【特許請求の範囲】
【請求項１】
車両の車載バッテリが上がった場合に、ブースタケーブルを介して該車載バッテリに電力を供給し、該車両のエンジンを始動させるジャンプスタートを行うジャンプスータとしての機能を少なくとも有する車両用補助給電装置であって、
筐体と、
上記筐体の側壁に設置され、充電用ケーブルが外部接続される入力端子と、
上記筐体内に設置され、上記人力端子に内部接続された充電回路部と、
上記筐体内に設置され、上記充電回路部に内部接続されたリチウムイオン蓄電池と、
上記筐体内に設置され、上記リチウムイオン蓄電池に内部接続された出力回路部と、
上記筐体内に設置され、上記充電回路部及び上記出力回路部の動作を制御する制御回路部と、
上記筐体の側壁に設置され、上記出力回路部に内部接続されており、上記ブースタケーブルが外部接続されるジャンプスタート用の出力端子とを備え、
上記充電回路部は、上記入力端子と上記リチウムイオン蓄電池との間の電流経路に直列接続され、該電流経路を導通又は遮断する第１のＭＯＳＦＥＴと、上記入力端子と上記制御回路部との間に接続され、当該車両用補助給電装置の異常を検出する第１の検出部とを有し、
上記出力回路部は、上記リチウムイオン蓄電池と上記出力端子との間の電流経路に直列接続され、該電流経路を導通又は遮断する第２のＭＯＳＦＥＴと、上記出力端子と上記制御回路部との間に接続され、当該車両用補助給電装置の異常を検出する第２の検出部とを有し、
上記制御回路部は、上記第１の検出部により、当該車両用補助給電装置が異常状態に近づいたと検出された場合、上記第１のＭＯＳＦＥＴのゲート電圧を制御して、該第１のＭＯＳＦＥＴにより、上記入力端子と上記リチウムイオン蓄電池との間の電流経路を遮断し、上記第２の検出部により、当該車両用補助給電装置が異常状態に近づいたと検出された場合、上記第２のＭＯＳＦＥＴのゲート電圧を制御して、該第２のＭＯＳＦＥＴにより、上記リチウムイオン蓄電池と上記出力端子との間の電流経路を遮断することを特徴とする車両用補助給電装置。
【請求項２】
上記制御回路部は、上記第１の検出部により、過電流の状態に近づいたと検出された場合、上記第１のＭＯＳＦＥＴのゲート電圧を制御して、該第１のＭＯＳＦＥＴにより、上記入力端子と上記リチウムイオン蓄電池との間の電流経路を０．８秒以下で遮断し、上記第２の検出部により、過電流の状態に近づいたと検出された場合、上記第２のＭＯＳＦＥＴのゲート電圧を制御して、該第２のＭＯＳＦＥＴにより、上記リチウムイオン蓄電池と上記出力端子との間の電流経路を０．８秒以下で遮断することを特徴とする請求項１に記載の車両用補助給電装置。
【請求項３】
上記制御回路部は、上記第１の検出部により、過充電及び過電流の状態に近づいたと検出された場合、上記第１のＭＯＳＦＥＴのゲート電圧を制御して、該第１のＭＯＳＦＥＴにより、上記入力端子と上記リチウムイオン蓄電池との間の電流経路を遮断し、上記第２の検出部により、過電流及び過放電の状態に近づいたと検出された場合、上記第２のＭＯＳＦＥＴのゲート電圧を制御して、該第２のＭＯＳＦＥＴにより、上記リチウムイオン蓄電池と上記出力端子との間の電流経路を遮断することを特徴とする請求項１又は２に記載の車両用補助給電装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、車両の車載バッテリが上がった場合に、ブースタケーブルを介して車載バッテリに電力を供給し、車両のエンジンを始動させるジャンプスタートを行うジャンプスタ

ータとしての機能を少なくとも有する車両用補助給電装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来から、車両用補助給電装置（ジャンプスタータ）は、例えば路上等において、消費電気量の増加等により、車両に搭載された車載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て、電装品が作動しなくなった場合（所謂、バッテリ上がりの場合）に、ブースタケーブルを介して車載バッテリに電力を供給することにより、車両の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（例えば、特許文献１，２参照）。
【０００３】
更に、車両用補助給電装置は、ジャンプスタータとしての機能を有することに加え、ノートＰＣ、携帯電話、携帯音楽プレーヤ等の外部機器に給電するポータブル電源としての機能を有するものもある。
【０００４】
また、このような従来の車両用補助給電装置は、リレー回路等で構成された保護回路が内蔵され、このリレー回路等で構成された保護回路により、過充電、過電流、逆接続及び過放電等の異常状態となることが防止されている。
【０００５】
例えば、車両用補助給電装置によりブースタケーブルを介して車載バッテリに電力が供給されてジャンプスタートが行われた車両は、エンジンが起動されるのに伴い、車両の発電機が起動されると、車両の発電機から車両用補助給電装置に向けて大きな電流（過電流）が供給される。車両用補助給電装置は、検出部によりその過電流が検出されると、リレー回路等で構成された保護回路によって、電流経路を遮断（電流切断）して、その過電流をシャットダウン（カットオフ）する。
【０００６】
そして、車両用補助給電装置は、より確実に過電流等をシャットダウン（カットオフ）するために、より一層電流切断の反応時間を短縮することが求められている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００７】
【特許文献１】実用新案登録第３１８５０２７号公報
【特許文献２】意匠登録第１４５９７３１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
本発明は、以上のような問題点に鑑みてなされたものであり、従来よりも、電流切断の反応時間の短縮が可能な車両用補助給電装置を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
本発明に係る車両用補助給電装置は、車両の車載バッテリが上がった場合に、ブースタケーブルを介して該車載バッテリに電力を供給し、該車両のエンジンを始動させるジャンプスタートを行うジャンプスタータとしての機能を少なくとも有する車両用補助給電装置である。そして、本発明に係る車両用補助給電装置は、筐体と、上記筐体の側壁に設置され、充電用ケーブルが外部接続される入力端子と、上記筐体内に設置され、上記入力端子に内部接続された充電回路部と、上記筐体内に設置され、上記充電回路部に内部接続されたリチウムイオン蓄電池と、上記筐体内に設置され、上記リチウムイオン蓄電池に内部接続された出力回路部と、上記筐体内に設置され、上記充電回路部及び上記出力回路部の動作を制御する制御回路部と、上記筐体の側壁に設置され、上記出力回路部に内部接続されており、上記ブースタケーブルが外部接続されるジャンプスタート用の出力端子とを備える。更に、上記充電回路部は、上記入力端子と上記リチウムイオン蓄電池との間の電流経路に直列接続され、該電流経路を導通又は遮断する第１のＭＯＳＦＥＴと、上記入力端子

と上記制御回路部との間に接続され、当該車両用補助給電装置の異常を検出する第１の検出部とを有し、上記出力回路部は、上記リチウムイオン蓄電池と上記出力端子との間の電流経路に直列接続され、該電流経路を導通又は遮断する第２のＭＯＳＦＥＴと、上記出力端子と上記制御回路部との間に接続され、当該車両用補助給電装置の異常を検出する第２の検出部とを有する。更に、上記制御回路部は、上記第１の検出部により、当該車両用補助給電装置が異常状態に近づいたと検出された場合、上記第１のＭＯＳＦＥＴのゲート電圧を制御して、該第１のＭＯＳＦＥＴにより、上記入力端子と上記リチウムイオン蓄電池との間の電流経路を遮断し、上記第２の検出部により、当該車両用補助給電装置が異常状態に近づいたと検出された場合、上記第２のＭＯＳＦＥＴのゲート電圧を制御して、該第２のＭＯＳＦＥＴにより、上記リチウムイオン蓄電池と上記出力端子との間の電流経路を遮断する。

【発明の効果】

【００１０】

本発明は、車両の車載バッテリが上がった場合に、ブースタケーブルを介して車載バッテリに電力を供給し、車両のエンジンを始動させるジャンプスタートを行うジャンプスタータとしての機能を少なくとも有する車両用補助給電装置において、過充電、過電流、逆接続及び過放電等の異常状態に陥らないように保護するための保護回路として、従来用いられているリレー回路の代わりに、ＭＯＳＦＥＴを用いることにより、保護回路としてリレー回路を用いていた従来よりも、電流切断の反応時間を短縮することができる。したがって、本発明は、保護回路としてリレー回路を用いていた従来よりも、迅速に電流切断を行うことができ、確実に、車両用補助給電装置が過充電、過電流、逆接続及び過放電等の異常状態となることを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本発明を適用した車両用補助給電装置を示した前方側左斜め上方から見た斜視図である。

【図２】車両用補助給電装置を示した前方側右斜め上方から見た斜視図である。

【図３】車両用補助給電装置の構成要素の電気的な接続状態を示したブロック図である。

【図４】第１のＤＣ出力端子にブースタケーブル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を接続した状態の車両用補助給電装置を示した斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、本発明を適用した車両用補助給電装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本発明は、以下の例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で任意に変更可能である。

【００１３】

本発明を適用した車両用補助給電装置１００は、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２００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（所謂、バッテリ上がりの場合）に、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てジャンプスタートを行うジャンプスタータとしての機能を有する。更に、車両用補助給電装置１００は、例えば、３０００ｃｃまでのガソリン乗用車に対応する１２Ｖ／４．５Ａｈの容量、ガソリン乗用車全般及び３５００ｃｃまでのディーゼル車に対応する１２Ｖ／９．０Ａｈの容量、又は、１３０００ｃｃまでのディーゼル車に対応可能な２４Ｖ／９Ａｈの容量を有する。更に、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ことに加え、ノートＰＣ、携帯電話、携帯音楽プレーヤ等の外部機器に給電するポータブル電源としての機能も有する。

【００１４】

具体的に、車両用補助給電装置１００は、図１及び図２に示すように、薄型箱状の筐体１０を備えている。更に、筐体１０の内部には、図３に示すように、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が内蔵されている。なお、リチウムイオン蓄電池２は、１個のリチウムイオン蓄電池で構成されるようにしても良く、複数個のリチウムイオン蓄電池が直列接続されて構成されるようにしても良い。

【００１５】

更に、筐体１０は、３０００ｃｃまでのガソリン乗用車に対応する１２Ｖ／４．５Ａｈの容量を有する場合、例えば、４５ｍｍ×１９０ｍｍ×１３５ｍｍ（高さ×幅×奥行き）の大きさで、重さ８００ｇ程度に形成され、ガソリン乗用車全般及び３５００ｃｃまでのディーゼル車に対応する１２Ｖ／９．０Ａｈの容量を有する場合、例えば、４５ｍｍ×１９０ｍｍ×１６０ｍｍ（高さ×幅×奥行き）の大きさで、重さ１２２０ｇ程度に形成され、１３０００ｃｃまでのディーゼル車に対応する２４Ｖ／９．０Ａｈの容量を有する場合、例えば、６８ｍｍ×１９６ｍｍ×２２８ｍｍ（高さ×幅×奥行き）の大きさで、重さ１９００ｇ程度に形成される。

【００１６】

更に、車両用補助給電装置１００では、図１に示すように、家庭用電源や自動車のバッテリから例えば１２Ｖの電源供給を受けるためのＤＣ入力端子２０が筐体１０の左側面壁１１に設置されている。

【００１７】

ＤＣ入力端子２０は、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。

【００１８】

更に、ＤＣ入力端子２０には、図３に示すように充電回路部１が内部接続されている。充電回路部１には、リチウムイオン蓄電池２が内部接続されている。また、リチウムイオン蓄電池２には、出力回路部３が内部接続されている。更に、充電回路部１及び出力回路部３には、制御回路部４が内部接続されている。

【００１９】

また、車両用補助給電装置１００は、図３に示すように、例えば、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。

【００２０】

第１のＤＣ出力端子３１は、ブースタ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。

【００２１】

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。

【００２２】

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。

【００２３】

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。

【００２４】

ジャンプスタート用の第１のＤＣ出力端子３１及びＰＣ電源用の第２のＤＣ出力端子３２は、図２に示すように、筐体１０の右側面壁１２に設置されている。また、図１に示すように、ＵＳＢ電源用の第３のＤＣ出力端子３３は、筐体１０の正面壁１３に設置されている。更に、メモリバックアップ電源用の第４のＤＣ出力端子３４は、筐体１０の左側面壁１１に設置されている。

【００２５】

また、車両用補助給電装置１００は、図３に示すように、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。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、図１に示すように、筐体１０の正面壁１３に設置されている。

【００２６】

更に、車両用補助給電装置１００は、図３に示すように、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。

【００２７】

充電量表示部５１及び一対の非常用警告灯５３Ａ，５３Ｂは、図１に示すように、筐体１０の正面壁１３に設置されている。

【００２８】

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（例えば、赤・橙・黄・緑の４色）のＬＥＤにより構成されている。更に、充電量表示部５１は、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、一対の非常用警告灯５３Ａ，５３Ｂは、赤色ＬＥＤと白色ＬＥＤからなり、制御回路部４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。

【００２９】

また、バッテリロー表示灯５２は、図１に示すように、筐体１０の左側面壁１１に設置されている。

【００３０】

更に、バッテリロー表示灯５２は、赤色ＬＥＤからなり、制御回路部４により常時監視されている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、制御回路部４により制御されて、点滅状態或いは点灯状態となり、過放電状態であることを警告するバッテリロー表示灯として機能する。

【００３１】

また、一対の側面照明灯５４Ａ，５４Ｂ、図１及び図２に示すように、筐体１０の左側面壁１１と右側面壁１２とに設置されている。

【００３２】

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】

充電回路部１は、筐体１０内に設置され、図３に示すように、ＤＣ入力端子２０とリチウムイオン蓄電池２との間の電流経路に直列接続された第１のＭＯＳＦＥＴ（Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor）１ａと、ＤＣ入力端子２０と制御回路部４との間に接続され、車両用補助給電装置１００の異常を検出する第１の検出部１ｂとを有する。この第１のＭＯＳＦＥＴ１ａは、制御回路部４でゲート電圧が制御されることにより、ＤＣ入力端子２０とリチウムイオン蓄電池２との間の電流経路の導通と遮断とが制御される。

【００３４】

そして、制御回路部４は、例えば、第１の検出部１ｂにより、リチウムイオン蓄電池２のいずれかが過充電の状態に近づいたと検出された場合、第１のＭＯＳＦＥＴ１ａのゲート電圧を制御して、第１のＭＯＳＦＥＴ１ａにより、ＤＣ入力端子２０とリチウムイオン蓄電池２との間の電流経路を迅速に遮断して、車両用補助給電装置１００が過充電となることを防止する。

【００３５】

すなわち、第１のＭＯＳＦＥＴ１ａは、車両用補助給電装置１００において、車両用補助給電装置１００が過充電等の異常状態に陥らないように保護するための保護回路として用いられている。なお、第１のＭＯＳＦＥＴ１ａは、車両用補助給電装置１００において、車両用補助給電装置１００が過充電等の異常状態に陥らないように保護する保護回路と

して用いられることに限定されるものではなく、過電流、逆接続及び過熱等、車両用補助給電装置１００がその他の異常状態に陥らないように保護するための保護回路として用いられるようにしても良い。

【００３６】

出力回路部３は、筐体１０内に設置され、図３に示すように、リチウムイオン蓄電池２と第１～第４のＤＣ出力端子３１，３２，３３，３４との間の電流経路に直列接続された第２のＭＯＳＦＥＴ３ａと、第１～第４のＤＣ出力端子３１，３２，３３，３４と制御回路部４との間に接続され、車両用補助給電装置１００の異常を検出する第２の検出部３ｂとを有する。この第２のＭＯＳＦＥＴ３ａは、制御回路部４でゲート電圧が制御されることにより、リチウムイオン蓄電池２と第１～第４のＤＣ出力端子３１，３２，３３，３４との間の電流経路の導通と遮断とが制御される。なお、第２のＭＯＳＦＥＴ３ａは、リチウムイオン蓄電池２と各第１～第４のＤＣ出力端子３１，３２，３３，３４との間にそれぞれ設けられるようにしても良い。更に、第２の検出部３ｂは、各第１～第４のＤＣ出力端子３１，３２，３３，３４と制御回路部４との間にそれぞれ設けられるようにしても良い。

【００３７】

そして、制御回路部４は、例えば、第２の検出部３ｂにより、異常な大電流が車両用補助給電装置１００から放電された又は車両のエンジンの起動に伴う発電機の起動により許容範囲を超えた電流が車両用補助給電装置１００に流れ込む等の過電流の状態に近づいたと検出された場合、第２のＭＯＳＦＥＴ３ａにより、リチウムイオン蓄電池２と第１～第４のＤＣ出力端子３１，３２，３３，３４との間の電流経路を迅速に遮断して、車両用補助給電装置１００が過電流となることを防止する。

【００３８】

更に、制御回路部４は、例えば、第２の検出部３ｂにより、ブースタケーブル１２０のプラス端子とマイナス端子とを間違えて逆に接続する逆接続と検出された場合、第２のＭＯＳＦＥＴ３ａにより、リチウムイオン蓄電池２と第１～第４のＤＣ出力端子３１，３２，３３，３４との間の電流経路を迅速に遮断して、車両用補助給電装置１００が逆接続により故障等することを防止する。

【００３９】

更に、制御回路部４は、例えば、第２の検出部３ｂにより、過放電の状態に近づいたと検出された場合、第２のＭＯＳＦＥＴ３ａにより、リチウムイオン蓄電池２と第１～第４のＤＣ出力端子３１，３２，３３，３４との間の電流経路を迅速に遮断して、車両用補助給電装置１００が過放電となることを防止する。

【００４０】

すなわち、第２のＭＯＳＦＥＴ３ａは、車両用補助給電装置１００において、車両用補助給電装置１００が過電流、逆接続及び過放電等の異常状態に陥らないように保護するための保護回路として用いられている。なお、第２のＭＯＳＦＥＴ３ａは、車両用補助給電装置１００において、車両用補助給電装置１００が過電流、逆接続及び過放電等の異常状態に陥らないように保護する保護回路として用いられることに限定されるものではなく、過熱等、車両用補助給電装置１００がその他の異常状態に陥らないように保護するための保護回路として用いられるようにしても良い。

【００４１】

制御回路部４は、筐体１０内に設置され、例えばマイクロコンピュータからなり、充電回路部１の動作を制御する充電制御部、出力回路部３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。そして、制御回路部４は、内部接続された充電回路部１及び出力回路部３の動作を次のように制御する。

【００４２】

制御回路部４は、ＤＣ入力端子２０に、家庭用電源から充電用の１２Ｖの電源供給するためのＡＣアダプタケーブル又は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、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。

【００４３】

この充電モードの制御において、制御回路部４は、充電回路部１の動作を制御して、充電回路部１を介してリチウムイオン蓄電池２を充電し、リチウムイオン蓄電池２が満充電まで充電されると、第１のＭＯＳＦＥＴ１ａのゲート電圧を制御して、ＤＣ入力端子２０とリチウムイオン蓄電池２との間の電流経路を迅速に遮断して、充電を終了させる。更に、制御回路部４は、充電制御中に、第１の検出部１ｂにより、リチウムイオン蓄電池２のいずれかが過充電の状態に近づいたと検出された場合、第１のＭＯＳＦＥＴ１ａのゲート電圧を制御して、第１のＭＯＳＦＥＴ１ａにより、ＤＣ入力端子２０とリチウムイオン蓄電池２との間の電流経路を迅速に遮断して、車両用補助給電装置１００が過充電となることを防止する。

【００４４】

また、制御回路部４は、充電制御中に、出力回路部３の動作を制御して、出力回路部３から外部への電源供給を禁止する。

【００４５】

更に、制御回路部４は、充電制御中に、充電量表示部５１の動作を制御して、充電量表示部５１を制御して充電量をバー表示する。

【００４６】

充電量表示部５１は、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％以下を示す赤色点滅状態、バッテリ残量２０％から３０％を示す赤色点灯状態、バッテリ残量３０％から４０％を示す橙色点灯状態、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。

【００４７】

以上のような構成を有する車両用補助給電装置１００は、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使用されると共に、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される。

【００４８】

具体的に、車両用補助給電装置１００は、次のようにしてジャンプスタータとして使用される。

【００４９】

先ず、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、図４に示すように、ジャンプスタート用のブースタケーブル１２０が、ユーザにより第１のＤＣ出力端子３１に接続されると共に、車載バッテリ２００の電極端子に接続される。

【００５０】

これにより、ユーザは、充電量表示部５１の複数の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。

【００５１】

次に、ユーザが電源スイッチ４１を押して電源ＯＮにすると、車両用補助給電装置１００の制御回路部４は、電源ＯＮを検知して充電量表示部５１の動作を制御し、充電量表示部５１を緑色点灯状態とする。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。

【００５２】

そして、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、車両用補助給電装置１００の制御回路部４は、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。

【００５３】

ジャンプスタートモードの制御において、制御回路部４は、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１２０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２００の電圧を正常に検知できた場合に、出力回路部３の動作を制御し、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出力回路部３を介して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、充電量表示部５１の動作を制御し、充電量表示部５１を黄色点灯状態とする。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、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。

【００５４】

このジャンプスタートモードの状態で、ユーザは、車両用補助給電装置１００が接続されている車載バッテリ２００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。

【００５５】

更に、制御回路部４は、ジャンプスタートモード中（電力供給中）において、第２の検出部３ｂにより、過電流及び過放電の状態に近づいたと検出された場合、第２のＭＯＳＦＥＴ３ａのゲート電圧を制御して、第２のＭＯＳＦＥＴ３ａにより、リチウムイオン蓄電池２と第１～第４のＤＣ出力端子３１，３２，３３，３４との間の電流経路を迅速に遮断して、車両用補助給電装置１００が過電流、逆接続及び過放電等となることを防止する。

【００５６】

なお、この際、制御回路部４は、第２のＭＯＳＦＥＴ３ａがリチウムイオン蓄電池２と各第１～第４のＤＣ出力端子３１，３２，３３，３４との間にそれぞれ設けられている場合、第２のＭＯＳＦＥＴ３ａにより、リチウムイオン蓄電池２と第１のＤＣ出力端子３１との間の電流経路だけを迅速に遮断するようにしても良い。

【００５７】

また、制御回路部４は、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、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、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、充電量表示部５１の動作を制御し、充電量表示部５１を黄色点灯状態とする。すなわち、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２００が深放電状状態になっている場合に使用される。

【００５８】

また、車両用補助給電装置１００は、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～第４のＤＣ出力端子３２，３３，３４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。

【００５９】

具体的に、制御回路部４は、第２のＤＣ出力端子３２にＰＣ電源ケーブルが外部接続され、ＰＣ電源ケーブルを介してＰＣが外部接続された状態で、ユーザが電源スイッチ４１を押して電源ＯＮにすると、電源ＯＮを検知して充電量表示部５１の動作を制御し、充電量表示部５１を緑色点灯状態として電源ＯＮを表示するとともに、出力回路部３の動作を制御して、ＤＣ１９ＶのＰＣ駆動用の電源を第２のＤＣ出力端子３２からＰＣ電源ケーブルを介してＰＣに供給する。

【００６０】

また、制御回路部４は、第３のＤＣ出力端子３３にＵＳＢケーブルが外部接続され、ＵＳＢ電源ケーブルを介してＵＳＢ機器が外部接続された状態で、ユーザが電源スイッチ４１を押して電源ＯＮにすると、電源ＯＮを検知して充電量表示部５１の動作を制御し、充電量表示部５１を緑色点灯状態として電源ＯＮを表示するとともに、出力回路部３の動作を制御して、ＤＣ５ＶのＵＳＢ駆動用の電源を第３のＤＣ出力端子３３からＵＳＢ電源ケ

ーブルを介してＵＳＢ機器に供給する。

【００６１】

また、制御回路部４は、第４のＤＣ出力端子３４に第１のシガープラグケーブル又は第２のシガープラグケーブルが外部接続され、シガープラグケーブルを介して外部機器が外部接続された状態で、ユーザが電源スイッチ４１を押して電源ＯＮにすると、電源ＯＮを検知して充電量表示部５１の動作を制御し、充電量表示部５１を緑色点灯状態として電源ＯＮを表示するとともに、出力回路部３の動作を制御して、ＤＣ１２Ｖの外部機器駆動用の電源を第４のＤＣ出力端子３２からシガープラグケーブルを介して外部機器に供給する。

【００６２】

すなわち、車両用補助給電装置１００は、第４のＤＣ出力端子３４に外部接続される第１のシガーケ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。

【００６３】

また、車両用補助給電装置１００は、第４のＤＣ出力端子３４に外部接続される第２のシガーケーブルを介して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。

【００６４】

ここで、ＯＢＤ（On-Board Diagnostic system）システムは、自動車に搭載されるコンピュータが行う自己故障診断機能であって、使用過程にある自動車の排出ガス浄化装置の機能点検を容易にしている。ＯＢＤ２では、その点検コネクタや通信プロトコル、故障診断コード等が標準化されている。

【００６５】

ＯＢＤ（On-Board Diagnostic system）システムを搭載した車両では、各種診断履歴情報がメモリに保存されており、搭載バッテリ２００を交換する際に、メモリ上の情報を喪失することのないように、メモリにバックアップ電源を供給しておく必要がある。

【００６６】

すなわち、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１００となっている。

【００６７】

更に、制御回路部４は、上述したようにポータブル電源として使用している際にも、第２の検出部３ｂにより、過電流及び過放電の状態に近づいたと検出された場合、第２のＭＯＳＦＥＴ３ａのゲート電圧を制御して、第２のＭＯＳＦＥＴ３ａにより、リチウムイオン蓄電池２と第１～第４のＤＣ出力端子３１，３２，３３，３４との間の電流経路を迅速に遮断して、車両用補助給電装置１００が過電流、逆接続及び過放電等となることを防止する。

【００６８】

なお、この際、制御回路部４は、第２のＭＯＳＦＥＴ３ａがリチウムイオン蓄電池２と各第１～第４のＤＣ出力端子３１，３２，３３，３４との間にそれぞれ設けられている場合、リチウムイオン蓄電池２と各第１～第４のＤＣ出力端子３１，３２，３３，３４との間の電流経路のうち、第２の検出部３ｂにより、過電流及び過放電の状態に近づいたと検出された電流経路だけを、第２のＭＯＳＦＥＴ３ａにより、迅速に遮断するようにしても良い。

【００６９】

更に、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。

【００７０】

すなわち、制御回路部４は、電源ＯＮの状態でライトセレクトスイッチ４３が押されたことを検知して、充電量表示部５１及び一対の非常用警告灯５３Ａ，５３Ｂを次のように制御する。

【００７１】

制御回路部４は、ライトセレクトスイッチ４３が１回押されたことを検知すると、非常用警告灯５３Ａとして備えられた赤色ＬＥＤを非常灯として点灯させ、ライトセレクトスイッチ４３が２回押されたことを検知すると、非常用警告灯５３Ｂとして備えられた白色ＬＥＤを点灯させ正面ライトとして機能させ、ライトセレクトスイッチ４３が３回押されたことを検知すると、一対の非常用警告灯５３Ａ，５３Ｂを交互に、すなわち、赤白交互に点滅させ、そして、ライトセレクトスイッチ４３が４回押されたことを検知すると、一対の非常用警告灯５３Ａ，５３Ｂを消灯させる。また、制御回路部４は、ライトセレクトスイッチ４３が３秒以上長押されたことを検知すると、充電量表示部５１を駆動して、車載バッテリ２００の充電量に応じた点灯状態とする。

【００７２】

また、制御回路部４は、サイドライト・オン／オフ・スイッチ４４の押圧操作に応じて一対の側面照明灯５４Ａ，５４Ｂの動作を制御し、サイドライト・オン／オフ・スイッチ４４が押されたことを検知すると、一対の側面照明灯５４Ａ，５４Ｂを点灯させ、サイドライト・オン／オフ・スイッチ４４が再度押されたことを検知すると一対の側面照明灯５４Ａ，５４Ｂを消灯させる。

【００７３】

以上のように、本発明を適用した車両用補助給電装置１００は、車両の車載バッテリ２００が上がった場合に、車載バッテリ２００に電気的に接続されたブースタケーブルを介して車載バッテリ２００に電力を供給し、車両のエンジンを始動させてジャンプスタートを行うジャンプスータとしての機能を少なくとも有する車両用補助給電装置において、過充電、過電流、逆接続及び過放電等の異常状態に陥らないように保護するための保護回路として、従来用いられていたリレー回路の代わりに、第１のＭＯＳＦＥＴ１ａ及び第２のＭＯＳＦＥＴ３ａを用いている。

【００７４】

そして、本発明を適用した車両用補助給電装置１００の制御回路部４は、第１の検出部１ｂにより、リチウムイオン蓄電池２のいずれかが過充電及び過電流等の異常状態に近づいたと検出された場合、第１のＭＯＳＦＥＴ１ａのゲート電圧を制御して、第１のＭＯＳＦＥＴ１ａにより、ＤＣ入力端子２０とリチウムイオン蓄電池２との間の電流経路を迅速に遮断することで、車両用補助給電装置１００が過充電、過電流及び逆接続等の異常状態となることを防止することができる。

【００７５】

更に、本発明を適用した車両用補助給電装置１００の制御回路部４は、第２の検出部３ｂにより、過電流及び過放電等の異常状態に近づいたと検出された場合、第２のＭＯＳＦＥＴ３ａのゲート電圧を制御して、第２のＭＯＳＦＥＴ３ａにより、リチウムイオン蓄電池２と第１～第４のＤＣ出力端子３１，３２，３３，３４との間の電流経路を迅速に遮断することで、車両用補助給電装置１００が過電流、逆接続及び過放電等の異常状態となることを防止することができる。

【００７６】

更に、本発明を適用した車両用補助給電装置１００は、上述したように、従来用いられていたリレー回路の代わりに、第１のＭＯＳＦＥＴ１ａ及び第２のＭＯＳＦＥＴ３ａを用いることにより、保護回路としてリレー回路を用いていた従来よりも、電流切断の反応時間を短縮することができる。具体的には、保護回路としてリレー回路を用いていた従来の車両用補助給電装置の電流切断の反応時間が、約０．８秒程度であったのに対して、本発明を適用した車両用補助給電装置１００の電流切断の反応時間は、０．８秒以下であり、

例えば、０．００１秒程度である。したがって、本発明を適用した車両用補助給電装置１００は、保護回路としてリレー回路を用いていた従来よりも、迅速に電流切断を行うことができ、確実に、過充電、過電流、逆接続及び過放電等の異常状態となることを防止することができる。

【００７７】

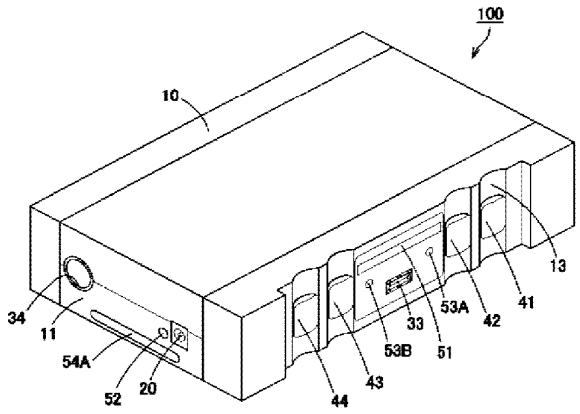
更に、本発明を適用した車両用補助給電装置１００は、上述したように、保護回路として、リレー回路の代わりに、第１のＭＯＳＦＥＴ１ａ及び第２のＭＯＳＦＥＴ３ａを用いることにより、保護回路としてリレー回路を用いていた従来よりも、回路部（筐体１０）の面積（体積）を小さくすることができ、全体的に小型化することができる。

【符号の説明】

【００７８】

１　充電回路部、１ａ　第１のＭＯＳＦＥＴ、１ｂ　第１の検出部、２　リチウムイオン蓄電池、３　出力回路部、３ａ　第２のＭＯＳＦＥＴ、３ｂ　第２の検出部、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、１２０　ブースタケーブル、２００　車載バッテリ

【図１】



【図２】

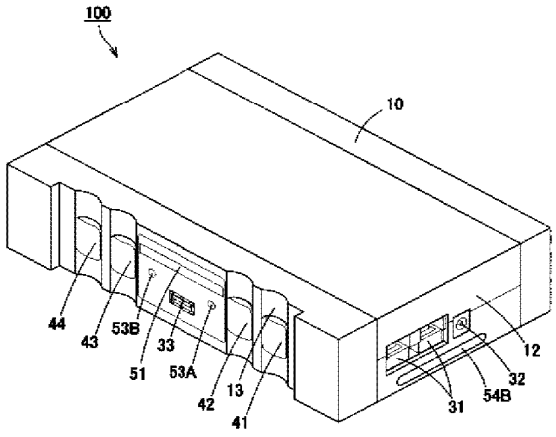
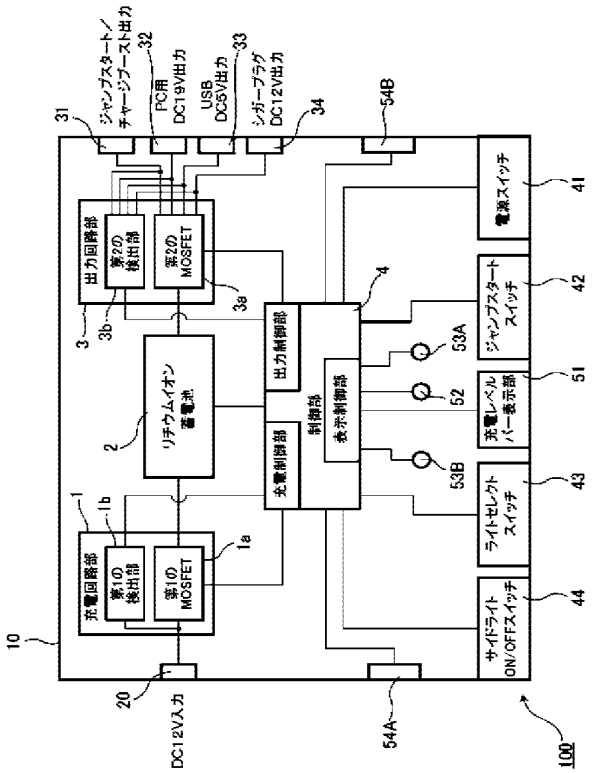


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

【図３】



【図４】

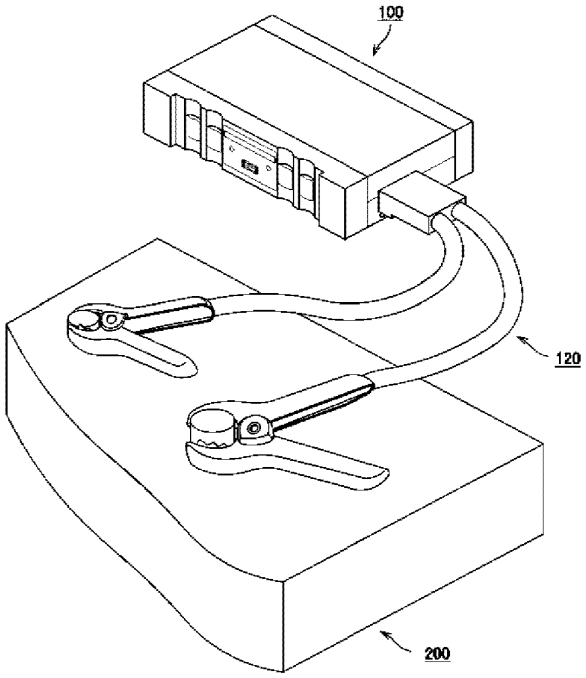


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)
Page 694 of 2306

フロントページの続き

(71)出願人 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)発明者 戸田 章
千葉県浦安市千鳥１２－１ ＳＦＪ株式会社内

Ｆターム(参考) 5G053 AA01 BA01 CA01 EC03 FA05
5G503 AA01 BA01 BB01 FA06 FA17 GD03

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Espacenet

CN201947042U Vehicle-mounted emergency power supply device

Applicants: SHENZHEN SIBEISHENG ELECTRONIC TECHNOLOGY CO LTD

Inventors: ZHANGSHENG CHEN

Classifications:
IPC ***H02J7/34; H02J9/04;***

Priorities: CN201020645728U 2010-12-07

Application: CN201947042U·2010-12-07

Publication: CN201947042U·2011-08-24

Published as: CN201947042U

Vehicle-mounted emergency power supply device

Abstract

The utility model provides a vehicle-mounted emergency power supply device, which comprises a singlechip, an output control unit, a lithium battery and an ignition output unit, wherein the output control unit is connected with the singlechip and the lithium battery respectively, and the lithium battery is connected with the singlechip; and the vehicle-mounted emergency power supply device also comprises a power consumption device connected with the output control unit. The vehicle-mounted emergency power supply device has the following beneficial effects: as the vehicle-mounted emergency power supply device comprises the ignition output unit and the power consumption device connected with the output control unit, when an automobile cannot be ignited, the automobile can be ignited through the ignition output unit, and the power consumption device can be a color change warning LED (light-emitting diode) sign or a light-adjustable flashlight; moreover, as the lithium battery supplies power to the color change warning LED (light-emitting diode) sign or the light-adjustable flashlight, the problem of being incapable of use the power consumption device due to the insufficient power of the power consumption device is effectively solved.

(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 201947042 U
(45)授权公告日 2011.08.24

(21)申请号 201020645728.7

(22)申请日 2010.12.07

(73)专利权人 深圳市思倍生电子科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区西丽办事处麻磡南路 31 号 6 幢 3 楼 01

(72)发明人 陈章盛

(74)专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事务所 44248
代理人 胡吉科

(51)Int.Cl.
H02J 7/34(2006.01)
H02J 9/04(2006.01)

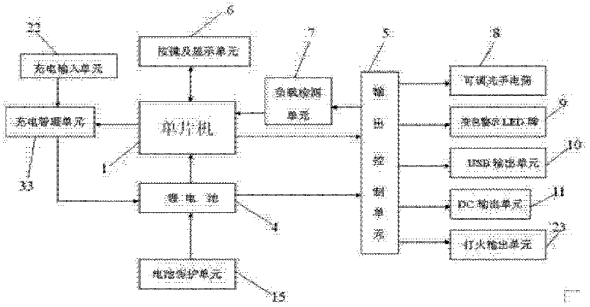
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54)实用新型名称

车载应急电源装置

(57)摘要

本实用新型提供了一种车载应急电源装置，包括单片机、输出控制单元、锂电池、打火输出单元，所述输出控制单元分别与所述单片机和所述锂电池相连，所述锂电池与所述单片机相连；该车载应急电源装置还包括与所述输出控制单元相连的用电装置。本实用新型的有益效果是：由于该车载应急电源装置包括打火输出单元及与所述输出控制单元相连的用电装置，当汽车出现打不火的时候，可通过该打火输出单元进行打火，该用电装置可以为变色警示 LED 牌或可调光手电筒，通过锂电池对变色警示 LED 牌或调光手电筒进行供电，有效的解决了用电装置的电量不足而无法使用的问题。



CN 201947042 U

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

1. 一种车载应急电源装置，其特征在于：包括单片机（1）、输出控制单元（5）、锂电池（4）、打火输出单元（23），所述输出控制单元（5）分别与所述单片机（1）和所述锂电池（4）相连，所述锂电池（4）与所述单片机（1）相连；该车载应急电源装置还包括与所述输出控制单元（5）相连的用电装置。

2. 根据权利要求 1 所述的车载应急电源装置，其特征在于：所述打火输出单元（23）包括与所述输出控制单元（5）相连的打火输出接口（111）、以及与所述打火输出接口（111）相连的电压侦测唤醒单元（12），所述打火输出接口（111）用于与汽车电瓶相连，所述电压侦测唤醒单元（12）与所述单片机（1）相连；所述电压侦测唤醒单元（12）包括用于检查汽车电瓶电压的汽车电瓶电压检测单元（121），所述汽车电瓶电压检测单元（121）根据检测到的电压控制所述打火输出接口（111）的供电状态。

3. 根据权利要求 2 所述的车载应急电源装置，其特征在于：该车载应急电源装置还包括直流电输出模块，所述直流电输出模块与所述输出控制单元（5）相连，所述电压侦测唤醒单元（12）还包括唤醒单元（122），当汽车电瓶与所述打火输出接口相连时，所述唤醒单元（122）通知单片机（1）汽车电瓶已接入，单片机（1）发出指令使打火输出接口（111）输出电流。

4. 根据权利要求 3 所述的车载应急电源装置，其特征在于：该车载应急电源装置还包括充电输入单元（22）和充电管理单元（33），所述充电输入单元（22）与所述充电管理单元（33）相连，所述充电管理单元（33）分别与所述单片机（1）和所述锂电池（4）相连。

5. 根据权利要求 4 所述的车载应急电源装置，其特征在于：该车载应急电源装置还包括与所述锂电池（4）相连的电池均衡保护单元（15），该车载应急电源装置还包括与所述单片机（1）相连的按键及显示单元（6）。

6. 根据权利要求 5 所述的车载应急电源装置，其特征在于：所述直流电输出模块的输出接口包括 USB 输出单元（10）和 DC 输出单元（11）；该 USB 输出单元（10）和 DC 输出单元（11）分别与输出控制单元（5）相连。

7. 根据权利要求 6 所述的车载应急电源装置，其特征在于：所述充电输入单元（22）包括开关电源单元（2），所述充电管理单元（33）包括充电电流检测单元（13）、PWM 充电电路单元（3）和电池电量侦测单元（14），所述开关电源单元（2）分别与所述单片机（1）、所述输出控制单元（5）及 PWM 充电电路单元（3）相连，所述 PWM 充电电路单元（3）分别与所述单片机（1）和所述充电电流检测单元（13）相连，所述充电电流检测单元（13）分别与所述锂电池（4）和所述单片机（1）相连，所述电池电量侦测单元（14）分别与所述锂电池（4）和所述单片机（1）相连。

8. 根据权利要求 7 所述的车载应急电源装置，其特征在于：该车载应急电源装置包括负载检测单元（7），所述唤醒单元（122）包括三极管 Q6 以及用于取样的分压电阻 R59 和 R60，所述用电设备电压检测单元（121）包括检测电阻 R38 和 R41。

9. 根据权利要求 1 至 8 任一项所述的车载应急电源装置，其特征在于：所述用电装置为变色警示 LED 牌（9），所述变色警示 LED 牌（9）与磁铁相连，所述磁铁外表面包裹有硅胶套。

10. 根据权利要求 1 至 8 任一项所述的车载应急电源装置，其特征在于：所述用电装置为可调光手电筒（8）。

EXHIBIT 1002
Page 698 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

车载应急电源装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电源领域，尤其涉及一种车载应急电源装置。

背景技术

[0002] 在现实生活中，随着科技水平的日新月异，人们生活水准的日益提高，汽车已经成为极其重要的交流工具，但汽车常常会遇到打不着火的问题，特别是在旅途中的汽车，因电瓶电量不足很难将车打着火，给使用者带来很多不便，而且汽车上的许多用电装置会因常时间使用而耗尽电量，例如USB手电筒和LED警示牌都会因电量耗尽而无法使用，这样给用户带来了很多麻烦。

实用新型内容

[0003] 为了解决现有技术中的上述技术问题，本实用新型提供了一种车载应急电源装置。

[0004] 本实用新型提供了一种车载应急电源装置，包括单片机、输出控制单元、锂电池、打火输出单元，所述输出控制单元分别与所述单片机和所述锂电池相连，所述锂电池与所述单片机相连；该车载应急电源装置还包括与所述输出控制单元相连的用电装置。

[0005] 作为本实用新型的进一步改进，所述打火输出单元包括与所述输出控制单元相连的打火输出接口、以及与所述打火输出接口相连的电压侦测唤醒单元，所述打火输出接口用于与汽车电瓶相连，所述电压侦测唤醒单元与所述单片机相连；所述电压侦测唤醒单元包括用于检查汽车电瓶电压的汽车电瓶电压检测单元，所述汽车电瓶电压检测单元根据检测到的电压控制所述打火输出接口的供电状态。

[0006] 作为本实用新型的进一步改进，该车载应急电源装置还包括直流电输出模块，所述直流电输出模块与所述输出控制单元相连，所述电压侦测唤醒单元还包括唤醒单元，当汽车电瓶与所述打火输出接口相连时，所述唤醒单元通知单片机汽车电瓶已接入，单片机发出指令使打火输出接口输出电流。

[0007] 作为本实用新型的进一步改进，该车载应急电源装置还包括充电输入单元和充电管理单元，所述充电输入单元与所述充电管理单元相连，所述充电管理单元分别与所述单片机和所述锂电池相连。

[0008] 作为本实用新型的进一步改进，该车载应急电源装置还包括与所述锂电池相连的电池均衡保护单元，该车载应急电源装置还包括与所述单片机相连的按键及显示单元。

[0009] 作为本实用新型的进一步改进，所述直流电输出模块的输出接口包括USB输出单元和DC输出单元；该USB输出单元和DC输出单元分别与输出控制单元相连。

[0010] 作为本实用新型的进一步改进，所述充电输入单元包括开关电源单元，所述充电管理单元包括充电电流检测单元、PWM充电电路单元和电池电量侦测单元，所述开关电源单元分别与所述单片机、所述输出控制单元及PWM充电电路单元相连，所述PWM充电电路单元分别与所述单片机和所述充电电流检测单元相连，所述充电电流检测单元分别与所述锂电

EXHIBIT 1002
Page 699 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

池和所述单片机相连，所述电池电量侦测单元分别与所述锂电池和所述单片机相连。

[0011] 作为本实用新型的进一步改进，该车载应急电源装置包括负载检测单元，所述唤醒单元包括三极管 Q6 以及用于取样的分压电阻 R59 和 R60，所述用电设备电压检测单元包括检测电阻 R38 和 R41。

[0012] 作为本实用新型的进一步改进，所述用电装置为变色警示 LED 牌，所述变色警示 LED 牌与磁铁相连，所述磁铁外表面包裹有硅胶套。

[0013] 作为本实用新型的进一步改进，所述用电装置为可调光手电筒。

[0014] 本实用新型的有益效果是：由于该车载应急电源装置包括打火输出单元及与所述输出控制单元相连的用电装置，当汽车出现打不火的时候，可通过该打火输出单元进行打火，该用电装置可以为变色警示 LED 牌或可调光手电筒，通过锂电池对变色警示 LED 牌或调光手电筒进行供电，有效的解决了用电装置的电量不足而无法使用的问题。

附图说明

[0015] 图 1 是本实用新型的原理框图。

[0016] 图 2 是本实用新型的一个实施例框图。

[0017] 图 3 是本实用新型的 PWM 充电电路单元图。

[0018] 图 4 是本实用新型的打火输出单元电路图。

[0019] 图 5 是本实用新型的 DC 降压输出控制电路。

[0020] 图 6 是本实用新型的 DC 升压输出控制和电流检测电路。

[0021] 图 7 是本实用新型的 USB 降压输出和电流检测电路。

具体实施方式

[0022] 如图 1 和图 2 所示，本实用新型公开了一种车载应急电源装置，该车载应急电源装置包括直流电输出模块和打火输出单元 23，该车载应急电源装置实现了直流电输出模块和打火输出单元 23 的管理。

[0023] 该车载应急电源装置包括单片机 1、输出控制单元 5、锂电池 4、打火输出单元 23，所述输出控制单元 5 分别与所述单片机 1 和锂电池 4 相连，所述打火输出单元 23 包括与所述输出控制单元 5 相连的打火输出接口 111、以及与打火输出接口 111 相连的电压侦测唤醒单元 12，打火输出接口 111 与汽车电瓶相连，所述电压侦测唤醒单元 12 与所述单片机 1 相连；所述电压侦测唤醒单元 12 包括用于检查汽车电瓶电压的汽车电瓶电压检测单元 121，所述汽车电瓶电压检测单元 121 根据检测到的电压控制所述打火输出接口 111 的供电状态。所述的供电状态是指使打火输出接口 111 继续供电或者断电。

[0024] 如图 4 所示，该车载应急电源装置还包括直流电输出模块，所述直流电输出模块与所述输出控制单元 5 相连，所述电压侦测唤醒单元 12 还包括唤醒单元 122，当电瓶与打火输出接口 111 相连时，所述唤醒单元 122 通知单片机 1 电瓶已接入，单片机 1 发出指令使打火输出接口 111 输出电流。所述唤醒单元 122 包括三极管 Q7 以及用于取样的分压电阻 R73 和 R74，所述用电设备电压检测单元 121 包括检测电阻 R75 和 R76。

[0025] 在本实施例中，当该汽车电瓶与打火输出接口 111 相连时，唤醒单元 122 通知单片机 1 汽车电瓶已经接入，单片机 1 控制打火输出接口 111 瞬间输出大电流进行打火，然后再

EXHIBIT 1002
Page 700 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

通过用电设备电压检测单元 121 对电瓶电压进行检测，如电瓶电压恢复正常，那么关闭打火输出单元 23。即当该车载应急电源装置接入汽车电瓶，通过唤醒单元 122 的分压电阻 R73 和 R74 取样，控制三极管 Q7 导通，通知单片机 1 汽车电瓶已经接入，单片机 1 让继电器 K1 吸合，汽车打火时，经过大电流控制元件 NTC1~NTC6 瞬间大电流输出完成打火，汽车启动通过检测电阻 R75 和 R76 分压检测汽车电瓶电压，当电瓶电压恢复正常，自动关闭继电器 K1，防止长时间大电流输出损坏锂电池 4。该打火输出单元 23 用于汽车打火时，实现了大电流输出保护，防输出短路控制，接入汽车自动识别，打火完成自动关机。打火输出接口 111 瞬间输出电流为 200A，满足大多数家用小汽车。

[0026] 如图 7 所示，该直流电输出模块的输出接口包括 USB 输出单元 10 和 DC 输出单元 11；该 USB 输出单元 10 和 DC 输出单元 11 分别与输出控制单元 5 相连。该 DC 输出单元 11 为多档位电压输出单元，图 5 为 DC 降压输出控制电路，该电路完成 5V、8.4V、9.5V 的降压输出，图 6 为 DC 升压输出控制和电流检测电路，该电路完成 12V、16V、19V、24V 的升压输出，通过该两电路完成 DC5V、8.4V、9.5V、12V、16V、19V、24V 多档位电压输出。

