２４を金属タブリード１４に超音波溶接した後、小さくカットした短絡防止樹脂２６片を、金属タブリード１４の両面の溶接された部分に置き、負電極側の短絡防止樹脂２６も他方の金属タブリード１４の両面の溶接された部分に置き、前述した熱融着樹脂１６とともに、上下の外装体１０どうしの間に挟んで熱融解させると、短絡防止樹脂２６が金属タブリード１４上に、かつ集電箔２４を覆った状態で形成される。またこれ以外に、ポリイミドテープを金属タブリード１４に貼り付ける方法もある。この短絡防止樹脂２６が、「電池内部の短絡防止のために使用されている樹脂部品」に該当する。

【００３１】

本発明では、短絡防止樹脂２６の中にガス吸着材が混入されている。

ガス吸着材としては、特に限定しないがシリカゲル、ゼオライト、活性炭、ステアリン酸金属塩、ハイドロタルサイト、水素吸蔵合金、活性アルミナ、遷移金属酸化物、ソーダ石灰、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、アスカライトなどから、発生ガス種に応じて選ばれる少なくとも一種以上であることが好ましい。

【００３２】

ガス吸着材は粒子状のものを用いることが好ましい。その粒子径は、特に限定しないが、作業性、表面積、混入後の凹凸から1～50μｍ程度が好ましい。

ガス吸着材の混入量が多すぎると粒子同士が接触して導電性が発現することがあるので、ガス吸着材の混入量の上限は、短絡防止樹脂２６の絶縁性が維持されるかどうかに応じて決められる。このような導電性が発現するような混入量の上限は、実際に短絡防止樹脂２６にガス吸着材を混入させてみて抵抗率を測定して、定めるとよい。

【００３３】
短絡防止樹脂２６にガス吸着材が混入されていることにより、内部発電体８から発生し外装体１０の中に閉じ込められる水素ガスなどのガスを吸収することができる。
図４は、本発明のさらに他の実施の形態に係る非水電解質二次電池の内部発電体８を示す平面図（ａ）及び断面図（ｂ）である。
この図（ａ）は、図１に示した構造の内部発電体８を負電極側から見た平面図になる。負電極４の一端部において、負極活物質が塗工されていない部分があり、集電箔２４が露出している。ここに負電極側の金属タブリード１４を溶接している。なお図示しないが、正電極側（図の紙面裏側）においても、正電極２の一端部において、正極活物質が塗工されていないで集電箔２４が露出していて、ここに正電極側の金属タブリード１４が溶接されている。
【００３４】
この内部発電体８を巻回して、フィルム状の外装体１０の中に入れて、電解液２０で満たしながら、金属タブリード１４を残してフィルム状の外装体１０を密閉することにより、非水電解質二次電池を製造することができる。
巻回する前、集電箔２４が露出している部分において、超音波溶接法などで金属タブリード１４を接合するときに、集電箔２４や金属タブリード１４上に鋭利な金属切片が生じる可能性がある。その金属切片が、巻回された内部発電体８の正電極２と電気的に接触するのを防止するために、短絡防止樹脂２８を、図４に示すように、集電箔２４上に金属タブリード１４を覆う状態で形成している。また短絡防止樹脂３０を、集電箔２４と活物質４の端部との境界上にも形成している。
【００３５】
短絡防止樹脂２８，３０の形成方法は限定されないが、例えば金属タブリード１４を集電箔２４の片面に超音波溶接した後、小さくカットした短絡防止樹脂片を、金属タブリード１４の溶接された部分上に置き、上下から熱と圧力を加えながら熱融解させるとよい。また短絡防止樹脂片を集電箔２４と活物質の端部との境界上に置き、同時に熱融解させる。この短絡防止樹脂２８，３０が、「電池内部の短絡防止のために使用されている樹脂部品」に該当する。
【００３６】
この実施形態においても、短絡防止樹脂２８，３０の中にガス吸着材が混入されている。ガス吸着材の混入量、混入方法などは図３に関連して前述した実施形態と同様である。短絡防止樹脂２８，３０にガス吸着材が混入されていることにより、巻回された内部発電体８から発生するガスをガス吸着材に吸収することができる。
以上に説明した本発明の非水電解質二次電池は、内部発電体が外装体に包まれ、金属タブリードが外装体から露出した形状のものであり、このまま二次電池として、電子機器内部に組み込んで使用する。
【００３７】
本発明の非水電解質二次電池は、複数接続することによって組電池とすることができる。本発明の組電池は、所望の大きさ、容量、電圧によって適宜直列、並列に接続することによって作製することができる。また、各電池の充電状態の確認、安全性向上のため、前記組電池に制御回路が付属されていることが好ましい。
以下、本発明の非水電解質二次電池の各構成部分である、負電極、正電極、セパレータ、非水電解質の材質、製造方法などを説明する。
【００３８】
＜負電極＞
本発明の非水電解質二次電池に用いる負電極は、特に、リチウムイオンの挿入・脱離反応が０．３Ｖ（ｖｓ．Li^+／Ｌｉ）以上２．０Ｖ（ｖｓ．Li^+／Ｌｉ）以下で進行する負極活物質を含む。
リチウムイオンの挿入反応が０．３Ｖ（ｖｓ．Li^+／Ｌｉ）以上２．０Ｖ（ｖｓ．Li^+／Ｌｉ）以下で進行するとは、負極活物質へのリチウムイオン挿入が２．０Ｖ（ｖｓ