[0027] 该打火输出接口 111 输出电流工作时，所述单片机 1 切断所述锂电池 4 对所述直流电输出模块的供电，从而保证了对打火输出单元 23 的电流供给。

[0028] 如图 1 至图 3 所示，为了提高锂电池 4 的寿命，需对锂电池 4 进行管理，以防止过充过放现象的发生，所以该车载应急电源装置还包括充电输入单元 22 和充电管理单元 33，所述充电输入单元 22 与所述充电管理单元 33 相连，所述充电管理单元 33 分别与所述单片机 1 和所述锂电池 4 相连。该充电管理单元 33 包括 PWM 充电电路单元 3、充电电流检测单元 13 和电池电量侦测单元 14；所述充电输入单元 22 包括开关电源单元 2。所述开关电源单元 2 分别与所述单片机 1、所述输出控制单元 5 及 PWM 充电电路单元 3 相连，所述 PWM 充电电路单元 3 分别与所述单片机 1 和所述充电电流检测单元 13 相连，所述充电电流检测单元 13 分别与所述锂电池 4 和所述单片机 1 相连，所述电池电量侦测单元 14 分别与所述锂电池 4 和所述单片机 1 相连。

[0029] 该车载应急电源装置还包括与所述锂电池 4 相连的电池均衡保护单元 15，该车载应急电源装置还包括与所述单片机 1 相连的按键及显示单元 6，该按键及显示单元 6 包括按键 20 及 LCD 显示器 18。通过按键 20 完成所有功能的切换，例如在直流电输出模块状态下默认 USB 输出单元 10 处于工作状态，按一下按键 20，从 USB 输出单元 10 切换至 DC 输出单元 11，再按一下按键 20，又从 DC 输出单元 11 切换至打火输出单元 23，即通过按键 20 完成了各功能的循环切换。而且各模块的工作状态均通过 LCD 显示器 18 显示出来，以供用户观看。

[0030] 该车载应急电源装置还包括负载检测单元 7，该负载检测单元 7 为分别与所述输出控制电路 5 和所述单片机 1 相连的输出电流检测单元 17。输出电流检测单元 17 是用来检测输出电流大小，其作用是完成 DC 最大输出功率限制。

[0031] 所述用电装置为变色警示 LED 牌 9，所述变色警示 LED 牌 9 与磁铁相连，所述磁铁外表面包裹有硅胶套。当变色警示 LED 牌 9 没电或电量不足时，通过锂电池 4 为变色警示 LED 牌 9 提供电源，因为磁铁外表面包裹有硅胶套，所以当将变色警示 LED 牌 9 放置在车顶时不会刮伤车体，而且还会通过磁铁将 LED 警示牌定位在车体上。

[0032] 该用电装置还可以是可调光手电筒 8，可调光手电筒 8 可以在该车载应急电源装

EXHIBIT 1002
Page 701 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

置上进行插拔。变色警示 LED 牌 9 可以与该车载应急电源装置固定连接在一起。

[0033] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本实用新型所作的进一步详细说明，不能认定本实用新型的具体实施只局限于这些说明。对于本实用新型所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型构思的前提下，还可以做出若干简单推演或替换，都应当视为属于本实用新型的保护范围。

EXHIBIT 1002
Page 702 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

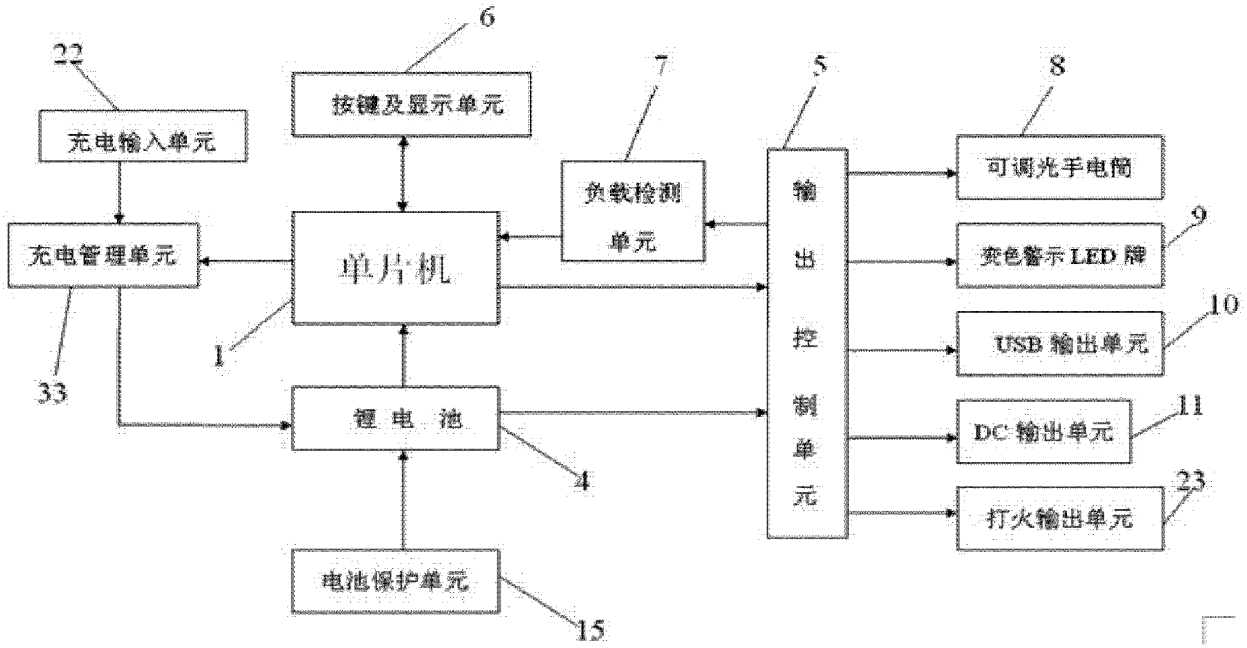


图 1

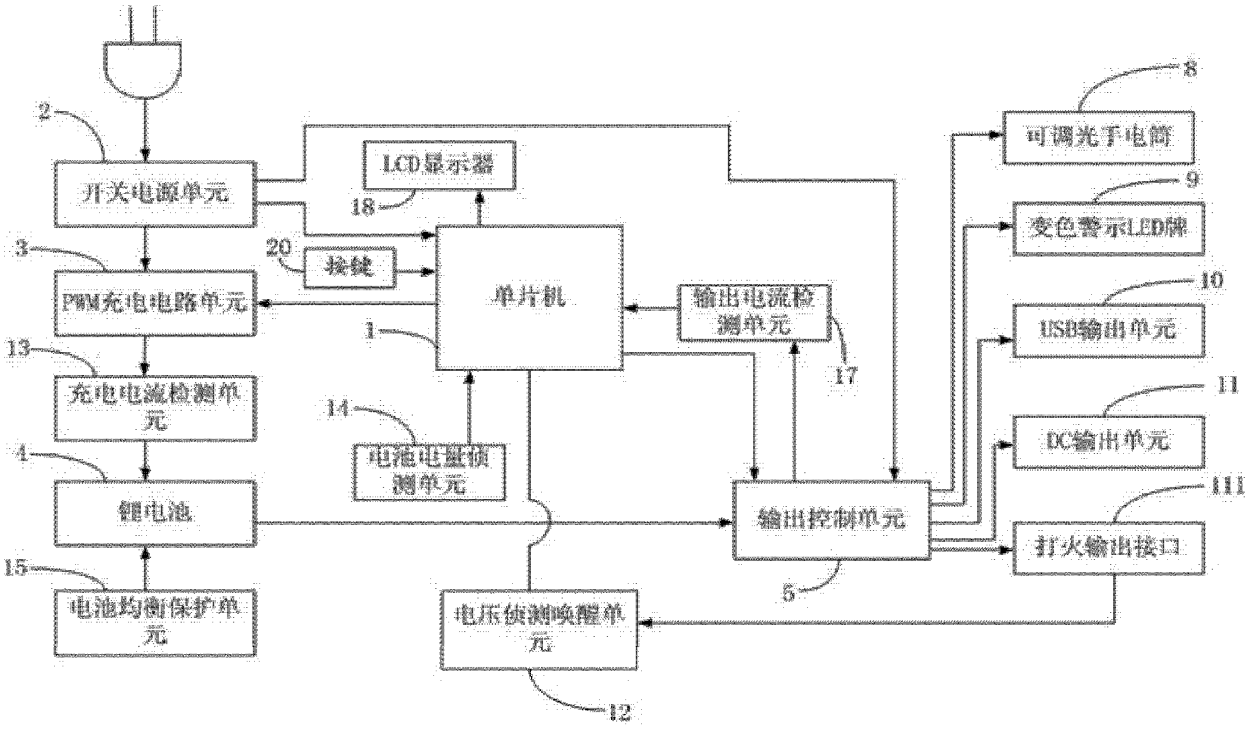


图 2

EXHIBIT 1002
Page 703 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

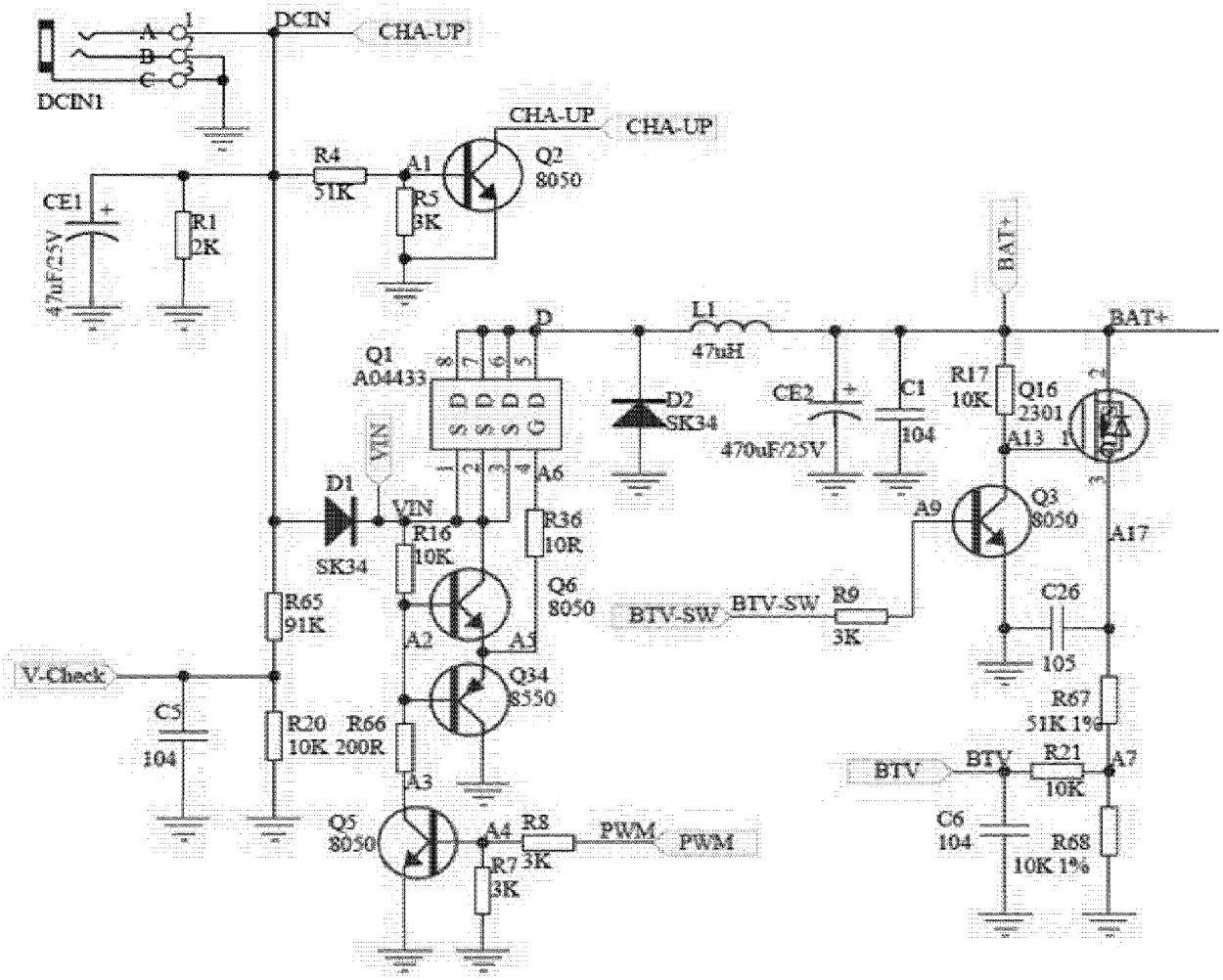


图 3

EXHIBIT 1002
Page 704 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

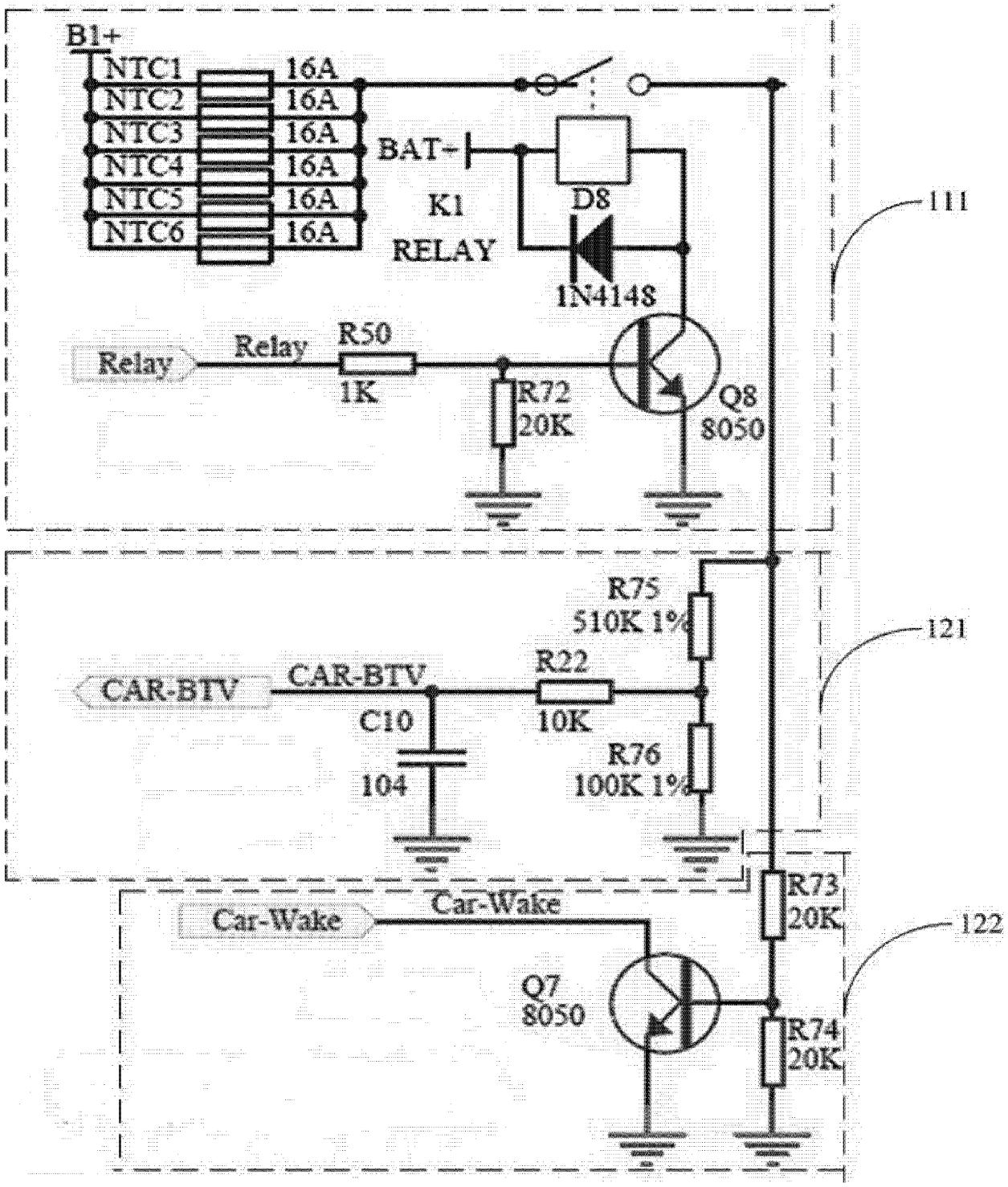


图 4

EXHIBIT 1002
Page 705 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

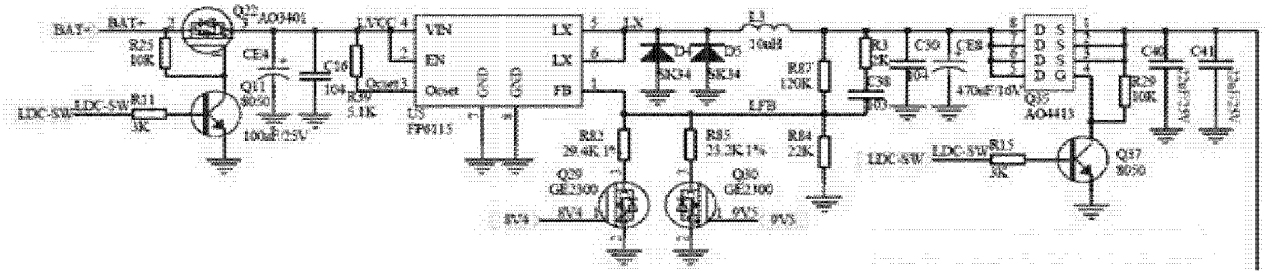


图 5

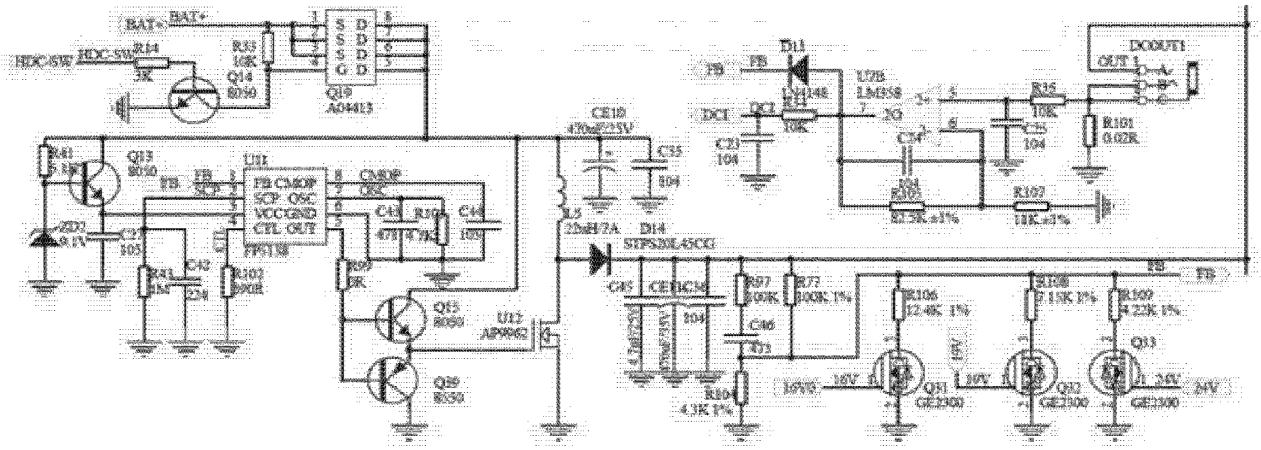


图 6

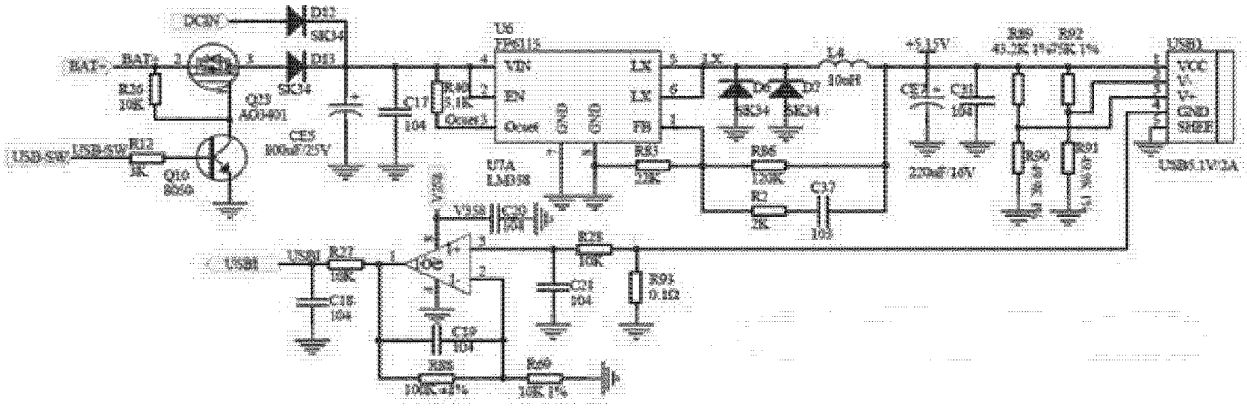


图 7

EXHIBIT 1002
Page 706 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Espacenet

CA105457S BATTERY

Applicants: SYMBOL TECHNOLOGIES INC [US]

Inventors:

Classifications:

Priorities: US18603903F 2003-07-08

Application: CA105457S·2003-12-30

Publication: CA105457S·2005-06-21

Published as: **AU157289S**; CA105457S;**USD488436S**

BATTERY

Abstract

The design is features of shape, configuration, pattern and ornament of the battery as shown in the drawings in solid lines.Drawings of the design are included.Figure 1 is a perspective view of the top, front and right side of the design;Figure 2 is a perspective view of the top, back and right side thereof;Figure 3 is a top view thereof;Figure 4 is a bottom view thereof;Figure 5 is a right side view, the left side being a mirror image;Figure 6 is a front view thereof; andFigure 7 is a back view thereof.

EXHIBIT 1002
Page 707 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Espacenet

CA118796S MOBILE POWER SOURCE

Applicants: XANTREX INT

Inventors:

Classifications:

Priorities: CA118796F 2006-12-22

Application: CA118796S·2006-12-22

Publication: CA118796S·2008-01-15

Published as: CA118796S

MOBILE POWER SOURCE

Abstract

The Design consists of the features of shape and configuration of the MOBILE POWER SOURCE shown in the drawings. The portions shown by stippled lines are part of the article but do not form part of the design.Drawings of the Design are included, in which:Figure 1 is a perspective view of a MOBILE POWER SOURCE according to our new design;Figure 2 is a front elevational view of the MOBILE POWER SOURCE of Figure 1;Figure 3 is a rear elevational view of the MOBILE POWER SOURCE of Figure 1;Figure 4 is a top plan view of the MOBILE POWER SOURCE of Figure 1;Figure 5 is a bottom view of the MOBILE POWER SOURCE of Figure 1;Figure 6 is a left hand side elevational view of the MOBILE POWER SOURCE of Figure 1.Figure 7 is a right hand side elevational view of the MOBILE POWER SOURCE of Figure 1;

EXHIBIT 1002
Page 708 of 2306 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 02:10:58 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 #	60720660	FILING DATE	03/16/2020
CUSTOMER #	20230	FIRST NAMED INVENTOR	Jonathan Lewis NOOK
CORRESPONDENCE ADDRESS	-	AUTHORIZED BY	William Klima

Documents

TOTAL DOCUMENTS: 60

DOCUMENT	PAGES	DESCRIPTION	SIZE (KB)
2022-06-15 - IDS - 2of2 - 16820040 - 054985-000055-US-02-02.pdf	14	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	1420 KB
FOR--AU6997198A.pdf	5	Foreign Reference	456 KB
FOR--CA105457.pdf	1	Foreign Reference	145 KB
FOR--CA107977A.pdf	9	Foreign Reference	5176 KB
FOR--CA118796.pdf	1	Foreign Reference	179 KB
FOR--CA137883.pdf	1	Foreign Reference	161 KB

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FOR--CA145036.pdf	1	Foreign Reference	117 KB
FOR--CN104118374A.pdf	12	Foreign Reference	912 KB
FOR--CN201947042U.pdf	11	Foreign Reference	1215 KB
FOR--CN203211234U.pdf	34	Foreign Reference	5865 KB
FOR--CN203504235U.pdf	6	Foreign Reference	681 KB
FOR--CN203522157U.pdf	11	Foreign Reference	955 KB
FOR--JP2015115979A.pdf	15	Foreign Reference	1052 KB
FOR--WO2000024108A1.pdf	37	Foreign Reference	2374 KB
FOR--WO2005038952A2.pdf	69	Foreign Reference	4352 KB
NPL--ATD5900_ProLithiumJumpstart_Manual.pdf	6	Non Patent Literature	994 KB
NPL--Battery Charging_2009-04-15_44pages.pdf	44	Non Patent Literature	14273 KB
NPL--D21_Email_2013-12-22 - Exhibit 1018.pdf	20	Non Patent Literature	981 KB
NPL--D22_Email_2014-04-23 - Exhibit 1018.pdf	14	Non Patent Literature	2048 KB
NPL--D23_ComplianceTestReportforSaudiArabia_2014-04-21_18pages.pdf	18	Non Patent Literature	1632 KB
NPL--D24_TW M417714U1.pdf	16	Non Patent Literature	1100 KB
NPL--D24a_TW	10	Non Patent Literature	975 KB

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

M417714U1_MachineTranslation.pdf			
NPL--D25_Topcom Technology_Specification Power Bank.pdf	8	Non Patent Literature	1455 KB
NPL--D28_Eidesstattliche Versicherung_2021-02-23_3pages.pdf	3	Non Patent Literature	332 KB
NPL--Defendents Amended Final Invality and Unenforceability Contentions_5page.pdf	5	Non Patent Literature	154 KB
NPL--Fairchild MC78XXLM78XXMC78XXA.pdf	29	Non Patent Literature	7964 KB
NPL--GermanNullityAction_DE202014011347_109pages.pdf	109	Non Patent Literature	11321 KB
NPL--Grounds of Invalidity w Annex A_GB2527858_2020-08-03_24pages_Defendent-R.pdf	24	Non Patent Literature	5914 KB
NPL--How-To Geek - This Portable USB Charger Battery Pack_3pages.pdf	3	Non Patent Literature	839 KB
NPL--Notice of Opposition_AU2019201559_2020-02-21_1page.pdf	1	Non Patent Literature	55 KB
NPL--Notice of Opposition_AU2020201223_2020-08-07_1page.pdf	1	Non Patent Literature	53 KB

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

NPL--Notification of Material Filed Under S27_AU2015258229_2016-11-08_101pages.pdf	101	Non Patent Literature	17554 KB
NPL--OA_DE102014114997_2021-03-01_43pages.pdf	43	Non Patent Literature	15058 KB
NPL--PetitionIPRUSPatent9007015-p20_Decision_70pages_2020-11-12_Petitioner-Sh.pdf	70	Non Patent Literature	2890 KB
NPL--ReportFiled2019-08-14_Defendent-ShenzhenLianfaTongTechnology and Shenzhe.pdf	1	Non Patent Literature	32 KB
NPL--ReportFiled2019-08-14_Defendent-SictecInstrumentsCompany_1page.pdf	1	Non Patent Literature	31 KB
NPL--ReportFiled2020-03-13_Defendent-Medcursor_1page.pdf	1	Non Patent Literature	83 KB
NPL--ReportFiled2020-03-16_Defendent-Nekteck_1page.pdf	1	Non Patent Literature	86 KB
NPL--ReportFiled2020-05-28_Defendent-AukeyTechnology_1page.pdf	1	Non Patent Literature	31 KB
NPL--ReportFiled2020-05-28_Defendent-GuangzhouUniqueElectronics and SuiChengL.pdf	1	Non Patent Literature	31 KB

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

NPL--ReportFiled2020-05-28_Defendent-NiceTeamEnterprise_1page.pdf	1	Non Patent Literature	31 KB
NPL--ReportFiled2020-05-28_Defendent-ShenzhenGOOLOOECommerce_1page.pdf	1	Non Patent Literature	31 KB
NPL--ReportFiled2020-05-28_Defendent-ShenzhenYikeElectronics_1page.pdf	1	Non Patent Literature	31 KB
NPL--ReportFiled2020-05-28_Defendent-ZhejiangQuingyouElectronicCommerce_1page.pdf	1	Non Patent Literature	31 KB
NPL--Respondents Initial Invalidity Contentions_14pages.pdf	14	Non Patent Literature	102 KB
NPL--ResponseAutozone and BestParts to AmendedComplaint and NoticeInvestigati.pdf	94	Non Patent Literature	359 KB
NPL--ResponseBestBuy to FirstAmendedComplaint and NoticeInvestigation_2021-04.pdf	81	Non Patent Literature	318 KB
NPL--ResponseCloreAutomotive to AmendedComplaint and NoticeInvestigation_2021.pdf	164	Non Patent Literature	1149 KB
NPL--ResponseDeltranUSA to AmendedComplaint and	230	Non Patent Literature	3873 KB

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

NoticeInvestigation_2021-04-1.pdf			
NPL--ResponseGuangdongBoltpowerEnergy to FirstAmendedComplaint and NoticeInve.pdf	85	Non Patent Literature	4774 KB
NPL--ResponseHalo2Cloud and Zagg to SecondAmendedComplaint and NoticeInvestig.pdf	157	Non Patent Literature	955 KB
NPL--ResponseQVC to SecondAmendedComplaint and NoticeInvestigation_2021-04-26.pdf	160	Non Patent Literature	2256 KB
NPL--ResponseSchumacherElectric and SchumacherPowerTechnology to Complaint an.pdf	196	Non Patent Literature	1804 KB
NPL--ResponseShenzhenCarkuTechnology to AmendedComplaint and NoticeInvestigat.pdf	126	Non Patent Literature	17777 KB
NPL--ResponseSmartechProducts to Complaint and NoticeInvestigation_2021-04-22.pdf	115	Non Patent Literature	349 KB
NPL--ResponseWalmart to Complaint and NoticeInvestigation_2021-04-	178	Non Patent Literature	4007 KB

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

22_178pages.pdf			
NPL--ResponseWinplusNorthAmerica to AmendedComplaint and NoticeInvestigation_.pdf	123	Non Patent Literature	4361 KB
NPL--Texas Instruments LM2621.pdf	17	Non Patent Literature	5681 KB
NPL--USB Power Delivery_2012-07-16_11pages - Exhibit 1045.pdf	11	Non Patent Literature	2707 KB
NPL--Xysemi XR3403.pdf	8	Non Patent Literature	2541 KB

Digest

DOCUMENT	MESSAGE DIGEST(SHA-512)
2022-06-15 - IDS - 2of2 - 16820040 - 054985-000055-US-02-02.pdf	5CC1130784D2C02034D8E4E0D9F460CA22A9231DD51DA29F043BF229D6746A95885B6DE906C56FD9710B1BDEAAAC2915C50ED78013545F1FE6F08FB29EB06C46
FOR--AU6997198A.pdf	04FDFBF536DD359C3EEE4DE802BF8673541F16B23AAF9C814BF287F64BEF996D6A0174680B6BABF7536AAF498AAD3ED569297059F174E38F04FAA54DF6C20197
FOR--CA105457.pdf	3C174D76866184B75A2072330A7B3ED5C13FFD56071DD8B3AED42E5EC54BCF6DEDF73D051F3D6EF61B107E4033EC55D5F6EC217798A937D91D82C9C9F296415B
FOR--CA107977A.pdf	B0022FB4EA219C1AE7F60A5A77FD2427E3929ECE5566580A6FDF8F2BD700794B5EC98E9A7A53E6722E23A966AA95A1703E1B58A34310D96278525F7E3ADD1740
FOR--CA118796.pdf	374C5D0746FB7FF6B4FA00DA523A81E9836633B37A96C31D4

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

	3CEC453DD471D6979AF64C9042D7AE0B9405196254 3DDAD6D9EF68B6E47F6B52831745D782A57C6
FOR--CA137883.pdf	816ABDABA35F9B32CF8AC757A5697722045D48F97364E61173B495819F34DBB7F5C9A8E84769058F2358F4C46AA67ADBC32A5BA72A091F110E270850D335992C
FOR--CA145036.pdf	66678654EA965F7E794EE659179D371431648A94786176E5F8BAE0EAB75FFD32A8C423403F40278837DFE171BE98D1F7AD9C6123AB4A697B120E14D6D9FEEF36
FOR--CN104118374A.pdf	B06B2A456A8E9BA905ABA346088D846FDE01890C20C272D186F4372DD1535D795D036E3A703797595EA67A9737C2D6EFFD6572C9433AF5780DB52972D65E5912
FOR--CN201947042U.pdf	8519EE0A461E17FFAD05881A89C42C548C058BF16C22425367AF07B18FB5A88E1125D0B527E421EC1B0575DE3302331DEB00EC2BDA1CB4B1A87D2BA515B1BFC3
FOR--CN203211234U.pdf	761D797F1E9D907093AD472B6E3D0946608DE19EAAC0DB3D61D1ADB5AB9AE66BDC1565120EAA8E58C70B612A0F427BA8A82AA602459805F424A069705A95C40F
FOR--CN203504235U.pdf	37B8E33E70532F0EB9A7E2144CDF99CF10CFD50903224D83B4A7DF3AE319DE3308EAD4519ED1C473280030A598847D7D2E878821774D00A7A730826054178086
FOR--CN203522157U.pdf	385010C1569A62202CF3B43658AEBBEC10E2A8FEF67BFB76B2C58D2E6878384117DAB6A30AA3FEDCB492C93A84712A04AAECC4E48D512504866A7B2A3C1C7ACF
FOR--JP2015115979A.pdf	78B26AC4E9CB5CC834081C28D8B6D91395EBFC8375226D62F0C981D1E46ECBDFCB12C870230E58C37B1ACA525AA75B04E586EC3E17A1D4EED5AA94FD33323FC3
FOR--WO2000024108A1.pdf	21C6DBCB927EEC1406BE8624586A6FB4E687D2027B19820E1457CB6C43063C41FCFD13EA6C40092FE655B12C1D2CF30D5B8372646938455240E745EE9C3F7819
FOR--WO2005038952A2.pdf	C5E84AD1889956F35C891F8B74A7759CFEFFA923F383370AA0

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

	3B8CC873FA284DFC5B12A10F85442ECB86B927B6B65AF075BFB766A57CC1DDF1A40C24AEC1C939
NPL--ATD5900_ProLithiumJumpstart_Manual.pdf	585B1DF27C93CBF625F468E96102EEC61CEFEE224D1AED5F3F1BCB1DE966082A9EA59FD124D04E8E75B6768A39CC8C7257723BBFE14B0EC1498B5CF927DEAB79
NPL--Battery Charging_2009-04-15_44pages.pdf	CF049177FC726BF6DAE8CACA5FF0B84275833B4E314B226D0F848B242B450DC17BAC747A03E83218B83F72A57DC359320ECA3D328EEAB5149D274851160F75B2
NPL--D21_Email_2013-12-22 - Exhibit 1018.pdf	6EB4E21E409DF379F8121B48C8D3B152A1700536CEC098567A82CC4E8F2CA576B250EB541F006FBFD89995027049EEAFFB68B4FEC0248762C432AD51FBC71AD2
NPL--D22_Email_2014-04-23 - Exhibit 1018.pdf	A812F7177EE1DAF16443EC735E932D5D698C45B975C1EDAA2CDA2ED26C3DA060A0527CCD8E3CAD0C787281C65EC8FEB66364BFB5372DD5A45270D8E63144C9AE
NPL--D23_ComplianceTestReportforSaudiArabia_2014-04-21_18pages.pdf	5F6302E3F8BF1E8D4CC24FF2A1306D9A2577C8FFB2D77EF09FFF8C2BBCC1BD2762F34FCB87DB3F792AE22FB5166771D3612133D30E6E0C689127B0B90378BC01
NPL--D24_TW M417714U1.pdf	67DB6972442F7B38D7D7BC7D3662DDC09A1AEBD32EC6A7DDA5D8988F1699D49DAAB796600674682C746BC0ABA87F8B6858FDF1FF20340F4E09C04C60E36F8CDF
NPL--D24a_TW M417714U1_MachineTranslation.pdf	8C030FC140FFAC93D840695341E309945109149E46443E5E0E3251BC27325C043EE5EDCE8AE6D86DBA9FA51E89D1D5E256D97BB000AC371BAC439E5ECBD35ABF
NPL--D25_Topcom Technology_Specification Power Bank.pdf	68BE31381C83A83BA75C2AD4D651770E901207A01A2AEF525C42951C99E24E2840735F0FFE452F1D629AC70D973D4EC40FC56CDFC0215DA53B28BE6D268AECEF
NPL--D28_Eidesstattliche Versicherung_2021-02-23_3pages.pdf	61E20E201CAFCDFEB95141D0DEF6B4EC5A0A2360FBBBCE67A8F160DBBFB14B19F8A9556435DFE8B04415E6E07A671F77C557AB24C38DF0B35E3773FD664BE067

NPL--Defendents Amended Final Invality and Unenforceability Contentions_5page.pdf	40258556EE50C9E39EBC2F154562DD6A60BFFF79758BE762A7A9FE1315FCAD02A1FB2F3D4CE4CA4ACA50A4068AF79DB6AD5A60CDFA6D3D6CE571184D03BEFD39
NPL--Fairchild MC78XXLM78XXMC78XXA.pdf	B412983975E9AE17F59E733AC8607E63F84F582667655095BB4E4DD90E5237A5ED6F19682C593C336BD84852B726460E7B45BC2746326BDC691979E9D5B745F6
NPL--GermanNullityAction_DE202014011347_109pages.pdf	8A607302588C1225D2DAA4422F6BEBE7F9667E03F3735A4B49D6FF652083A43CA2210B76F7324751B541C948B7B8BA0495911641CFE78F5274B1D93358E52DCE
NPL--Grounds of Invalidity w Annex A_GB2527858_2020-08-03_24pages_Defendent-R.pdf	E5479EFB42D0E8CFA3FC0250693907AF16FC9D502650575BE69302D18F7A3E1FFDD033F6BCEA55FC18661CD074E1A7B6C68E7351215842560 6AB5C88A3927400
NPL--How-To Geek - This Portable USB Charger Battery Pack_3pages.pdf	55E7B54D3C199828F48C1BD3117AB7FD53B015135B18F9B493EB7589ED06539442FBFDAE9F315D9DACD68B0376E11F2B2D0B416D0A6BA969A1B0EA62BB8CF0C8
NPL--Notice of Opposition_AU2019201559_2020-02-21_1page.pdf	22A6267AE8F67A46BBC3C3B92EB4BB07F50E7BA5AFC9213D25E8392297C384AE97C0AD147680E2F8715494C1148260354206FF3AA692CF8785923655E9964A4B
NPL--Notice of Opposition_AU2020201223_2020-08-07_1page.pdf	9E1693000CB50B05FB1B5FFF7BBF164D9E85CB56A16450138A52F058CD55B65BE691B1591606159500 2D78CAE32F863913640D60C5BFFFF9121204999F3DEBA7
NPL--Notification of Material Filed Under S27_AU2015258229_2016-11-08_101pages.pdf	1BBCB5F2D5950986B9A6D3F2252D739964049D9749C58E5730F3040AABB060DFFFAD4BEDB91A3DB8CEB54DF4EDF2B6FB8EA7896EB6ABC6937FEA008440D1909E
NPL--OA_DE102014114997_2021-03-01_43pages.pdf	05B0818CB6419B03346B0D58717D3610446A607312453BD5ECF1642C736CB33F6915E1BA12FE14611668164AB396F1A96582FDD868BD397EF54FFB84A6676D3D
NPL--PetitionIPRUSPatent9007015-p20_Decision_70pages_2020-	5CBE72E8DDF3E1A6E01E483336A4A6D2D37BB5CC222FB3060F98AC3DA53741A0290D89E105A9BD216628F589C043845F999F9647AE935989F0342DAFF8DF36B0

11-12_Petitioner-Sh.pdf	
NPL--ReportFiled2019-08-14_Defendent-ShenzhenLianfaTongTechnology and Shenzhe.pdf	FC3D2F26683BF83C4AEC953C3FA0D4749098AE67B5F0459E2B9B0DCFE55CEBE23898EA65043E70550E9C41ACF76B16FE1147EFB78DF655E7B855933B0B199A29
NPL--ReportFiled2019-08-14_Defendent-SiclecInstrumentsCompany_1page.pdf	C3DB29DD859D4E3E7974F96149292323AD92C4330E3ACF00B59302754848FA32FFD5383492516 71B04F845781CD9292E0BB061A30D04B82A03D1AE689C486558
NPL--ReportFiled2020-03-13_Defendent-Medcursor_1page.pdf	EB0EA13904C1CA3788760A5BFEE755FD9F77C03950E44C498F7BA3009EB4BD427F4B9A4B5F44B9A0ADFD92B1B79AFC03BC5B9A8EE7CB2B99B335080DCBDEB4DF
NPL--ReportFiled2020-03-16_Defendent-Nekteck_1page.pdf	520E30424694E913BC5F270F88147FB66657A7D7D2A5795C1AA837EDA0B64F94BFA0F964F11751F5ABD8DF4A9A818693D96B65AE5153D588C01ECFFBAA9E6904
NPL--ReportFiled2020-05-28_Defendent-AukeyTechnology_1page.pdf	2AEE060FC502BDB57D72F770C057850D6E0922D322065005DE29067C7F1BE2A9C9D89C659962616302E924D57994DA7B3526131FFD8426AFE12A52E7F1C50F25
NPL--ReportFiled2020-05-28_Defendent-GuangzhouUniqueElectronics and SuiChengL.pdf	CA21E2307E0818FDD7E28752D03CC71F8F29DCB92539A5548D71B990E32D177E05A9AC407CAB069A522F3B06E70C743771703CD28BF79A3E09F73BA4577DDF99
NPL--ReportFiled2020-05-28_Defendent-NiceTeamEnterprise_1page.pdf	8BED3E51E37D0BC30AE968AE602A1284ED6E1A91A8D37E55FEB5813C741F77A3E21B039AEA0DACFED66DAC6FA349CB44D9DE6EEA3E94E7729D84983891CFC152
NPL--ReportFiled2020-05-28_Defendent-ShenzhenGOOLOOECommerce_1page.pdf	C23A32C72E4321F4547B7CFD25887A7F4BA961DFF74A2E605C7F8E01A7F15517DB29CC558A954D8DBF647CFF9C5233429D0CAE885ACB437CDAE64623FCB19944
NPL--ReportFiled2020-05-28_Defendent-ShenzhenYikeElectronics_1pag	DCB65ADBD27F5989BC240882CDB0D9FB75716346C1C6AA0BFFBB849FB81F1EBEECC39887492BD91AFB73B53D26FF19DBFA70C5298A1AEA4F177D9A6513FCC9FD

e.pdf	
NPL--ReportFiled2020-05-28_Defendent-ZhejiangQuingyouElectronicCommerce_1page.pdf	5D849391E5DCA8E5092A247A0A3B24DF493BCC6A9C10F3C74C0E287580077FB0B36193794E332941A03F0B85F1604BAA94B4B796FDECECC0561C1942D98C531E
NPL--Respondents Initial Invalidity Contentions_14pages.pdf	5FB21CE7BA5EF9B81ADBEC3D9AA43B20E04644295D71032A45CCCC4FC7F194271A16B633ECDB1DC814C0E8EB7AC7AE88EDFC197CB7E6BBB85C7A85FA50B6B638
NPL--ResponseAutozone and BestParts to AmendedComplaint and NoticeInvestigati.pdf	F3CBC26549B0AB61CC185FD12056837117E7555B7C62CDD54EC655CBACA06294B2C33EC3EC4E64ADC3B806A930AE0A4A93E09272BC24BFB17A41CA5F6D8066EE
NPL--ResponseBestBuy to FirstAmendedComplaint and NoticeInvestigation_2021-04.pdf	EF9682560C2F972FA5BD9C37957A4F6FB6EA33092C25BC1283F2C8CC4D81D190A12CC0D2539CEE561A68B0C72E5916EC501DC9EF8610B180576485D3FFE19DCD
NPL--ResponseCloreAutomotive to AmendedComplaint and NoticeInvestigation_2021.pdf	C6DD84216105F4F3366F39DFA89CEB04C8A5DA98D12CD88BEDCD93A6048FC24C3A46C33C8427F0CD61AE8A30F333F4D577560A9252C2B8F663E60FB9AF1997D6
NPL--ResponseDeltranUSA to AmendedComplaint and NoticeInvestigation_2021-04-1.pdf	E407B15DC001959F0DCB5B4343B35CA662B373718F0F715F41B37A4BC90F511418EFE6B3A959EBEF86847EC096195E272C1CB45D3CFD15E1BD4A016941C23128
NPL--ResponseGuangdongBoltpowerEnergy to FirstAmendedComplaint and NoticeInve.pdf	3D06FDDEC71B4816BD4B6AC8028EAF89E228FB4370FBD54F7FC78C7DA88FF9D04D0DA32C7B996819A16A644427BE440CDA132A25515E1A683A7C879915BA5413
NPL--ResponseHalo2Cloud and Zagg to SecondAmendedComplaint and NoticeInvestig.pdf	DD4C03A6EB35756C7C93F8D1352269C837698A505B3807A30F8371A9575EB67F2FBD42FE41E7A40093A7DF9F8F13BCD7EA32D1092368715A7B710C798D7008D9

NPL--ResponseQVC to SecondAmendedComplaint and NoticeInvestigation_2021-04-26.pdf	8FC049BEA880C9D825982CFDC8B63431B3E40F6B11C29FFB73E8EE68C00EC965FFADF7D690C956B9A39AFC89C723445F0B166A4CBC7D4E5AB176D314E6EE5552
NPL--ResponseSchumacherElectric and SchumacherPowerTechnology to Complaint an.pdf	E7EFB121F2A5CAFBC5A56CFD990864CFF8C05BBAE596865F2F64F62A08E7F90C7ADB2B27964642ECE819FAFEBC182C8551F774B956CD46091C2E900CB2D66718
NPL--ResponseShenzhenCarkuTechnology to AmendedComplaint and NoticeInvestigat.pdf	16121E7D4B935066AFCF818C11C1EA7322B9B205B5E476159C65A37E1CC67D1B9A5731CDC2CEF5DCD7CA9BD034E27A3F2F2D2D70F47C757EDEF87AACB4E49D4C
NPL--ResponseSmartechProducts to Complaint and NoticeInvestigation_2021-04-22.pdf	EBBEE6662FE8D82FD3B885D63F9445403BB6817D9E07443D1D171ADE63505B7772D9D561F5A93918F05A9A79AF113DDB55F0D8D023149DFF594470AA416ABD8A
NPL--ResponseWalmart to Complaint and NoticeInvestigation_2021-04-22_178pages.pdf	2F685090B0F9CA6A4009DE9A7D3E8010333BC2F1BDFCD6D5321BF918BCA4C4B97FA0A127618C29361A454A7CB8828DF7CDDB1C5753C5F27E28DC58B0C2122700
NPL--ResponseWinplusNorthAmerica to AmendedComplaint and NoticeInvestigation_.pdf	200122A7550B5649F735E923AE0A304810BAB491985E80466F94E4DE05388A6E7C8EED6F3ABB972EB995D7B4F0DCE7B15E42150896ACE87DB5BD3426DC85409E
NPL--Texas Instrumenis LM2621.pdf	1C0CAB87F74A95C73224D56CF4D8AE472071E6B7E8C71D1FD20AC6BAD554B312BE4AEA9915B9C5B66297B5780A41DA0985701D816057B59A2A4C66E0EC8B76A8
NPL--USB Power Delivery_2012-07-16_11pages - Exhibit 1045.pdf	AAEFF7E9E942685AC7DAB8C8DD647479528285DDD6D29DE43C9CC0F5D48465C7C64CA6293D1C6F7E4CE34228472C72CFC43686D7FB3510343A82DB39122325C2
NPL--Xysemi XR3403.pdf	A80452DFAFACB19F7D86CB27B87FD5DBAC7C4F66C480E0D1

47A02376CCE70818F88B218BF52F80B4B67925E94874F6821068D6D18CE3E236EBD1A1C45A00AF90

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)

PCT WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION
International Bureau

INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification 7 : H02J 7/00 | A1

(11) International Publication Number: **WO 00/24108**

(43) International Publication Date: 27 April 2000 (27.04.00)

(21) International Application Number: PCT/US99/21926

(22) International Filing Date: 21 September 1999 (21.09.99)

(30) Priority Data:
60/104,651 16 October 1998 (16.10.98) US

(71) Applicant: CENTURY MFG. CO. [US/US]; 9231 Penn Avenue South, Bloomington, MN 55431 (US).

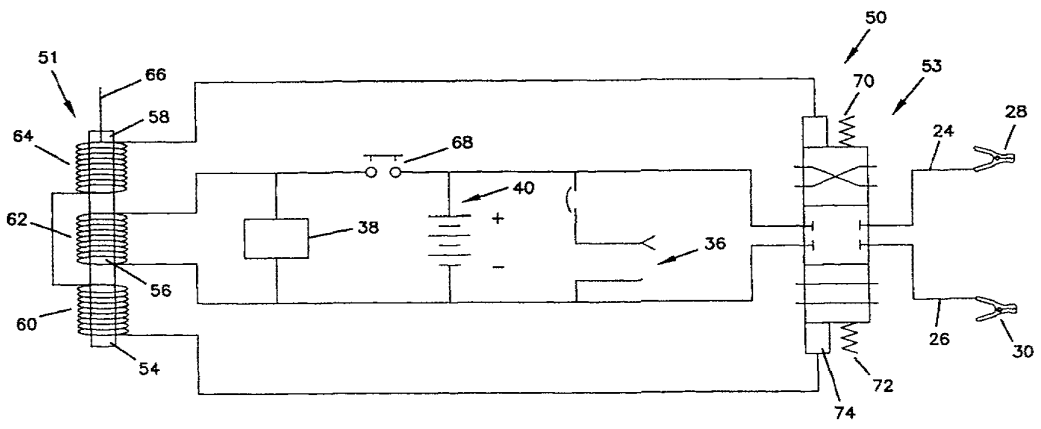
(72) Inventors: WHITING, John, S.; 5230 Yorktown Lane, Plymouth, MN 55442 (US). REID, Brandon, M.; 2609 Fremont Avenue South, Minneapolis, MN 55408 (US).

(74) Agent: BRUESS, Steven, C.; Merchant & Gould P.C., 3100 Norwest Center, 90 South Seventh Street, Minneapolis, MN 55402–4131 (US).

(81) Designated States: AE, AL, AM, AT, AT (Utility model), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, CZ (Utility model), DE, DE (Utility model), DK, DK (Utility model), DM, EE, EE (Utility model), ES, FI, FI (Utility model), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Utility model), SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published
With international search report.

(54) Title: PORTABLE BATTERY CHARGER INCLUDING AUTO–POLARITY SWITCH



(57) Abstract

A portable hand–carrying auto–polarity battery booster apparatus includes a power storage device which is capable of providing power to an electrical system such as a battery. For example, the portable apparatus can be used to jump start a vehicle with a dead battery. The apparatus is compact in size which encloses the power storage device, the at least four connecting cables, and many other electrical circuits in a compact housing. The portable apparatus also includes an auto–polarity switch in the housing which ensures a proper polarity connection between the power storage device of the apparatus and the electrical system.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AL	Albania	**ES**	Spain	**LS**	Lesotho	**SI**	Slovenia
AM	Armenia	**FI**	Finland	**LT**	Lithuania	**SK**	Slovakia
AT	Austria	**FR**	France	**LU**	Luxembourg	**SN**	Senegal
AU	Australia	**GA**	Gabon	**LV**	Latvia	**SZ**	Swaziland
AZ	Azerbaijan	**GB**	United Kingdom	**MC**	Monaco	**TD**	Chad
BA	Bosnia and Herzegovina	**GE**	Georgia	**MD**	Republic of Moldova	**TG**	Togo
BB	Barbados	**GH**	Ghana	**MG**	Madagascar	**TJ**	Tajikistan
BE	Belgium	**GN**	Guinea	**MK**	The former Yugoslav Republic of Macedonia	**TM**	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Greece			**TR**	Turkey
BG	Bulgaria	**HU**	Hungary	**ML**	Mali	**TT**	Trinidad and Tobago
BJ	Benin	**IE**	Ireland	**MN**	Mongolia	**UA**	Ukraine
BR	Brazil	**IL**	Israel	**MR**	Mauritania	**UG**	Uganda
BY	Belarus	**IS**	Iceland	**MW**	Malawi	**US**	United States of America
CA	Canada	**IT**	Italy	**MX**	Mexico	**UZ**	Uzbekistan
CF	Central African Republic	**JP**	Japan	**NE**	Niger	**VN**	Viet Nam
CG	Congo	**KE**	Kenya	**NL**	Netherlands	**YU**	Yugoslavia
CH	Switzerland	**KG**	Kyrgyzstan	**NO**	Norway	**ZW**	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	Democratic People's Republic of Korea	**NZ**	New Zealand		
CM	Cameroon			**PL**	Poland		
CN	China	**KR**	Republic of Korea	**PT**	Portugal		
CU	Cuba	**KZ**	Kazakstan	**RO**	Romania		
CZ	Czech Republic	**LC**	Saint Lucia	**RU**	Russian Federation		
DE	Germany	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Sudan		
DK	Denmark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Sweden		
EE	Estonia	**LR**	Liberia	**SG**	Singapore		

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

PORTABLE BATTERY CHARGER INCLUDING AUTO-POLARITY SWITCH

Field of the Invention

This invention relates generally to portable charging systems, and more specifically to portable charging systems including an auto-polarity switch for providing a proper polarity connection in charging batteries or jump starting an automobile which has a discharged battery.

Background of the Invention

Most automobiles or other devices powered by an internal combustion engine, such as watercraft, etc., rely at least in part on a battery as part of its power source. For example, an automobile needs a battery to start the engine operating (the engine must be spun up to speed externally before they can operate). Once the engine is operating or running, the battery is charged by a generator connected to the engine. The battery is usually able to store enough charge for the periods that the engine is not running in order to start the engine when needed.

There are many things that will cause a battery to lose its charge, such as leaving the lights on or playing the radio after the engine is turned off, or a short circuit in the battery which drains the battery. When there is not enough charge in the battery, the engine cannot be started, i.e. the battery is discharged. As a result, the battery must be recharged or boosted by another power source. Very often another vehicle is brought to the vicinity of the vehicle with the discharged battery to jump start the vehicle. Another solution was proposed by U.S. Patent 5,589,292 which provides a portable booster battery to recharge the discharged battery.

One concern in using a portable battery such as the portable booster battery disclosed U.S. Patent No. 5,589,292 to charge batteries that have been discharged is making sure that proper polarity between the portable battery and the battery to be charged is proper. It is imperative to connect the portable battery and the battery to be charged with proper polarity, i.e. positive to positive terminal connections and negative to negative terminal connections. Failure to do so will rapidly drain the portable battery and further cause serious damage to either or both electrical systems

that the two batteries are used in. However, it is often difficult to determine which battery terminal is positive and which is negative because of the accumulation of dirt or lack of lighting.

The polarity problem has been solved by a variety of methods in the battery jumper cable arrangement environment, such as the technique disclosed in U.S. Patent No. 4,400,658. There is a need for a portable battery charging system that has the polarity problem solved. Such a portable charging system would need to provide a charge or boost to another battery regardless of the charging terminals of the battery to be charged to which the positive or negative terminals of the portable charging system are connected. Such a system would eliminate the problems and dangers associated with incorrect charging battery to discharged battery terminal connections.

Summary of the Invention

The present invention relates to a portable battery with an auto-polarity switch for providing a proper polarity connection in charging a battery of a device, such as an automobile, i.e. jump starting an automobile, etc.

The present invention provides for a portable, auto-polarity battery booster apparatus. The portable apparatus in accordance with the present invention includes a power storage device, such as a battery, which is capable of providing power to an electrical system such as another battery. The portable apparatus can also be used in many other power supply applications or battery charging applications. For example, it can be used to jump start a vehicle with a dead battery. The apparatus can also be recharged by an outside power source. Further, the portable apparatus ensures a proper polarity connection between the power storage device of the apparatus and the electrical system.

Brief Description of the Drawings

Referring to the drawings wherein like numerals represent like parts throughout the several views:

FIGURE 1 is a schematic view of a general embodiment of the auto-polarity battery booster apparatus;

FIGURE 2 is a front view of a portable, auto-polarity battery booster apparatus in accordance with the present invention;

FIGURE 3 is a back view of the battery booster apparatus of FIGURE 2;

FIGURE 4 is a top view of the battery booster apparatus of FIGURE 2;

FIGURE 5 is a bottom view of the battery booster apparatus of FIGURE 2;

FIGURE 6 is a plane view of the inside of the battery booster apparatus of FIGURE 2;

FIGURE 7 is a schematic view of a specific embodiment of the auto-polarity battery booster apparatus;

FIGURE 8 is a plane view of one embodiment of an auto-polarity switch of the battery booster apparatus;

FIGURE 9 is a perspective view of the auto-polarity switch;

FIGURE 10 is an exploded view of the auto-polarity switch;

FIGURE 11 is a front view of the auto-polarity switch; and

FIGURE 12 is a cross-sectional view of the auto-polarity switch along line A-A of FIGURE 11.

General Description

In one embodiment constructed according to the principles of the present invention, a portable battery booster apparatus for boosting an electrical system with a first terminal and a second terminal, comprises a battery having a first terminal and a second terminal, a housing enclosing the battery and the first and second terminals of the battery, an automatic switch having a first pair of contacts and a second pair of contacts, the switch being enclosed in the housing, a first cable with a first end connected to the first terminal of the battery and a second end selectively connected to a first contact of the first pair of contacts of the switch, the first cable being enclosed in the housing, a second cable with a first end connected to the second terminal of the battery and a second end selectively connected to a second contact of the first pair of contacts of the switch, the second cable being enclosed in the housing, a third cable with a first end connected to a first contact of the second pair of contacts of the switch, the first end of the third cable being partially enclosed in the housing, a fourth cable with a first end connected to a second contact of the second pair of contacts of the switch, the first end of the fourth cable being partially

enclosed in the housing, a first clamp connecting to a second end of the third cable, the first clamp being detachably mounted onto a first side of outside of the housing, a second clamp connecting to a second end of the fourth cable, the second clamp being detachably mounted onto a second side of the outside of the housing, and wherein when the electrical system is boosted by the battery booster apparatus, the first clamp and the second clamp connect to the first terminal and the second terminal of the electrical system, respectively, such that the first and second terminals of the battery are electrically connected to the first and second terminals of the electrical system, the switch switches connections between the first pair of contacts and the second pair of the contacts to ensure that the first terminal of the battery and the first terminal of the electrical system have the same polarity, and the second terminal of the battery and the second terminal of the electrical system have the same polarity.

In one aspect of the invention, the apparatus may also include an ON/OFF switch. The ON/OFF switch is connected between the battery and the switch. When the ON/OFF switch is off, the switch is in a neutral, non-contacting position, and the first pair of contacts are not electrically connected with the second pair of contacts. When the ON/OFF switch is on, the electrical system is boosted by the battery.

In another aspect of the invention, in a first embodiment the auto-polarity switch comprises three coils which are wound around two cores and a plunger, respectively. The plunger is moved to a first contacting position when the first terminals of the battery and the electrical system have the same polarity and the second terminals of the battery and the electrical system have the same polarity. The plunger is moved to a second contacting position when the first terminals of the battery and the electrical system have the opposite polarity and the second terminals of the battery and the electrical system have the opposite polarity. In one embodiment, the switch is a double pole double throw switch.

In the first embodiment of the switch in accordance with the invention, the coil assembly has a bobbin shape with two dividers for separating the first, second, and third coils from each other. In addition, the switch may include an enclosure for enclosing the coil assembly. The plunger extends from the enclosure and connects to a double pole double throw switch.

In the first embodiment of the switch in accordance with the present invention, the first pair of contacts are arranged and configured to be a pair of bottom switch contacts and a pair of top switch contacts. When the plunger is in the first contacting position, the bottom switch contacts are connected to the second pair of contacts, and when the plunger is in the second contacting position, the top switch contacts are connected to the second pair of contacts.

In a second embodiment, the auto-polarity switch includes a polarity sensing circuit, and a reversing relay operated by the sensing circuit. The sensing circuit includes a full wave rectifier electrically connected to a differential amplifier circuit which is electrically connected to external cables having clamps electrically connected thereto, which are to be removably attached to the battery to be charged. The full wave rectifier provides a positive voltage to the polarity sensing circuit regardless of the polarity connection of the clamps to the source to be charged. The differential amplifier circuit is electrically connected to a first relay coil and a second relay coil which are electrically connected to the relay control circuit and cause selective activation of movable contacts in the relay to so that the reversing relay acts as a switch in switching the connections between a first pair of contacts and a second pair of the contacts to ensure that a first terminal of the battery and a first terminal of the electrical system have the same polarity, and a second terminal of the battery and a second terminal of the electrical system have the same polarity.

In other embodiments, such as the embodiment shown in Figure 1, the auto-polarity switch may be an electromechanical type, or an electronic type comprised of solid state devices or microprocessor type, all of which would include a type of change-over switch 50. In such other embodiments the auto-polarity switch 50 would include a polarity detector comprised of a electric differential type, a processing circuit and two sets of pairs of electrical transmission conducting wires terminals. The switch would be installed between the portable charger battery 50 and the external charging source connection cables 24 and 26 to provide for switching between two pair of contacts connected to a pair of electrical transmission conducting wires terminals 28 and 30.

It will be appreciated that other types of suitable auto-polarity switches can be used without departing from the present invention. The examples of the other

types of switches, but not limited to these examples, are solid-state switches or other electro-mechanical switching devices. It will be also appreciated that other conventional polarity detection/protection devices, or automatic polarity sensing battery charger devices can be used without departing from the present invention.

In another aspect of the invention, the housing includes switch retention grooves for retaining the switch in one side of the housing. The housing also includes cable retention grooves for retaining the first, second, third, and fourth cables to the housing. Further, the housing includes battery retention grooves for retaining the battery to the housing.

In yet another aspect of the invention, the apparatus includes a first holster for receiving and covering the first clamp and a second holster for receiving and covering the second clamp. In one embodiment, the first and second holsters are attached to the outside of the housing. Further, the first and second holsters are pivotably connected to the housing.

In an additional aspect of the present invention, a plurality of accessories can be included to provide additional features and advantages of the invention. For example, a display can be included to display a level of charge remaining in the battery. A cigarette lighter female receptacle member can also be added to provide power to an electrical system which is equipped with a male cigarette lighter plug. Further, a male cigarette lighter plug member can be added to the present invention to provide it with the ability to connect the battery in the housing to a power source outside the housing to recharge the battery. Furthermore, a handle can be included to carry the battery booster apparatus such that the housing and the handle form a portable box unit.

While the invention will be described with respect to a preferred embodiment configuration and with respect to particular components, it will be understood that the invention is not to be construed as limited by such configurations or components. Further, while the preferred embodiment of the invention will be described in relation to boosting or recharging a vehicle or automobile battery, it will be understood that the scope of the invention is not to be limited by this environment in which the preferred embodiment is described herein.

These and various other advantages and features which characterize the invention are pointed out with particularity in the claims annexed hereto and forming a part hereof. However, for a better understanding of the invention, its advantages and objectives obtained by its use, reference should be had to the drawings which form a further part hereof and to the accompanying descriptive matter, in which there is illustrated and described a preferred embodiment to the invention.

Detailed Description of the Preferred Embodiment

The present invention provides for a portable, auto-polarity battery booster apparatus. The portable apparatus in accordance with the present invention includes a power storage device which is capable of providing power to an electrical system such as a battery. The portable apparatus can also be used in many other power supply applications or battery charging applications. For example, it can be used to jump start a vehicle with a dead battery. The apparatus can also be recharged by an outside power source. Further, the portable apparatus ensures a proper polarity connection between the power storage device of the apparatus and the electrical system.

In the following description of the exemplary embodiment, reference is made to the accompanying drawings which form a part hereof, and in which is shown by way of illustration the specific embodiment in which the invention may be practiced. It is to be understood that other embodiments may be utilized when structural and other changes may be made without departing from the scope of the present invention.

Turning now to Figures 1-4, there is illustrated front, back, top, and bottom views of a preferred battery booster apparatus designated by the reference numeral 20. The apparatus 20 includes a housing 22 preferably made out of plastic. Electrical cables 24,26 extend out of the housing 22 and are retained along outside grooves 25,27 of the housing 22. Extra outside grooves 25', 27' can be arranged to wrap long cables and/or for aesthetic purposes. One end of each cable 24,26 is connected to a clamp 28,30 (best seen in Figure 6), respectively. Each of the cables 24,26 is connected to either the positive terminal or the negative terminal of a power storage device, such as a battery 40 (best seen in Figure 5), in the housing 22.

Accordingly, one of the clamps can be called positive clamp (marked as "+" in Figures 3 and 4), and the other one can be called negative clamp (marked as "-" in Figures 3 and 4). As it will be discussed later, since the apparatus 20 has an auto-polarity switch 50 (best seen in Figures 5 and 6), it does not matter which clamp is positive and which is negative when the clamps are in use.

The clamps 28,30 are preferably received and covered by holsters 32,34, respectively, and are removably clamped to a bit within the holster. The holsters 28,30 help avoiding accidental electrical contacts between the clamps and adjacent items. A cigarette lighter receptacle member 36 can also be included in the apparatus 20 to provide power to electrical systems such as cell-phones, lighting, etc. A charge status display 38 can also be included in the apparatus 20 to display the level of charge remaining in the power storage device, such as the battery 40 (best seen in Figure 5), in the housing 22. The display 38 can be arranged and configured preferably in a plurality of LED lights to show a series of charge status. It will be appreciated that other suitable display means can be used to indicate the charge status within the scope of the invention. Further, a handle 42 can be molded into the housing 22 to allow easy carrying of the apparatus 20 to the vicinity of the dead battery. It will be appreciated that other types of handles can be used within the principles of the invention. For example, an extra handle piece can be attached to the housing, etc.

Figure 5 shows the internal details of the housing 22 (opened from the back side by removing the mounting screws 21). The battery 40 has a positive terminal 44 and a negative terminal 46. An electrical cable 48 is connected to the positive terminal 44 at one end of the cable 48. The other end of the cable 48 is connected to the auto-polarity switch 50. An electrical cable 52 is connected to the negative terminal 46 at one end of the cable 52. The other end of the cable 52 is connected to the switch 50. Also, it can be seen that the cable 24 extends from outside of the housing 22 to inside of the housing and is retained in the grooves of the housing. The other end of the cable 24 connects to the switch 50. Similarly, the cable 26 extends from outside of the housing 22 to inside of the housing and is retained in the grooves of the housing. The other end of the cable 26 connects to the switch 50. The details of the cigarette lighter receptacle member 38 and the display 38 are

preferably shown in Figure 5. It will be appreciated that other suitable arrangements of the cigarette lighter receptacle member 36 and the display 38 can be used without departing from the principles of the invention.

Figure 6 illustrates a schematic, functional view of the battery booster apparatus 20. The apparatus 20 has the auto-polarity switch 50 interfacing with the battery 40. The switch 50 preferably includes a coil assembly 51 and a switching assembly 53. The coil assembly 51 has three coils 60, 62, 64 wound around three core members 54, 56, 58, wherein the central core member 56 is a plunger, respectively. The three coils 60, 62 64, the outside cores 54, 58 and the central core (plunger) 56 are disposed along a longitudinal axis 66. The plunger 56 is placed between the outside cores 54, 58. The coil windings and three core assembly makes up two solenoids, a center solenoid 63 comprised of core member 56 and windings 62 wound around the central core member 56 and an outside solenoid 65, 67, comprised of outside core members 54 and 58 and windings 60 and 64 would around the outside core members 54, 56. The outside coil windings 60 and 64 of the outside solenoid are each wound with an equivalent number of turns. The center coil windings 62 of the central solenoid are wound with two times as many turns as either of outside coil windings 60, 64. Further, the windings of the first outside coil member 60 are opposite to the windings of the second outside coil member 64. The windings of the central coil 62 can be in the same direction as the windings of the first outside coil member 60 or in the same as the winding of the second outside coil member 64.

Accordingly, when the internal battery energizes the center coil windings 62, an electrical current flows through the center coil windings 62 (i.e. an ON/OFF switch 68 is closed) and the plunger 56 which is preferably comprised of a ferrous metal becomes magnetized. When there is no current flowing through the external coil windings 60 and 64 and the battery has energized the center coil windings 62, plunger 56 and switch contacts are held at a neutral position. This is because the center coil windings 62 is centered over the plunger 56 and there is no magnetic force being applied to the plunger 56 by either member of the outside solenoid 65, 67. Outside coil windings 60 and 64 are connected in series and wound in opposite directions. The ends of outside coil windings 60 and 64 that are not connected in

series are electrically connected to cables 24 and 26 and clamps 28 and 30. When the external clamps 28 and 30 are connected to the power source to be charged, current flows through the outside coil windings 60 and 64, causing outside core members 54 and 58 to be magnetized. The magnetization of outside core members 54 and 58 creates a force pulling or pushing central core member 56, depending on the polarity connection of clamps 28 and 30 to the power source to be charged, and the direction of the turns in coil windings 60, 62 and 64. When the outside coil windings 60 and 64 and the central coil winding 64 are all energized, current flowing through the outside coil windings 64 can either flow in the same direction as the current through the central coil windings 62 or in the opposite direction and current flowing through the outside coil windings 60 can either flow in the same direction as the current through central coil windings 62 or in the opposite direction. When current is flowing through the central coil windings 62 in a clockwise direction and through the outside coil windings 64 in a clockwise direction, it is flowing through outside coil windings 60 in a counter clockwise direction. Or, when current is flowing through central coil windings 62 in a clockwise direction and through the outside coil windings 64 in a counter clockwise direction, it is flowing through the outside coil windings 60 in a clockwise direction. The direction of current flowing through outside coil windings 60 and 64 depends on the polarity connection of clamps 28 and 30 to the power source to be charged.

Assuming that current is flowing through central coil windings 62 in a clockwise direction and through the outside coil windings 64 in a clockwise direction, it is flowing through outside coil windings 60 in a counter clockwise direction. Accordingly, the magnetic field in core 54 is opposite the magnetic field within central core 56. The opposing magnetic forces causes the magnetic field in core 54 to negate half the magnetic force in the central core 56. The magnetic field generated by core 58 is in the same direction as that within central core 56 and adds its magnetic energy to core 54, causing full coil strength to be centered in the direction of core 58. This causes the central core 56 to be pulled in the direction of outside core 58.

When the central core 56 is pulled in the direction of outside core 58, the two cores 56 and 58 are very close but do not touch. This is because if either the outside

coils 60 and 64 or central coil 62 are no longer energized, by way of removing clamps 28 and 30 from the power source to be charged or opening switch 68, the air space provides the central core 56 with the positioning necessary to return back to its neutral position. The same would also be true when the central core 56 is pulled in the direction of core 54. The two cores 54 and 56 are very close, but do not touch. The air space between the two cores 54 and 56 provides the central core 56 with the positioning necessary to return back to its neutral position.

A switch rod 74 is mounted on one end of the plunger 56 (best seen in Figure 9). The plunger 56 is held between the two cores 60,64 by two springs 70,72. The springs 70,72 are shown schematically in Figure 6. In one preferred embodiment, the springs 70,72 are attached to the switch rod 74, and the switch rod 74 is disposed proximate the center of the switch assembly 53. In this case, since the pulling forces are equal, the springs keep the plunger centered, i.e. the switch 50 is in a neutral, non-contacting position. To preserve the charges stored in the battery 40, the ON/OFF switch 68 is normally open.

Figures 7-11 illustrate details of the switch assembly 53. The coils 60, 62, 64 are wound around outside core members 54 and 58 and central core member 56. The coils 60 and 62 are separated by a divider 78. An insulating member 80 is mounted on the divider 78 to help insulate the magnetic fields generated by each of the coils 60, 62. Similarly, the coils 62 and 64 are separated by a divider 82. An insulating member 84 is mounted on the divider 82 to help insulate the magnetic fields generated by each of the coils 62, 64.

As shown in Figures 7 and 11, the switch rod 74 is mounted in the plunger 56 at one end, extends through a center bore 86 of the core 58, is mounted on a bottom switch plate 88 which links a pair of bottom switch contacts 90,92, is attached to the two springs 70,72 (only spring 72 is shown in Figure 9), and is mounted on a top switch plate 94 which links a pair of top switch contacts 96,98. The coils, the plunger, and the cores are preferably disposed in an enclosure 100 with a cover 102. The bottom switch plate 88, the bottom switch contacts 90,92, the springs 70,72, the top switch plate 94, and the top switch contacts 96,98 are retained in an enclosure 104. The enclosure 104 has a pair of top slots 106,108 and a pair of bottom slots (not shown). A pair of top bus bars or terminals 110,112 are inserted in

the top slots 106,108 and retained by the enclosure 104. A pair of bottom bus bars or terminals 114,116 are inserted in the bottom slots and retained by the enclosure 104.

In one embodiment, the terminal 110 is electrically connected to the positive terminal of the internal power storage device or the battery 40 via the cable 48 as shown in Figure 5. The terminal 116 is electrically connected to the negative terminal of the internal power storage device or the battery 40 via the cable 52 as shown in Figure 5. The terminals 112 and 114 are electrically connected to the terminals of the external power source, e.g. a dead battery, via the cable 24 and the cable 26 and via the clamps 28,30, respectively. It is generally required that a proper polarity be established between the external power source and the internal power source, i.e. the positive terminals are electrically connected to each other, and the negative terminals are electrically connected to each other. In the present invention, the switch 50 connects the terminals with proper polarity in an automatic fashion. First, it is assumed that the positive terminal of the external power source is connected to the bus bar or terminal 112 and the negative terminal of the external power source is connected to the bus bar or terminal 114. When the ON/OFF switch 68 is closed, the plunger 62 is attracted toward the core 64 and repelled from the core 60. This action translates the movement of the switch rod 74 toward the enclosure 104. Accordingly, the spring 70 is compressed (not shown), and the spring 72 is expanded. Thus, the bottom contact 90 is connected between the top bus bar 110 and the top bus bar 112, i.e. the positive terminals of the internal and external power source devices are electrically connected. Meanwhile, the bottom contact 92 is connected between the bottom bus bar 114 and the bottom bus bar 116, i.e. the negative terminals of the internal and external power source devices are electrically connected.

Similarly, if the negative terminal of the external power source is connected to the bus bar or terminal 112 and the positive terminal of the external power source is connected to the bus bar or terminal 114, when the ON/OFF switch 68 is closed, the plunger 62 is attracted toward the core 60 and repelled from the core 64. This action translates the movement of the switch rod 74 toward the enclosure 100. Accordingly, the spring 70 is expanded (not shown), and the spring 72 is

compressed. Thus, the top contact 96 is connected between the top bus bar 110 and the bottom bus bar 114, i.e. still the positive terminals of the internal and external power source devices are electrically connected. Meanwhile, the top contact 98 is connected between the top bus bar 112 and the bottom bus bar 116, i.e. still the negative terminals of the internal and external power source devices are electrically connected.

It will be appreciated that the arrangement of the bottom switch contacts 90,92, the top switch contacts 96,98, the top bus bars 110,112, and the bottom bus bars 114,116 can be varied within the scope and spirit of the invention. It will also be appreciated that connection arrangement of the positive and negative terminals of the internal power storage source or battery 40 can be varied within the scope and spirit of the invention. For example, the positive terminal of the internal battery 40 can be connected to the top bus bar 112, and the negative terminal of the internal battery 40 can be connected to the bottom bar 114, etc. It will be appreciated by a person skilled in the art that the connection arrangement can be varied as long as the positive and negative terminals of the internal power source are disposed in a diagonal position.

Therefore, even if a user applies the clamps to the wrong terminal connections, i.e. negative to positive or positive to negative between the external and the internal power sources, the switch 50 automatically switches to a proper polarity.

Further, as shown in Figures 7-11, the switch 50 is arranged and configured in such a manner that the switch 50 is able to fit in the housing 22. The housing 22 provides inside grooves to retain the switch 50 as well as many other components, such as cables, cigarette lighter wires, and the display wires, etc.

It will be appreciated that other types of suitable switches can be used without departing from the present invention. The examples of the other types of switches, but not limited to these examples, are solid-state switches, other electro-mechanical switching devices. It will be also appreciated that other conventional polarity detection/protection devices, or automatic polarity sensing battery charger devices can be used without departing from the present invention.

While a particular embodiment of the invention has been described with respect to its application for providing power to a battery, such as jump starting a

vehicle, etc., it will be understood by those of skill in the art that the invention is not limited by such application or embodiment for the particular components disclosed and described herein. It will be appreciated by those skilled in the art that other circuit configurations that embody the principles of this invention and other applications therefor can be configured within the spirit and intent of this invention. The circuit configuration described herein is provided as only one example of an embodiment that incorporates and practices the principles of this invention. Other modifications and alterations are well within the knowledge of those skilled in the art and are to be included within the broad scope of the appended claims.

EXHIBIT 1002
Page 738 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

WE CLAIM:

1. A portable battery booster apparatus for boosting an electrical system with a first terminal and a second terminal, comprising:

a) a battery having a first terminal and a second terminal;

b) a housing enclosing the battery and the first and second terminals of the battery;

c) a switch having a first pair of contacts and a second pair of contacts, the switch being enclosed in the housing;

d) a first cable with a first end connected to the first terminal of the battery and a second end selectively connected to a first contact of the first pair of contacts of the switch, the first cable being enclosed in the housing;

e) a second cable with a first end connected to the second terminal of the battery and a second end selectivley connected to a second contact of the first pair of contacts of the switch, the second cable being enclosed in the housing;

f) a third cable with a first end connected to a first contact of the second pair of contacts of the switch, the first end of the third cable being partially enclosed in the housing;

g) a fourth cable with a first end connected to a second contact of the second pair of contacts of the switch, the first end of the fourth cable being partially enclosed in the housing;

h) a first clamp connecting to a second end of the third cable, the first clamp being detachably mounted onto a first side of outside of the housing;

i) a second clamp connecting to a second end of the fourth cable, the second clamp being detachably mounted onto a second side of the outside of the housing; and

j) wherein when the electrical system is boosted by the battery booster apparatus, the first clamp and the second clamp connect to the first terminal and the second terminal of the electrical system,

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

respectively, such that the first and second terminals of the battery are electrically connected to the first and second terminals of the electrical system, the switch switches connections between the first pair of contacts and the second pair of the contacts to ensure that the first terminal of the battery and the first terminal of the electrical system have the same polarity, and the second terminal of the battery and the second terminal of the electrical system have the same polarity.

2. The apparatus of claim 1, further comprising an ON/OFF switch connected between the battery and the switch, wherein when the ON/OFF switch is off, the switch is in a neutral, non-contacting position, the first pair of contacts are not electrically communicated with the second pair of contacts, when the ON/OFF switch is on, the electrical system is boosted by the battery.

3. The apparatus of claim 1, wherein the electrical system is another battery.

4. The apparatus of claim 1, wherein the switch comprises:

a coil assembly having a longitudinal axis, the coil assembly including:

a first coil, disposed around outside of the coil assembly, winding around a first core which is disposed inside of the coil assembly;

a second coil, disposed around outside of the coil assembly, winding around a second core which is disposed inside the coil assembly; and

a third coil, disposed around outside of the coil assembly and between the first coil and the second coil, winding around a plunger, the plunger being movable along the longitudinal axis between the first and second cores;

wherein the plunger is moved to a first contacting position when the first terminals of the battery and the electrical system have the same polarity and the second terminals of the battery and the electrical system have the same polarity, the plunger is moved to a second contacting position when the first terminals of the battery and the electrical system have the opposite polarity and the second terminals of the battery and the electrical system have the opposite polarity.

5. The apparatus of claim 4, wherein the switch is arranged and configured by a double pole double throw switch.

6. The apparatus of claim 4, further comprising an ON/OFF switch connected between the battery and the switch, wherein when the ON/OFF switch is off, the switch is in a neutral, non-contacting position, the first pair of contacts are not electrically communicated with the second pair of contacts, when the ON/OFF switch is on, the electrical system is boosted by the battery, the ON/OFF switch is operated outside of the housing.

7. The apparatus of claim 6, wherein the switch is arranged and configured by a double pole double throw switch.

8. The apparatus of claim 7, wherein the first pair of contacts are arranged and configured to be a pair of bottom switch contacts and a pair of top switch contacts, wherein when the plunger is in the first contacting position, the bottom switch contacts are connected to the second pair of contacts, and when the plunger is in the second contacting position, the top switch contacts are connected to the second pair of contacts.

9. The apparatus of claim 1, further comprising switch retention grooves for retaining the switch in one side of the housing.

10. The apparatus of claim 9, further comprising cable retention grooves for retaining the first, second, third, and fourth cables to the housing.

11. The apparatus of claim 10, further comprising battery retention grooves for retaining the battery to the housing.

12. The apparatus of claim 1, further comprising a first holster for receiving and covering the first clamp and a second holster for receiving and covering the second

clamp, wherein the first and second holsters are attached to the outside of the housing.

13. The apparatus of claim 12, wherein the first and second holsters are pivotably connected to the housing.

14. The apparatus of claim 4, wherein the coil assembly has a bobbin shape with two dividers for separating the first, second, and third coils from each other.

15. The apparatus of claim 14, further comprising an enclosure for enclosing the coil assembly, wherein the plunger extends from the enclosure and connects to a double pole double throw switch.

16. The apparatus of claim 1, further comprising a display for displaying a level of charge remaining in the battery.

17. The apparatus of claim 1, further comprising a cigarette lighter receptacle member disposed on the housing and electrically connected to the battery, the receptacle member providing power to an electrical system which equips with a cigarette lighter plug.

18. The apparatus of claim 1, further comprising a cigarette lighter plug member extending from the housing and electrically connected to the battery, the plug member being connectable to a power source outside the housing to recharge the battery inside the housing.

19. The apparatus of claim 1, further comprising a handle for carrying the battery booster apparatus, wherein the housing and the handle form a portable box unit.

20. A portable, auto-polarity battery booster apparatus for boosting an electrical system with a positive terminal and a negative terminal, comprising:

a) a power storage device having a positive terminal and a negative terminal;

b) a housing enclosing the power storage device and the positive and negative terminals of the power storage device;

c) an auto-polarity switch enclosed in the housing for connecting between the power storage device and the electrical system;

d) a first cable with one end connected to the positive terminal of the power storage device and another end selectively connected to the switch, the first cable being enclosed in the housing;

e) a second cable with one end connected to the negative terminal of the power storage device and another end selectively connected to the switch, the second cable being enclosed in the housing;

f) a third cable with one end connected to the switch;

g) a fourth cable with one end connected to the switch;

h) a first clamp connecting to another end of the third cable and disposed outside of the housing;

i) a second clamp connecting to another end of the fourth cable and disposed outside of the housing; and

j) wherein when the positive and negative terminals of the electrical system are electrically connected to the first and second clamps, respectively, the switch switches to a first contacting position to ensure the positive terminal of the battery is electrically connected to the positive terminal of the electrical system, and the negative terminal of the battery is electrically connected to the negative terminal of the electrical system.

21. A portable, auto-polarity battery booster apparatus for boosting an electrical system with a positive terminal and a negative terminal, comprising:

a) a housing;

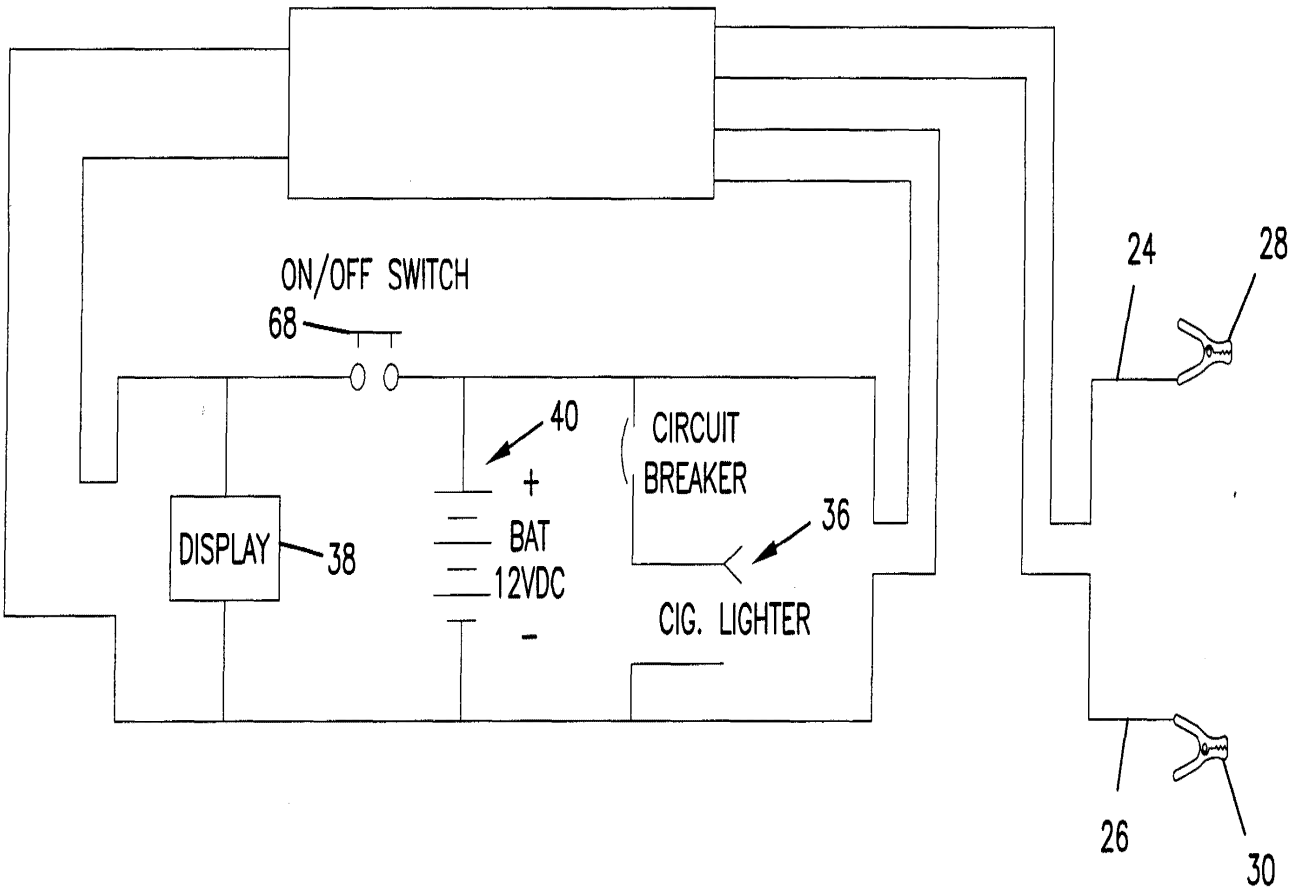
b) a battery, the battery having charges to provide power to the electrical system, the battery having a positive terminal and a negative terminal, the battery being enclosed in the housing;

c) a plurality of connecting members, the connecting members electrically connecting between the terminals of the battery and the terminals of the electrical system, the plurality of connecting members being enclosed in the housing, two of the plurality of connecting members being partially extended from the housing; and

d) a switch, the switch being arranged and configured to electrically connect between the battery and the electrical system, the switch being enclosed in the housing, the switch automatically switching between a first connecting position and a second connecting position to ensure that the positive terminal of the electrical system is electrically connected to the positive terminal of the battery and that the negative terminal of the electrical system is electrically connected to the negative terminal of the battery.

EXHIBIT 1002
Page 744 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FIG. 1