．Ｌｉ$^{+}$／Ｌｉ）以下で開始し、０．３Ｖ（ｖｓ．Ｌｉ$^{+}$／Ｌｉ）以上で終了することである。一方、リチウムイオンの脱離反応が０．３Ｖ（ｖｓ．Ｌｉ$^{+}$／Ｌｉ）以上２．０Ｖ（ｖｓ．Ｌｉ$^{+}$／Ｌｉ）以下で進行するとは、負極活物質からのリチウムイオン脱離が０．３Ｖ（ｖｓ．Ｌｉ$^{+}$／Ｌｉ）以上で開始し、２．０Ｖ（ｖｓ．Ｌｉ$^{+}$／Ｌｉ）以下で終了することである。

【００３９】

リチウムイオン挿入・脱離反応の電圧値（ｖｓ．Ｌｉ$^{+}$／Ｌｉ）は、例えば、負極活物質を用いた動作極、リチウム金属を対極とした半電池の充放電特性を測定し、プラトー開始時、及び終了時の電圧値を読み取ることによって求めることができる。プラトーが２箇所以上あった場合は、もっとも低い電圧値のプラトーが０．３Ｖ（ｖｓ．Ｌｉ$^{+}$／Ｌｉ）以上であればよく、もっとも高い電圧値のプラトーが２．０Ｖ（ｖｓ．Ｌｉ+／Ｌｉ）以下であればよい。前記半電池に用いる動作極、電解液、セパレータは後述のものと同様のものを用いることができる。

【００４０】

リチウムイオンの挿入・脱離反応が０．３Ｖ（ｖｓ．Ｌｉ$^{+}$／Ｌｉ）以上２．０Ｖ（ｖｓ．Ｌｉ$^{+}$／Ｌｉ）以下で進行する負極活物質は、チタン酸リチウム、二酸化チタン、五酸化ニオブ及び二酸化モリブデンなどが好ましく、負極活物質の安定性が高い点から、チタン酸リチウム、二酸化チタンがより好ましく、チタン酸リチウムがさらに好ましい。これら負極活物質は１種類でもよいし、２種類以上用いてもよい。

【００４１】

チタン酸リチウムは、スピネル構造であることが好ましく、分子式として$Li_4Ti_5O_{12}$で表されるものが好ましい。スピネル構造の場合、リチウムイオンの挿入・脱離の反応における活物質の膨張収縮が小さい。チタン酸リチウムには、たとえばＮｂなどのリチウム、チタン以外の元素が微量含まれていてもよい。

チタン酸リチウムは、ＣｕＫαによる粉末Ｘ線回折の（４００）面の半値幅が０．５°以下であることが好ましい。０．５°より大きいと、チタン酸リチウムの結晶性が低いため、電極の安定性が低下する場合がある。

【００４２】

チタン酸リチウムは、Ｘ線回折によるリートベルト解析法による８ａサイトに占めるリチウム含有率が９０％以上であることが好ましい。９０％未満であると、チタン酸リチウムの結晶中の欠陥が多いため、電極の安定性が低下する場合がある。

チタン酸リチウムは、リチウム化合物、チタン化合物を５００℃以上１５００℃以下で加熱処理することによって得ることができる。５００℃未満、又は１５００℃より高いと、所望の構造をしたチタン酸リチウムを得ることができにくい傾向がある。チタン酸リチウムの結晶性を向上させるため、加熱処理後、再び５００℃以上１５００℃以下で再加熱処理してもよい。再加熱処理の温度は、最初におこなった温度と同じでもよいし、違っていてもよい。加熱処理は、空気存在下でもよいし、窒素あるいはアルゴンなどの不活性ガスの存在下でおこなってもよい。加熱処理には、特に限定されないが、例えば、箱型炉、管状炉、トンネル炉、ロータリーキルン等を用いることができる。

【００４３】

前記リチウム化合物としては、例えば、水酸化リチウム、炭酸リチウム、硝酸リチウム、酢酸リチウム、シュウ酸リチウム、ハロゲン化リチウムなどを用いることができる。これらリチウム化合物は、１種類でもよいし、２種類以上用いてもよい。

前記チタン化合物としては、特に限定されないが、例えば、二酸化チタン、一酸化チタンなどのチタン酸化物を用いることができる。

【００４４】

リチウム化合物、及びチタン化合物の配合比は、原料の性状や加熱条件によってリチウム、及びチタンの原子比、Ｔｉ／Ｌｉ＝１．２５前後で多少の幅をもたせてもよい。

チタン酸リチウムの表面には、導電性向上、あるいは安定性向上のため、炭素材料、金属酸化物、あるいは高分子等で覆われてもよい。