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

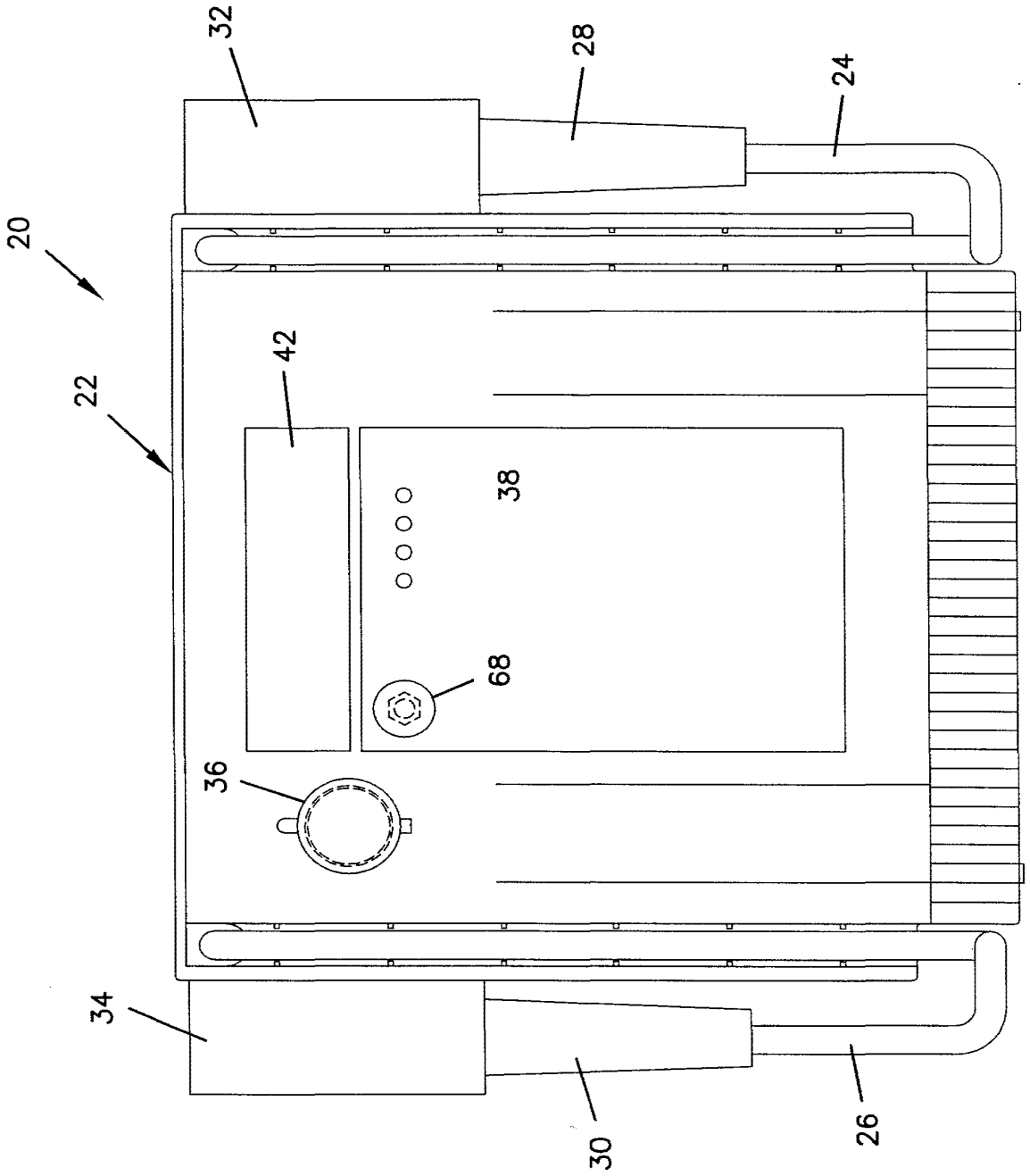


FIG. 2

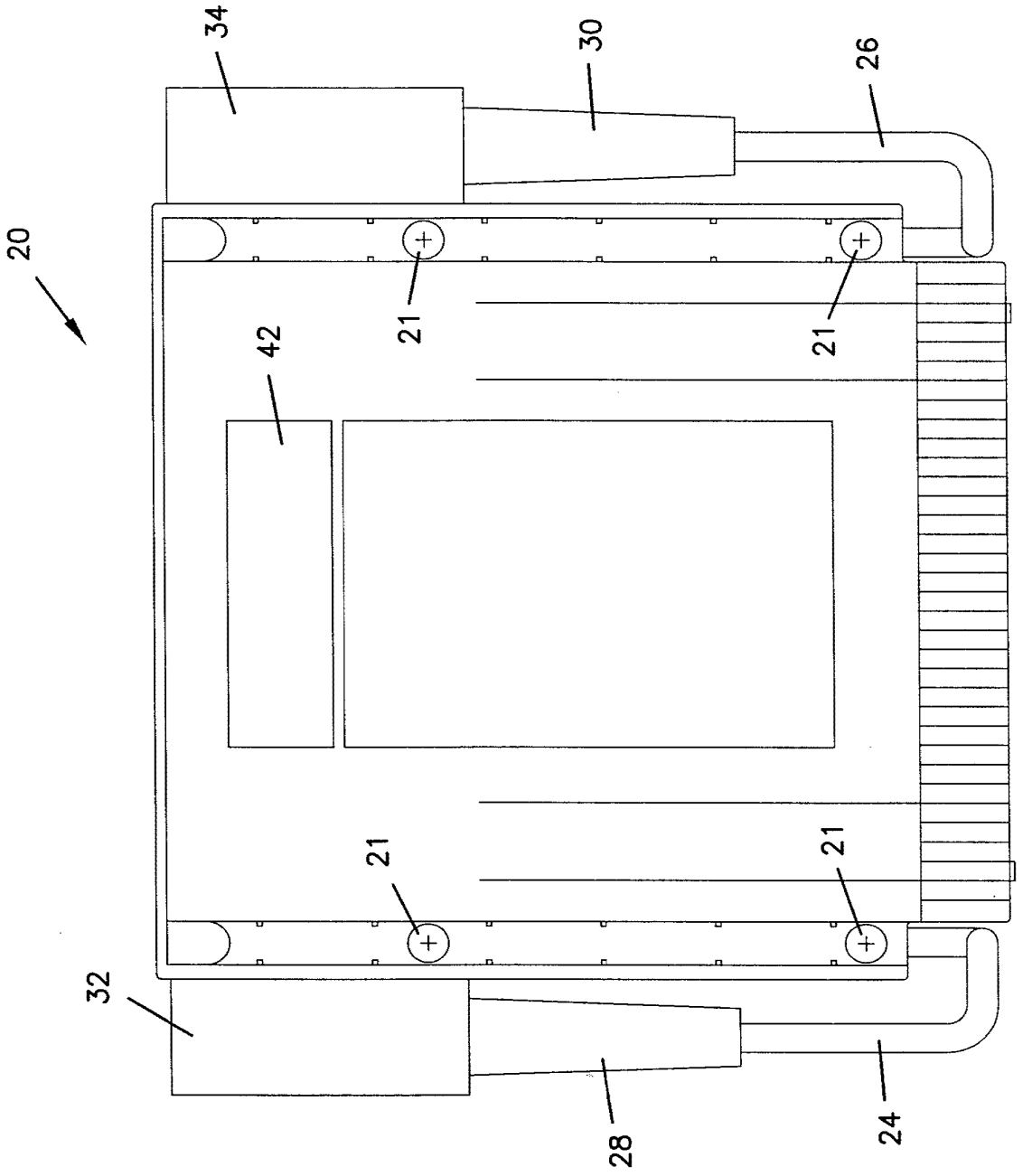


FIG. 3

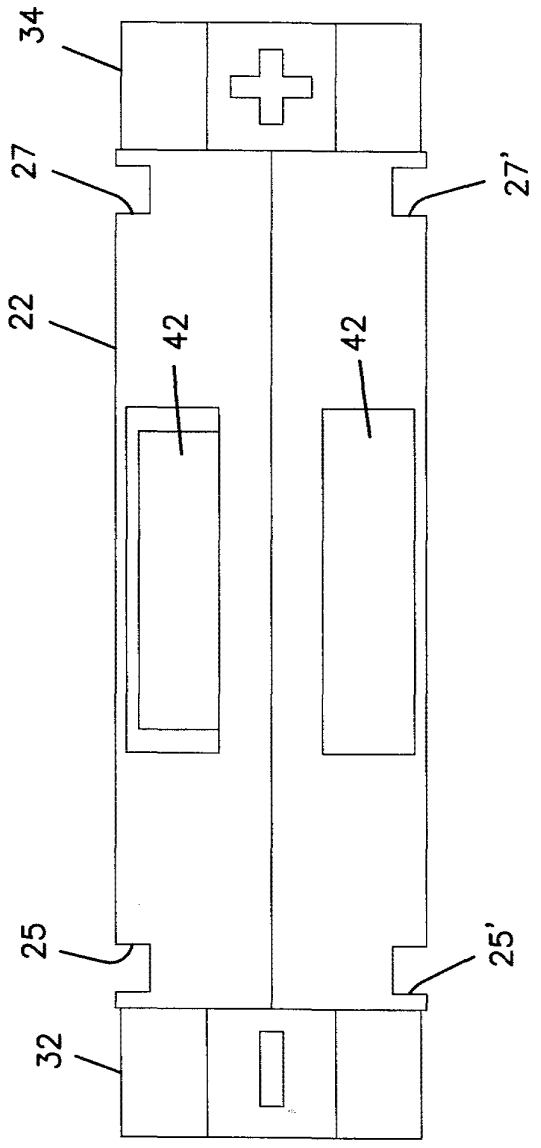


FIG. 4

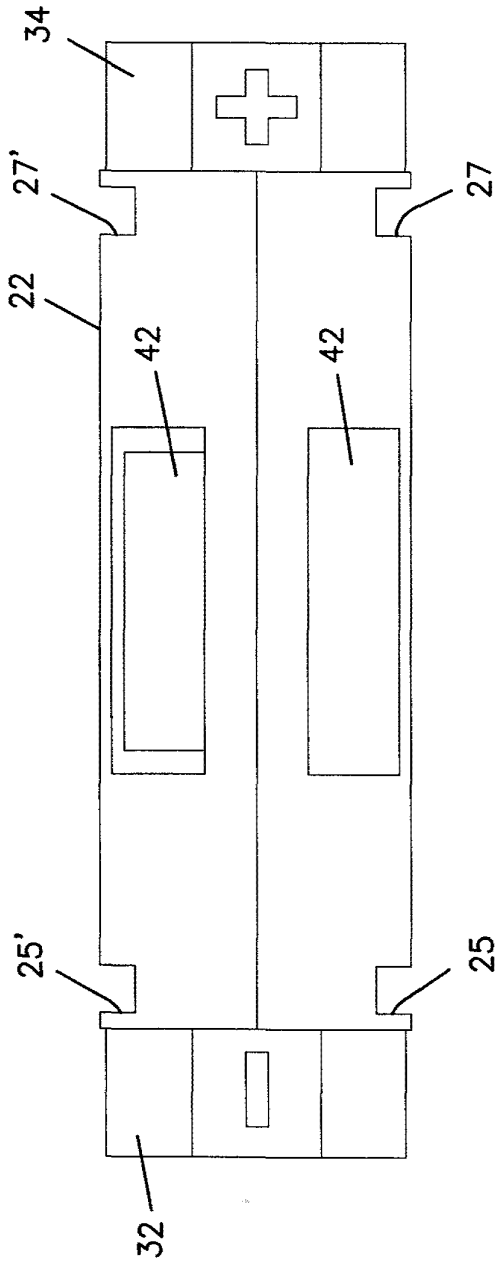


FIG. 5

EXHIBIT 1002
Page 749 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

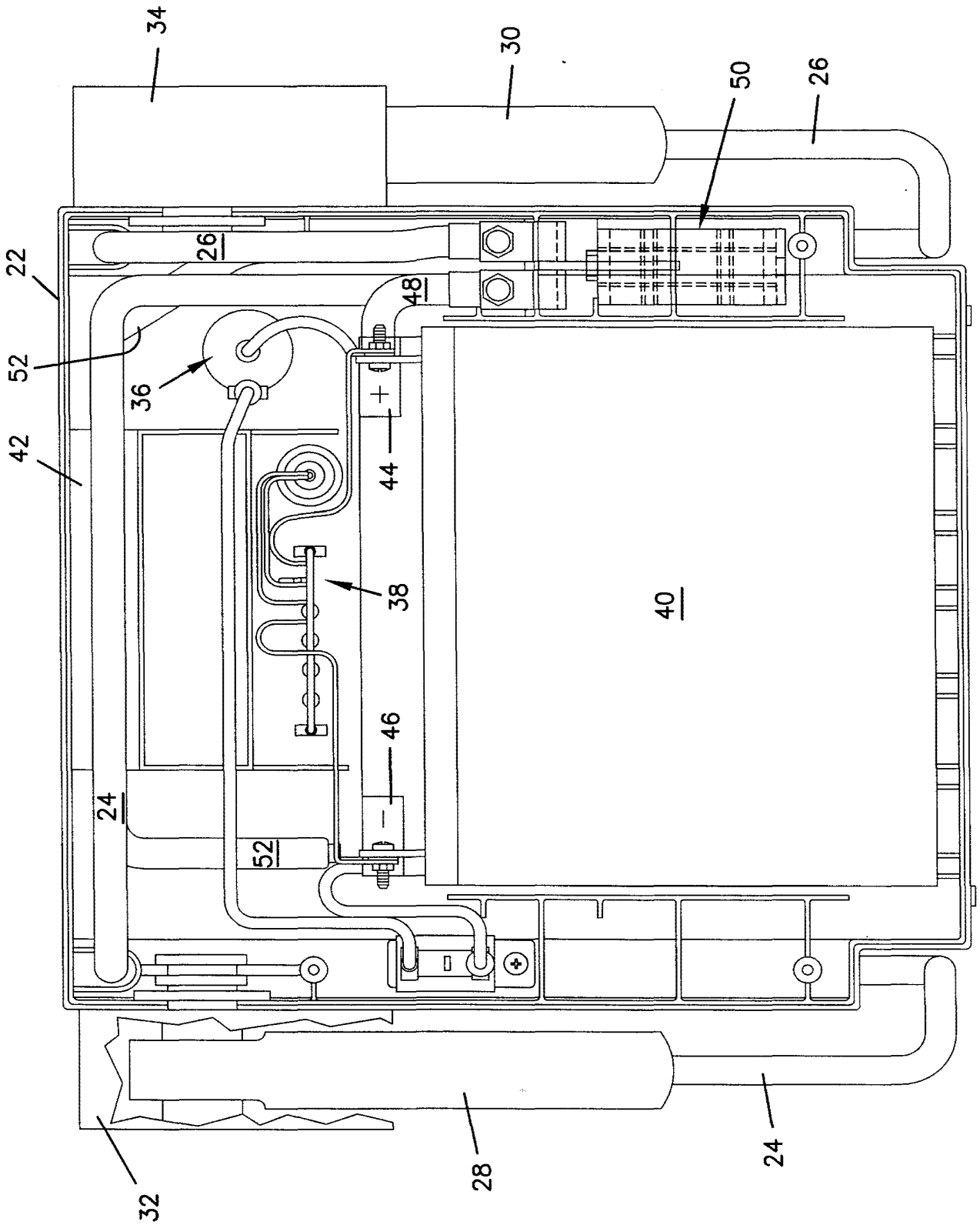


FIG. 6

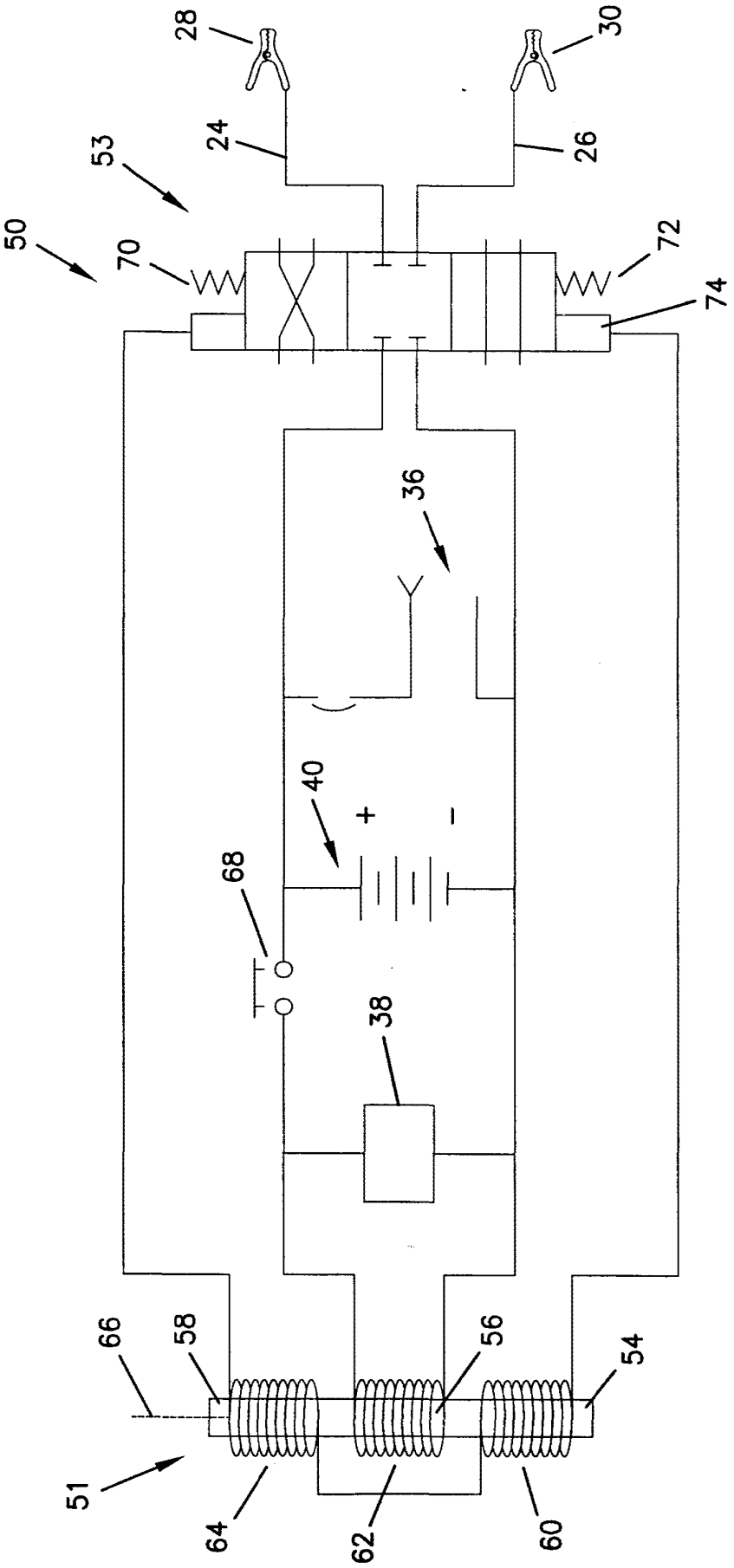


FIG. 7

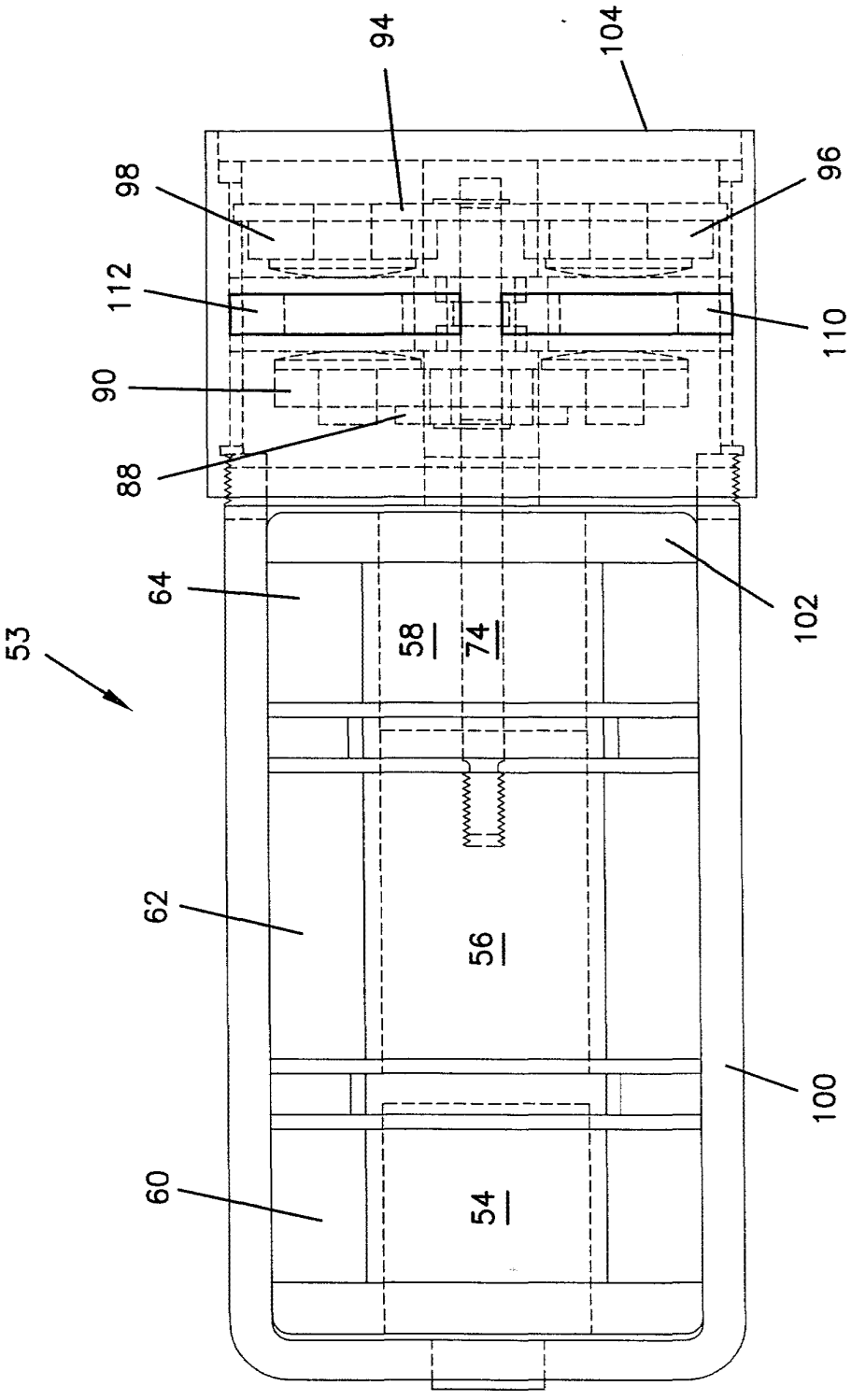


FIG. 8

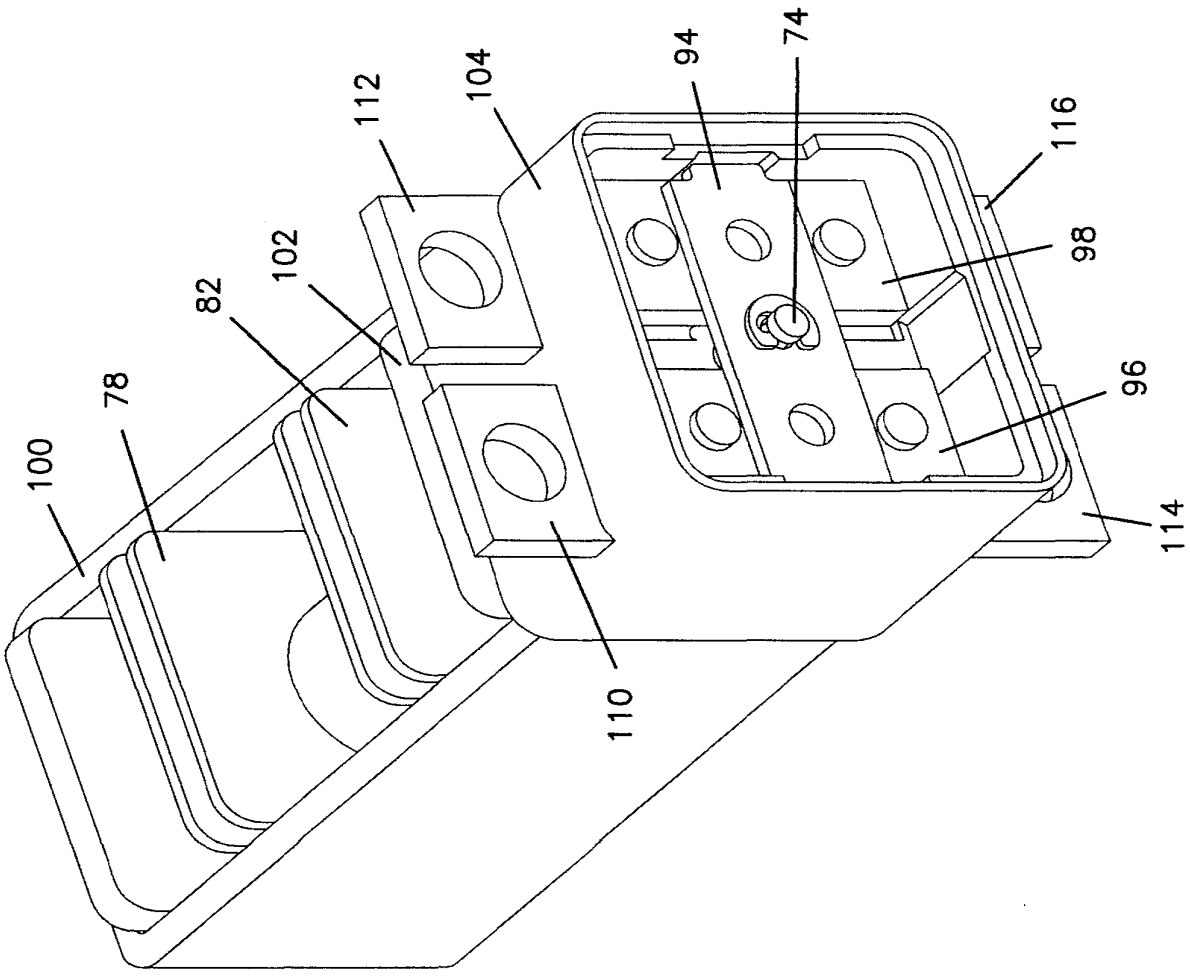


FIG. 9

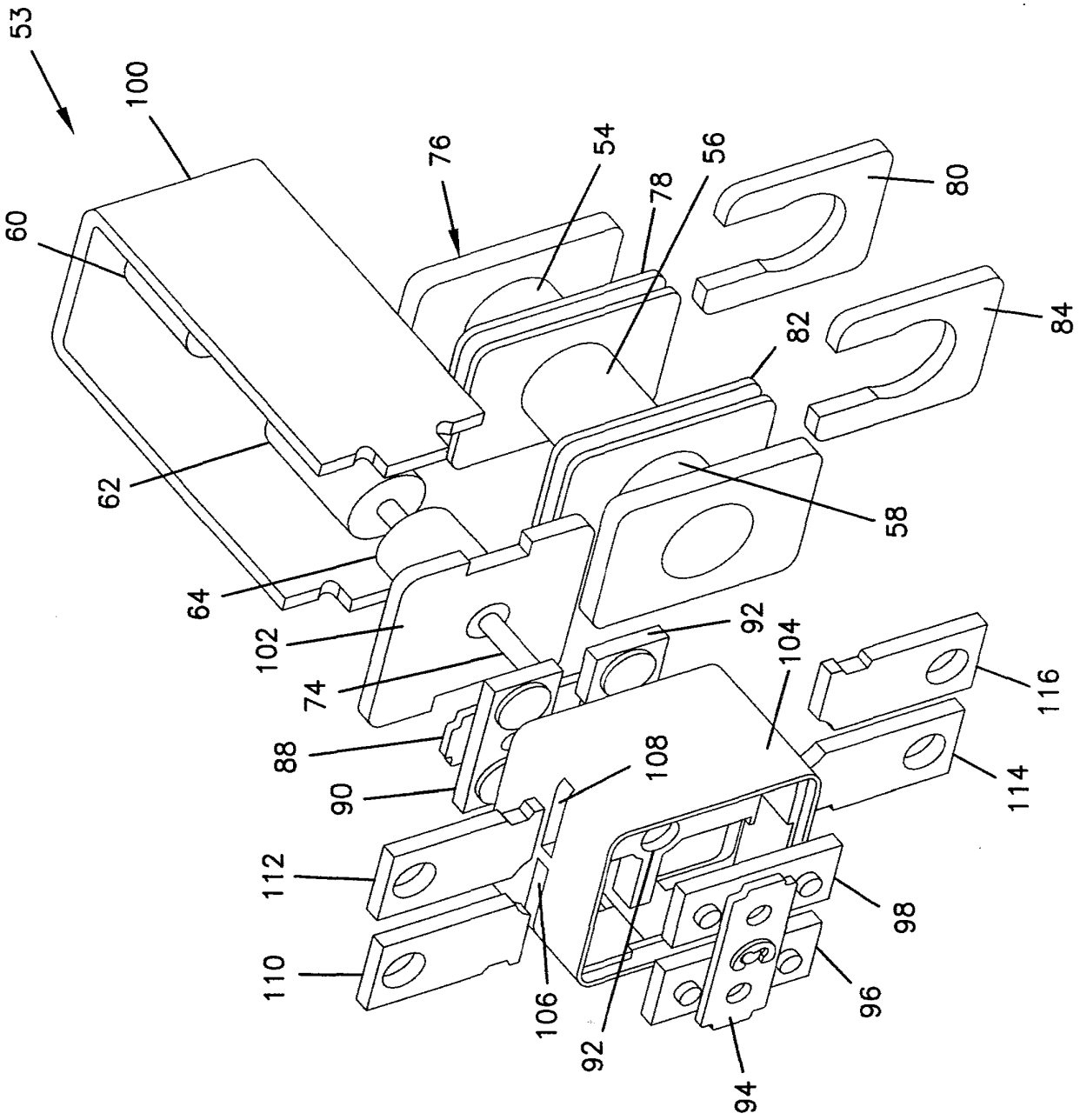

53
100
76
54
56
78
80
60
84
82
62
58
64
102
92
104
74
116
88
108
90
114
112
98
110
106
96
92
94

FIG. 10

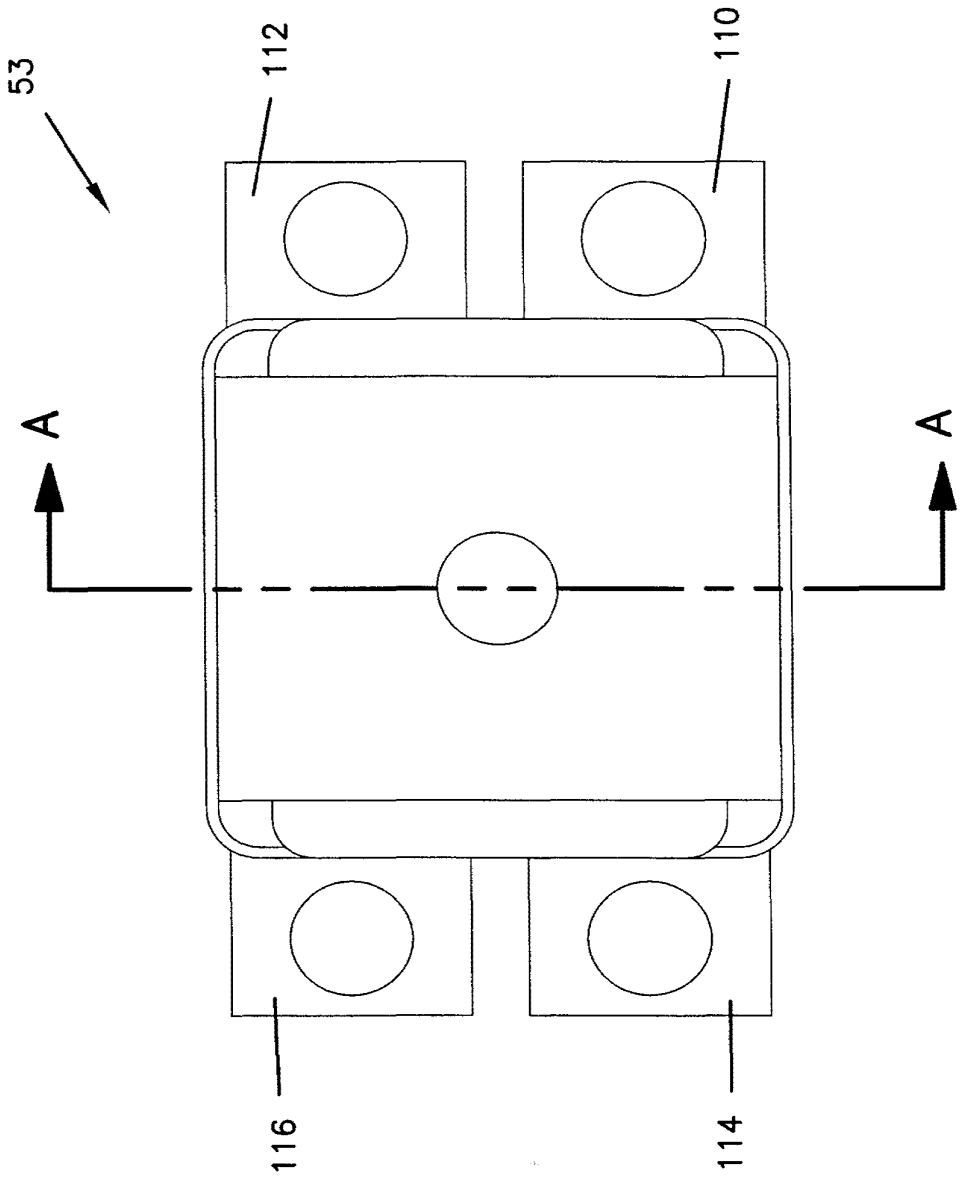


FIG. 11

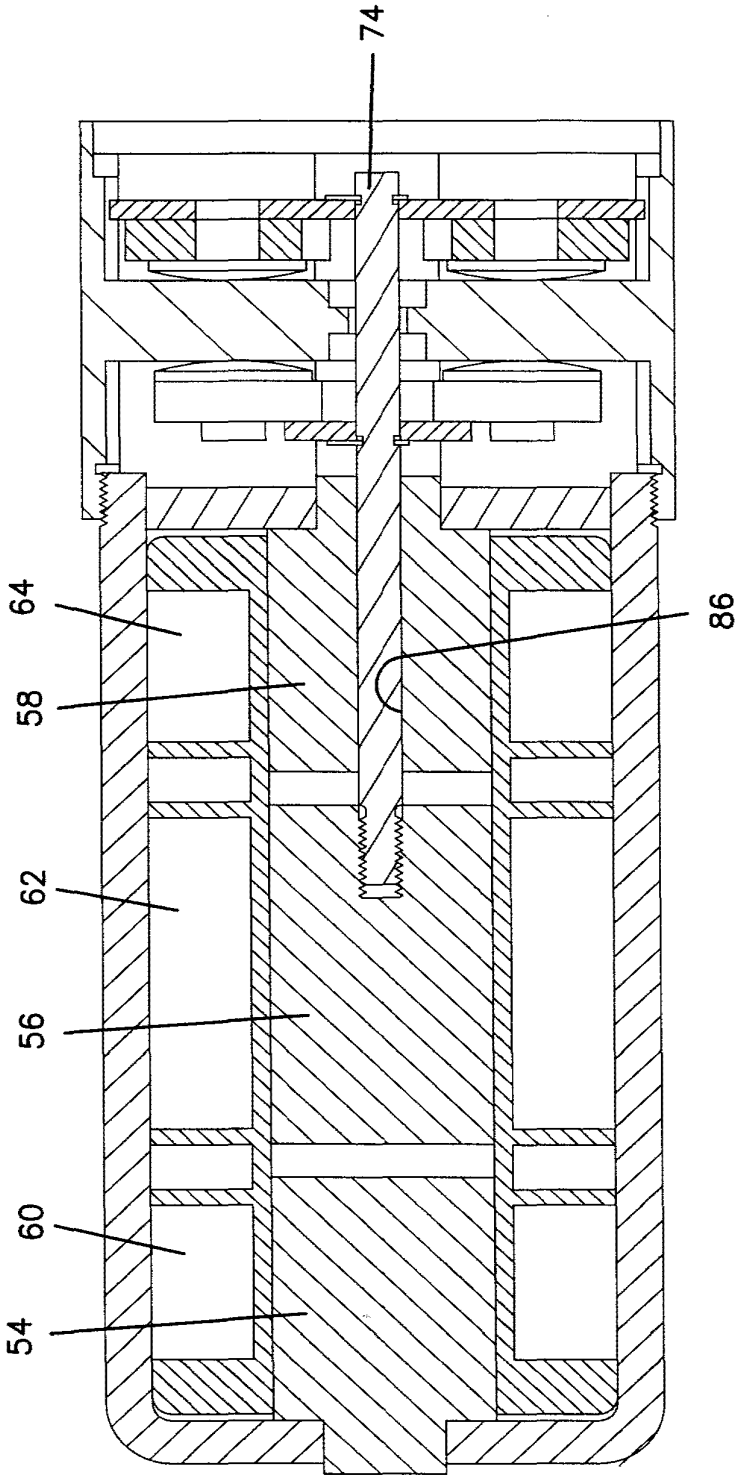


FIG. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. ial Application No
PCT/US 99/21926

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H02J7/00

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 7 H02J

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 practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 667 141 A (STEELE LEONARD B) 19 May 1987 (1987-05-19) the whole document	1-7,12, 16,20,21
Y	WO 98 01928 A (SMITH JERRY R) 15 January 1998 (1998-01-15) the whole document	1-7,16, 20,21
A		8,14,15
Y	US 5 589 292 A (ROZON LUC) 31 December 1996 (1996-12-31) cited in the application the whole document	1,12
A	US 5 083 076 A (SCOTT CLYDE A) 21 January 1992 (1992-01-21) the whole document	1-21

-/---

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in 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 document 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
20 January 2000	28/01/2000

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Moyle, J

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

EXHIBIT 1002
Page 757 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 767 661 A (WILLIAMS CARLOS) 16 June 1998 (1998-06-16) the whole document	1-21

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte nal Application No
PCT/US 99/21926

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4667141 A	19-05-1987	NONE	
WO 9801928 A	15-01-1998	AU 3800397 A	02-02-1998
US 5589292 A	31-12-1996	CA 2109166 A	26-04-1995
		AU 709769 B	09-09-1999
		AU 6997198 A	30-07-1998
		AU 694452 B	23-07-1998
		AU 7851194 A	22-05-1995
		CA 2175074 A	04-05-1995
		WO 9512221 A	04-05-1995
		DE 9422177 U	12-11-1998
		DE 69415922 D	25-02-1999
		DE 69415922 T	01-07-1999
		EP 0651456 A	03-05-1995
		EP 0911902 A	28-04-1999
		JP 9507604 T	29-07-1997
US 5083076 A	21-01-1992	NONE	
US 5767661 A	16-06-1998	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Espacenet

CA145036S BATTERY

Applicants: TECHTRONIC OUTDOOR PROD TECH

Inventors:

Classifications:

Priorities: CA145036F 2012-03-30

Application: CA145036S·2012-03-30

Publication: CA145036S·2013-02-11

Published as: CA145036S

BATTERY

Abstract

The design consists of the shape and configuration of the BATTERY as shown in the drawings.Representations of the design are shown in the figures wherein:Fig. 1 is a front perspective view of a battery; andFig. 2 is a front view of the battery shown in Fig. 1.The stippled lines in the drawings do not form part of the present design.

EXHIBIT 1002
Page 760 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

(19) Office de la propriété intellectuelle du Canada / Canadian Intellectual Property Office
Un organisme d'Industrie Canada / An Agency of Industry Canada

(11) Publication number: **CA 107977**
(13) Document type: **A**
(43) Publication date: **15.10.1907**
(51) Int. Cl:

(12)

(21) Application number: **107977D**
(22) Date of filing: **09.04.1907**
(30) Priority:

(71) Applicant: **EMPIRE LIGHT LTD (GB)**
MIESS JACOB HENRY (GB)
(72) Inventor: **MIESS JACOB HENRY (GB)**

(54) **VAPOUR BURNING APPARATUS**
(54) **APPAREIL BRULEUR DE VAPEURS**

This First Page has been artificially created and is not part of the CIPO Official Publication

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

To all whom it may concern:

Be it known that I, Jacob Henry Hiess, of Radcliffe House, Radcliffe Avenue, Harlesden, in the County of Middlesex, England, foreman mechanic, having invented certain new and useful improvements in Vapour Burning Apparatus, do hereby declare that the following is a full, clear, and exact description of the same.

Hiess.

J. A. LAW, C.P.A.
BIRKBECK BANK CHAMBERS
LONDON, W.C.

Vapour

Vapour burning apparatus - particularly vapour burning apparatus employed for the production of light by rendering mantles or the like incandescent by flames of vaporized kerosine or similar burning oil - have hitherto been subject to the objection that the orifices of the tubes or chambers (hereinafter referred to as vaporizing tubes) in which the oil has been vaporized have been liable to become stopped up by the deposition of carbon and it has consequently been necessary to clean the orifices somewhat frequently, which, though facilities for cleaning are provided, is a considerable drawback, if not prohibitive, to the use of the apparatus.

Now I have found by experiment that the serious obstruction of the orifice of a vaporizing tube in this way can be prevented for a very considerable time by the use in the tube of a filling comprising a section of suitable fibrous material, as fibrous asbestos or slag wool, extending for say one third to one half of the length of the vaporizing tube from the orifice thereof, from which it is suitably separated as by a layer or layers of wire gauze, and a section of suitable coarsely divided material, as pomice-stone, brick, flint, coke, or iron or copper filings, extending from the fibrous material to, or nearly to, the inlet end of the vaporizing tube. To produce the best results the fibrous material must be somewhat loosely arranged, for if it were too much compressed it would interfere unduly with the flow of vapour through the tube; good results may be obtained by charging the tube in such a manner that the

Mieas.

J. A. LAW, C.P.A.
BIRKBECK BANK CHAMBERS
LONDON, W. C.

EXHIBIT 1002
Page 763 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

the density of the section of fibrous material is more or less similar to what would be produced by allowing the material to settle in the tube under the action of its own weight alone if there were no friction between the tube and the material. A certain amount of skill, derived from experience, is consequently required to provide a tube satisfactorily with the filling, and therefore for the convenience of the users of vaporizing apparatus there are constructed what are herein called cartridges, each comprising a suitable envelope, formed it may be with a wire-gauze outlet end and adapted to fit into a vaporizing tube and containing the fibrous material and the coarse material, together with, it may be, the layer or one of the layers of gauze, so that if a cartridge be suitably inserted into a vaporizing tube the latter will be provided with a filling such as hereinbefore described. The length of the cartridge and the character of its charge may vary with the quality of the oil to be used: thus, in some cases I find it sufficient to provide quite a short cartridge (of a length of say from two and a half to five centimetres for a vaporizing tube of from fifteen to twenty centimetres long) the envelope of which is suitably charged with the fibrous material but with none of the coarse material; when a filling without an envelope is used its length and character may similarly vary.

An incandescence vapour lamp, the vaporizing tube of which is provided with such a filling or cartridge, will burn for a very considerable time without serious

diminution

Mieas.

J. A. LAW, C.P.A.
BIRKBECK BANK CHAMBERS
LONDON, W.C.

EXHIBIT 1002
Page 764 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

diminution of light, and when necessary the cartridge can be removed and another substituted therefor with ease and very little loss of time. A further advantage of the use of such fillings is that the cost of manufacture of vapour burning apparatus in which they are to be used is considerably reduced, since the expensive needling devices can be dispensed with.

Fig. 1 of the accompanying illustrative drawings is a longitudinal section of an example of a vaporizing tube provided with a filling such as hereinbefore described and Figs. 2 and 3 and Figs. 4 and 5 are respectively views of two examples of vaporizing tubes provided with cartridges such as hereinbefore described, Figs. 2 and 4 being longitudinal sections and Figs. 3 and 5 cross sections corresponding respectively to the lines III and V of Figs. 2 and 4. In the example shown in Fig. 1, 1 is the tube and 2 the orifice thereof. 3 is the fibrous material; 4, 4 are two discs of wire gauze arranged between the fibrous material 3 and the orifice 2 of the vaporizing tube; and 5 is the coarsely divided material between the fibrous material 3 and the inlet end of the tube 1, in which the material 5 is shown as confined by a gauze cap 6 fitting into the tube 1.

Figs. 2 and 3 show in longitudinal section a vaporizing tube 1 provided with an example of a cartridge such as hereinbefore described. The envelope comprises a tube 7 of brass and two wire gauze caps 8 that fit in and are brazed to the tube 7. The envelope contains fibrous material 3, a wire gauze disc 4, and

Mieus.
J. A. LAW, C.P.A.
BIRKBECK BANK CHAMBERS
LONDON, W.C.

EXHIBIT 1002
Page 765 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

and coarse material 6 so that when, as shown, it is placed in a vaporizing tube, which it fits, the latter is provided with a filling like that shown in Fig. 1. If a tube were charged with the fibrous material by pushing it into the tube through one of the ends thereof, the density of the fibrous mass, instead of being uniform, would naturally be greater at the part or parts at which the pressure had been applied than at other parts: in order to obviate such ununiformity of density, it is preferred to form the tube 7 with a slit 9 as shown in Figs. 2 and 3 and to charge the tube, through that slit, which is temporarily opened sufficiently for the purpose; the slit 9, moreover, enables the tube 7 to spring somewhat and so to fit tubes 1 that differed slightly in their diametres. To enable the cartridge to be drawn into the vaporizing tube instead of being pushed thereinto, the cap 8 at its outlet end may, as shown, be provided with a ring or eyelet 9 into which the bent end of a wire passed through the vaporizing tube may be inserted.

Figs. 4 and 5 show a vaporizing tube provided with a cartridge like that shown in Figs 2 and 3 except that it is shorter and contains none of the coarse material 6. The cap 8 remote from the gauze disc 4 may in this case be omitted.

Mi.ss.
J. A. LAW, C.P.A.
BIRKBECK BANK CHAMBERS
LONDON, W.C.

EXHIBIT 1002
Page 766 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

WHAT I CLAIM AS MY INVENTION IS:-

1. A vapour-burning apparatus vaporising tube or chamber containing a charge of suitable fibrous material, as fibrous asbestos or slag wool, somewhat loosely arranged and extending from near the outlet of said tube or chamber towards the inlet thereof, a layer or layers of wire gauze located between said fibrous material and said outlet, and suitable coarsely divided material, as pomice-stone, brick, flint, or coke, or iron or copper filings, located between said fibrous material and said inlet.

2. A cartridge adapted to fit in a vapour-burning-apparatus vaporizing tube or chamber and comprising an envelope having a wire-gauze end closure and containing adjacent to said closure a charge of suitable fibrous material, as fibrous asbestos or slag wool somewhat loosely arranged therein.

3. A cartridge adapted to fit in a vapour-burning-apparatus vaporizing tube or chamber and comprising an envelope having a wire-gauze end closure and containing adjacent to said closure a charge of suitable fibrous material, as fibrous asbestos or slag wool, somewhat loosely arranged therein and suitable coarsely divided material, as pomice-stone, brick, flint, or coke, or iron or copper filings, located adjacent to said fibrous material and with said fibrous material between it and said closure.

4. A cartridge adapted to fit in a vapour-burning-apparatus vaporizing tube or chamber and comprising an envelope having a wire-gauze end closure and containing adjacent to said closure a

charge of suitable fibrous material, as fibrous asbestos or slag wool, somewhat loosely arranged therein and provided with an attachment adapted to enable said cartridge to be drawn into the vaporising tube or chamber by means of a bent wire.

5. A cartridge adapted to fit in a vapour-burning- apparatus vaporising tube or chamber and comprising a tubular envelope split longitudinally and having a wire-gauze closure and containing adjacent to said closure a charge of suitable fibrous material, as fibrous asbestos or slag wool somewhat loosely arranged therein.

6. A vapour-burning-apparatus vaporising tube or chamber containing a cartridge fitting therein and comprising an envelope having a wire-gauze end closure and containing adjacent to said closure a charge of suitable fibrous material, as fibrous asbestos or slag wool, somewhat loosely arranged therein.

7. A vapour-burning-apparatus vaporising tube or chamber containing a cartridge fitting therein and comprising an envelope having a wire-gauze end closure and containing adjacent to said closure a charge of suitable fibrous material, as fibrous asbestos or slag wool, somewhat loosely arrangedtherein and extending from near the outlet of said tube or chamber towards the inlet thereof for at least one third of the length of said tube or chamber.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Fig.1.

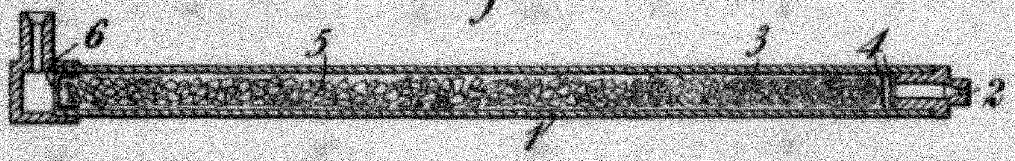


Fig.2.

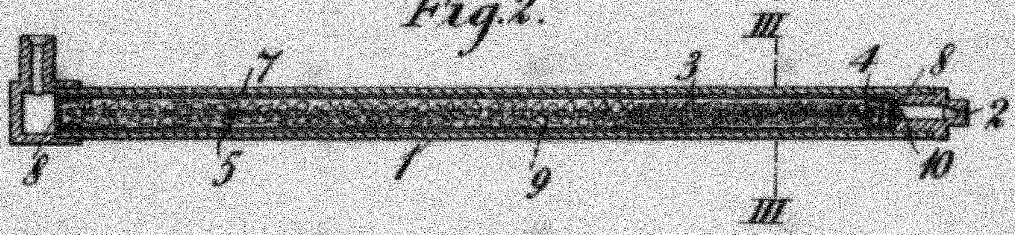


Fig.3.

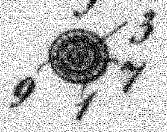


Fig.4.

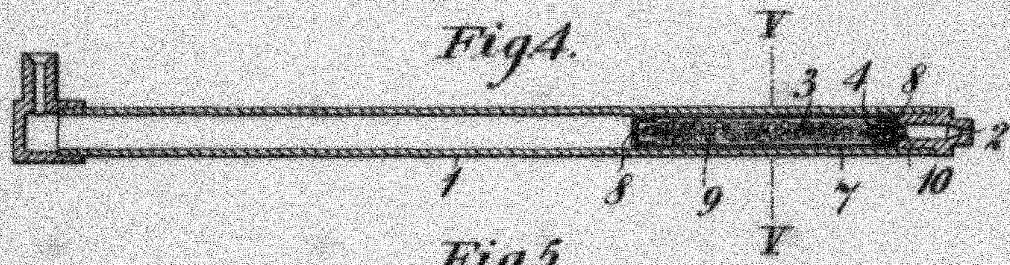
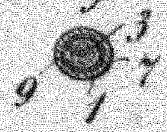


Fig.5.



Certified to be the Drawings referred to in the specification hereunto annexed.

Witnesses. Ottawa April 8th 1907 Inventor

Wm. A. Lyman J. H. Meiss.

M. C. Lyon

By _____ Att'ys.

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	16820040
Filing Date	2020-03-16
First Named Inventor	NOOK
Art Unit	2859
Examiner Name	DIAO
Attorney Docket Number	054985-000055-US-02-02

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	4740740		1988-04-26	TARANTO et al.	
	2	5831350		1998-11-03	McCONKEY et al.	
	3	6057667		2000-05-02	MILLS	
	4	6144110		2000-11-07	MATSUDA et al.	
	5	6160381		2000-12-12	PETERZELL	
	6	6249106		2001-06-19	TURNER et al.	
	7	6271605		2001-08-07	CARKNER et al.	
	8	6774607		2004-08-10	MOSENEDER et al.	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16820040
	Filing Date	2020-03-16
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-02-02

	9	6856764		2005-02-15	HIGUMA	
	10	6919704		2005-07-19	HEALEY	
	11	7339347		2008-03-04	ELDER et al.	
	12	7508171		2009-03-24	CARRIER et al.	
	13	7579811		2009-08-25	SATL et al.	
	14	7514900		2009-04-07	SANDER et al.	
	15	7675261		2010-03-09	ELDER et al.	
	16	7791319		2010-09-07	VESELIC et al.	
	17	7847520		2010-12-07	VESELIC et al.	
	18	7868582		2011-01-11	SANDER et al.	
	19	8030900		2011-10-04	HUSSAIN et al.	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16820040
	Filing Date	2020-03-16
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-02-02

	20	8125181		2012-02-28	GREGG et al.	
	21	8686688		2014-04-01	HAN et al.	
	22	8786247		2014-07-22	ISHINO et al.	
	23	8994327		2015-03-31	KUSCH et al.	
	24	9007023		2015-04-14	DAO	
	25	9263717		2016-02-16	NAKANO et al.	
	26	9263907		2016-02-16	RICHARDSON et al.	
	27	9287725		2016-03-15	HUFFMAN et al.	
	28	9718419		2017-08-01	PROEBSTLE	
	29	9871392		2018-01-16	DURANDO et al.	
	30	9874611		2018-01-23	WHITING et al.	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16820040
	Filing Date	2020-03-16
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-02-02

	31	10328806		2019-06-25	WANG et al.	

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	20010003827		2001-11-08	RESCH et al.	
	2	20020007500		2002-06-20	FRIDMAN et al.	
	3	20020007699		2002-06-20	MOUISSIE	
	4	20020121877		2002-09-05	SMITH et al.	
	5	20030096158		2003-05-22	TAKANO et al.	
	6	20050082833		2005-04-21	SODEMANN et al.	
	7	20050162124		2005-07-28	BERTNESS et al.	
	8	20090218988		2009-09-03	RICHARDSON et al.	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16820040
	Filing Date	2020-03-16
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-02-02

	9	20090236859		2009-09-24	MCFADDEN	
	10	20090253312		2009-10-08	DETTER et al.	
	11	20100013302		2010-01-21	HOWELL et al.	
	12	20100055546		2010-03-04	ELDER et al.	
	13	20100181959		2010-07-22	GIBBS et al.	
	14	20100283623		2010-11-11	BAXTER et al.	
	15	20110127947		2011-06-02	HUNTER et al.	
	16	20110279089		2011-11-17	YEO	
	17	20120013189		2012-01-19	JENKINS	
	18	20120068662		2012-03-22	DURANDO et al.	
	19	20120139498		2012-06-07	CHANG	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16820040
	Filing Date	2020-03-16
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-02-02

	20	20120169116		2012-07-05	GRAF	
	21	20120299533		2012-11-29	HUFFMAN et al.	
	22	20130154544		2013-06-20	YOKOYAMA et al.	
	23	20150012174		2015-01-08	KIM et al.	

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	105457	CA	S	2005-06-21	SYMBOL TECHNOLOGIES INC		
	2	107977	CA	A	1907-10-15	EMPIRE LIGHT LTD; MIESS JACOB HENRY		
	3	118796	CA	S	2008-01-15	XANTREX INT		
	4	137883	CA	S	2011-06-08	CHERVON LTD		
	5	145036	CA	S	2013-02-11	TECHTRONIC OUTDOOR PROD TECH		

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16820040
	Filing Date	2020-03-16
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-02-02

	6	2000/024108	WO	A1	2000-04-27	CENTURY MFG. CO.		
	7	2005/038952	WO	A2	2005-04-28	BLACK & DECKER INC.	corresponds to EP 1673828	
	8	6997198	AU	A	1998-07-30	CLORE AUTOMOTIVE LLC		
	9	2015-115979	JP	A	2015-06-22	ASIA BRIGHT IND HONG KONG CO LTD; SFJ CORP	English Abstract attached	☒
	10	104118374	CN	A	2014-10-29	HUIZHOU HUAYITONG TECHNOLOGY CO LTD	English Abstract attached	☒
	11	201947042	CN	U	2011-08-24	SHENZHEN SIBEISHENG ELECTRONIC TECHNOLOGY CO LTD	English Abstract attached	☒
	12	203211234	CN	U	2013-09-25	HUIZHOU HUAYITONG TECHNOLOGY CO LTD	English translation attached	☒
	13	203504235	CN	U	2014-03-26	LUO WUQIANG	English Abstract attached	☒
	14	203522157	CN	U	2014-04-02	SHENZHEN SBASE ELECTRONICS TECHNOLOGY CO LTD	English Abstract attached	☒

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.	T5

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	16820040
	Filing Date	2020-03-16
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-02-02

	1	Copy of Report on the Filing or Determination of an Action Regarding a Patent or Trademark, filed 08/14/19, The NOCO Company, Inc. v. Shenzhen Lianfa Tong Technology Co., Ltd. and Shenzhen Meditek Tong Technology Co., Ltd., 1 page.
	2	Copy of Report on the Filing or Determination of an Action Regarding a Patent or Trademark, filed 08/14/19, The NOCO Company, Inc. v. Sictec Instruments Company Limited, 1 page.
	3	Copy of Decision Granting Institution of Inter Partes Review, Patent Number 9007015, Application 14/325938 on 11/12/20, IPR2020-00944, 70 pages.
	4	Copy of Report on the Filing or Determination of an Action Regarding a Patent or Trademark, filed 05/28/20, The NOCO Company, Inc. v. Shenzhen Yike Electronics, 1 page.
	5	Copy of Report on the Filing or Determination of an Action Regarding a Patent or Trademark, filed 05/28/20, The NOCO Company, Inc. v. Guangzhou Unique Electronics Co., Ltd. and Sui Cheng Limited, 1 page.
	6	Copy of Report on the Filing or Determination of an Action Regarding a Patent or Trademark, filed 05/28/20, The NOCO Company, Inc. v. Zhejiang Quingyou Electronic Commerce Co., Ltd., 1 page.
	7	Copy of Report on the Filing or Determination of an Action Regarding a Patent or Trademark, filed 05/28/20, The NOCO Company, Inc. v. Shenzhen GOOLOO E-Commerce Co., Ltd., 1 page.
	8	Copy of Report on the Filing or Determination of an Action Regarding a Patent or Trademark, filed 05/28/20, The NOCO Company, Inc. v. Nice Team Enterprise Limited, 1 page.
	9	Copy of Report on the Filing or Determination of an Action Regarding a Patent or Trademark, filed 05/28/20, The NOCO Company, Inc. v. Aukey Technology Co., Ltd., 1 page.
	10	Copy of Report on the Filing or Determination of an Action Regarding a Patent or Trademark, filed 03/16/20, The NOCO Company, Inc. v. Nekteck, Inc., 1 page.
	11	Copy of Report on the Filing or Determination of an Action Regarding a Patent or Trademark, filed 03/13/20, The NOCO Company, Inc. v. Medcursor, Inc., 1 page.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16820040
	Filing Date	2020-03-16
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-02-02

	12	Australian Patent Opposition #2, Notice of Opposition, Australian Patent Application No. 2019201559, Brown & Watson International Pty Ltd., February 21, 2020, 1 page.
	13	The offering for sale and sale by ATD Tools, Inc of a product identified as the ADT 5900 Jump Starter prior to July 2014.
	14	Australian Patent Opposition #3, Notice of Opposition, Australian Patent Application No. 2020201223, Brown & Watson International Pty Ltd., August 7, 2020.
	15	German Patent Opposition. German Patent Application No. 102014114997
	16	D21 advertisement brochure of the opponent transmitted on 12-22-2013.
	17	D22 advertisement brochure of the opponent transmitted on 04-23-2014.
	18	D23 SGS test report relating to jump start devices of the opponent dated 04-21-2014.
	19	D24 TWM417714U1
	20	D24a machine translation of D24
	21	D25 data sheet of TOPCOMTECHNOLOGY CO., LTD., for the product "Universal Power Bank", dated November 15, 2011.
	22	D28 affidavit of the manager of the requesting party, 2013.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16820040
	Filing Date	2020-03-16
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-02-02

	23	German Nullity Action, German Patent Application No. 202014011347.5
	24	THE NOCO COMPANY v. RING AUTOMOTIVE LIMITED, HP-2020-000022, Grounds of Invalidity, In the High Court of Justice Business And Property Courts of England and Wales Intellectual Property List (ChD) Patents Court, 2 pages
	25	the making available to the public by supply, description and/or use of the HP2200 jump starter described in the manual dated August 2013 at Annex A Before 3 July 2014 including in and after August 2013('HP2200') (cited on page 1 of reference THE NOCO COMPANY v. RING AUTOMOTIVE LIMITED, HP-2020-000022, Grounds of Invalidity).
	26	the Carku E-Power 21 device in so far as it is established to have been made available to the public in the Eariler Proceedings ('Carku E-Power 21) (cited on page 2 of reference THE NOCO COMPANY v. RING AUTOMOTIVE LIMITED, HP-2020-000022, Grounds of Invalidity)
	27	THE NOCO COMPANY v. SHENZHEN VALUELINK E-COMMERCES CO., LTD, Case No. 1:17-cv-02210, Defendants' Amended Final Invalidity and Unenforceability Contents, 9/23/2019, 5 pages.; The Powerall PBJS12000RD Jump Starter ("Powerall Jump Starter"), offered For sale by Gryphon Mobile Electronics at least as early as 11/5/2013; The Lightning 12V Jump Starter ("Lightning Jump Starter), offered for sale by Pilot, Inc. at least as early as 3/2014; The L3 Model Jump Starter, offered for sale by Shenzhen Tsevie Company as Early as 5/19/2019.
	28	THE NOCO COMPANY, INC. v. SHENZHEN CHANGXINYANG TECHNOLOGY CO., LTD., Case No. 1:17-cv-02209, Defendents' Amended Final Invalidity and Unenforceability Contents, In the US District Court of Northern Ohio, Eastern District. The Powerall PBJS12000RD Jump Starter ("Powerall Jump Starter"), offered For sale by Gryphon Mobile Electronics at least as early 11/5/13; The Lightning 12V Jump Starter ("Lightning Jump Starter), offered for sale by Pilot, Inc. at least as early 3/14; The L3 Model Jump Starter, offered for sale by Shenzhen Tsevie Co as Early
	29	Notification of Material filed under Section 27, Australian Government IP Australia, November 8, 2016 (3 pages); Declaration of Sheridan Lee (8 pages); Annexure SL-1 (8 pages); Annexure SL-2 (10 pages); Annexure SL-3 (9 pages); Annexure SL-4 (18 pages); Annexure SL-5, JP 3185027 (14 pages); Annexure SL-6 of English Translation of JP 3185027 (17 pages) and US 2004/0130298 (14 pages).
	30	This Portable USB Charger Battery Pack Can Also Jump Start Your Car (viewed on Internet on October 27, 2020] <URL: https://www.howto geek.com/179499/this-portable-usb-charger-battery-pack-can-also-jump-start-your-car/>, published on January 13, 2014.
	31	Clore Automotive, LLC, U.S. International Trade Commission, Investigation No. 337-TA-1256, RESPONSE OF CLORE AUTOMOTIVE, LLC TO THE AMENDED COMPLAINT AND NOTICE OF INVESTIGATION, pages 150-151.
	32	Deltran USA, LLC, U.S. International Trade Commission, Investigation No. 337-TA-1256 DELTRAN USA, LLC'S RESPONSE TO THE AMENDED COMPLAINT AND NOTICE OF INVESTIGATION, pages 196-219.
	33	Schumaker Electric Corporation and Schumacher Power Technology (Binhai) Co. Ltd., U.S. International Trade Commission, Investigation No. 337-TA-1256, RESPONSE OF SCHUMACHER ELECTRIC CORPORATON AND SCHUMACHER POWER TECHNOLOGY (BINHAI) CO. LTD., TO THE COMPLAINT OF THE NOCO COMPANY UNDER SECTION 337 OF THE TARIFF ACT OF 1930 AND NOTICE OF INVESTIGATION, pages 180-184.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16820040
	Filing Date	2020-03-16
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-02-02

	34	Best Buy Co., Inc.., U.S. International Trade Commission, Investigation No. 337-TA-1256, RESPONSE OF BEST BUY CO., INC. TO THE FIRST AMENDED COMPLAINT AND THE NOTICE OF INVESTIGATION, pages 69-71.
	35	Guangdong Boltpower Energy Co, Ltd., U.S. International Trade Commission, Investigation No. 337-TA-1256, RESPONSE OF GUANGDONG BOLTPOWER ENERGY CO., LTD. TO THE FIRST AMENDED COMPLAINT AND THE NOTICE OF INVESTIGATION, pages 73-74.
	36	Winplus North America, Inc. U.S. International Trade Commission, Investigation No. 337-TA-1256, RESPONSE OF WINPLUS NORTH AMERICA, INC. TO THE AMENDED COMPLAINT AND THE COMMISSIONER'S NOTICE OF INVESTIGATION, Exhibit B, pages 1-5.
	37	Autozone, Inc.,, U.S. International Trade Commission, Investigation No. 337-TA-1256, RESPONDENTS AUTOZONE, INC. AND BEST PARTS, INC.'S RESPONSE TO THE AMENDED COMPLAINT AND NOTICE OF INVESTIGATION.
	38	Shenzhen Carku Technology Co., Ltd., 70MAI Co., Ltd., Antigravity Batteries LLC, Gooloo Technologies LLC, Great Neck Saw Manufactures, Inc., Horizon Tool, Inc., MATCO Tools Corporation, Nekteck, Inc., Paris Corporation, Powermax Battery (U.S.A.), Inc., and Shenzhen Gooloo E-Commerce Co., Ltd. U.S. International Trade Commission, Investigation No. 337-TA-1256, SHENZHEN CARKU TECHNOLOGY CO., LTD., 70MAI CO., LTD., ANTIGRAVITY BATTERIES LLC, GOOLOO TECHNOLOGIES LLC, GREAT NECK SAW MANUFACTURERS, INC., HORIZON
	39	Walmart Inc., U.S. International Trade Commission, Investigation No. 337-TA-1256, RESPONSE OF WALMATR INC., TO THE COMPLAINT OF THE NOCO COMPANY UNDER SECTION 337 OF THE TARIFF ACT OF 1930 AND NOTICE OF INVESTIGATION
	40	Smartech Products, Inc., U.S. International Trade Commission, Investigation No. 337-TA-1256, RESPONDENT SMARTECH PRODUCTS, INC.'S RESPONSE TO THE COMPLAINT UNDER 337 OF THE TARIFF ACT OF 1930, AS AMENDED, AND NOTICE OF INVESTIGATION, pages 98-102.
	41	Halo2Cloud, LLC and ZAGG Inc., U.S. International Trade Commission, Investigation No. 337-TA-1256, RESPONSE OF HALO2CLOUD, LLC AND ZAGG INC TO THE SECOND AMENDED COMPLAINT AND NOTICE OF INVESTIGATION, pages 141-142.
	42	QVC, Inc., U.S. International Trade Commission, Investigation No. 337-1256, RESPONSE OF QVC, INC. TO THE SECOND AMENDED COMPLAINT AND NOTICE OF INVESTIGATION, pages 144-145.
	43	In re Certain Portable Battery Jumpstarters and Components Thereof, 3370TA01256, United States International Trade Commission (March 17, 2021); Respondents Initial Invalidity Contentions, 14pages
	44	Fairchild MC78XX/LM78XX/MC78XXA 3-Terminal 1A Positive Voltage Regulator

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16820040
	Filing Date	2020-03-16
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-02-02

	45	Xysemi XR3403
	46	Texas Instruments LM2621
	47	USB Implementers Forum, Inc., Battery Charging Specification, Revision 1.1
	48	USB Power Delivery Specification 1.0, July 16, 2012, Exhibit 1045

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	16820040
	Filing Date	2020-03-16
	First Named Inventor	NOOK
	Art Unit	2859
	Examiner Name	DIAO
	Attorney Docket Number	054985-000055-US-02-02

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)	2022-06-15
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

AU6997198A Portable booster battery

Applicants: CLORE AUTOMOTIVE LLC

Inventors: ROZON LUC

Classifications:

IPC ***B60R16/04; H01M10/46; H01M10/48; H01M2/02; H01M2/10; H01M2/22;*** *H01M2/20; H01M6/50; H02J7/00;* (IPC1-7): H01M10/46; H01M2/10;

CPC **B60R16/04 (EP,US); H01M10/46 (EP,US); H01M50/20 (EP,US);** H01M50/50 (EP,US); H01M6/5044 (EP,US); H02J7/342 (EP,US); Y02E60/10 (EP); Y02P70/50 (EP);

Priorities: AU7851194A 1994-10-25; CA2109166A 1993-10-25

Application: AU6997198A 1998-06-09

Publication: AU6997198A 1998-07-30

Published as: **AU694452B2**; AU6997198A;**AU709769B2**; **AU7851194A**; **CA2109166A1**; **CA2109166C**; **CA2175074A1**; **DE69415922T2**; **DE9422177U1**; **EP0651456A1**; **EP0651456B1**; **EP0911902A2**; **EP0911902A3**; **EP0911902B1**; **JP3233363B2**; **JPH09507604A**; **US5589292A**; **WO9512221A1**

Portable booster battery

Abstract

No abstract found. Please consult other publications of this patent family in "Available in", if displayed above.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

AU6997198A Portable booster battery

Data originating from sources other than the EPO may not be accurate, complete, or up to date.

4/ P/00/01 1 Regulation 3.2 AUSTRALIA Patents Act 1990 ORIGINAL COMPLETE SPECIFICATION STANDARD PATENT 4SIS I 5, 4 'I SI C C S 9.

SC 4., 9., I 4..

Invention Title: Portable Booster Battery The following statement is a full description of this invention, including the best method of performing it known to me/us: □br/□ tIMM\W ICMt "114% C 1/'1A PORTABLE BOOSTER BATTERY Field of the Invention The present invention relates to batteries and more specifically to batteries that are moved from location to location, to connect to different devices, especially discharged for dead batteries of motor vehicles.

Background of the Invention Most automobiles are presently powered by an internal combustion engine which must be spun up to speed externally before they can operate. The engines are usually spun up to speed by an electric motor that is powered by battery. The As battery is then charged by a generator connected to the engine once the engine is operating or running. The battery is usually able to store enough charge for the periods that the engine is not running in order to start the engine when needed.

When the battery does not have sufficient charge to start the engine, a way must be found to recharge the battery or bypass the battery with a separate charge.

Since very often a discharged battery is caused by an external drain such as leaving the lights on or playing the radio, once the engine is started by either recharging the battery or bypassing it by sending a separate charge the 01automobile will continue to operate properly.

t Since there are many things that will temporally cause a battery to lose its charge, the need to recharge or bypass batteries with separate charges is common. Very often another or booster battery is brought to the vicinity of the dead battery and electrical cables are used to connect the booster battery to the dead battery in parallel in order to recharge and/or bypass the dead battery. This often known as boosting or jump starting the dead battery or engine.

In this method of boosting, the cables are disconnected from the batteries after each use so as to prevent short circuits. This method and structure however, is cumbersome since there are at least two parts and they demand great attention 2since there are 4 connections to make and a bad connection in either one will result in a short circuit or failure to start the engine.

Some manufacturers have tried to resolve the problem by combining the battery and cables in one unit, The problems that have arisen with these units are that the cables which are permanently connected to the battery are always live so they have to be protected as to not touch each other. The amount of amperage available in these batteries is very large and if the cables touch each other it would create a short circuit and damage the cables and batteries. To isolate the live cables, some manufacturers have used protective pouches. These are not practical to use since they are often in the way when trying to boost. Also it is time consuming to put the cables in and out of the pouches.

Other manufacturers have incorporated a male cigar lighter plug at the end of the cables permitting the user to plug this into the female cigar lighter plug of the vehicle. The problem with this unit is that one can only use this tool on vehicles equipped with the female cigar lighter plugs. Also, since the plugs almost always Ip.. have a maximum amperage rating of 30 amps and that most starter motors draw much more than 30 amps, the capacity is not adequate.

Summary and Objects of the Invention V It is any object of the present invention to provide a portable booster battery which can be easily carried to a car with a dead battery and connected to the dead battery of the car in order to provide sufficient charge to start the engine. It is also an object of the present invention to make the portable booster battery easy to use, maintain and safe from electrical short circuits which could damage the battery, the cables and the surrounding environment.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

The present invention addresses these objectives by providing a portableI automobile booster including:□br/□ an electrical storage device having a positive terminal and a negative terminal;□br/□ CD/981600086 3 a housing for containing said electrical storage device;□br/□ a first cable having a first end and a second end, the first end connected to the positive terminal of said electrical storage device;□br/□ a second cable having a first end and a second end, the first end connected to the negative terminal of said electrical storage device;□br/□ a first clamp connected to the second end of said first cable, said first clamp including a hand gripping end and a clamping end, said clamping end constructed for electrically connecting said first cable to a positive terminal of an automobile battery, said hand gripping end operable to selectively open and close said clamping end;□br/□ 1se a second clamp connected to the second end of said 15 second cable, said second clamp including a hand gripping end and a clamping end, said clamping end constructed for electrically connecting said second cable to one of a negative terminal of said automobile battery and a ground of an automobile, said hand gripping end operable to selectively open and close said clamping end;□br/□ a first holster connected to said housing and provided for receiving said first clamp; and a second holster connected to said housing and provided for receiving said second clamp.

Preferably the housing includes a plastic material. More preferably the electrical storage device includes a battery. The battery may be a sealed, non-spillable battery. Advantageously, the first holster is pivotably connected to said housing 4with the pivotal connection to the housing being preferably at least 90 degrees.

More advantageously, the first holster includes a bit, and the clamping end of said first clamp is attached to said bit. Also, the first holster may include a cover.

The various features of novelty which characterize the invention are pointed out with particularly in the claims annexed to and forming a part of this disclosure. For a better understanding of the invention, its operating advantages and specific objects attained by its uses, reference is made to the accompanying drawings and descriptive matter in which preferred embodiments of the invention are illustrated.

Brief Description of the Drawings In the drawings:□br/□ Fig 1 is a plan view of an embodiment of the present invention;□br/□ 0 Fig 2 is a partial cross sectional side view according to section line I-11 of Fig 1 and with the holster pivoted approximately 300;□br/□ Fig 3 is a view of the bit means without the cover of the holster and with a portion a 0 *1 #rr" 15 of the housing;□br/□ Fig 4 is a perspective view of another embodiment of the present invention;□br/□ Fig 5 is a view of one recharging plug;□br/□ Fig 6 is a view another recharging plug.

Detailed Description of the Preferred Embodiments Referring to the drawings, in particular Fig 1, the unit comprises of a housing 1 which is preferably made out of plastic. Inside the housing 1 is the electrical storage device which is preferably a sealed non-spillable battery. First and second electrical cables 6 are connected to terminals of the battery inside the housing 1.

The cable 6 extend outside the housing and are preferably held to the housing by Vgrooves 10 when the cables are not in use.

4 4I 4t 4 At the other end of the cable 6 from the battery which is inside the housing 1, are clamp means 7 for electrically connecting the cable to the terminals of a dead battery or portions of an electrical system. As can be seen in the drawings, especially Figs 1 and 2, the housing has a box-like shape. First and second dimensions of the box-like shape are of a size that is roughly or approximately similar to the two largest dimensions of the clamp means 7.

Holster means 4 are preferably positioned on opposite sides of the housing 1. The holster means 4 includes a cover 8 which is rounded at one end and opened at another end 22. The holster means 4 also includes bit means 5 for connecting with the clamp means 7 when the clamps means is inside the holster means 4.

The cover 8 is made of non-electrically conductive material and is preferable that the bit means 5 and the housing 1 are also non-conducting. The holster means 4 is pivotably connected to the housing 1 by at least 900. This allows easier insertion 15 and removal of the clamps means 7 independent of the position of the housing 1.

The bit means 5 is preferably positioned in substantially the middle of the holster with regard to the length of the housing 1.

The unit also can have a recharging connection 12 for charging the energy storage device. Preferably this recharging connection 12 is male cigar lighter plug which can extend from the housing 1 in order to plug into

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

the cigar lighter receptacle of an automobile. An accessory power connection 11 is also provided for a powering accessories with the unit. This accessory connection 11 is preferably a female cigar lighter receptacle and can be used power such equipment as portable lights, invertors, compressors, vacuum cleaners and refrigerators.

In order to determine the amount of charge in the energy storage device, the present invention has a display means 13 which displays the present charge of the device. The preferred embodiment the display means consists of a test button 14 and indicator lights CD/98160008 6 6 To use the unit, one puts the housing 1 close to the engine one wishes to boost, either on its bottom 3 or on its back side 9. Next one pivots the holster 4 to the desired angle, opens the clamp 7, and removes the clamp 7 from the holster. The positive claim is connected to the positive post of the battery one wishes to boost, the negative clamp is connected to a good ground of the engine. The engine, is then started. To use the booster as a power supply, the male cigar plug of any 12 volt accessory is plugged into the female cigar plug on the unit.

In another embodiment of the present invention, as shown in Fig 4, the recharging connection can also be the same as the accessory connection 11. A special recharging plug 16 as shown in Fig 5, or 17 as shown in Fig 6, is connected to the accessory connection 11. With the recharging plug 16 of Fig 5, one end is plugged Vftllinto the accessory connection 11, and the other end is plug into the female cigar 4..,og lighter receptacle in an automobile. With the recharging plug 17 of Fig 6, the male 4. cigar lighter plug 18 is plugged into the accessory connection 11 and the other end has a wall outlet plug 19 which is plugged into a wall outlet. The embodiment of Fig 4 also has a recharging light 20 indicating that the battery is recharging.

While specific embodiments of the invention have been shown and described in detail to illustrate the application of the principles of the invention, it will be '44C I44tt understood that the invention may be embodied otherwise without departing from such principles.

It will be understood that the invention disclosed and defined herein extends to all alternative combinations of two or more of the individual features mentioned or evident from the text or drawings. All of those different combinations constitute various alternative aspects of the invention.

It will also be understood that where the term "comprises" or its grammatical variants, is employed herein, it is equivalent to the term "includes" and is not to be taken as excluding the presence of other elements or features.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

AU6997198A Portable booster battery

Data originating from sources other than the EPO may not be accurate, complete, or up to date.

4 44 t4 4 4 L4,4 414£ '4 a housing for containing said electrical storage device;□br/□ a first cable having a first end and a second end, the first end connected to the positive terminal of said electrical storage device;□br/□ a second cable having a first end and a second end, the first end connected to the negative terminal of said electrical storage device;□br/□ a first clamp connected to the second end of said first cable, said first clamp including a hand gripping end and a clamping end, said clamping end constructed for electrically connecting said first cable to a positive terminal of an automobile battery, said hand gripping end operable to selectively open and close said clamping end;□br/□ a second clamp connected to the second end of said second cable, said second clamp including a hand gripping end and a clamping end, said clamping end constructed for electrically connecting said second cable to one of a negative terminal of said automobile battery and a ground of an automobile, said hand gripping end operable to selectively open and close said clamping end;□br/□ a first holster connected to said housing and provided for receiving said first clamp; and CD/9160008 6 x 'I o FI.ir 444o ro a second holster connected to said housing and receiving said clamp.

2 A portable automobile booster according to claim 1, housing includes a plastic material.

3 A portable automobile booster according to claim 1 wherein the electrical storage device includes a battery.

4 A portable automobile booster according to claim 3, battery includes a sealed, non-spillable battery.

provided for wherein the or claim 2, wherein the A portable automobile booster according to any one of claims 1 to 4, wherein said first holster is pivotably connected to said housing.

6 A portable automobile booster according to claim 5, wherein said first holster is pivotably connected to said housing by at least degrees.

7 A portable automobile booster according to any one of claims 1 to 6, wherein said first holster includes a bit, and the clamping end of said first clamp is attached to said bit.

8 A portable automobile booster according to any one of claims 1 to 7, wherein said first holster includes a cover.

9 A portable automobile booster substantially as hereinbefore described with reference to the accompanying drawings.

CENTURY MFG. CO by their Registered Patent Attorneys FREEHILLS PATENT ATTORNEYS 9 June 1998 CD/9816.

6 ABSTRACT i A portable automobile booster including an electrical storage i device having a positive terminal and a negative terminal; a housing for containing said electrical storage device; a first cable (6) having a first end and a second end, the first end connected to the positive terminal of said electrical storage device; a second cable (6) having a first end and a second end, the first end connected to the negative terminal of said electrical storage device; a first clamp (7) connected to the second end of said first cable said first clamp including a hand gripping end and a clamping end, said clamping end constructed for electrically connecting said first cable to a 1,o ~positive terminal of an automobile battery, said hand gripping end i ooperable to selectively open and close said clamping end; a second i, ;clamp connected to the second end of said second cable .4 o0 i 15 said second clamp including a hand gripping end and a clamping end, said clamping end constructed for electrically connecting said second cable to one of a negative terminal of said automobile battery and a ground of an automobile, said hand gripping end operable to selectively open and close said clamping end; a first holster (4) connected to said housing and provided for receiving said first clamp and a second holster connected to said housing (1) iX", and provided for receiving said second clamp iIi.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets
Espacenet

CN104118374A Automobile emergency start device

Applicants: HUIZHOU HUAYITONG TECHNOLOGY CO LTD

Inventors: YU CHUNLAN

Classifications:
IPC ***B60R16/033;***

Priorities: CN201310148966A 2013-04-26

Application: CN104118374A·2013-04-26

Publication: CN104118374A·2014-10-29

Published as: CN104118374A

Automobile emergency start device

Abstract

The invention relates to an automobile start device, in particular to an automobile emergency start device which comprises an inner battery, a charging input interface, a display module, a control module, a relay, an input key and an output terminal. A main contact of the relay is connected with the inner battery and the output terminal; the control module comprises a micro processor, and the micro processor controls the relay to open and close through a relay switch circuit to control currents to be output from the inner battery to the output terminal. The automobile emergency start device further comprises an outer battery reverse-connection detection circuit used for providing outer battery wiring correctness signals. The inner battery and an outer battery are connected with the start device through the relay. Under normal circumstances and under the circumstance that an automobile starts successfully and the relay is in an off state, sparks are not generated when the start device is connected with or taken off from the automobile. Meanwhile, when connection of the output terminal and the outer battery is wrong in polarity, the micro processor controls the relay not to close, and accordingly large currents generated due to wrong polarity connection can be prevented.

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 104118374 A
(43)申请公布日 2014.10.29

(21)申请号 201310148966.5

(22)申请日 2013.04.26

(71)申请人 惠州市华易通科技有限公司
地址 516000 广东省惠州市麦地木棉坑金麦山庄F型A层701房

(72)发明人 余春兰

(51)Int.Cl.
B60R 16/033(2006.01)

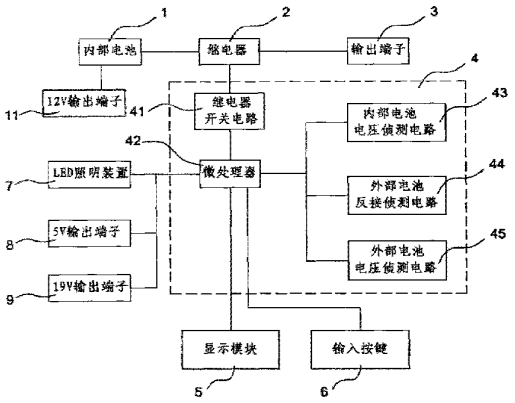
权利要求书1页 说明书3页 附图6页

(54)发明名称

一种汽车应急启动装置

(57)摘要

本发明涉及一种汽车启动装置，具体涉及一种汽车应急启动装置。本发明包括内部电池，充电输入接口，显示模块，控制模块，继电器，输入按键和输出端子，其中所述继电器主触点分别与内部电池和输出端子连接；控制模块中包含微处理器，所述微处理器通过继电器开关电路控制继电器开合用以控制内部电池向输出端子输出电流；还包括用于提供外部电池接线正误信号的外部电池反接侦测电路。本装置内部电池与外部电池通过继电器接入，在通常情况和汽车启动成功后继电器处于关断状态，使本装置在接入与取下时不产生火花。同时输出端子与外部电池相连接的极性接错时，微处理器控制继电器不吸合，可防止极性接错而产生的大电流。



CN 104118374 A

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

1. 一种汽车应急启动装置，包括内部电池 (1)，充电输入 (10) 接口，显示模块 (5)，控制模块 (4)，继电器 (2)，输入按键 (6) 和输出端子 (3)，其特征是所述继电器 (2) 主触点分别与内部电池 (1) 和输出端子 (3) 连接；控制模块 (4) 中包含微处理器 (42)，所述微处理器 (42) 通过继电器开关电路 (41) 控制继电器 (2) 开合用以控制内部电池 (1) 向输出端子 (3) 输出电流；控制模块 (4) 中还包括用于提供外部电池接线正误信号的外部电池反接侦测电路 (44)。

2. 根据权利要求 1 所述的汽车应急启动装置，其特征是控制模块 (4) 中还包括内部电池电压侦测电路 (43)，所述内部电池电压侦测电路 (43) 与微处理器 (42) 信号连接。

3. 根据权利要求 1 所述的汽车应急启动装置，其特征是控制模块 (4) 中还包括外部电池电压侦测电路 (45)，所述外部电池电压侦测电路 (45) 与微处理器 (42) 信号连接。

4. 根据权利要求 1 所述的汽车应急启动装置，其特征是所述装置内还包括 LED 照明装置 (7) 和 LED 照明驱动电路。

5. 根据权利要求 1 到 4 任一所述的汽车应急启动装置，其特征是所述装置内还包括 5V 电压输出电路和 19V 电压输出电路；5V 输出电路与 5V 输出端子 (8) 相连接，19V 输出电路与 19V 输出端子 (9) 相连接。

6. 根据权利要求 1 到 4 任一所述的汽车应急启动装置，其特征是所述装置内还包括 12V 输出端子 (11)，所述 12V 输出端了与内部电池 (1) 连接。

EXHIBIT 1002
Page 791 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

一种汽车应急启动装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种汽车启动装置，具体涉及一种汽车应急启动装置。

背景技术

[0002] 汽车是社会生产中不可缺少的一种交通运输工具。目前的燃油汽车都在汽车内部设置蓄电池，汽车发动机在运转过程中通过发电机对蓄电池进行充电，当汽车发动机停止运转时，可以由蓄电池提供电力供应汽车使用或使发动机启动。汽车内部所设置的蓄电池一般为铅酸电池。铅酸电池在经过一定次数的充放电循环后会电池容量越变越低。经过长期使用还可能使电池直接报废。当汽车在使用过程中，可能会由于电池过放电或电池失效而使汽车无法启动。常见的方法是用一个单独的蓄电池替换汽车蓄电池，使汽车启动，常见的这种汽车应急启动电源是铅酸电池代替原汽车蓄电池。在使用的时候，由于铅酸电池自身比较笨重，体积庞大，同时也没有极性检测功能，当接入的应急启动电源极性和原汽车蓄电池极性相反时可能会产生很大的电流使蓄电池损坏，严重时甚至会发生爆炸。同时这样的单独铅酸电池作为汽车启动应急电源，在接入的时候也没有防火花设计，可以在接入或断开应急电源瞬间产生火花，存在不安全因素。

发明内容

[0003] 本发明针对上述不足之处而提供的一种汽车应急启动电源。本发明的汽车应急启动电源，当应急启动电源接入汽车电路中电源极性接反时不与通电。同时本发明的汽车应急启动电源接入或断开与汽车连接时可有效防止电火花产生，提高了安全性。

[0004] 本发明是这样实现的，一种汽车应急启动装置，包括内部电池，充电输入接口，显示模块，控制模块，继电器，输入按键和输出端子，其中所述继电器主触点分别与内部电池和输出端子连接；控制模块中包含微处理器，所述微处理器通过继电器开关电路控制继电器开合用以控制内部电池向输出端子输出电流；控制模块中还包括用于提供外部电池接线正误信号的外部电池反接侦测电路。

[0005] 为使显示模块可以显示内部电池电压，其特征是控制模块中还包括内部电池电压侦测电路，所述内部电池电压侦测电路与微处理器信号连接。

[0006] 为使显示模块可以显示外部电池电压，控制模块中还包括外部电池电压侦测电路，所述外部电池电压侦测电路与微处理器信号连接。

[0007] 本发明的汽车应急启动装置，还包括 LED 照明装置和 LED 照明驱动电路。

[0008] 为方便使用，本发明的汽车应急启动装置内还包括 5V 电压输出电路和 19V 电压输出电路；5V 输出电路与 5V 输出端子相连接，19V 输出电路与 19V 输出端子相连接。本发明的汽车应急启动装置内还包括 12V 输出端子，所述 12V 输出端子与内部电池连接。

[0009] 本发明的汽车应急启动装置，采用内置电池方案，同时内部电池与外部电池通过继电器接入，通常情况下继电器处于关断状态，当本装置与外部汽车电池相连接时，本装置将侦测到外部电池电压，同时会将此电压显示在 LCD 上，此时，按动输入按键中的 JUMP 按键

EXHIBIT 1002
Page 792 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

可以控制继电器的通断，使本汽车应急启动装置在接入时不产生火花。应用本装置成功启动汽车后，本装置将在 2 秒钟之内关断续电器，使外部电池与内部电池断开连接，使本汽车应急启动装置在移开时也不会产生火花，同时也不会产生汽车发电机给本装置反向充电之情形。同时本装置内部设置有外部电池反接侦测电路，当本发明的汽车应急启动装置输出端子与外部电池相连接的极性接错时，微处理器控制继电器不吸合，可有效防止极性接错而产生的大电流。

附图说明

[0010] 图 1 为本发明系统结构示意图。

[0011] 图 2 为本发明控制模块电路原理图。

[0012] 图 3 为本发明 LED 照明装置电路原理图。

[0013] 图 4 为本发明 5V 输出电路原理图。

[0014] 图 5 为本发明 19V 输出电路原理图。

[0015] 图 6 为本发明的主视示意图。

[0016] 图 7 为本发明的仰视示意图。

[0017] 图 8 为本发明的右视示意图。

[0018] 图 9 为本发明的左视示意图。

[0019] 附图中 ：1- 内部电池，2- 继电器，3- 输出端子，4- 控制模块，5- 显示模块，6- 输入按键，7-LED 照明装置，8-5V 输出端子，9-19V 输出端子，10- 充电输入，11-12V 输出端子。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细说明，但本发明并不限于下述实施方式，任何在本实施例原理上所做的改变或替代方案，均落入本发明要求保护的范围之中。

[0021] 结合附图 1 到图 9，一种汽车应急启动装置，包括内部电池 1，充电输入 10 接口，显示模块 5，控制模块 4，继电器 2，输入按键 6 和输出端子 3，其中所述继电器 2 主触点触头分别与内部电池 1 和输出端子 3 连接 ；控制模块 4 中包含微处理器 42，所述微处理器 42 通过继电器开关电路 41 控制继电器 2 开合用以控制内部电池 1 向输出端子 3 输出电流 ；控制模块 4 中还包括用于提供外部电池接线正误信号的外部电池反接侦测电路 44。

[0022] 为使显示模块 5 可以显示内部电池 1 电压，其特征是控制模块 4 中还包括内部电池电压侦测电路 43，所述内部电池电压侦测电路 43 与微处理器 42 信号连接。

[0023] 为使显示模块 5 可以显示外部电池电压，控制模块 4 中还包括外部电池电压侦测电路 45，所述外部电池电压侦测电路 45 与微处理器 42 信号连接。

[0024] 本发明的汽车应急启动装置，还包括 LED 照明装置 7 和 LED 照明驱动电路。

[0025] 为方便使用，本发明的汽车应急启动装置内还包括 5V 电压输出电路和 19V 电压输出电路 ；5V 输出电路与 5V 输出端子 8 相连接，19V 输出电路与 19V 输出端子 9 相连接。本发明的汽车应急启动装置内还包括 12V 输出端子 11，所述 12V 输出端子 11 与内部电池 1 连接。

[0026] 当汽车由于汽车自带电池原因不能启动时，把本发明的汽车应急启动装置输出端

EXHIBIT 1002
Page 793 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

子 3 与外部电池即待启动汽车自带电池相连接。通常情况下继电器处于关断状态，如果输出端子 3 与外部电池连接时极性有误，通过外部电池反接侦测电路 44 提供信号到微处理器 42，使微处理器 42 控制继电器 2 不能吸合从而可以避免因极性接错而产生的大电流。如果输出端子 3 与外部电池极性正确，外部电池电压侦测电路 45 工作，微处理器 42 会检测出外部电池电压，同时会将此电压显示在 LCD 上，如果外部电池电压在正常范围，则可以按动输入按键 6 中的 JUMP 按键使继电器 2 吸合，以便内部电池 1 通过输出端子 3 向待启动汽车输出电流。当汽车启动 2 秒后，微处理器 42 会控制继电器 2 断开，以便取下输出端子 3 接线。由于继电器 2 断开后输出端子 3 中没有电流，所以在取下时不会产生火花。当汽车已启动且取下输出端子 3 接线后，本发明的汽车应急启动装置工作完成。

[0027] 通过内部电池电压侦测电路 43 提供给微处理器 42 信号，可以在显示模块 5 上显示出内部电池 1 电压，以方便对电池使用状态进行监控。通过外部电池电压侦测电路 45 提供给微处理器 42 信号，可以在显示模块 5 上显示出外部电池电压，以方便了解外部电池情况。

[0028] 为了让内部电池 1 可以充电，在本装置上设置有充电输入 10 接口。同时本装置上还设置有 LED 照明装置 7，以方便光线强度不够时用作照明。本装置上还设置了 5V 输出端子 8 和 19V 输出端子 9 以及 12V 输出端子 11，在平时可以当一般电源供其它用电设备使用。

EXHIBIT 1002
Page 794 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

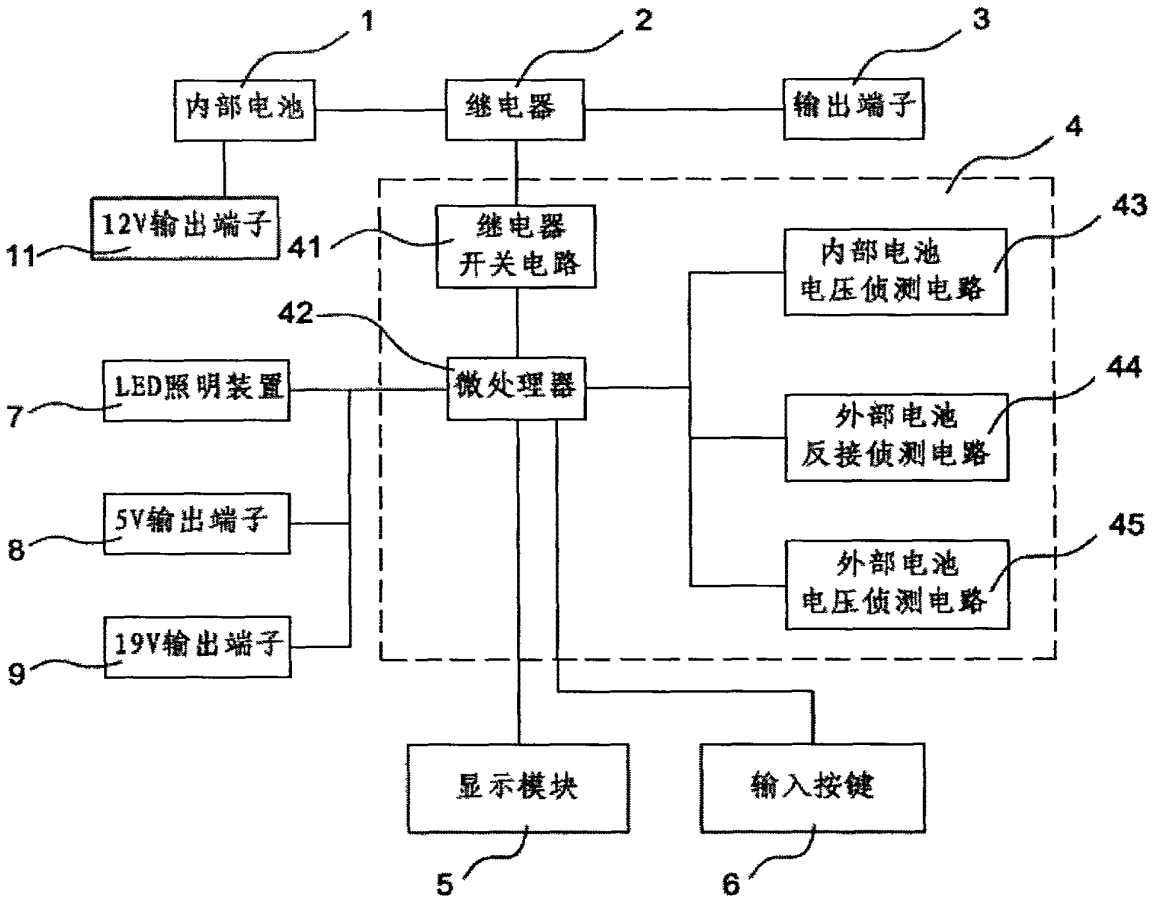


图 1

EXHIBIT 1002
Page 795 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

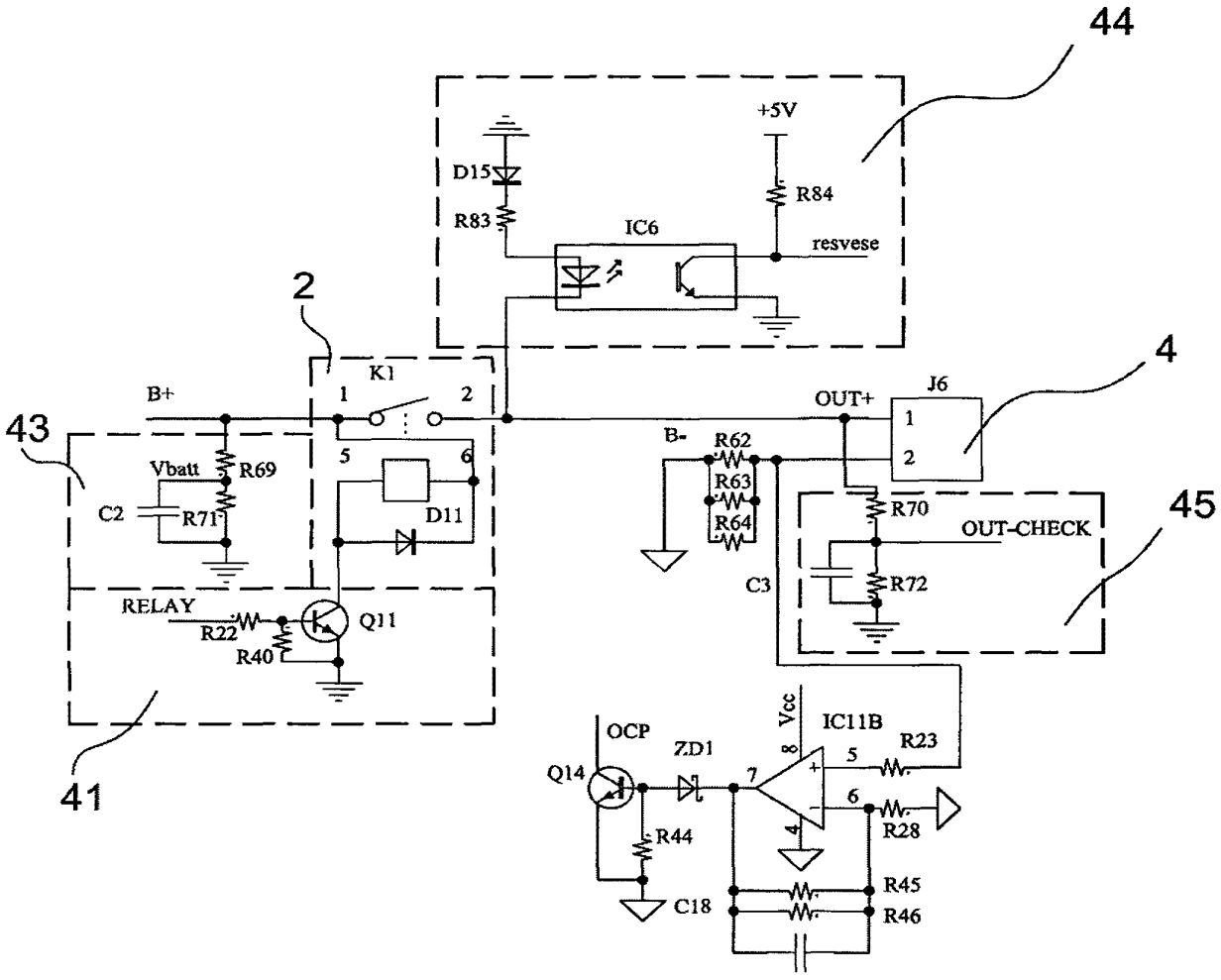


图 2

EXHIBIT 1002
Page 796 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

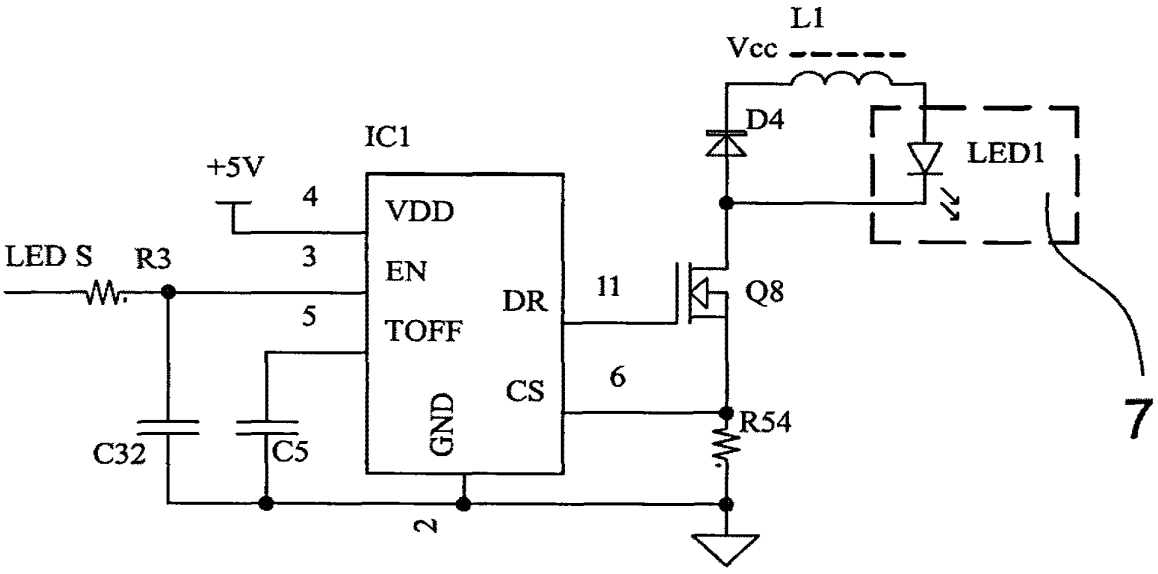


图 3

EXHIBIT 1002
Page 797 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

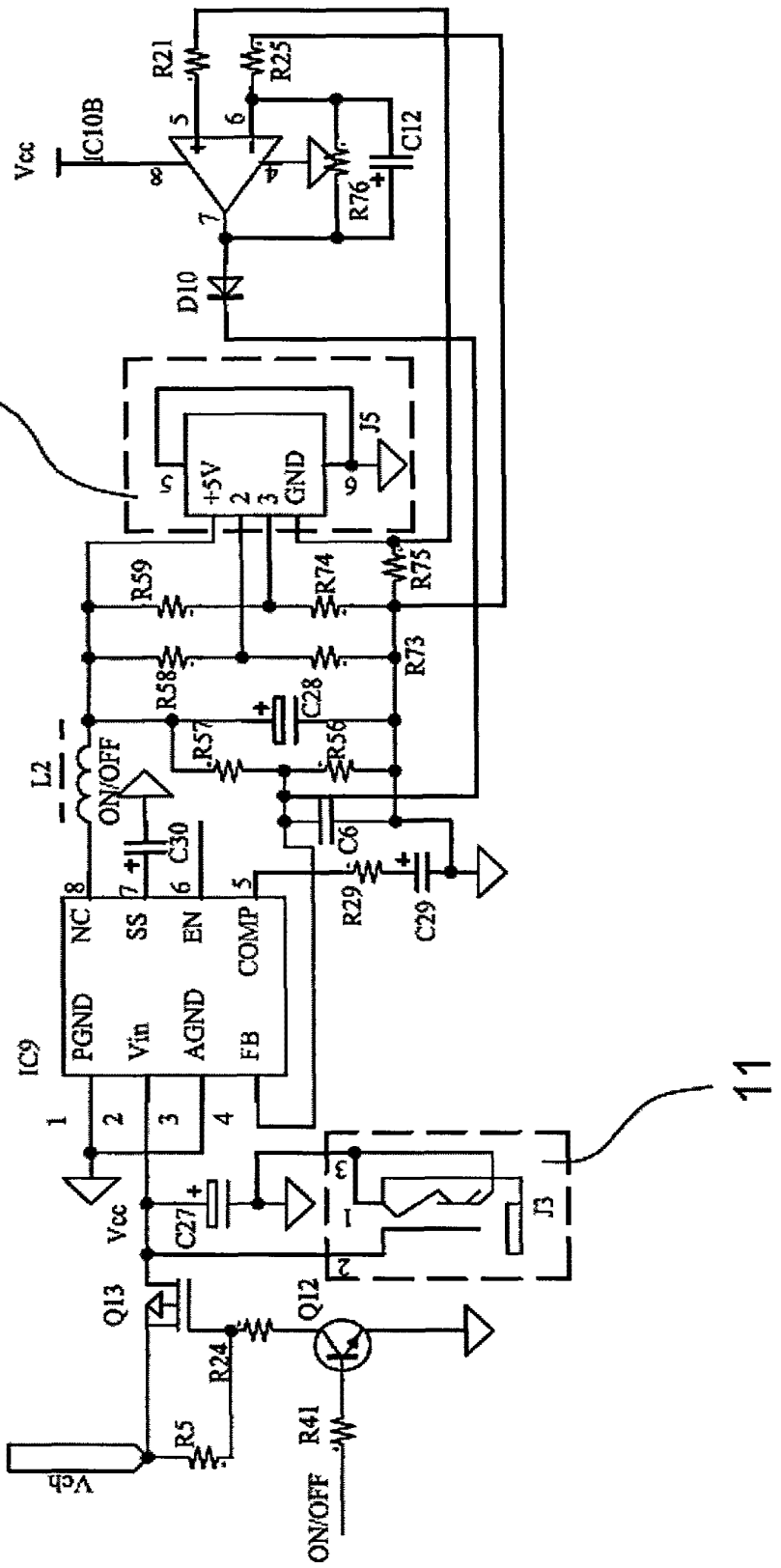


图 4

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)
Page 798 of 2306

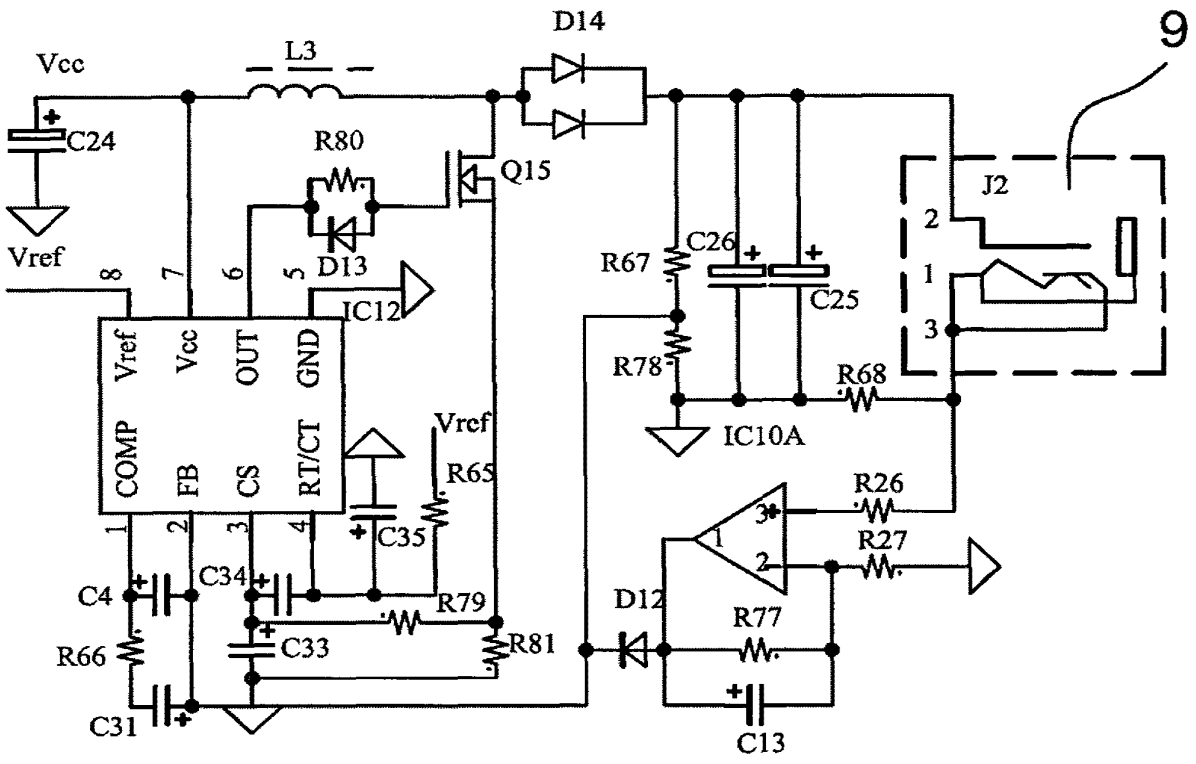


图 5

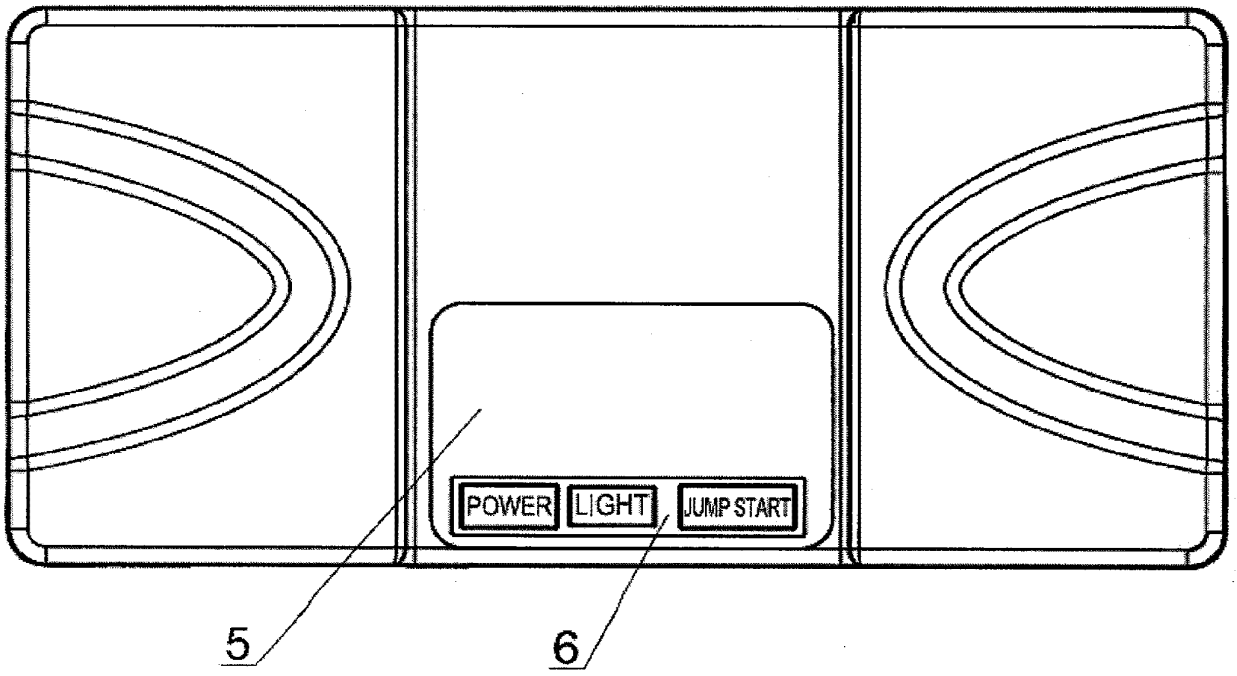


图 6

10

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

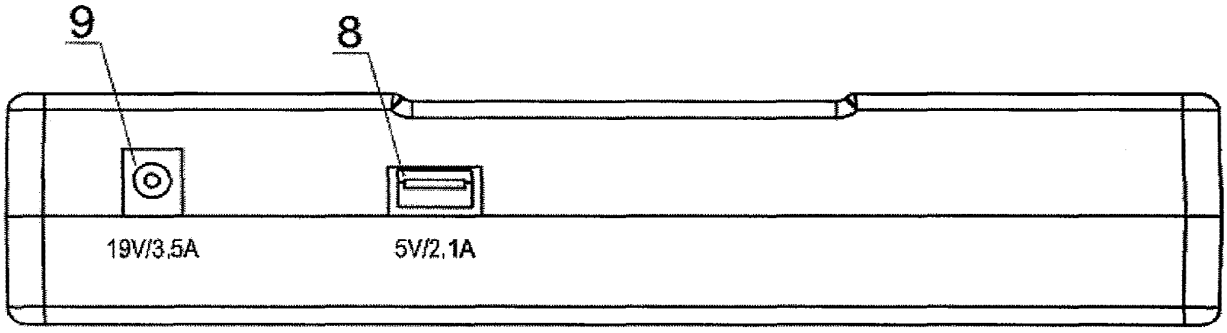


图 7

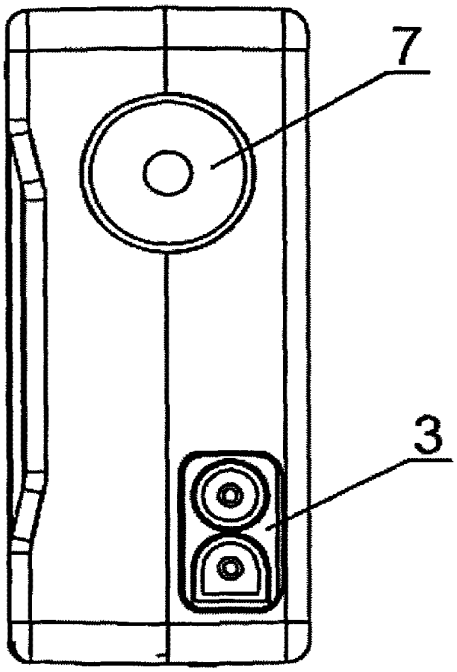


图 8

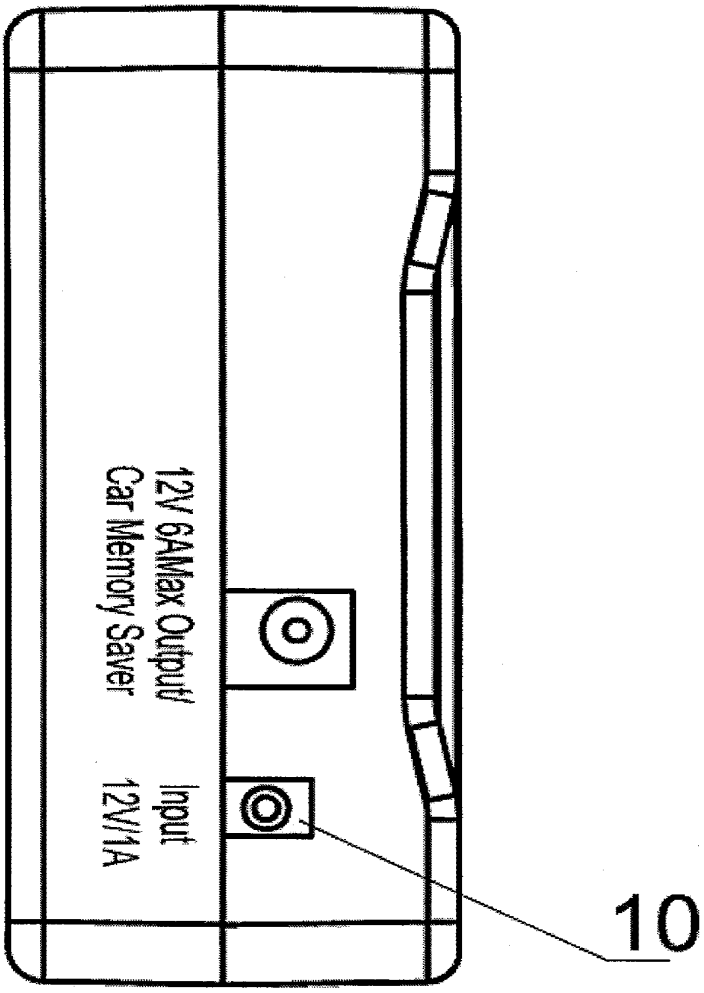


图 9

EXHIBIT 1002
Page 800 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Espacenet

CA137883S BATTERY PACK

Applicants: CHERVON LTD

Inventors:

Classifications:

Priorities: CN201030167879F 2010-05-12

Application: CA137883S·2010-11-12

Publication: CA137883S·2011-06-08

Published as: CA137883S;**USD640196S**

BATTERY PACK

Abstract

The design consists of the features of shape, ornament, pattern and configuration of the BATTERY PACK shown in the attached drawings wherein:FIG. 1 is a right side view of a battery pack according to the new design.FIG. 2 is a left side view of the battery pack shown in FIG. 1.FIG. 3 is a front view of the battery pack shown in FIG. 1.FIG. 4 is a rear view of the battery pack shown in FIG. 1.FIG. 5 is a top view of the battery pack shown in FIG. 1.FIG. 6 is a bottom view of the battery pack shown in FIG. 1.FIG. 7 is a perspective view of the battery pack shown in FIG. 1.In the above drawings, the portions shown in stippled lines do not form part of the design.

Espacenet

CN203504235U Multifunctional emergency starting power supply for car

Applicants: LUO WUQIANG

Inventors: LUO WUQIANG

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

Priorities: CN201320627258U 2013-10-11

Application: CN203504235U·2013-10-11

Publication: CN203504235U·2014-03-26

Published as: CN203504235U

Multifunctional emergency starting power supply for car

Abstract

The utility model relates to the technical field of mobile power supplies, and particularly relates to a multifunctional emergency starting power supply for a car. The multifunctional emergency starting power supply for a car comprises a shell formed by an upper cover and a lower shell; the shell is internally provided with a battery pack and a main control board; the battery pack is connected with a car starting connector; the battery pack comprises a plurality of batteries, and the plurality of batteries are stacked vertically and coated by a heat insulation tape; and the main control board comprises a plurality of coils, and a protection shell covers the coils. According to the multifunctional emergency starting power supply for the car, a plurality of high-power discharge lithium polymer battery plates are coated via the high temperature-resisting heat insulation tape to form an integral battery pack, thereby facilitating water-proof, dust-proof and expansion-proof treatment on the battery pack; dust can be prevented from gathering on the coils due to the protection shell, thereby ensuring operation performances of the coil; as the main control board is connected with rich charging interfaces, equipment such as a cell phone, a tablet personal computer, a notebook computer and a car-mounted refrigerator can be charged, and an emergency output function is formed to serve as the starting power supply for the car; and the structure is simple and practicability is strong.

(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 203504235 U
(45)授权公告日 2014.03.26

(21)申请号 201320627258.5

(22)申请日 2013.10.11

(73)专利权人 骆武强
地址 516100 广东省惠州市博罗县罗阳镇观园区跃龙巷6号

(72)发明人 骆武强

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

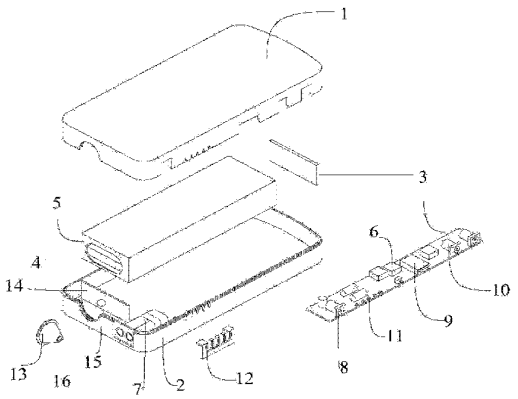
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)实用新型名称

一种多功能汽车应急启动电源

(57)摘要

本实用新型涉及移动电源技术领域，尤其是一种多功能汽车应急启动电源。它包括由上盖和下壳形成的壳体，壳体内设置有电池组和主控板，电池组连接有汽车启动连接件；电池组包括若干个电池，若干个电池上下叠置后通过隔热胶条包覆；主控板包括若干个线圈，线圈上罩设有防护壳。本实用新型通过耐高温的隔热胶条将若干个高倍放电的锂电聚合物电池板进行包覆从而形成整体式的电池组，有利于电池组的防水防尘以及防膨胀处理；同时，利用防护壳可防止线圈积灰，保证了线圈的工作性能；主控板则连接了丰富的充电接口，可为手机、平板电脑、笔记本电脑、车载冰箱等设备充电，并形成了应急输出功能以作为汽车的启动电源使用；其结构简单，具有很强的实用性。



CN 203504235 U

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

1. 一种多功能汽车应急启动电源，它包括由上盖和下壳形成的壳体，所述壳体内设置有电池组和主控板，所述电池组连接主控板，其特征在于：所述电池组连接有受控于主控板的汽车启动连接件；所述电池组包括若干个电池，若干个所述电池上下叠置后通过隔热胶条包覆；所述主控板包括若干个线圈，所述线圈上罩设有防护壳。

2. 如权利要求 1 所述的一种多功能汽车应急启动电源，其特征在于：所述电池为锂电聚合物电池板。

3. 如权利要求 2 所述的一种多功能汽车应急启动电源，其特征在于：所述主控板连接并控制有 19V/3.5A 充电口、5V/2A 充电口、12V/2A 充电口和若干个电量指示灯，所述 19V/3.5A 充电口、5V/2A 充电口和 12V/2A 充电口均设置在壳体的一侧面上，所述壳体的下壳上对应于电量指示灯的位置设置有灯槽，所述灯槽内设置有第一灯罩。

4. 如权利要求 3 所述的一种多功能汽车应急启动电源，其特征在于：所述主控板还连接有照明灯组件，所述照明灯组件包括透镜灯罩和与主控板电连的灯控板，所述灯控板上设置有灯珠，所述透镜灯罩上设置有用于容置灯珠的凹槽。

EXHIBIT 1002
Page 804 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

一种多功能汽车应急启动电源

技术领域

[0001] 本实用新型涉及移动电源技术领域，尤其是一种多功能汽车应急启动电源。

背景技术

[0002] 随着科学技术的不断发展，各式各样的电子产品很受欢迎，比如手机、平板电脑、数码相机等，极大的改善了人们的生活水平，市场上出现了各种专用的移动电源为电子产品充电，使用十分方便；同时，也针对汽车以及其他电子设备的启动或充电需求对移动电源进行了功能融合，形成了汽车应急启动电源。

[0003] 然而，随着移动电源应用范围的扩大，其使用环境及使用条件也出现了多样的变化，由于现有的移动电源或汽车应急启动电源仍然存在功能相对单一、结构设计不合理等问题，进而导致其使用不便、防水防尘效果差；因此有必要对现有的移动电源或汽车应急启动电源进行结构及功能改进，以满足人们现实的需求。

实用新型内容

[0004] 针对上述现有技术中存在的不足，本实用新型的目的在于提供一种结构简单、防水防尘效果显著、功能丰富、使用方便的多功能汽车应急启动电源。

[0005] 为了实现上述目的，本实用新型采用如下技术方案：

[0006] 一种多功能汽车应急启动电源，它包括由上盖和下壳形成的壳体，所述壳体内设置有电池组和主控板，所述电池组连接主控板，所述电池组连接有受控于主控板的汽车启动连接件；所述电池组包括若干个电池，若干个所述电池上下叠置后通过隔热胶条包覆；所述主控板包括若干个线圈，所述线圈上罩设有防护壳。

[0007] 优选地，所述电池为锂电聚合物电池板。

[0008] 优选地，所述主控板连接并控制有 19V/3.5A 充电口、5V/2A 充电口、12V/2A 充电口和若干个电量指示灯，所述 19V/3.5A 充电口、5V/2A 充电口和 12V/2A 充电口均设置在壳体的一侧面上，所述壳体的下壳上对应于电量指示灯的位置设置有灯槽，所述灯槽内设置有第一灯罩。

[0009] 优选地，所述主控板还连接有照明灯组件，所述照明灯组件包括透镜灯罩和与主控板电连的灯控板，所述灯控板上设置有灯珠，所述透镜灯罩上设置有用于容置灯珠的凹槽。

[0010] 由于采用了上述方案，本实用新型通过耐高温的隔热胶条将若干个高倍放电的锂电聚合物电池板进行包覆从而形成整体式的电池组，有利于电池组的防水防尘以及防膨胀处理；同时，利用防护壳罩设主控板上的线圈，防止线圈积灰，保证了线圈的工作性能；另外，主控板连接了丰富的充电接口，可为手机、平板电脑、笔记本电脑、车载冰箱等设备充电，并形成了应急输出功能以作为汽车的启动电源使用；其结构简单、实用性强。

附图说明

EXHIBIT 1002
Page 805 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0011] 图 1 为本实用新型实施例的分解结构示意图。

具体实施方式

[0012] 以下结合附图对本实用新型的实施例进行详细说明，但是本实用新型可以由权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0013] 如图 1 所示，本实用新型提供的一种多功能汽车应急启动电源，它包括由上盖 1 和下壳 2 组装形成的壳体，在壳体内设置有电池组和主控板 3，电池组连接主控板 3；其中，电池组包括若干个电池 4，本实施例的电池 4 采用由高倍放电的锂电聚合物电池板以代替传统移动电源内的圆柱电芯，若干个电池 4 上下叠置后通过隔热胶条 5 包覆，以此形成整体式电池组，利于电池组的更换、拆装以及电池的防尘、防水和防膨胀处理；由于主控板 3 包括若干个容易积灰的线圈（图中未示出），故为保证线圈的工作性能同时防止线圈积灰、触水，在线圈上罩设有防护壳 6；而电池组还连接有受控于主控板 3 的汽车启动连接件 7，以此实现移动电源的应急输出功能，使其能够作为汽车启动电源使用并完成多次启动。

[0014] 为丰富移动电源的功能，拓宽适用范围，主控板 3 连接并控制有用于为笔记本电脑等电子产品进行充电的 19V/3.5A 充电口 8、用于为手机、数码相机、PSP、平板电脑和汽车导航等设备进行充电的 5V/2A 充电口 9、用于为车载冰箱等设备进行充电的 12V/2A 充电口 10 和若干个并排设置的电量指示灯 11；其中，19V/3.5A 充电口 8、5V/2A 充电口 9 和 12V/2A 充电口 10 均设置在壳体的一侧面上，在壳体的下壳 2 上对应于电量指示灯 11 的位置设置有灯槽（图中未示出），在灯槽内设置有第一灯罩 12，以利用第一灯罩 12 实现电量指示灯 11 的连续性变化而不是单个点的显示。

[0015] 另外，主控板 3 还连接有照明灯组件，以使移动电源可以提供长时间、高亮度的照明，照明灯组件包括透镜灯罩 13 和与主控板 3 电连的灯控板 14，在灯控板 14 上设置有灯珠 15，在透镜灯罩 13 上设置有用于容置灯珠 15 的凹槽 16，而透镜灯罩 13 则嵌合在壳体侧面的对应插槽内。

[0016] 本实施例的移动电源极大的丰富了传统移动电源的功能，可为众多电子设备以及汽车提供电源，鉴于移动电源使用环境及使用条件的多变性，在保证其高效工作性能的基础上，通过结构的细化设置，实现移动电源的防水、防尘等效果，其结构简单、具有很强的实用性和市场推广价值。

[0017] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例，并非因此限制本实用新型的专利范围，凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

EXHIBIT 1002
Page 806 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

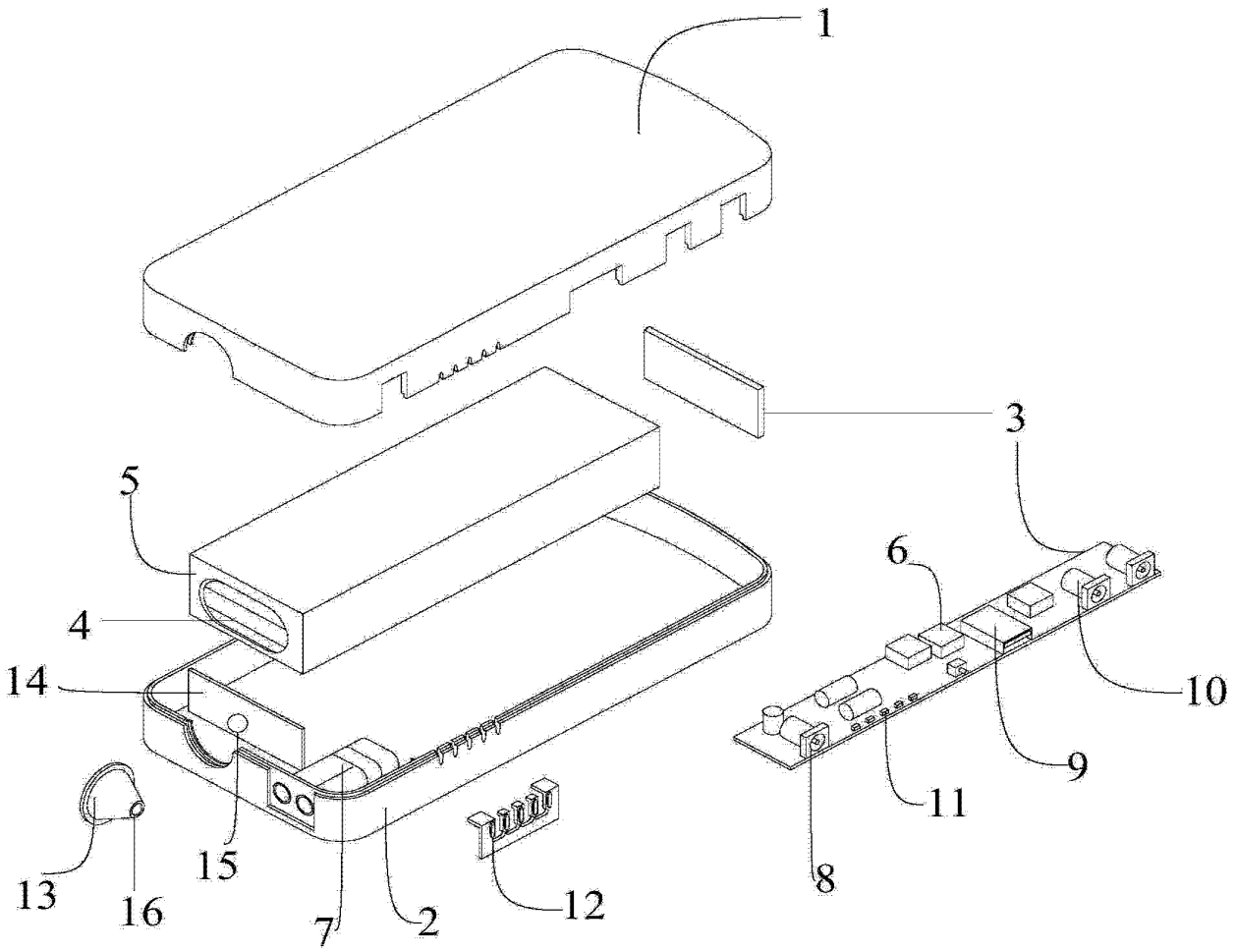


图 1

EXHIBIT 1002
Page 807 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Espacenet

CN203522157U Heavy current protective device for automobile emergency starting power supply

Applicants: SHENZHEN SBASE ELECTRONICS TECHNOLOGY CO LTD

Inventors: CHEN ZHANGSHENG

Classifications:
IPC ***H02H7/18;***

Priorities: CN201320403362U 2013-07-08

Application: CN203522157U·2013-07-08

Publication: CN203522157U·2014-04-02

Published as: CN203522157U;**TWM488428U**

Heavy current protective device for automobile emergency starting power supply

Abstract

The utility model provides a heavy current protective device for an automobile emergency starting power supply. The heavy current protective device comprises an MCU one-chip microcomputer unit, a time switch connected to the MCU one-chip microcomputer unit and an on-off switch controlled by the time switch. One end of the on-off switch is connected with an external battery, the other end of the on-off switch is connected with an automobile storage battery, and a timer is arranged in the MCU one-chip microcomputer. After the set time interval, the MCU one-chip microcomputer automatically outputs a control signal to the time switch, and the on-off switch breaks the connection between the external battery and the automobile storage battery. When ignition is completed, the protective device is automatically closed, if igniting motions do not exist, the protective device automatically breaks the connection between the external battery and the automobile storage battery after one-minute time-delay, and damages of the external battery and the automobile storage battery caused by mutual charging for a long time are avoided.

(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 203522157 U
(45)授权公告日 2014.04.02

(21)申请号 201320403362.6

(22)申请日 2013.07.08

(73)专利权人 深圳市思倍生电子科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区高新中二道5号生产力大楼A单元五层501B

(72)发明人 陈章盛

(74)专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事务所（普通合伙） 44248
代理人 李淑琴 肖伟

(51)Int.Cl.
H02H 7/18(2006.01)

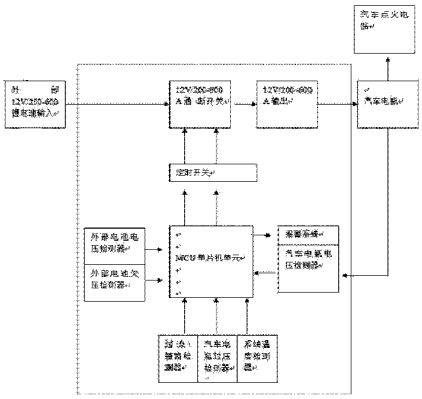
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)实用新型名称

一种汽车应急启动电源用的大电流保护装置

(57)摘要

本实用新型提供了一种汽车应急启动电源用的大电流保护装置，包括MCU单片机单元，与MCU单片机单元连接的定时开关，由定时开关控制的通断开关，通断开关的一端连接外接电池，通断开关的另一端连接汽车电瓶，MCU单片机内部设置有定时器，设置的时间间隔过后，MCU单片机自动输出一个控制信号给定时开关，由通断开关断开外接电池与汽车电瓶的连接。点火完成后，本保护装置自动关闭。若无点火动作，本保护装置延时1分钟后自动断开外接电池与汽车电瓶的连接，避免长时间相互充电损坏汽车电瓶和外接电池。



CN 203522157 U

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

1. 一种汽车应急启动电源用的大电流保护装置，其特征在于：包括 MCU 单片机单元，与 MCU 单片机单元连接的定时开关，由定时开关控制的通断开关，通断开关的一端连接外接电池，通断开关的另一端连接汽车电瓶，MCU 单片机内部设置有定时器，设置的时间间隔过后，MCU 单片机自动输出一个控制信号给定时开关，由通断开关断开外接电池与汽车电瓶的连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种汽车应急启动电源用的大电流保护装置，其特征在于：该装置外接电池输入端采用 EC5 接口，正极和负极接口物理尺寸不一样。

3. 根据权利要求 1 所述的一种汽车应急启动电源用的大电流保护装置，其特征在于：保护装置的输入和输出端连接线的正极和负极用不同颜色线连接。

4. 根据权利要求 1 所述的一种汽车应急启动电源用的大电流保护装置，其特征在于：还包括过流、短路检测器，所述过流、短路检测器与 MCU 单片机单元连接，当点火或短路电流大于该保护装置设定保护值时，MCU 单片机单元输出控制信号，由通断开关断开外接电池与汽车电瓶的连接。

5. 根据权利要求 1 所述的一种汽车应急启动电源用的大电流保护装置，其特征在于：还包括与 MCU 单片机单元连接的外部电池电压检测器和汽车电瓶过压检测器，汽车电瓶过压检测器测量的汽车电瓶的反充电压大于外部电池电压检测器的外接电池电压时，MCU 单片机单元输出控制信号，由通断开关断开外接电池与汽车电瓶的连接。

6. 根据权利要求 1 所述的一种汽车应急启动电源用的大电流保护装置，其特征在于：还包括与 MCU 单片机单元连接的外部电池欠压检测器，当外部电池电压低于限制值时，MCU 单片机单元输出控制信号，由通断开关断开外接电池与汽车电瓶的连接。

7. 根据权利要求 1 所述的一种汽车应急启动电源用的大电流保护装置，其特征在于：还包括与 MCU 单片机单元连接的系统温度检测器，当本保护装置关键器件温升达到本保护装置设定值时，MCU 单片机单元输出控制信号，由通断开关断开外接电池与汽车电瓶的连接。

8. 根据权利要求 1 至 7 任意一项所述的一种汽车应急启动电源用的大电流保护装置，其特征在于：还包括与 MCU 单片机单元连接的报警系统，保护装置出现异常进入保护状态时由报警系统报警警示。

9. 根据权利要求 8 所述的一种汽车应急启动电源用的大电流保护装置，其特征在于：所述报警系统为声音报警或者光闪报警。

EXHIBIT 1002
Page 810 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

一种汽车应急启动电源用的大电流保护装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种保护装置，尤其涉及汽车应急启动电源用的大电流保护装置。

背景技术

[0002] 汽车开始点火，通过外接电池提供辅助电流，输出电流辅助汽车点火。若无点火动作，长时间相互充电损坏汽车电池和外部电池。

实用新型内容

[0003] 为了解决现有技术中问题，本实用新型提供了一种汽车应急启动电源用的大电流保护装置。

[0004] 一种汽车应急启动电源用的大电流保护装置，包括MCU单片机单元，与MCU单片机单元连接的定时开关，由定时开关控制的通断开关，通断开关的一端连接外接电池，通断开关的另一端连接汽车电瓶，MCU单片机内部设置有定时器，设置的时间间隔过后，MCU单片机自动输出一个控制信号给定时开关，由通断开关断开外接电池与汽车电瓶的连接。

[0005] 作为本实用新型的进一步改进，该装置外接电池输入端采用EC5接口，正极和负极接口物理尺寸不一样。

[0006] 作为本实用新型的进一步改进，保护装置的输入和输出端连接线的正极和负极用不同颜色线连接。

[0007] 作为本实用新型的进一步改进，还包括过流、短路检测器，所述过流、短路检测器与MCU单片机单元连接，当点火或短路电流大于该保护装置设定保护值时，MCU单片机单元输出控制信号，由通断开关断开外接电池与汽车电瓶的连接。

[0008] 作为本实用新型的进一步改进，还包括与MCU单片机单元连接的外部电池电压检测器和汽车电瓶过压检测器，汽车电瓶过压检测器测量的汽车电瓶的反充电压大于外部电池电压检测器的外接电池电压时，MCU单片机单元输出控制信号，由通断开关断开外接电池与汽车电瓶的连接。

[0009] 作为本实用新型的进一步改进，还包括与MCU单片机单元连接的外部电池欠压检测器，当外部电池电压低于限制值时，MCU单片机单元输出控制信号，由通断开关断开外接电池与汽车电瓶的连接。

[0010] 作为本实用新型的进一步改进，还包括与MCU单片机单元连接的系统温度检测器，当本保护装置关键器件温升达到本保护装置设定值时，MCU单片机单元输出控制信号，由通断开关断开外接电池与汽车电瓶的连接。

[0011] 作为本实用新型的进一步改进，还包括与MCU单片机单元连接的报警系统，保护装置出现异常进入保护状态时由报警系统报警警示。

[0012] 作为本实用新型的进一步改进，所述报警系统为声音报警或者光闪报警。

[0013] 本实用新型的有益效果是：

EXHIBIT 1002
Page 811 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0014] 将本保护装置与外接电池连接，同时将本保护装置连接于汽车电瓶，此时本保护装置处于工作模式，本保护装置待机指示灯闪烁，此时汽车开始点火，通过外接电池提供辅助电流，输出 200-600A 以上电流辅助汽车点火。点火完成后，本保护装置自动关闭。若无点火动作，本保护装置延时 1 分钟后自动断开外接电池与汽车电瓶的连接，避免长时间相互充电损坏汽车电瓶和外接电池。

附图说明

[0015] 图 1 是本实用新型汽车应急点火装置框图（中间框内部分）；

[0016] 图 2 是本实用新型一种实现方式的具体电路图；

[0017] 图 3 是图 2 分成 A、B、C、D 四部分；

[0018] 图 4 至图 7 是图 3 中的 A、B、C、D 四部分的放大图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本实用新型做进一步说明。

[0020] 一种汽车应急启动电源用的大电流保护装置，包括 MCU 单片机单元，与 MCU 单片机单元连接的定时开关，由定时开关控制的通断开关，通断开关的一端连接外接电池，通断开关的另一端连接汽车电瓶，MCU 单片机内部设置有定时器，设置的时间间隔过后，MCU 单片机自动输出一个控制信号给定时开关，由通断开关断开外接电池与汽车电瓶的连接。

[0021] 该装置外接电池输入端采用 EC5 接口，正极和负极接口物理尺寸不一样。保护装置的输入和输出端连接线的正极和负极用不同颜色线连接。

[0022] 本保护装置外部电池输入端采用 EC5 接口，正极和负极接口物理尺寸不一样，只能一个方向插入，同时在输入和输出端连接线的正极和负极用不同颜色线连接，有效避免反接。

[0023] 汽车电池连接端，当夹子反接时，本保护装置不工作，指示灯不亮。

[0024] 电路实现：本保护装置 BTOUT+ 端接汽车电瓶正极端，当此端接反时，本保护装置单片机 U4 不工作，外部电池与汽车电池之间的连接断开。

[0025] 还包括过流、短路检测器，所述过流、短路检测器与 MCU 单片机单元连接，当点火或短路电流大于该保护装置设定保护值时，MCU 单片机单元输出控制信号，由通断开关断开外接电池与汽车电瓶的连接。

[0026] 当点火或短路电流大于本保护装置设定保护值时，本保护装置自动断开。

[0027] 电路实现：当本保护装置在工作过程电流发生变化时，R23 上的电压将发生变化（注：R23 为串联在大电流放电回路中的电阻），超过限定值，U2B 第 7 脚将输出一个控制信号关断继电器，断开外部电池与汽车电瓶的连接。

[0028] 还包括与 MCU 单片机单元连接的外部电池电压检测器和汽车电瓶过压检测器，汽车电瓶过压检测器测量的汽车电瓶的反充电压大于外部电池电压检测器的外接电池电压时，MCU 单片机单元输出控制信号，由通断开关断开外接电池与汽车电瓶的连接。

[0029] 当汽车启动后，汽车发动机启动，当汽车电瓶的反充电压大于外接电池电压时本保护装置马上关闭，避免汽车发电机向外部电池充电，保护外部电池不受损坏。

[0030] 电路实现：当汽车电池电压或汽车发电机电压高于本保护装置设置电压时，R31

EXHIBIT 1002
Page 812 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

和 R35 之间的电压将产生变化，此电压变化将传递给单片机，单片机产生一个控制信号，关断外部电池和汽车电池的连接。

[0031] 还包括与 MCU 单片机单元连接的外部电池欠压检测器，当外部电池电压低于限制值时，MCU 单片机单元输出控制信号，由通断开关断开外接电池与汽车电瓶的连接。

[0032] 当外部电池电压低于限制值时本保护装置自动关闭：

[0033] 电路实现：当汽车电池电压或外接电池在点火过程中因放电电压低于本保护装置设置电压时，R31 和 R35 之间的电压将产生变化，此电压变化将传递给单片机，单片机产生一个控制信号，关断外部电池和汽车电池的连接。

[0034] 还包括与 MCU 单片机单元连接的系统温度检测器，当本保护装置关键器件温升达到本保护装置设定值时，MCU 单片机单元输出控制信号，由通断开关断开外接电池与汽车电瓶的连接。

[0035] 当本保护装置关键器件温升达到本保护装置设定值时本保护装置自动关闭，避免损坏本保护装置。

[0036] 本保护装置设置有温度检测电阻 R29，当 R29 变化时 U2 将输出一个控制信号，驱动本保护装置继电器断开外部电池和汽车电池的连接，避免本保护装置持续工作产生高温损坏。

[0037] 还包括与 MCU 单片机单元连接的报警系统，保护装置出现异常进入保护状态时由报警系统报警警示。所述报警系统为声音报警或者光闪报警。

[0038] 当本保护装置处于保护状态时，单片机第 8、9 脚将输出一个高电平，驱动本保护装置内置的扬声器和 LED 产生声音和光闪烁报警。

[0039] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本实用新型所作的进一步详细说明，不能认定本实用新型的具体实施只局限于这些说明。对于本实用新型所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型构思的前提下，还可以做出若干简单推演或替换，都应当视为属于本实用新型的保护范围。

EXHIBIT 1002
Page 813 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

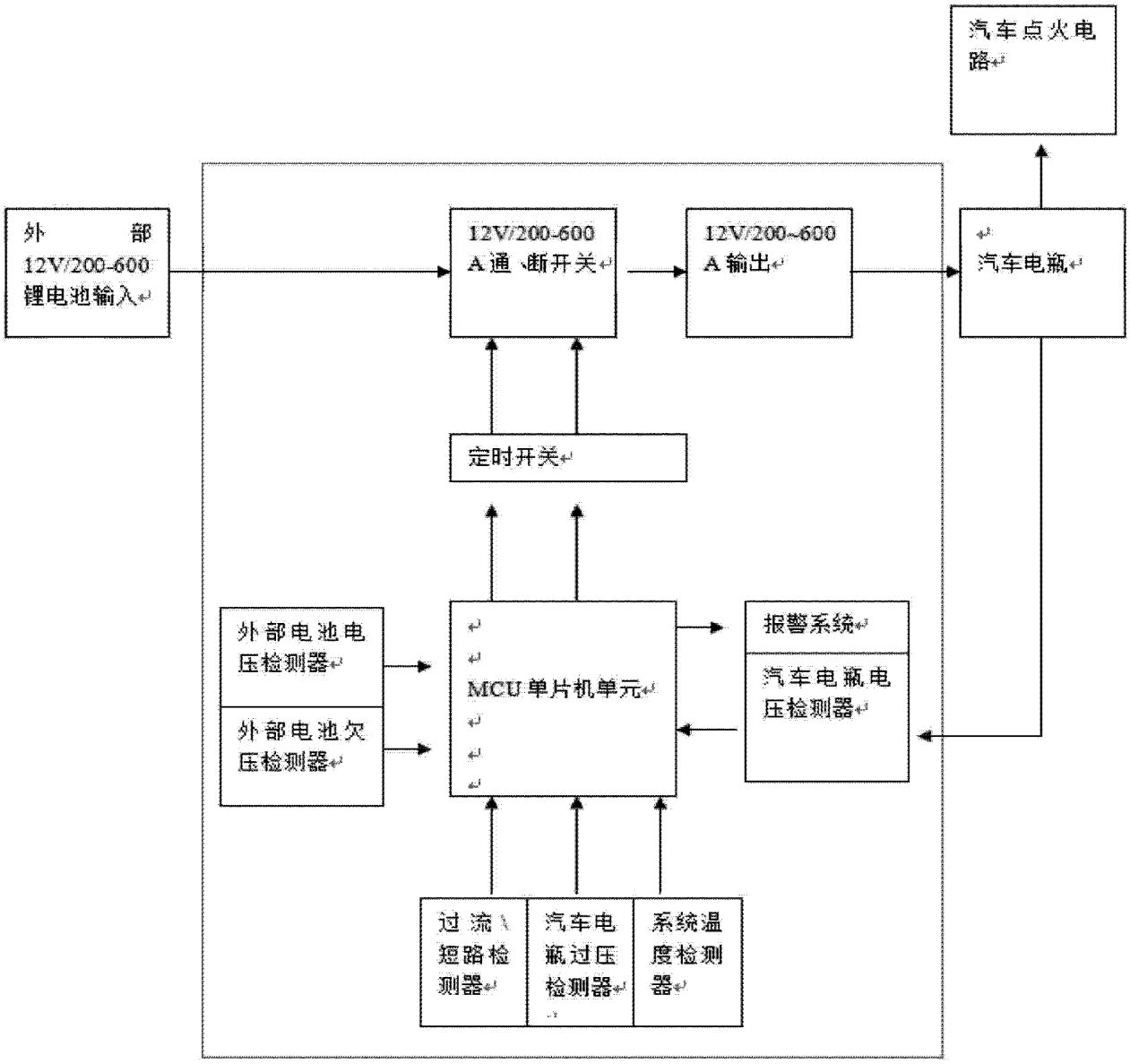


图 1

EXHIBIT 1002
Page 814 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

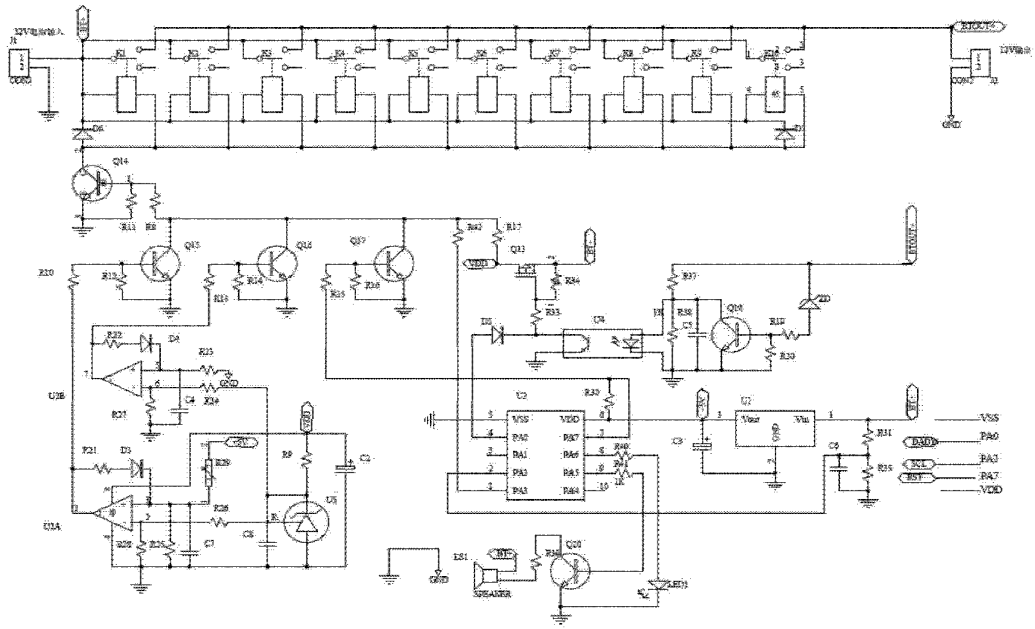


图 2

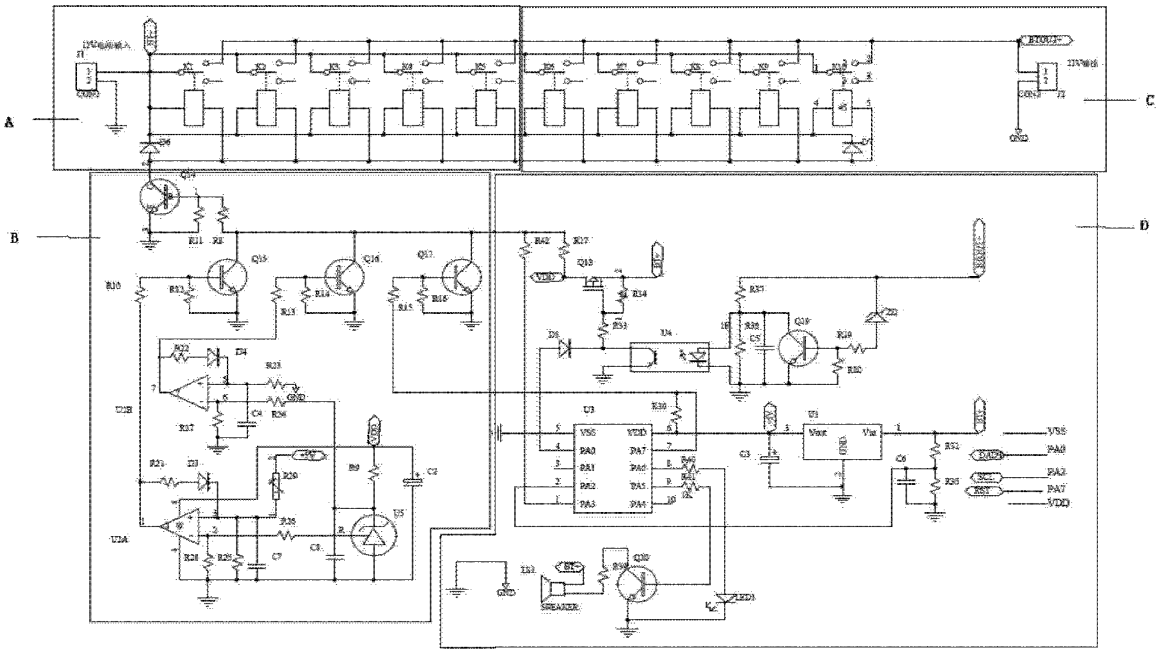


图 3

EXHIBIT 1002
Page 815 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

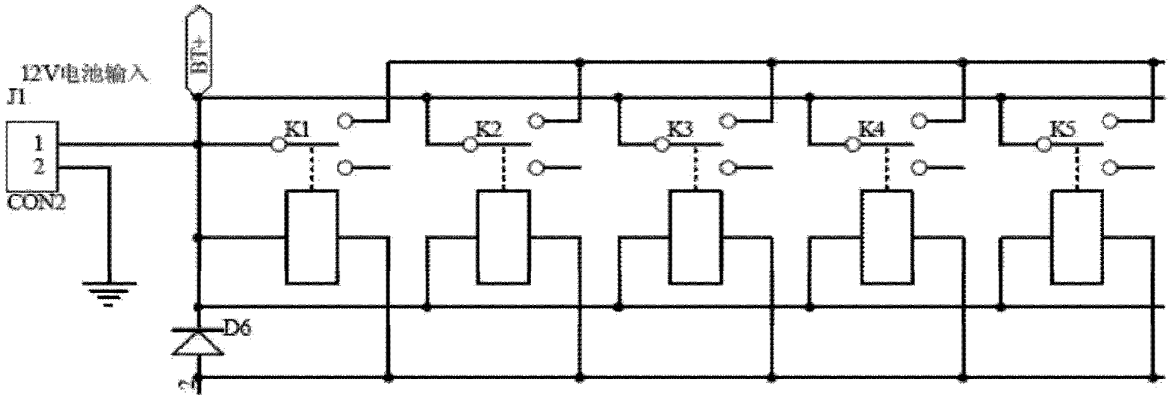


图 4

EXHIBIT 1002
Page 816 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

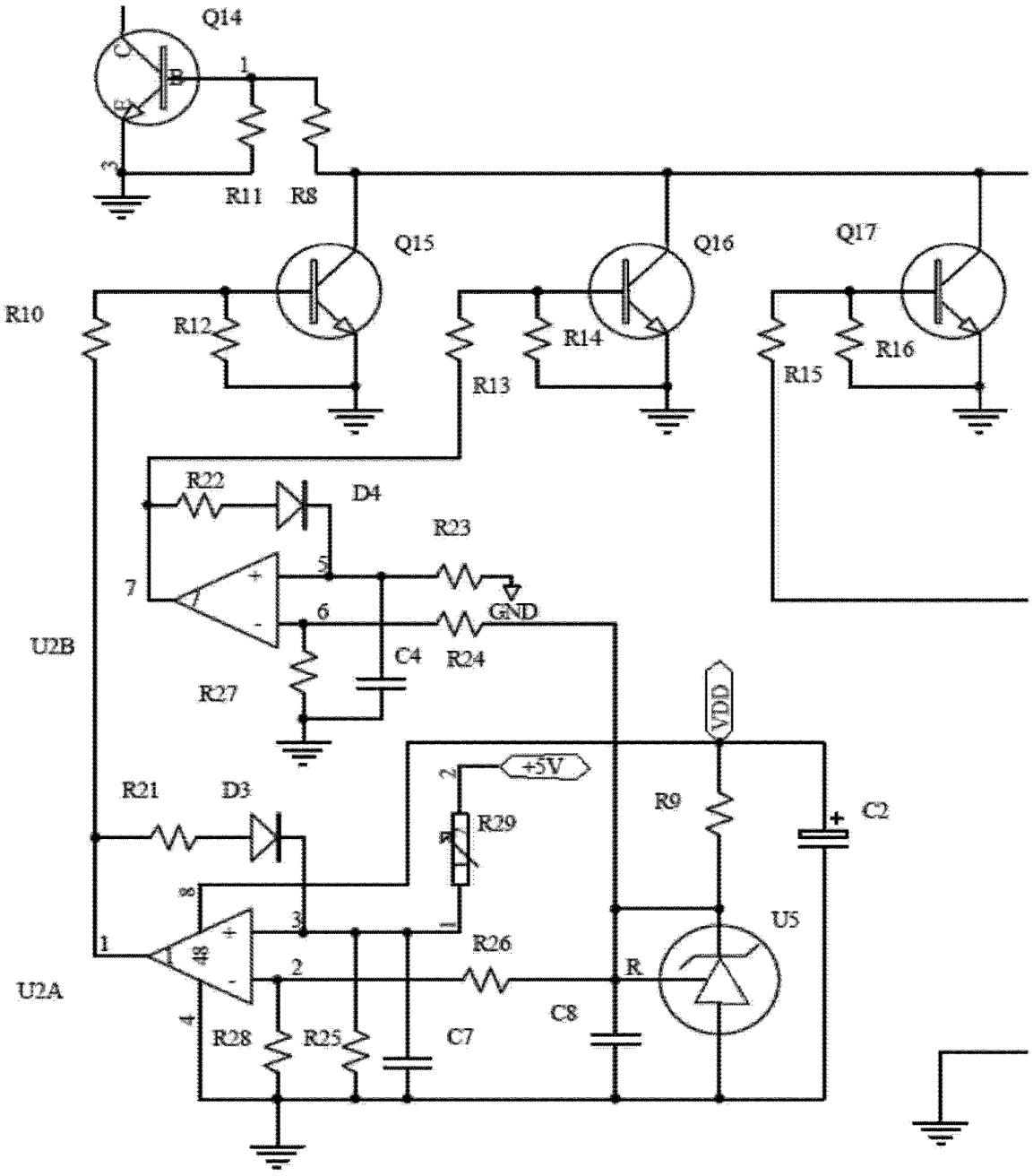


图 5

EXHIBIT 1002
Page 817 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

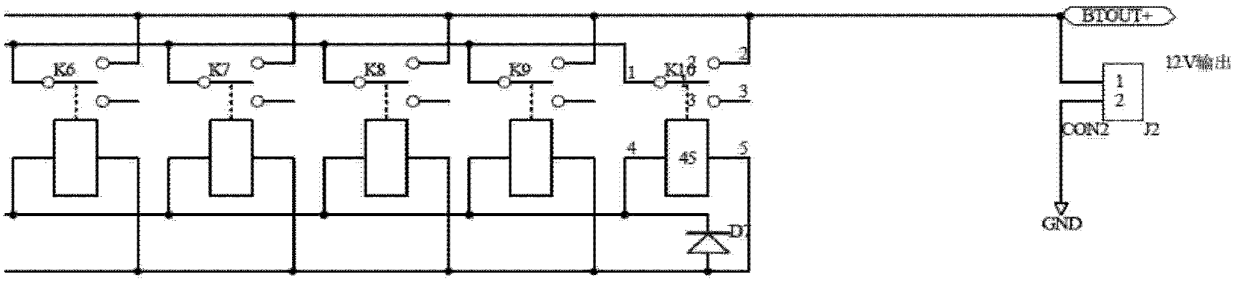


图 6

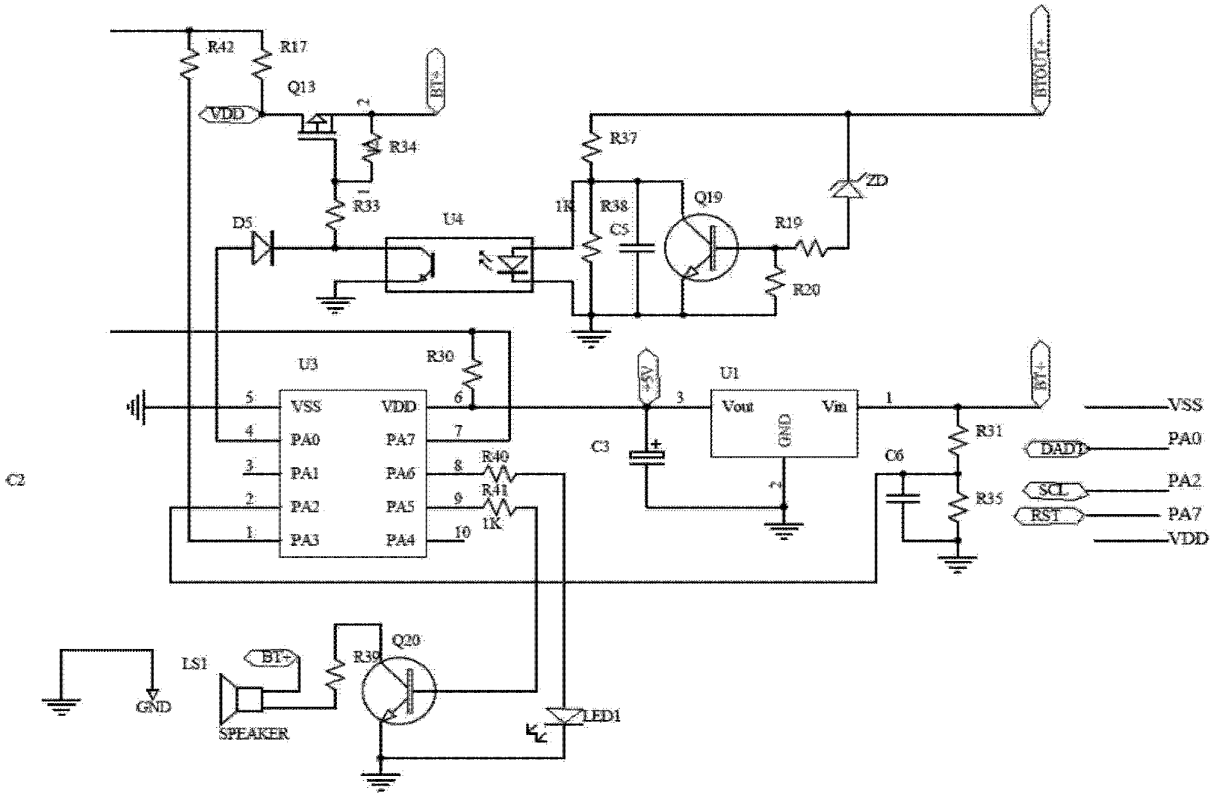


图 7

EXHIBIT 1002
Page 818 of 2306 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
28 April 2005 (28.04.2005)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2005/038952 A2

(51) International Patent Classification[7]: H01M

(21) International Application Number:
PCT/US2004/032945

(22) International Filing Date: 7 October 2004 (07.10.2004)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
60/510,128 14 October 2003 (14.10.2003) US
60/551,803 11 March 2004 (11.03.2004) US

(71) Applicant *(for all designated States except US)*: **BLACK & DECKER INC.** [US/US]; 1207 Drummond Plaza, Newark, Delaware 19711 (US).

(72) Inventors; and
(75) Inventors/Applicants *(for US only)*: **CARRIER, Dave** [US/US]; 1109 Aldino Stepney Road, Aberdeen, Maryland 21001 (US). **PHILLIPS, Steve** [US/US]; 4880 Dorsey Hall Drive, Ellicott City, Maryland 21042 (US). **FRANCIS, Jeffrey J.** [US/US]; 16 Belhaven Drive, Nottingham, Maryland 21236 (US). **BAILEY, R. Roby** [US/US]; 373 Carea Road, New Park, Pennsylvania 17352 (US). **TRINH, Danh Thanh** [US/US]; 1844 Yakona Road, Parkville, Maryland 21234 (US). **SEMAN, Andrew E. Jr.** [US/US]; 11136 Bird River Grove Road, White Marsh, Maryland 21162 (US). **YAHNKER, Christopher R.** [US/US]; 2321 Beaver Oaks Court, Raleigh, North Carolina 27606 (US). **BROTTO, Daniele C.** [US/US]; 1704 Redwood Avenue, Baltimore, Maryland 21234 (US).

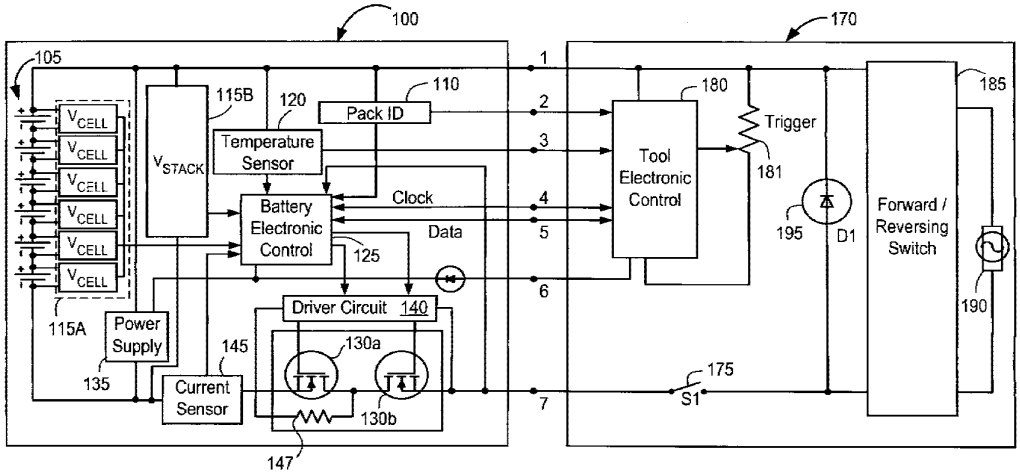
(74) Agent: **LATTIG, Matthew J.**; HARNESS, DICKEY & PIERCE, P.L.C., P.O. Box 8910, Reston, Virginia 20195 (US).

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

(84) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

[Continued on next page]

(54) Title: PROTECTION METHODS, PROTECTION CIRCUITS AND PROTECTIVE DEVICES FOR SECONDARY BATTERIES, A POWER TOOL, CHARGER AND BATTERY PACK ADAPTED TO PROVIDE PROTECTION AGAINST FAULT CONDITIONS IN THE BATTERY PACK



(57) Abstract: In a cordless power tool system, protection methods, circuits and devices are provided to protect against fault conditions within a battery pack that is operatively attached to a power tool or charger, so as to prevent internal or external damage to the battery pack or attached tool or charger. The exemplary methods, circuits and devices address fault conditions such as over-charge, over-discharge, over-current, over-temperature, etc.

WO 2005/038952 A2

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

Published:

— *without international search report and to be republished upon receipt of that report*

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

PROTECTION METHODS, PROTECTION CIRCUITS AND PROTECTIVE DEVICES FOR SECONDARY BATTERIES, A POWER TOOL, CHARGER AND BATTERY PACK ADAPTED TO PROVIDE PROTECTION AGAINST FAULT CONDITIONS IN THE BATTERY PACK

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

[0001] This application claims domestic priority under 35 U.S.C. §120 to the following related U.S. Provisional patent applications filed in the United States Patent & Trademark Office: U.S. Provisional Application Serial No. 60/510,128, filed October 14, 2003, and U.S. Provisional Application Serial No. 60/551,803, filed March 11, 2004. The entire contents of the disclosures for each of these provisional applications are incorporated herein by reference.

BACKGROUND OF THE INVENTION

Field of the Invention

[0002] The present invention relates to protection methods, protection circuits and protective devices for rechargeable batteries, to a power tool and charger adapted to provide protection for cells of an attached battery pack, and to a battery pack including protection control therein, each protecting the battery back against various potential fault conditions.

Description of Related Art

[0003] Over the past few years, lithium-ion (Li-ion) batteries have begun replacing nickel-cadmium (NiCd), nickel-metal-hydride (NiMH), and lead-acid batteries in low-voltage, portable electronic devices such as notebook-type personal computers. As compared to NiCd and NiMH batteries, Li-ion batteries are lighter but have a larger capacity per unit volume. For this reason, the Li-ion batteries have been typically suitable to low-voltage devices that are preferably light and which are required to endure continuous use for a long time. In an over-discharged state, however, the Li-ion batteries deteriorate rapidly, thus Li-ion batteries require over-discharge protection.

EXHIBIT 1002
Page 821 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0004] A battery pack used in a portable electronic device typically has a plurality of battery cells connected in series. The maximum number of battery cells connected in series in one battery pack is determined by the output voltage of the battery pack. For instance, the typical output voltage of one NiCd battery cell or one NiMH battery cell is 1.2 V. Assuming that an 18V output voltage from a battery pack is suitable for most general purpose electronic devices, the maximum number of NiCd or NiMH battery cells connected in series in the battery pack is 15. On the other hand, the typical output voltage of one Li-ion battery cell is approximately 3.6 V. Accordingly, the maximum number of Li-ion battery cells connected in series in one fictional 18V Li-ion battery pack would be 5.

[0005] Unlike a NiCd battery pack and a NiMH battery pack, the Li-ion battery pack may include functionality to protect against fault conditions inside and outside the Li-ion battery pack. This prevents cells in the Li-ion battery pack from deteriorating and shortening useful life of the pack. For instance, if a fault condition such as short-circuiting occurs inside or outside the Li-ion battery, a fuse may be provided to cut off an over-discharging current or an overcharging current, if the discharging current or charging current becomes larger than a given current level.

[0006] Currently, protection circuits in battery packs such as Li-ion battery packs are designed primarily for low-voltage portable electronic devices such as notebook-type personal computers, cellular phones, etc., which require voltage generally on the order of 2 to 4 volts. Such devices are characterized by using battery packs composed of cells (such as Li-ion, NiCd, NiMH cells) that provide a maximum output voltage of about 4.2 volts/cell. For Li-ion battery cells, care must be taken to prevent damage from electrical and mechanical stresses, since lithium is a highly reactive substance.

[0007] Conventional protection circuits for these low-voltage battery packs may monitor cell voltages to prevent a given cell from over-charging or over-discharging, and may monitor current to keep current from rising too high.

Other protection circuits may have one or more temperature inputs to disable current during charge or discharge until the battery pack cools down. Still other protection circuits may be designed to help maintain the balance of charge on the cells, commonly known as equalization circuits. A typical protection circuit may be connected to a given battery cell or group of cells in the battery pack to avoid these situations. For example, a conventional protection circuit may typically include a pair of MOSFET's or other semiconductors that can stop current flow in either direction.

[0008] However, much higher voltages than described above are required for higher-power electronic devices such as cordless power tools. Accordingly, higher-power battery packs may be in the process of being developed for cordless power tools. Such "high-power" battery packs may provide higher voltage outputs than conventional NiCd and NiMH battery packs (and substantially higher power than conventional Li-ion packs used for PCs and cell phones), and at a much reduced weight (as compared to conventional NiCd or NiMH battery packs used as power sources in conventional cordless power tools). A characteristic of these battery packs is that the battery packs may exhibit substantially lower impedance characteristics than conventional NiCd, NiMH and/or even the lower power Li-ion packs.

[0009] Further, as these battery technologies advance, the introduction of lower impedance chemistries and construction styles to develop secondary batteries generating substantially higher output voltages (of at least 18 V and up, for example) may possibly create several additional protection issues. Battery packs having lower impedance also means that the pack can supply substantially higher current to an attached electronic component, such as a power tool. As current through a motor of the attached power tool increases, demagnetization forces (e.g., the number of armature turns of the motor times the current, ampere-turns) could substantially increase beyond a desired or design limit in the motor. Such undesirable demagnetization could thus potentially burn up the motor.

EXHIBIT 1002
Page 823 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0010] For example, a lower impedance electrical source could cause damage to a tool's motor when the tool is held at stall condition. During motor stall, the motor and battery impedances are the only mechanisms to limit the current since there is no back-EMF created by the motor. With a lower impedance pack, the currents would be higher. Higher currents through the motor will increase the likelihood of de-magnetization of the permanent magnets within the tool's motor.

[0011] Additionally, start-up of the tool could produce excessive starting currents and cause demagnetization of the motor. Thermal overload could also be a result of using a low impedance electrical source in an existing power tool, as the new batteries may be designed to run longer and harder than what the original cordless tool system was designed.

[0012] Accordingly, different protection controls may need to be in place to address potential fault conditions that could occur in high power battery packs that are adapted for use with both existing cordless power tools, and developing lines of power tools that are manufactured for use with these higher power battery packs. In particular, protection controls need to be developed to handle fault conditions such as over-charge, over-discharge, over-current, over-temperature and cell imbalance which could occur in one or more cells of a battery pack (such as a Li-ion or NiCd pack), so as to prevent internal or external damage to the pack, an attached device such as a charger or tool or to a user in the vicinity of a pack connected to a charger or tool.

SUMMARY OF THE INVENTION

[0013] In a cordless power tool system including a battery pack, exemplary embodiments of the present invention are directed to protection methods, protection arrangements and/or devices designed to protect against fault conditions in the battery pack operatively attached to the power tool or charger, so as to prevent internal or external damage to the battery pack or attached tool or charger. The exemplary methods, circuits and devices

address fault conditions in the battery pack such as over-charge, over-discharge, over-current, over-temperature, etc.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0014] The exemplary embodiments of the present invention will become more fully understood from the detailed description given herein below and the accompanying drawings, wherein like elements are represented by like reference numerals, which are given by way of illustration only and thus are not limitative of the exemplary embodiments of the present invention.

[0015] FIG. 1 illustrates a partial block diagram of a protection circuit arrangement in accordance with an exemplary embodiment of the present invention.

[0016] FIG. 2 illustrates a partial block diagram of a protection circuit arrangement in accordance with another exemplary embodiment of the present invention.

[0017] FIG. 3A is a block diagram illustrating components and connections between an exemplary battery pack and an exemplary battery charger in accordance with an exemplary embodiment of the present invention.

[0018] FIG. 3B is a block diagram illustrating components and connections between an exemplary battery pack and an exemplary power tool in accordance with an exemplary embodiment of the present invention.

[0019] FIG. 4 is a partial block diagram of connections between a battery pack and charger to illustrate over-charge protection in accordance with an exemplary embodiment of the present invention.

[0020] FIG. 5 is a partial block diagram of connections between a battery pack and charger to illustrate over-charge protection in accordance with another exemplary embodiment of the present invention.

[0021] FIG. 6 is a graph of voltage versus time to illustrate an automatic shutdown for over-discharge protection invoked by a protection circuit in accordance with an exemplary embodiment of the present invention.

EXHIBIT 1002
Page 825 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0022] FIG. 7 is a graph of voltage versus time to illustrate a modified threshold for over-discharge protection in accordance with an exemplary embodiment of the present invention.

[0023] FIGS. 8A and 8B illustrate exemplary devices used for over-current protection in accordance with an exemplary embodiment of the present invention.

[0024] FIG. 9 illustrates a device providing over-temperature protection in accordance with the exemplary embodiments of the present invention.

[0025] FIG. 10 illustrates a connection arrangement for a thermistor in accordance with an exemplary embodiment of the present invention.

[0026] FIG. 11 is a flow diagram illustrating a method of alerting an operator of a power tool of an impending fault condition in the battery pack.

[0027] FIG. 12 is a block diagram illustrating an exemplary arrangement for determining SOC and varying motor current switching frequency in accordance with an exemplary embodiment of the present invention.

[0028] FIG. 13A is an isometric view of a single laminate battery cell.

[0029] FIGS. 13B and 13C illustrate a device for protecting against an overcharge condition in accordance with an exemplary embodiment of the present invention.

[0030] FIGS. 14A and 14B illustrate a device for protecting against an overcharge condition in accordance with another exemplary embodiment of the present invention.

[0031] FIGS. 15A and 15B illustrate a device for protecting against an overcharge condition in accordance with another exemplary embodiment of the present invention.

[0032] FIGS. 16A and 16B illustrate a device for protecting against an overcharge condition in accordance with another exemplary embodiment of the present invention.

EXHIBIT 1002
Page 826 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0033] FIGS. 17-19 illustrate exemplary cordless power tools of a cordless power tool system in accordance with an exemplary embodiment of the present invention.

DETAILED DESCRIPTION OF THE EXEMPLARY EMBODIMENTS

[0034] With general reference to the drawings, a system of cordless power tools constructed in accordance with the teachings of exemplary embodiments of the present invention is illustrated. Exemplary cordless power tools of the system are shown to include, by way of examples, a circular power saw 10 (FIG. 17), a reciprocating saw 20 (FIG. 18) and a drill 30 (FIG. 19). The tools 10, 20 and 30 each may include a conventional DC motor (not shown) adapted to be powered by a power source having a given nominal voltage rating. In the exemplary embodiments, the tools 10, 20 and 30 may be driven by a removable power source having a nominal voltage rating of at least 18 volts. It will become evident to those skilled that the present invention is not limited to the particular types of tools shown in the drawings nor to specific voltages. In this regard, the teachings of the present invention may be applicable to virtually any type of cordless power tool and any supply voltage.

[0035] With continued reference to the drawings, the removable power source which may be embodied as a battery pack 40. In the exemplary embodiments illustrated, the battery pack may be a rechargeable battery pack 40. Battery pack 40 may include a plurality of battery cells connected in series, and/or a plurality of serially-connected strings of cells, in which the strings are in parallel with one another. For purposes of describing the exemplary embodiments of the present invention, battery pack 40 may be composed of cells having a lithium-ion cell chemistry. As the exemplary embodiments are directed to the cordless power tool environment, which requires power sources having much higher voltage ratings than conventional low voltage devices using Li-ion battery technology, (such as laptop

computers and cellular phones) the nominal voltage rating of the battery pack 40 may be at least 18V.

[0036] However, pack 40 may be composed of cells of another lithium-based chemistry, such as lithium metal or lithium polymer, or other chemistry such as nickel cadmium (NiCd), nickel metal hydride (NiMH) and lead-acid, for example, in terms of the chemistry makeup of individual cells, electrodes and electrolyte of the pack 40.

[0037] FIG. 1 illustrates a partial block diagram of a protection circuit arrangement in accordance with an exemplary embodiment of the present invention. FIG. 1 illustrates a portion of a battery circuit and in particular illustrates an individual protection device 102 for each cell 105 of a battery pack such as battery pack 40 in FIGS. 17-19. In FIG. 1, each protection device 102 may be adapted to perform a current limiting function. In an example, the protection devices 102 may be embodied as thermistor devices, where a thermistor device is part of or contained inside the cell.

[0038] A thermistor is a term used to describe a range of electronic components whose principle characteristic is that their electrical resistance changes in response to changes in their temperature, a 'thermally sensitive resistor'. Thermistors may be further classified as 'Positive Temperature Coefficient' devices (PTC devices) or 'Negative Temperature Coefficient' devices (NTC devices). PTC devices are devices whose resistance increases as their temperature increases. NTC devices are devices whose resistance decreases as their temperature increases. NTC thermistors are typically manufactured from proprietary formulations of ceramic materials based on transition metal oxides.

[0039] In FIG. 1, the protection devices 102 may be embodied as PTC devices, which may protect the string of cells from thermal overload. If any cell becomes hot, the PTC device within that cell increases in resistance to limit the current through the entire string. This method of protection of battery

EXHIBIT 1002
Page 828 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

cells may have a drawback in that it requires many devices (PTC's in this example) performing a current limiting function as protection device 102.

[0040] FIG. 2 illustrates a partial block diagram of a protection circuit arrangement in accordance with another exemplary embodiment of the present invention. An alternative approach to using multiple protection devices 102 is to include a dedicated protection circuit 210 for each cell that senses one or more battery pack parameter in a pack such as battery pack 40, for example. These parameters include, but are not limited to current, temperature, voltage and impedance through the pack. A protection circuit 210 may be operatively connected to a corresponding driver circuit 220. The level-shifting circuits 220 may be connected to a plurality of AND gates (shown by box 230) to link the protection circuit(s) 210 to a master device 240 which performs a current limiting or current interrupting function. If any protection circuit detects a problem it can change from an output high to an output low state. The AND gates ensure that all protection circuit outputs are high (OK) to turn master device 240 on. Additionally, it is envisioned that the reverse logic could be used with the protection devices output to be normally low and using NOR gates instead. The master device 240 may be embodied as semiconductor device such as a metal-oxide semiconductor field effect transistor (MOSFET), as shown in FIG. 2. Accordingly, if a battery pack has multiple cells 105 in series, then an exemplary configuration envisions a set of protection circuits 210 (apportioned one per cell) connected to and controlling a master device 240 that enables/disables current flow, such as a MOSFET.

[0041] As discussed above, using multiple, dedicated protection circuits 210 may require a corresponding level-shifting circuit 220 that drops the voltage changes from the highest potential cells down to normal levels to switch the master semiconductor device 240, as shown in FIG. 2 for example. If monitoring each cell is excessive, then groups of cells or the entire battery pack may be monitored with a single protection circuit 210 and a single master device 240 for limiting or interrupting current.

[0042] FIG. 3A is a block diagram illustrating components and connections between an exemplary battery pack and an exemplary battery charger in accordance with an exemplary embodiment of the present invention. FIG. 3A is merely an exemplary circuit configuration and is provided as a context for more clearly describing the various protection methods, circuits and devices in accordance with the exemplary embodiments.

[0043] Referring to FIG. 3A, battery pack 100 may include a plurality of battery cells 105 connected in series (six shown for simplicity, pack 100 could include more or less than six cells or may be composed of serial strings of cells with the serial strings in parallel with each other). For purposes of describing the exemplary embodiments of battery pack 100 may be composed of cells having a lithium-ion cell chemistry. As the exemplary embodiments are directed to the cordless power tool environment, which requires much higher voltage ratings than conventional devices using Li-ion battery technology, the nominal voltage rating of the battery pack 100 may be at least 18V.

[0044] Thus, battery pack 100 in FIG. 3A (and in FIG. 3B) may be applicable to and/or designed for cordless power tool systems comprising at least a cordless power tool, the battery pack and a charger. Pack 100 may be understood as a removable power source for high-power, power tool operations. In an example, battery pack 100 may have a nominal voltage rating of at least 18 volts and/or have a maximum power output of at least about 385 Watts. However, it should be evident to those skilled in the art that the present invention is not necessarily limited to the particular types of tools shown in FIGS. 17-19 nor to specific voltage ratings and/or power output specifications described above.

[0045] Pack 100 may further be composed of cells of another lithium-based chemistry, such as lithium metal or lithium polymer, or other chemistry such as nickel cadmium (NiCd), nickel metal hydride (NiMH) and lead-acid, for

EXHIBIT 1002
Page 830 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

example, in terms of the chemistry makeup of individual cells, electrodes and electrolyte of the pack 100.

[0046] In FIG. 3A, seven terminal (terminals 1-7) are shown. However, the exemplary embodiments should not be limited to this terminal configuration, as more or less terminals could be included depending on the desired information passed between, or parameters monitored by, the pack 100 or charger 150.

[0047] The pack 100 may also include a Pack ID 110 connected to an output terminal (terminal 1) for identification of the pack 100 when inserted into a charger 150. The Pack ID 110 may include the model number, version, cell configuration and the battery type (chemistry), such as lithium-ion, NiCd or NiMH, for example. The Pack ID 110 may be embodied as one or more communication codes received from output terminal 1 of the battery pack 100 by an asynchronous full duplex communication system in the pack 100, such as is described in U.S. Patent No. 5,680,027 to Hiratsuka et al. However, this is only one example, as the pack ID 110 may also be embodied by an ID resistor, LED display that displays identification data of the pack, serial data sent upon engagement and sensed by the tool/charger via terminal 2 for example, and/or a field in an frame of data sent over an air interface to the tool/charger, etc.

[0048] The pack 100 may further include one or more temperature sensors 120. Temperature sensor 120 may be embodied as NTC or PTC thermistors, Temperature sensing Integrated Circuits, or thermocouples. The temperature sensor 120 may communicate the temperature inside the battery pack 100 to intelligence in the battery pack 100 and/or to intelligence in a connected charger 150, for example, via terminal 3. As the function of such temperature sensors are known, a detailed explanation of functional operation is omitted for purposes of brevity. Power connections for charging and discharging are represented as terminals 1 and 7.

EXHIBIT 1002
Page 831 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0049] A battery electronic control unit 125 may be responsible for the protection of the cells 105 for any fault condition exposed on the terminals by the user (via charger 150, an attached tool, and/or due to user tampering). The battery electronic control unit 125 may be embodied in hardware or software as a digital microcontroller, a microprocessor or an analog circuit, a digital signal processor or by one or more digital ICs such as application specific integrated circuits (ASICs), for example.

[0050] The discharge current and charge current can be clamped or discontinued by the use of semiconductor devices 130a (discharge FET) and 130b (charge FET), under the control of battery electronic control unit 125. The battery electronic control unit 125 may be powered by an internal power supply 135 as shown, and the semiconductor devices 130a and 130b may be linked through a driver circuit 140.

[0051] Battery pack 100 may further include a current sensor 145 which senses current and provides a signal to battery electronic control unit 125. Current sensor 145 may be embodied as known components for current sensors, such as a shunt resistor, current transformer, etc. which may provide a signal representing sensed current in pack 100 to battery electronic control unit 125. Semiconductor devices 130a may include a pull down resistor 147 which acts to bypass the semiconductor device 130a when device 130a is off and the pack 100 is dormant.

[0052] Pack 100 may also include a voltage monitor circuit 115. Voltage monitor circuit 115 may be embodied by any known voltage monitor circuit, for example, and may be configured to sense individual cell voltage and/or sense total pack voltage of the string of cells 105 ('stack voltage') to provide a signal representing the individual cell or stack voltage to battery electronic control unit 125. As a variant, and instead of a single voltage monitor circuit 115 configured to sense both individual cell and total stack voltage, pack 100 could include a voltage monitor circuit as shown in FIG. 3A, comprising a first plurality of voltage monitor circuits (shown generally as 115A) for sensing

individual cell voltage and a second voltage monitor circuit 115B for sensing total stack voltage of the cells 110, for example.

[0053] Referring back to FIG. 2, for example, protection circuit 210 may include at least battery electronic control unit 125, current sensor 145, a voltage monitor circuit 115 and temperature sensor 120, and optionally may further include pack ID 110 and an internal power supply such as power supply 135. Driver circuit 140 may be analogous to driver circuit 220 in FIG. 2 and semiconductor devices 130a and 130b may singly or together represent a master device 240 having a current limiting/interrupting functionality under the control of the protection circuit 210.

[0054] Referring to FIG. 3A, during discharge, the battery electronic control unit 125 may output pulse width modulation (PWM) control signals to drive the driver circuit 140. For example, a pulsing semiconductor (pulse width modulator (PWM)) is commonly used in the electronics industry to create an average voltage that is proportional to the duty cycle. PWM is modulation in which the duration of pulses is varied in accordance with some characteristic of the modulating signal. Alternatively pulse frequency modulation could be used to create this average voltage. In either case, the semiconductor devices 130a and 130b (which may be embodied as a discharge FET and charge FET respectively) may be switched between ON and OFF states to create an average voltage that is proportional to the duty cycle at which it is switched.

[0055] During discharge, the driver circuit 140 level shifts the PWM output of battery electronic control unit 125 to drive the gate of semiconductor device 130a, cycling the semiconductor devices 130a on and off depending on sensed conditions. Since the semiconductor device 130b is reverse-biased, the device 130b passes current with only a diode drop in voltage. If the current were at 20 Amps and device 130b had a forward voltage of 0.6 Volts the power loss would be only 12 watts. If lower losses are desired, the battery electronic circuit 125 may output a state to the driver circuit 140 which

commands the semiconductor device 130b to remain on during the PWM action on semiconductor device 130a. Now, the power lost into device 130b would be its on resistance time the current squared (I^2R_{ON}). Today's MOSFETs typically have an on-resistance (R_{ON}) of 10 milliohms, so at 20 Amps the power loss would only be 4 watts. The result is a controlled discharge and lower losses through the semiconductor device.

[0056] During charge, the reverse logic can be applied. Semiconductor device 130a is reversed-biased with respect to current flow and even though it conducts in the OFF state, device 130a should remain ON for the least amount of losses. Semiconductor device 130b may control the charge current based on information from the battery electronic control 125 going through the driver circuit 140. The component arrangement that comprises driver circuit 140 is known in the art and is not described herein for reasons of brevity.

[0057] When battery pack 100 is connected to charger 150, a charger electronic control unit 155 in the charger 150 may be powered from the battery's internal power supply 135 through terminals 1 and 6. This is only an exemplary connection scheme, as other means for powering the charger electronic control unit 155 can be employed. The charger 150 could have its own supply or derive it directly from the battery voltage. The charger electronic control unit 155 may also be embodied in hardware or software as a digital microcontroller, microprocessor, analog circuit, digital signal processor, or by one or more digital ICs such as application specific integrated circuits (ASICs), for example. Battery and charger data and control information may be exchanged through serial data paths on terminals 4 and 5. The charger electronic control unit 155 may drive a power controller 160 with a set voltage and a set current to deliver the desired voltage and current from a power source 165 to the battery pack 100 via terminals 1 and 7.

[0058] FIG. 3B is a block diagram illustrating components and connections between an exemplary battery pack and an exemplary power tool in accordance with an exemplary embodiment of the present invention. FIG. 3B

is merely an exemplary circuit configuration and is provided as a context for more clearly describing the various protection methods, circuits and devices in accordance with the exemplary embodiments. The battery pack and tool configuration of FIG. 3B may be applicable to the exemplary cordless tool systems, and equivalents, in any of FIGS. 17-19. In FIG. 3B, a 'smart' power tool 170 is illustrated, it being understood that battery pack 100 may be adapted for powering a 'dumb' power tool, i.e., a power tool without an intelligent device or microelectronic component control such as a microprocessor.

[0059] Referring to FIG. 3B, power tool 170 may be powered from the internal battery power supply 135 via terminals 1 and 6. The tool 170 may include a mechanical switch 175 that pulls terminal 7 high when the semiconductor device 130a (discharge FET) is off. If semiconductor device 130a is left off while the battery pack 100 is dormant, the voltage at terminal 7 is low because of the pull down resistor 147. This resistor value should have a substantially high resistance since it acts to bypass the semiconductor device 130a. With this pull down resistor 147 in place and the semiconductor device 130a in the off state, the voltage at terminal 7 remains low until a switch 175 in tool 170 is activated. The result is that power terminal 7 immediately increases in voltage and the signal through power terminal 7 could be used to wake the battery pack 100 from a dormant mode of operation. Tool 170 may include a tool electronic control unit 180. Tool electronic control unit 180 may also be embodied in hardware or software as a digital microcontroller, microprocessor, analog circuit, digital signal processor, or by one or more digital ICs such as application specific integrated circuits (ASICs), for example.

[0060] The tool electronic control unit 180 may be programmable so as to read a trigger position of a trigger 181 and report the trigger position to the battery electronic control unit 125 via serial data paths at terminals 4 and 5. Based on the trigger position data, the battery electronic control unit 125 may

EXHIBIT 1002
Page 835 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

vary the PWM duty cycle through semiconductor device 130a to obtain the desired motor speed in tool motor 190. While semiconductor device 130a is off, a diode 195 in the tool 170 may re-circulate residual inductive motor current to prevent voltage spikes from occurring therein. The forward/reversing switch 185 is typical for cordless tools and will not be described here.

[0061] A dumb tool (not shown) may just have a trigger 181 configured as a potentiometer and connected to one of terminals 1, 4 or 5, and to terminal 6. The battery electronic control unit 125 may recognize the lack of serial data communications and perform an analog analysis of the voltage at terminals 4 or 5. Based on the analysis, the battery electronic control unit 125 may send PWM control signals via driver circuit 140 to cause semiconductor device 130a to switch at the desired duty cycle, so as to create an intended motor speed. Even dumber tools could exist as on/off tools. These tools require only the connection to terminals 1 and 7 for operation.

Over-charge Protection

[0062] *There are two basic types of battery chargers used for recharging* battery packs: trickle chargers and fast chargers. Trickle chargers are significantly less expensive than fast chargers; however a trickle charger requires approximately a 1/2 day for recharging a battery pack. A fast charger can recharge a battery pack within about an hour. An over-charge fault condition may occur because of some fault condition or system failure in either the charger or battery pack. Typically, a protection circuit in the battery pack can detect an over-charge fault condition by monitoring voltage across the battery pack. During charge, the voltage reaches a particular threshold. The charger thus considers the battery pack 'fully charged' and the charge current is terminated. If the charger was locked-on due to a component failure, it is desirable for the battery pack to be able to disable the charging current with its own semiconductor device, such as charge FET

(semiconductor device 130b) under the control of battery electronic control unit 125.

[0063] Over-charge control may be provided by use of a charge lock-on detection circuit (also known as a 'hardware watchdog circuit') between the battery pack and the charger. In general, if the charger locked-on and pulsing data (e.g., a clock provided from pack to charger via a suitable serial data path) stopped, then the hardware watchdog may automatically turn off the current flow.

[0064] A conventional hardware watchdog circuit is typically located in the charger. This circuit monitors the charge current and looks for a 10ms current off reset pulse in the charging current. In a typical charging scenario, a microprocessor in the charger (such as charger electronic control unit 155) may generate this reset pulse using the charge control line I_{CTRL}. In an abnormal situation (e.g., the charger microprocessor has locked the current solid on or the charger power supply has locked the current solid on), the hardware watchdog circuit would timeout and turn the charge current off using a charge FET. However, in the conventional arrangement, it is still possible to overcharge the battery pack if the microprocessor in the charger were to continually generate the reset pulse without ever terminating the fast charge (due to improper microprocessor behavior, for example).

[0065] FIG. 4 is a partial block diagram of connections between a battery pack and charger to illustrate over-charge protection in accordance with an exemplary embodiment of the present invention. In FIG. 4 seven terminals and six battery cells are shown for convenience, it being understood that more or less terminals and battery cells could be illustrated in the exemplary embodiment.

[0066] In FIG. 4, battery pack 100 includes at least a battery electronic control unit 125, semiconductor device 130b (such as charge control FET) and temperature sensor 120. The temperature sensor 120 may be embodied as an internal NTC thermistor, for example. The charger 150 may include at

EXHIBIT 1002
Page 837 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

least charger electronic control circuit 155, a charge FET 157 and a hardware watchdog circuit 158.

[0067] The battery electronic control unit 125 may receive a battery temperature value from the internal NTC thermistor and may communicate this information via serial data paths at terminals 3 and/or 4 to the charger electronic control unit 155. In the event of an extreme battery temperature due to an overcharge condition, the charge current may be terminated by the battery electronic control circuit 125 sending a PWM control signal or pulse, via driver circuit 140, to turn semiconductor device 130b off. Alternatively, this control signal may be sent via serial data paths at terminals 3 and/or 4 to charger electronic control circuit 155 to turn off the charge FET 157 in the charger 150. However, it may still be possible to overcharge the battery pack 100 in the event of a two-point failure – a shorted semiconductor device 130b (charge control FET) in the battery pack 100 and improper unit behavior in one of the battery electronic control unit 125 or charger electronic control unit 155.

[0068] The dotted arrowhead lines in FIG. 4 show a hardware watchdog circuit 158 (hereafter watchdog 158) having multiple reset inputs. In addition to monitoring the charge current reset pulse, watchdog 158 also monitors the serial communications clock path (through terminal 3) as a reset pulse. If any of these reset pulses did not occur, the watchdog would timeout and turn the charge current off. It may still be possible to overcharge the battery pack 100 in the event of a 2 point failure–a shorted charge control FET (e.g., device 130b) in the battery pack 100 and improper unit behavior in one of the battery electronic control unit 125 or charger electronic control unit 155.

[0069] In addition to monitoring the charge current reset pulse, watchdog 158 also monitors the pack temperature at temperature sensor 120 (such as an NTC thermistor) directly to sense an overcharge condition. In FIG. 4, a shorted battery charge control FET (semiconductor device 130b) and any failures in the battery electronic control unit 125 or charger electronic control

EXHIBIT 1002
Page 838 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

unit 155 would not affect the watchdog's 158 ability to monitor the pack temperature for sensing and terminating an overcharge condition.

[0070] In addition to monitoring the charge current reset pulse, watchdog 158 could also monitor the individual cell voltages using circuits 415A and terminal 6 to sense an over voltage condition which would indicate an overcharge condition. In FIG. 4, a shorted battery charge control FET (semiconductor device 130b) and any failures in the battery electronic control unit 125 or charger electronic control unit 155 would not affect the watchdog's 158 ability to monitor the individual cell voltages for sensing and terminating an overcharge condition.

[0071] In addition to controlling the hardware watchdog, the voltage monitor circuits 415A used for monitoring the individual cell voltages could also directly control the charge FET 130b in the battery pack 100 through the driver circuit140 and/or directly control the charge FET in the charger (157) through the AND logic (151) and terminal 6. This is shown by the dotted lines between voltage monitor circuits 415A and driver circuit 140. This control would allow circuits 415A to stop an overcharge condition due to overvoltage of the individual cells.

[0072] In addition to monitoring the charge current reset pulse, watchdog 158 could also monitor the battery stack voltage using voltage monitor circuit 415B and terminal 7 to sense an overvoltage condition which would indicate an overcharge condition. In FIG. 4, a shorted battery charge control FET (semiconductor device 130b) and any failures in the battery electronic control unit 125 or charger electronic control unit 155 would not affect the watchdog's 158 ability to monitor the battery stack voltage for sensing and terminating an overcharge condition.

[0073] In addition to controlling the hardware watchdog, voltage monitor circuit 415B used for monitoring the battery stack voltage could also directly control the charge FET in the battery (130b) (see optional dotted line 425) through the driver circuit (140) and/or directly control the charge FET in the

EXHIBIT 1002
Page 839 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

charger (157) through the AND logic (151) and terminal (7). This control would allow voltage monitor circuit 415B to stop an overcharge condition due to overvoltage of the entire battery stack voltage.

[0074] FIG. 5 is a partial block diagram of connections between a battery pack and charger of a cordless power tool system to illustrate over-charge protection in accordance with another exemplary embodiment of the present invention. FIG. 5 omits the voltage monitor circuits 415A and 415B for purposes of clarity, it being understood that both individual cell voltage and total stack voltage could be inputs to a hardware watchdog circuit 158' in FIG. 5, similar to as shown in FIG. 4.

[0075] FIG. 5 is a hybrid of FIG. 4 to illustrate a watchdog 158' with multiple inputs. Watchdog 158' monitors the charge reset pulse, clock reset pulse, and the NTC signal, cell voltage, and/or battery stack voltage in order to sense a charge lock-on condition. The charge current could still be shut off even with a shorted charge control FET 130b in the battery and improper unit behavior in one of the battery electronic control unit 125 or charger electronic control unit 155, and may reduce the number of terminals needed by sharing the NTC output terminal with the clock terminal. Accordingly, the exemplary hardware watchdog circuit(s) in FIGS. 4 and 5 may prevent battery overcharging by monitoring the condition of both the battery pack 100 and charger 150. Overcharge prevention remains available even in the event of a two-point failure such as a shorted battery charge FET and improper microprocessor behavior in one (or both) of the battery pack 100 and charger 150.

[0076] Determination of an over-charge fault condition can also be done by other means. If an accurate current measurement is made by a current sensor in the battery pack (such as current sensor 145) during discharge, then a coulomb measurement could be made by the battery electronic control unit 125 to put back in the amount of energy taken out. This could be used in conjunction with or without the voltage measurement that may be made by a

protection circuit 210 in the battery pack 100 to detect an over-charge fault condition.

Over-Discharge Protection

[0077] Various battery technologies can be damaged when discharged in excess of the manufacturer's recommendations. In accordance with the exemplary embodiments, the battery pack 100, such as is shown above in FIGS. 3A or 3B, may include circuitry to prevent current flow when the battery voltage drops below a given voltage threshold, hence under-voltage lockout. A protection circuit 210 in the battery pack can sense battery voltage and if the voltage drops below a given voltage level, the discharge FET (semiconductor device 130a) is turned off. Battery cells 105 would still be susceptible to charge, but would not discharge any more. The threshold may be an absolute threshold set at time of manufacture, for example, or a threshold that may vary based on a number of given factors.

[0078] FIG. 6 is a graph of voltage versus time to illustrate an automatic shutdown invoked by a protection circuit in accordance with an exemplary embodiment of the present invention. To protect against an over-discharge fault condition in a battery pack of a cordless power tool system, an exemplary protection circuit 210 (such as shown in FIG. 2) and/or the battery electronic control 125 in FIGS. 3A-5, could perform an automatic shutdown of current in pack 100 if the voltage reached a given threshold.

[0079] An improvement to the aforementioned voltage threshold may be to combine the threshold with a proportion of discharge current to compensate for the impedance of the battery pack 100. Basing the threshold on an absolute level and subtracting a portion of the instant current may provide an alternative method for under-voltage lockout.

[0080] FIG. 7 is a graph of voltage versus time to illustrate a modified threshold for over-discharge protection in accordance with an exemplary embodiment of the present invention. For the purposes of describing FIG. 7, the protection current 210 of FIG. 2 or the battery electronic control 125 could

EXHIBIT 1002
Page 841 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

be configured to make the following calculations and/or perform the automatic shutdown. FIG. 7 shows an example of a battery pack at 10% state-of-charge. By adding in a proportion of discharge current to compensate for the impedance of the battery pack 100, the battery pack 100 is still above a given discharge threshold of 2.7 volts.

[0081] For example, if a 10 amp pulse load is placed on the battery pack 100, the battery impedance would cause the voltage to jump below the threshold momentarily and return to its resting value when the current pulse is removed. Even though the battery pack 100 had 10% of charge left, a protection current would have interrupted current flow. However, if the low-voltage threshold was partially compensated with current as described in the previous paragraph, the threshold would be dropped during the heavy current draw and no shutdown would occur. In other words, the low-voltage threshold may be varied by subtracting a portion of the instantaneous discharge current to compensate for pack impedance so as to avoid an unwanted automatic shutdown.

[0082] Once the impedance of the pack is known, then the portion of the low-voltage threshold related to current can be calculated. Additional battery factors that may influence the low voltage threshold may include battery temperature, battery age, rate of decrease in battery voltage, etc.

Over-current Protection

[0083] FIGS. 8A and 8B illustrate exemplary devices that may be used in the battery pack for over-current protection in accordance with an exemplary embodiment of the present invention. FIGS. 8A and 8B illustrate only a portion of a battery pack circuit for reasons of brevity. However, the devices in FIGS. 8A and 8B could be part of the battery pack 100 as shown in any of FIGS. 3A-5. Another mechanism that can cause cell damage is over-current. Various electronic switching methods may have a drawback, in that electronic switches are prone to failing in a short circuit condition. When this happens, an operator overload the motor of the attached tool. For battery pack circuit

EXHIBIT 1002
Page 842 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

designs that include separate impedance branches, a device such as a fuse or fusible link could be used to limit the maximum current through that circuit branch.

[0084] Fuses generally are not designed to provide overload protection, as a fuse's basic function is to protect against short circuits. However, a dual-element (two-element) fuse or time delay fuse may provide secondary motor overload protection, although when blown must be replaced, as these fuses are nonrenewable. Accordingly, such a fuse could represent a secondary failure and be intended to prevent further operation, for example.

[0085] Thus, a simple fuse as shown in FIG. 8A may be designed to limit the current through the cells 105, but may also cause permanent damage once its rating is exceeded. Other devices such as Positive Temperature Coefficient (PTC) elements and re-settable fuses may be substituted for the fuse in FIG. 8A for over-current protection. As discussed above, PTC devices or elements are known as protective elements for controlling the current which flows through circuits to be protected, since their resistance value increases as they give off heat in over-current conditions. For example, PTC thermistors have been used as an over-current protection element. When an electronic circuit gets overloaded, conductive polymers of a PTC thermistor, which have PTC properties, emit heat and thermally expand to become high resistance, thereby reducing the current in the circuit to a safe, relatively small current level.

[0086] Accordingly, if a PTC device such as described above is connected in series with the battery, the total pack impedance would increase with increasing current. If substantially low impedance is needed and no commercially available single PTC device can offer the desired low impedance and/or current capability, then multiple PTC's could be connected in parallel with each other to share the current, as shown in FIG. 8B, for example.

EXHIBIT 1002
Page 843 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0087] If separate charge and discharge paths or branches are envisioned in the battery pack, then a thermal fuse such as a PTC element could be placed on each current path. This would be beneficial in that the charge path would use a low current device and the discharge path would use a high current device.

[0088] Proximity placement of a fuse nearer the terminals also may provide an added benefit of isolating the downstream branch of electrical devices from a non-isolated charger. If a battery pack 100 were to melt sufficiently to expose the cells 105 and electronics, the fuses (which would have blown) near the terminals would provide a disconnect of the exposed metal from the non-isolated charger output, hence electric isolation to possible preserve electrical components in an attached charger (or tool). Thus, positioning the fuse (or PTC element) in FIG. 8A nearer the terminal may provide additional over-current protection in pack 100.

[0089] Using current sensing measures (such as current sensor 145 of FIGS. 3A and 3B) and a semiconductor device (such as semiconductor devices 130a and 130b) to stop current flow once an over-current threshold is reached may be a desirable method of preventing cell-damage. For example, current sensor 145 may be adapted to sense pack current to generate a control signal based on sensed current exceeding a given current limit or threshold. A semiconductor device having a current limiting or current interrupting function (e.g., semiconductor devices 130a and 130b) may be directly connected to the current sensor 145. The semiconductor device may be adapted to limit or interrupt current based on the control signal received directly from the current sensor 145 instead of from battery electronic control 125 via driver 140.

[0090] Current sensing could also be coupled with an averaging algorithm if momentarily high current loads were acceptable but steady state high current was not acceptable. A suitable current limit or threshold could also be variable, and proportional, to the temperature of the cells. This may be

EXHIBIT 1002
Page 844 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

beneficial in that, if the cells were already hot, the maximum current pulled out would not be sufficient to overheat the internal cell chemistry.

Over-temperature protection

[0091] Some batteries may also be damaged by extreme temperatures (extreme high or low temperatures) or have reduced performance (i.e., reduced voltage and/or current output) due to extreme temperatures. This is particularly relevant to battery packs having a Li-ion cell chemistry. A battery temperature threshold may be set to shutdown the battery pack until it cools below a desired or given temperature. Likewise, a battery temperature threshold may be set to shutdown the battery pack until it rises above a desired or given temperature. These thresholds can also be based on a set limit with a partial dependence on current, voltage, age, and rate of rise or fall in temperature, for example. As discussed above, one or more temperature sensors may be used for determining the state of the battery pack temperature.

[0092] FIG. 9 illustrates a device providing over-temperature protection in accordance with the exemplary embodiments of the present invention. An over-temperature fault condition in a battery cell may cause permanent damage. Thus, a protection circuit configured to monitor absolute temperature may be useful in preventing over-temperature conditions. FIG. 9 illustrates only a portion of a battery pack circuit for reasons of brevity. However, the devices in FIG. 9 could be part of the battery pack 100 as shown in any of FIGS. 3A-5.

[0093] As shown in FIG. 9, the protection device 210 may be embodied as a thermal switch 910 that opens high current contacts 920. These contacts may be located within the circuit to stop any current flow in or out of the pack 100 until the temperature drops to an acceptable level. These devices may be typically set to trip at a pre-determined temperature and are usually found in coffee makers, for example. Once the water in a coffee maker is boiled off the heating element temperature rises above 212°F. The temperature switch

EXHIBIT 1002
Page 845 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

senses this and breaks the temperature controlled switch. When the pack (or a cell) temperature gets too hot, the charge and /or discharge function in pack 100 is disabled.

[0094] Alternatively, a thermally controlled release mechanism could 'pop' the battery pack 100 out of the tool 170 or charger 150 and prevent re-insertion, until the pack 100 has cooled off. This device could be similar to a "pop-up timer" aimed at a latch mechanism which restrains an ejection device within pack 100, as will be seen in further detail below. Another device for protecting against an over-temperature fault condition is the use of a thermistor. A thermistor may be utilized in the battery pack 100 to monitor temperature conditions while maintaining full electrical isolation of the thermistor from the battery cells 105.

[0095] Currently, manufacturers typically may include a thermistor in battery packs to monitor the temperature of the core pack and to terminate charge in the event of an over temperature condition. These thermistors have a connection arrangement in which one end is connected to a terminal going out to the charger 150, and the other end is referenced to ground by tying to the negative terminal lead in the battery pack.

[0096] For high power battery packs adapted for use with both existing cordless power tools, and developing lines of power tools that are manufactured for use with these high power battery packs, such as Li-ion battery packs, this above connection arrangement may be problematic, since the connection arrangement creates the potential for a charge path through the thermistor. If a small amount of current were passed through the thermistor, the battery pack could potentially be charged outside the protection controls and circuitry provided in the pack 100 and charger 150. This could potentially lead to an inadvertent overcharging of the pack 100, a potentially hazardous condition.

[0097] FIG. 10 illustrates a connection arrangement for a thermistor in accordance with an exemplary embodiment of the present invention. In FIG.

EXHIBIT 1002
Page 846 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

10, only the positive and negative terminals of the pack 100 are shown for clarity. FIG. 10 illustrates only a portion of a battery pack circuit for reasons of brevity. However, the thermistor in FIG. 10 could be part of the battery pack 100 as shown in any of FIGS. 3A-5. The two leads of the thermistor (Th+ and Th-) may be brought out of the pack on independent terminals 2 and 3. These terminals may interface to temperature monitoring circuitry inside of the charger 150, for example, such as temperature monitoring circuitry of the charger electronic control unit 155 (not shown in FIG. 10 for clarity). This may allow monitoring of pack 100 temperature while keeping the thermistor completely isolated from the charge path in the pack 100. By doing this, there is no charge path through the thermistor and no potential to overcharge the battery pack 100 through the thermistor.

Audible/Visual Warning Mechanisms

[0098] Before shutting down the battery power, it may be desirable that some kind of warning be provided to the operator of a cordless tool powered by the attached battery pack. Similar to a scenario when a fault condition occurs, or is in the process of occurring, in an owner's car, the owner may be given a warning light on the dashboard for a given duration of time before the engine breaks down because of the fault condition (i.e., piston damage due to a lack of oil).

[0099] Both under-voltage and temperature limitations can be used as a cut-off, i.e., the battery pack 100 ceases to output current once a threshold is reached. However, before such a fault condition occurs (such as an under-voltage or over temperature threshold) is reached, a warning mechanism in either the battery pack or tool may warn the operator that the operator is approaching an impending operating limit in the pack that may automatically shutdown battery power in the pack. The warning mechanism could be audible (with a horn or buzzer) or visible using a desired illumination scheme such as LEDs, for example.

EXHIBIT 1002
Page 847 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[00100] The audible and/or visible warning mechanism may be tied into the existing circuitry in the pack 100 or tool 170. As discussed above, the battery pack 100, tool 170 or charger 150 in any of FIGS. 3A through 5 and may be controlled by intelligence in the pack, tool, charger, etc. Such intelligence as battery electronic control 125 or tool electronic control 180 could be configured to control warning mechanisms for various impending or present fault conditions. As an example, a separate audible or visual warning may be provided to alert the tool operator of an over-discharge condition in the battery pack 100, an over-current condition in the battery pack 100, and over-temperature condition in the pack 100 or in the motor 190 of the attached tool 170, and/or an under-voltage condition in the battery pack 100 due to an excessive amount of current being drawn from the battery pack 100.

[00101] As discussed above, the warning mechanism before an impending automatic battery power shutdown is reached could be embodied in many different forms. The aforementioned audible warnings such as horns, buzzers, and speaker sounds might be acceptable in some working environments, but may not be heard by the tool operator in loud environments. Visual cues such as specified illumination(s) and gauges may also be missed by the tool operator in extremely dark or substantially bright work areas.

[00102] An alternative warning mechanism to alert the tool operator may be embodied in the motor control of the tool motor. In general, an electronic circuit in one of the tool or battery pack could reduce the maximum power output capability of the battery pack and produce a "fold back" condition. The operator would both hear and feel this condition as a 'weakening' of the tool performance. The operator would be prompted to back off and avoid an impending fault condition (e.g., under-voltage, over-temperature, under-temperature condition, etc.).

[00103] An additional method for alerting the user of an impending fault condition would be to vary the motor control's pulse width modulation (PWM)

EXHIBIT 1002
Page 848 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

to create a "warble" effect in the speed of the motor. This mild cyclic change in motor speed is selected as such it would not adversely affect tool performance. This method provides the user with both audible and tactile feedback on the impending fault condition.

[00104] A third method for alerting the user of an impending fault condition would be to lower the PWM frequency into the audible frequency range and vary the pitch in a periodic fashion. This will present an efficient warning mechanism to get the operator's attention. At the very least, the warning mechanism gives the operator a sense of warning that they may be able to finish the current job, but may not be able to move on to another job before resting or recharging the battery pack to eliminate or overcome the impending fault condition.

[00105] Any of the above warning mechanisms, either singly or in combination with one or more of the above warning mechanisms, could potentially enhance the tool functionality or extend tool and/or battery pack life. The following details the latter warning mechanism as directed to providing the aforementioned warbling effect in the motor of the power tool based on a state of charge in the battery pack.

PWM State of Charge (SOC) Indicator

[00106] The purpose of the PWM State of Charge (SOC) Indicator is to alert the operator of an impending fault condition which could cause automatic battery power shutdown, resulting in a 'dead' battery pack. This may be accomplished by directly determining SOC information in a motor control unit that is part of the battery pack circuitry. Based on the SOC information, a motor control unit in the battery pack would vary the motor current switching frequency to produce the 'warbling effect' in the tool motor that may be heard and/or physically felt by the tool operator.

[00107] FIG. 11 is a flow diagram illustrating a method of alerting an operator of a power tool of an impending fault condition in the battery pack. Referring to FIG. 11, a motor control unit (not shown) in the battery pack may measure

EXHIBIT 1002
Page 849 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

various battery pack parameters to determine state of charge (SOC) information in the battery pack at a given time instant (S1110). The motor control unit may be embodied in hardware or software as a digital microcontroller or microprocessor or an analog circuit, for example, and/or by a digital IC such as a digital signal processor or an application specific integrated circuit (ASIC). Based on the SOC information, the motor control unit determines a desired motor current switching frequency (S1120) which is imparted to the tool motor to produce the warbling effect (S1130) to alert the operator.

[00108] There are a number of ways to evaluate, track and determine the SOC of the battery pack. For example, battery pack parameters measured by the motor control unit to determine the SOC information may include battery pack voltage, Coulomb count (Ah_{in} - Ah_{out}), total battery pack 100 impedance, etc. The motor control unit would then decide on a motor current switching frequency based on the SOC information.

[00109] The motor current switching frequency for the tool 170 motor could be manipulated in a number of ways to alert the user. Accordingly, adjusting the motor current switching frequency enables the motor of the tool to communicate to the tool operator. A switching frequency could be selected in the audible frequency range, so that the motor would make a noise that is perceptible by the operator. Exemplary audible frequencies could be a constant frequency tone emitted by the tool motor, a varying frequency ring tone, a complex series of multiple frequency tones to mimic a 'voice' speaking to the tool operator, for example. Additionally, the motor control unit could pulse the motor so as to make the tool physically shutter or vibrate in a way that would let the operator know that the battery packing was running out of charge, for example, or approaching a fault condition requiring attention.

[00110] Methods of pulse-width-modulating the motor to alert the operator of an impending fault condition such as a low SOC condition could also be used to communicate other fault conditions. For example, motor current switching

EXHIBIT 1002
Page 850 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

frequency could be adjusted to alert the tool operator based on sensed information related to an over temperature condition in the battery pack, over temperature condition in the tool motor, over-current condition in the pack and/or under-voltage condition due to an excessive amount of current being drawn from the battery pack. Current, temperature and voltage are merely exemplary measurable parameters that could be tracked for a given fault condition.

[00111] FIG. 12 is a block diagram illustrating an exemplary arrangement for determining SOC and varying motor current switching frequency in accordance with an exemplary embodiment of the present invention. FIG. 12 shows a circuit interface relationship between battery pack 100' and tool 170' somewhat similar to FIG. 3B, although only certain components are shown for reasons of clarity.

[00112] Referring to FIG. 12, IC1, R1, and Q1 contribute to protection circuitry and cell balancing functionality, as discussed above in reference to several of the other figures. IC1 could represent the battery pack electronic control unit 125, for example, in FIGS. 3A and 3B. DATA3 and DATA4 represent serial data paths to carry serial data between IC1 and IC2; IC2 in FIG. 12 may represent the motor control unit. For example, DATA3 could be dedicated to passing data and control signals between IC1 and IC2, and DATA4 for sending a clock to synchronize IC1 with IC2 or vice versa.

[00113] The element REG is a voltage regulator that supplies VCC to digital devices IC2 and IC3. In FIG. 14, IC3 may represent a tool electronic control unit 180 as described in FIG. 3B for example, with DATA1 and DATA2 representing serial data paths for communication of data and control signals between IC3 and IC2. SW1 represents the tool switch to pull current from the battery pack to power motor M1. Resistor R6 and potentiometer R7 make up a variable speed input for the tool. Each of IC1, IC2 and IC3 may be embodied in hardware or software as a digital microcontroller or

EXHIBIT 1002
Page 851 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

microprocessor or an analog circuit, for example, and/or by a digital IC such as a digital signal processor or an application specific integrated circuit (ASIC)

[00114] Motor control unit IC2 drives the gates of Q5 and Q6 (which may be embodied as MOSFETs) in order to regulate output voltage of the battery pack and thereby control motor current that powers the motor M1 of the tool. IC2 may measure one of more battery pack parameters to determine SOC. For example, IC2 could monitor battery pack output voltage across nodes N1 and N2, or perform Coulomb counting by monitoring current at shunt resistor R5 and keeping track of time (via suitable internal clock). Further, IC2 could also monitor pack impedance by subtracting loaded battery pack output voltage (when current is flowing) from unloaded pack voltage (recorded before current draw) and dividing the result by the current measurement taken at R5. Any of these measurable parameters could serve as a SOC measure. IC2 would then use this SOC information to determine the appropriate switching frequency, and control Q5 and Q6 to achieve that switching frequency.

Redundancy

[00115] The features described above are designed to prevent damage to the battery cells from heavy use or failing components in any part of the control system in the pack 100, charger 150 or tool 170. By adding a secondary form of redundancy, the cells may be less likely to experience cell damage. For example, in FIG. 12, the charger 150 and the tool 170 could also monitor battery temperature and current through external terminals or communications. Battery voltage may also be monitored during charge by the charger 150. It could also be checked by the tool during discharge.

[00116] FIGS. 13-16, in general, illustrate various devices for providing overcharge protection in extreme cases. In the event that an overcharge condition fails to be addressed by the above described watchdog circuit of FIGS. 4 and 5, other current sensory devices, and/or an intelligent device microprocessor in one or more of the battery pack 100 or charger 150 fails

EXHIBIT 1002
Page 852 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

(multi-point failures in pack or charger), FIGS. 13-16 illustrate potential secondary protection for the battery pack 100 and/or charger 150.

[00117] FIG. 13A is an isometric view of a single laminate battery cell, in which cell 1305 (analogous to cell 105 in any of FIGS. 3A-5) has a tab 1303 (also known as a connector) for connection to an adjacent serially connected cell. FIGS. 13B and 13C illustrate a device for protecting against an overcharge condition in accordance with an exemplary embodiment of the present invention.

[00118] FIGS. 13B and 13C illustrate a device which may reduce the potential for battery cells having a lithium-ion cell chemistry (or other cell chemistries) from rupturing upon a severe overcharge condition that is unattended by other protection circuitry in the pack. In general, during an overcharge event, the laminated lithium-ion battery cells 1305 may exhibit extensive swelling. If the overcharge continues, this may result in a rupture of one or more of the cells 1305. This rupture may result in fire and potentially severe damage to the battery pack 100 attached electrical device (charger 150, tool 170) and/or user of the battery pack 100.

[00119] Accordingly, a battery pack may be designed to take advantage of this swelling phenomenon. FIG. 13B a side view of a steady-state or normal condition in the battery pack, and illustrates tab welds 1306 or similar connections to serially connect the tabs 1303 of adjacent cells 1305 between positive and negative power terminals of the battery pack 100. As shown in FIG. 13C, swelling of one or more given cells 1305 in the battery pack 100 may help to prevent a severe overcharge condition from occurring. The swelling cell(s)1305 creates a tension pressure against its tab 1303, such that two tabs 1303 may separate at a tab weld 1306. In this example, the an opening 1308 is formed in the circuit, thus removing or interrupting charge current to the cells 1305. Thus, as a cell 1305 expands, it pulls the tab connector 1303 away from an adjacent tab 1303 at the tab weld 1306 to break

EXHIBIT 1002
Page 853 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

the electrical connection between cells 1305, interrupting current flow in the battery pack 100.

[00120] FIGS. 14A and 14B illustrate a device for protecting against an overcharge condition in accordance with another exemplary embodiment of the present invention. FIG. 14A illustrates a side view of normal or steady state conditions in pack 100 to illustrate another exemplary protection arrangement. In FIG. 14A, the cells 1305 may be serially arranged within a battery housing (shown generally as housing sidewall 1401a and housing sidewall 1401b, which may include an intermediate housing wall 1401c, for example. A plunger 1408 may be provided between the serially connected cells 1305 and the intermediate housing wall 1401c so as to protrude into a recess 1409 through the walls 1401b, 1401c. In an example, the plunger may be restrained via a counter force provided by spring 1410, so that there is a channel 1404 formed between housing sidewall 1401b and intermediate housing wall 1401c. A lead wire (here shown as a positive terminal wire or circuit trace), may extend through the channel 1404.

[00121] Referring now to FIG. 14B, showing one cell 1305 in an overcharged state. As the cell 1305 expands, the expansion force from the cell assists the plunger 1408 in overcoming the counterforce spring pressure from spring 1410. Thus, plunger 1408 travels into recess 1409 to sever lead wire 1405 as shown generally at 1415, thereby interrupting charge current to the cells 1405 of the battery pack. Note also that the swelling cell 1305 also causes the tabs 1303 to come apart as shown generally at 1308, providing further redundancy to sever or break the electrical connections internal to the battery pack. These protective features may thus prevent rupture of one or more cells in the pack 100 by interrupting the current flow.

[00122] FIGS. 15A and 15B illustrate a device for protecting against an overcharge condition in accordance with another exemplary embodiment of the present invention. FIGS. 15A and 15B illustrate a plunger designed so as to eject a battery pack from a charger.

EXHIBIT 1002
Page 854 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[00123] FIG. 15A is similar to FIG. 14A, thus only differences are discussed for reasons of brevity. As shown in FIG. 15A, in steady state or normal operations, plunger 1408 is biased against a counterforce spring pressure of spring 1410, such that the plunger 1408 rests against a charger housing sidewall 1501. Charger housing sidewall 1501 abuts sidewall 1401b of pack 100. Lead wire 1405 of the pack and a charger lead wire 1505 are operatively connected at contacts 1410,1510.

[00124] Referring now to FIG. 15B, as a cell 1305 expands, plunger 1408 overcomes spring 1410 pressure which causes the plunger 1408 to self-eject the pack 100 from the charger, see gap 1508 between cell housing sidewall 1501 and pack sidewall 1401b. This action breaks contacts 1410 and 1510. Accordingly, upon a severe overcharge condition, the swelling of the pack in combination with the placement of the plunger 1408 interrupts charging current and prevents rupture of the pack by ejecting the pack from the charger. Note also that the swelling cell 1305 also causes the tabs 1303 to come apart as shown generally at 1308, providing further redundancy to sever or break the electrical connections internal to the battery pack. These protective features may thus prevent rupture of one or more cells in the pack 100 by interrupting the current flow.

[00125] FIGS. 16A and 16B illustrate a device for protecting against an overcharge condition in accordance with another exemplary embodiment of the present invention. FIGS. 16A-B are similar in some respects to FIGS. 14A-14B, thus the differences are described for purposes of brevity.

[00126] In FIG. 16A, the charger lead wire or trace 1505 is connected to pack lead wire at contacts 1405,1505. Unlike in FIG. 14A, charger lead wire 1505 abuts an inside surface a charger housing sidewall 1501. Plunger 1408 and spring 1410 are as described in FIG. 14A. Referring now to FIG. 16B, showing one cell 1305 in an overcharged state. As the cell 1305 expands, the expansion force from the cell assists the plunger 1408 in overcoming the counterforce spring pressure from spring 1410. Thus, plunger 1408 travels

EXHIBIT 1002
Page 855 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

into recess 1409 to sever charger lead wire 1505 as shown generally at 1615, thereby interrupting charge current to the cells 1405 of the battery pack. Note also that the swelling cell 1305 also causes the tabs 1303 to come apart as shown generally at 1308, providing further redundancy to sever or break the electrical connections internal to the battery pack. These protective features may thus prevent rupture of one or more cells in the pack 100 by interrupting the current flow.

[00127] The exemplary embodiments of the present invention being thus described, it will be obvious that the same may be varied in many ways. Such variations are not to be regarded as departure from the spirit and scope of the exemplary embodiments of the present invention, and all such modifications as would be obvious to one skilled in the art are intended to be included within the scope of the following claims.

What is claimed is:

1. A protection arrangement within a battery pack for protecting against a fault condition in the battery pack, the battery pack adapted to power a cordless power tool and including a plurality of battery cells, comprising:

a plurality of distinct protection devices, each cell having a corresponding protection device adapted to perform a current limiting function.

2. The arrangement of claim 1, wherein each protection device is embodied as a thermistor.

3. The arrangement of claim 1, wherein

the cells are serially connected to form a string of cells, and

each protection device is embodied as a positive temperature coefficient (PTC) that increases in resistance to limit the current through the entire string, when its corresponding cell reaches a fault condition.

4. The arrangement of claim 1, wherein the battery pack is a lithium-ion battery pack.

5. The arrangement of claim 4, wherein the lithium-ion battery pack has a nominal voltage rating of at least 18 volts.

6. A battery pack adapted to power a cordless power tool and including a plurality of serially-connected battery cells, the battery pack including a protection arrangement adapted to limit or interrupt current in the battery pack upon a fault condition that is sensed in the battery pack.

7. The battery pack of claim 6, the arrangement further comprising:

at least one protection circuit sensing a given battery parameter to determine the fault condition in one or more of the cells and to generate a control signal based on an indication of a fault condition; and

a master device having a current limiting or current interrupting function adapted to limit or interrupt current based on the control signal received from the protection circuit.

8. The battery pack of claim 6, the arrangement further comprising:

a temperature sensor for sensing pack temperature to generate a first signal;

a current sensor for sensing pack current to generate a second signal; and

a battery control circuit adapted to receive said first and second signals to determine a fault condition in the battery pack and generate a control signal.

9. The battery pack of claim 8, wherein

the battery electronic control unit sends the control signal to a semiconductor device operatively connected thereto, and

the semiconductor device has a current limiting or current interrupting function to limit or interrupt current based on the control signal.

10. The battery pack of claim 6, the arrangement further comprising:

a current sensor for sensing pack current to generate a control signal based on a sensed over-current fault condition; and

a semiconductor device having a current limiting or current interrupting function and operatively connected to the current sensor, the semiconductor device adapted to limit or interrupt current based on the control signal received from the current sensor.

EXHIBIT 1002
Page 858 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

11. The battery pack of claim 10, wherein the over-current fault condition exists if the sensed pack current exceeds a given threshold.

12. The battery pack of claim 11, wherein the current threshold is based on temperature of the cells.

13. The battery pack of claim 6, the arrangement further comprising:

a battery control circuit configured to monitor battery voltage, battery current and battery temperature so as to generate a control signal, and

a semiconductor device operatively controlled by the battery control circuit, the semiconductor device adapted to limit or interrupt current based on the control signal.

14. The battery pack of claim 13, the arrangement further comprising:

a temperature sensor for sensing cell temperature to output a sensed signal to the battery control circuit;

a current sensor for sensing battery current to output a sensed signal to the battery control circuit; and

a voltage monitor circuit for sensing one of individual cell voltage and total pack voltage of the pack to output a sensed signal to the battery control circuit.

15. The battery pack of claim 6, the arrangement further comprising:

at least one communication terminal for communicating information to, and sensing information from, an attached external component.

16. The battery pack of claim 6, the arrangement further comprising:

at least one protection circuit monitoring pack voltage for a potential over-discharge fault condition in the pack and adapted to perform an

EXHIBIT 1002
Page 859 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

automatic shutdown of current flow in the pack if the monitored voltage reaches a given voltage threshold.

17. The battery pack of claim 6, the arrangement further comprising:

at least one protection circuit monitoring pack voltage for a potential over-discharge fault condition in the pack and adapted to perform an automatic shutdown of current flow in the pack if the monitored voltage reaches a given dynamic voltage threshold,

wherein the dynamic voltage threshold is varied by subtracting a proportion of instant discharge current from an absolute threshold level to compensate for impedance of the battery pack and to avoid a spurious automatic shutdown of current flow, if monitored voltage momentarily drops below the threshold.

18. The battery pack of claim 6, the arrangement further comprising:

a single PTC device placed in series with the serially-connected cells within the battery pack as a protection against an over-current fault condition, the PTC device adapted to increase total pack impedance with increasing current in the pack.

19. The battery pack of claim 6, the arrangement further comprising:

a plurality of PTC devices placed in parallel with each other within the pack to form a parallel PTC string, the parallel PTC string placed in series with the serially-connected cells as a protection against an over-current fault condition, the parallel PTC string adapted to increase total pack impedance with increasing current in the pack.

20. The battery pack of claim 6, the arrangement further comprising:

at least one fuse arranged between the cells and a terminal of the battery pack, wherein the physical placement of the fuse is nearer in proximity

EXHIBIT 1002
Page 860 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

to the terminal than to the cells, thereby isolating the cells and associated electronics of the pack from a connected charger or power tool in the event of an over-current casualty in the pack.

21. The battery pack of claim 6, wherein the battery pack is a lithium-ion battery pack.

22. The battery pack of claim 21, wherein the lithium-ion battery pack has a nominal voltage rating of at least 18 volts.

23. The battery pack of claim 6, the arrangement further comprising an audible warning mechanism configured to alert the user of the battery pack of an impending or present fault condition in the battery pack.

24. The battery pack of claim 6, the arrangement further comprising a visual warning mechanism configured to alert the user of the battery pack of an impending or present fault condition in the battery pack.

25. A method of providing over-voltage protection in a battery pack removably attachable to a cordless power tool and a charger, the battery pack operatively attached to the charger charging the pack, comprising:

sensing an over-voltage fault condition in the pack; and

terminating charge current in the battery pack or charger based on the sensed fault condition.

26. The method of claim 25, wherein terminating includes generating a control signal in the pack to turn off a semiconductor device in the pack that is adapted to limit or interrupt current in a charge path of the pack.

EXHIBIT 1002
Page 861 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

27. The method of claim 25, wherein terminating further includes

generating a control signal in the pack, and

communicating the control signal to the charger to turn off a semiconductor device in the charger that is adapted to limit or interrupt current in a charge path of the charger to terminate current flow in the battery pack.

28. A watchdog circuit of a charger, the charger operatively attached to a battery pack for charging the battery pack, the watchdog circuit monitoring parameters in both the battery pack and the charger for one or more control signals from the battery pack or charger to terminate current flow in the battery pack.

29. The watchdog circuit of claim 28, wherein the parameters include one or more of battery pack temperature, individual cell voltages, battery stack voltage, a charge current reset pulse from the battery pack, and a clock reset pulse from the battery pack, and/or a charge current reset pulse from the charger.

30. In a charger adapted to charge a battery pack, the charger and battery pack part of a cordless power tool system, the charger comprising:

a charge current interruption circuit monitoring parameters in both the battery pack and the charger for one or more control signals from the battery pack or charger to terminate current flow in the battery pack.

31. The charge current interruption circuit of claim 30, wherein the parameters include one or more of battery pack temperature, individual cell voltages, battery stack voltage, a charge current reset pulse from the battery pack, a clock reset pulse from the battery pack, and/or a charge current reset pulse from the charger.

EXHIBIT 1002
Page 862 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

32. A battery pack adapted to power a cordless power tool and to be charged by a charger, the pack including a plurality of battery cells, the battery pack comprising:

a device that terminates an over-temperature condition in the pack based on pack temperature or an individual cell temperature exceeding a given temperature threshold.

33. The battery pack of claim 32, wherein the device further includes

a thermal switch, and

a plurality of high current contacts,

wherein the thermal switch opens the high current contacts when pack or cell temperature exceeds the given threshold.

34. In a battery pack operatively attachable to a charger, the battery pack adapted to power a cordless power tool, a device for providing over-temperature protection in the pack during charging, comprising:

a thermistor;

a first thermistor lead connecting the thermistor to a positive terminal shared by the pack and charger; and

a second thermistor lead connecting the thermistor to a negative terminal shared by the pack and charger.

35. The device of claim 34, wherein the positive and negative terminals connected to the first and second leads interface to temperature monitoring circuitry in the charger to enable monitoring of pack temperature while maintaining the thermistor isolated from the charge path in the pack.

EXHIBIT 1002
Page 863 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

36. A battery pack, the pack operatively attached to a cordless power tool for powering a motor of the power tool, the battery pack comprising:

a motor control unit for determining at least one measurable parameter in the battery pack that would indicate a fault condition; and

a pair of transistors in communication with the motor control circuit, the motor control circuit controlling the pair of transistors to provide one of audible or tactile feedback to the user of the tool.

37. In a cordless power tool system including a battery pack removably attached to a power tool, a method of providing an audible warning in the motor of the power tool to alert an operator of the tool of an impending fault condition in the pack or tool, comprising:

determining at least one measurable parameter in one of the battery pack or tool, and

providing one of audible or tactile feedback to the user of the tool based on the at least one determined measurable parameter.

38. The method of claim 37, wherein providing includes adjusting motor current switching frequency based on the at least one determined parameter to produce an audible tone in the motor of the tool that warns the tool operator of the impending fault condition.

39. The method of claim 37, wherein providing includes adjusting a desired PWM duty cycle of at least one semiconductor device in the battery pack to produce a warble effect in the motor speed that warns the tool operator of the impending fault condition.

40. The method of claim 39, wherein adjusting further includes reducing the PWM duty cycle to produce a weakening of the tool as felt by the tool user to warn the user of an impending fault condition.

41. A battery pack having over-charge protection, comprising:

a housing,

a plurality of serially-connected cells therein, and

a current interrupt mechanism to interrupt current in the cells that is triggered upon swelling of at least one cell during an over-charge event.

42. The battery pack of claim 41, wherein

the cells are serially connected between power terminals of the pack and interconnected to each other via tab connectors, the tab connectors of adjacent cells connected to each other.

43. The battery pack of claim 42, wherein the current interrupt mechanism is embodied as at least one tab connector of a swelling cell being pull apart from at least one tab connector of an adjacent cell to interrupt current.

44. The battery pack of claim 41, wherein the current interrupt mechanism *comprises*:

a plunger, and

a spring, the plunger restrained between the serially-connected cells and a sidewall of the battery housing under a counterforce provided by the spring, the plunger including a portion that extends partially into a recess between formed an intermediate wall and an outer sidewall of the battery pack housing, the recess including a lead wire from the pack electrically connecting the cells of the pack to a charger,

wherein swelling of the at least one cell assists the plunger to overcome spring pressure to sever the lead wire in the recess to interrupt current.

45. The battery pack of claim 44, wherein the cells are serially connected between power terminals of the pack and interconnected to each other via tab

EXHIBIT 1002
Page 865 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

connectors, the tab connectors of adjacent cells connected to each other, and the current interrupt mechanism further includes at least one tab connector of the at least one swelling cell pulling apart from at least one tab connector of an adjacent cell to interrupt current.

46. The battery pack of claim 41, wherein the current interrupt mechanism comprises:

a plunger, and

a spring, the plunger restrained between the serially-connected cells and a sidewall of the battery housing under a counterforce provided by the spring, the plunger including a portion that extends partially into a recess, the recess extending through a sidewall of the battery pack housing and a sidewall of a charger housing,

wherein a charger lead wire electrically connecting the charger to a corresponding lead wire of the battery pack extends longitudinally along a face of the charger housing sidewall and over the recess, and

wherein swelling of the at least one cell assists the plunger to overcome spring pressure to sever the charger lead wire extending over the recess to interrupt current.

47. The battery pack of claim 46, wherein the cells are serially connected between power terminals of the pack and interconnected to each other via tab connectors, the tab connectors of adjacent cells connected to each other, and the current interrupt mechanism further includes at least one tab connector of the at least one swelling cell pulling apart from at least one tab connector of an adjacent cell to interrupt current.

EXHIBIT 1002
Page 866 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

48. The battery pack of claim 41, wherein the current interrupt mechanism comprises:

a plunger, and

a spring, the plunger restrained between the serially-connected cells and a sidewall of the battery housing under a counterforce provided by the spring, the plunger including a portion that extends partially into a recess between formed a sidewall of the battery pack housing and a housing of the charger,

wherein a lead wire from the cells is electrically connected to a corresponding lead wire of the charger at a contact interface, and

wherein swelling of the at least one cell assists the plunger to overcome spring pressure to eject the pack housing from the charger housing, causing a break in the contact interface to interrupt current.

49. The battery pack of claim 48, wherein the cells are serially connected between power terminals of the pack and interconnected to each other via tab connectors, the tab connectors of adjacent cells connected to each other, and the current interrupt mechanism further includes at least one tab connector of the at least one swelling cell pulling apart from at least one tab connector of an adjacent cell to interrupt current.

EXHIBIT 1002
Page 867 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FIG. 1

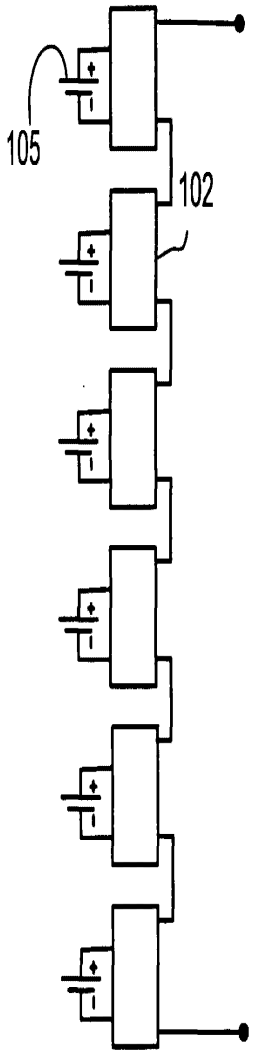

105
102

FIG. 2

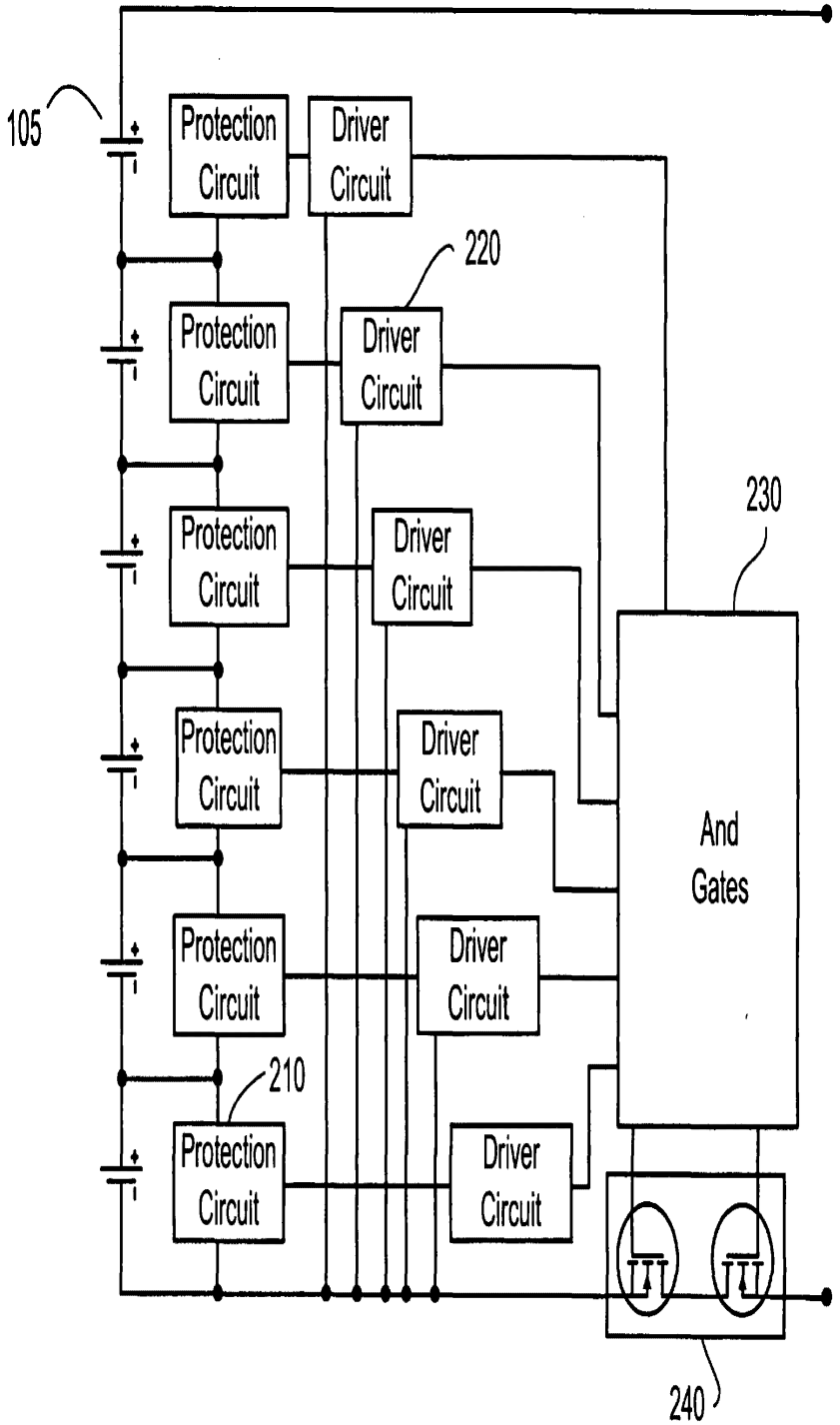

105
Protection Circuit
Driver Circuit
220
230
And Gates
210
240

FIG. 3A

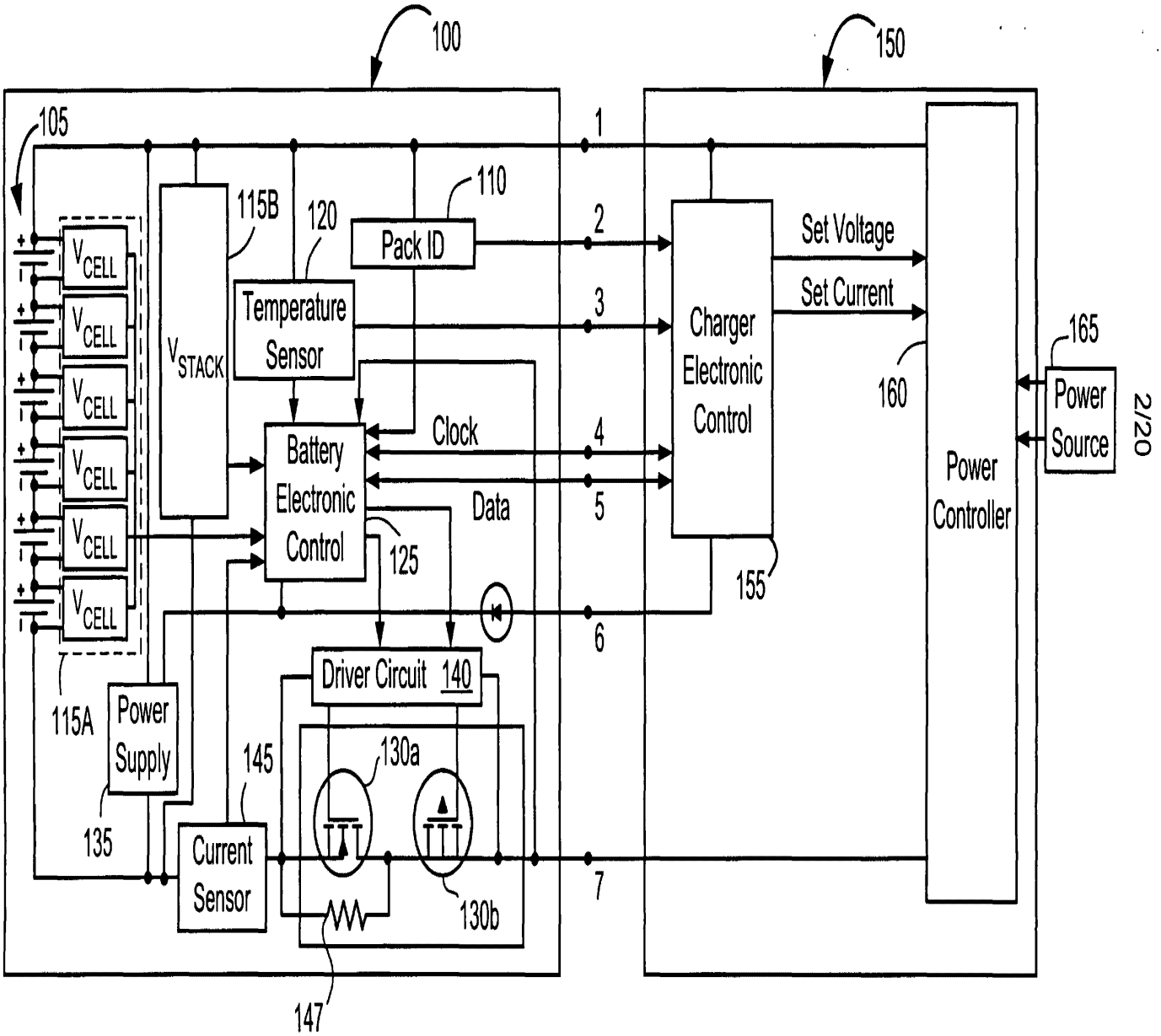

100
150
105
1
110
115B
120
2
Pack ID
Set Voltage
Set Current
3
Temperature Sensor
Charger Electronic Control
165
160
Power Source
V_{CELL}
V_{CELL}
V_{CELL}
V_{CELL}
V_{CELL}
V_{CELL}
V_{STACK}
Clock
4
Battery Electronic Control
Data
5
125
155
Power Controller
6
Driver Circuit 140
115A
Power Supply
145
130a
135
Current Sensor
7
130b
147

FIG. 3B

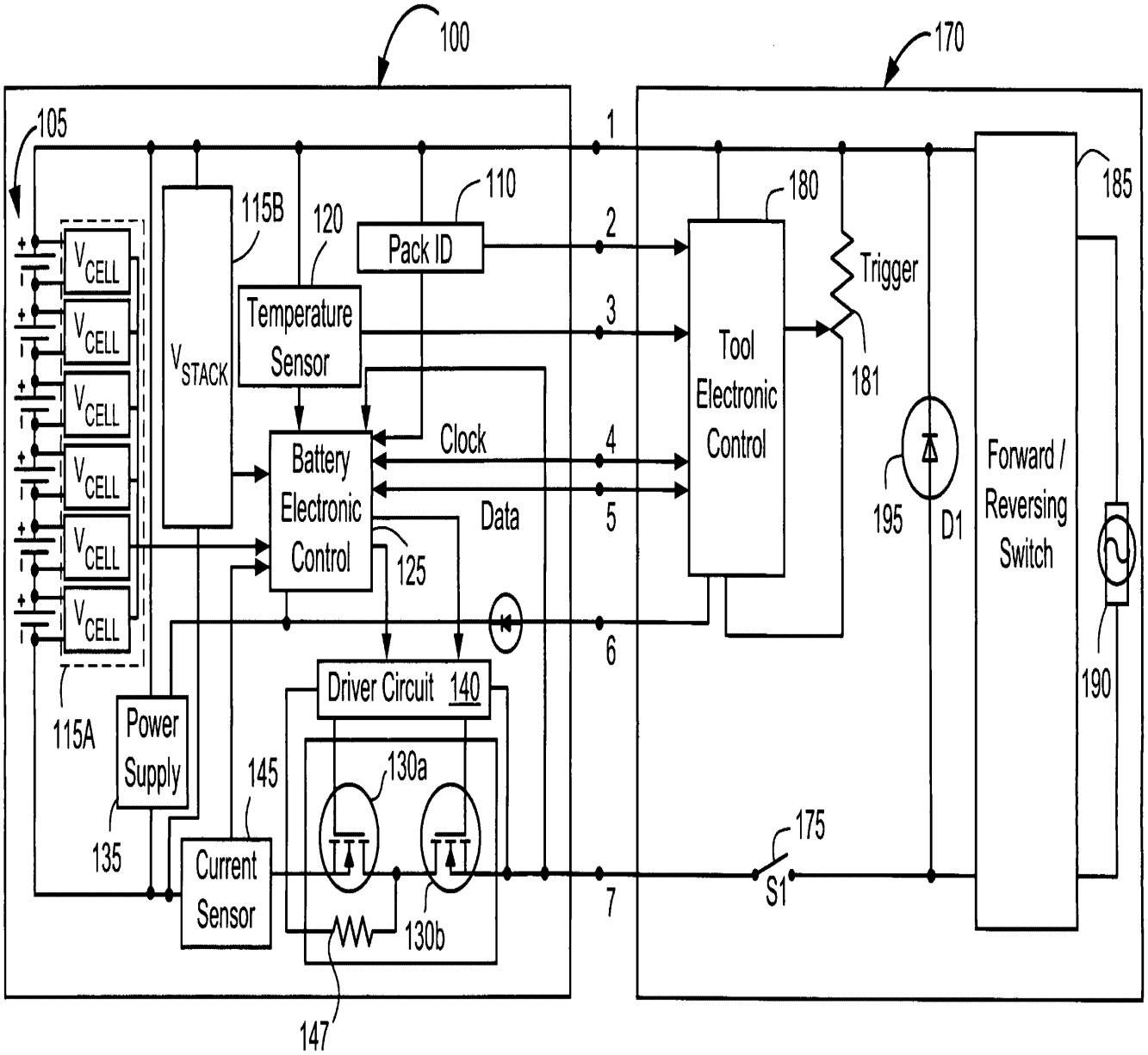

100
170
105
1
2
3
4
5
6
7
110
Pack ID
115B
120
Temperature Sensor
V_{STACK}
V_{CELL}
V_{CELL}
V_{CELL}
V_{CELL}
V_{CELL}
V_{CELL}
115A
Clock
Data
Battery Electronic Control
125
Power Supply
135
145
Current Sensor
Driver Circuit 140
130a
130b
147
180
Tool Electronic Control
Trigger
181
185
195
D1
Forward / Reversing Switch
190
175
S1

FIG. 4

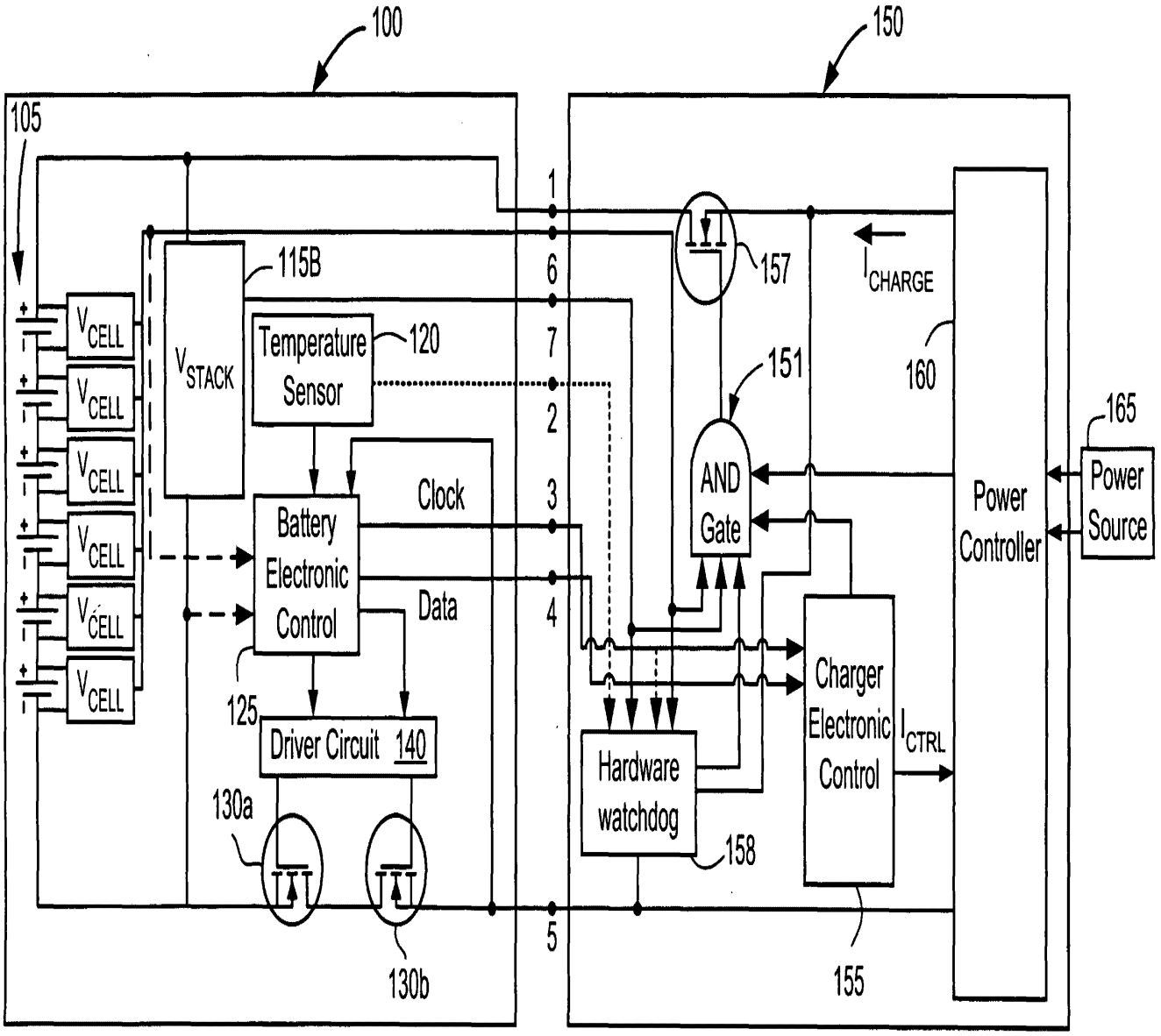

100
150
105
1
6
7
2
3
4
5
115B
157
I_{CHARGE}
160
151
165
120
Temperature Sensor
V_{CELL}
V_{STACK}
Clock
Data
Battery Electronic Control
AND Gate
Power Controller
Power Source
125
Driver Circuit 140
Hardware watchdog
158
Charger Electronic Control
I_{CTRL}
130a
130b
155

FIG. 5

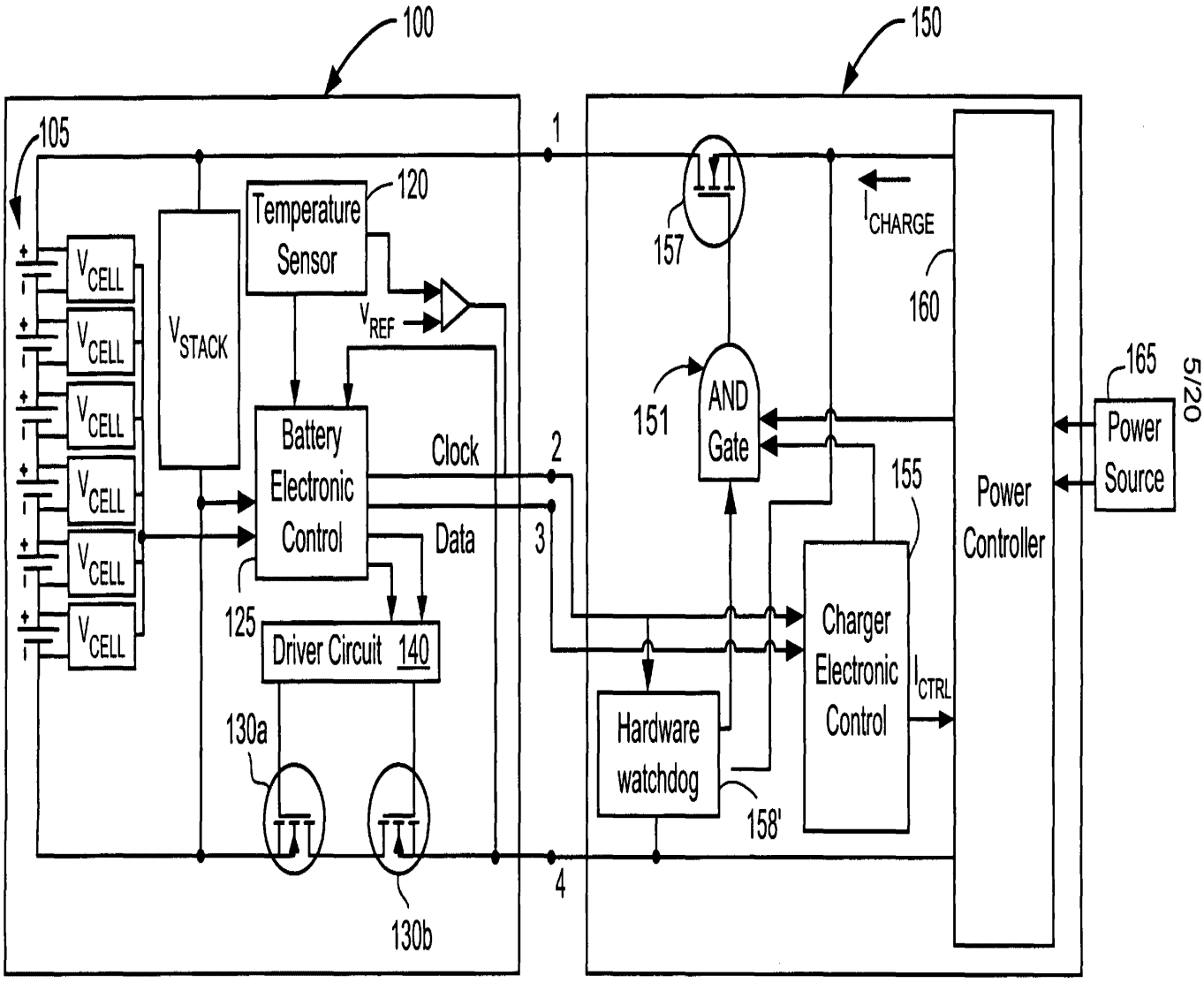

100
150
105
1
120
Temperature Sensor
V_{CELL}
V_{STACK}
V_{REF}
Battery Electronic Control
Clock
Data
2
3
125
Driver Circuit 140
130a
130b
4
157
I_{CHARGE}
160
151
AND Gate
165
Power Source
155
Power Controller
Charger Electronic Control
I_{CTRL}
Hardware watchdog
158'

FIG. 6

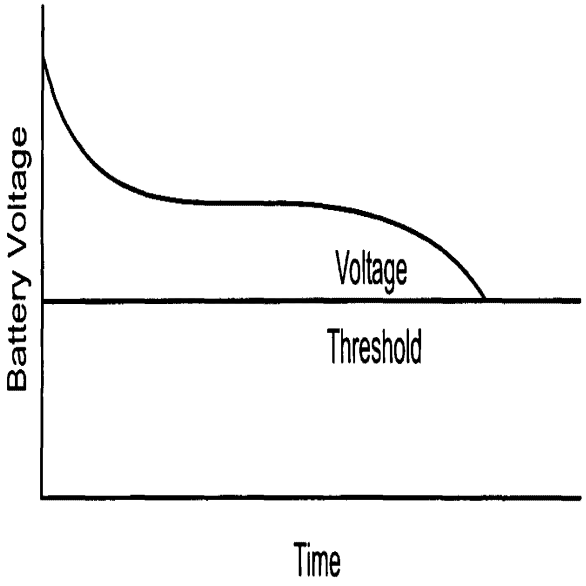


FIG. 7

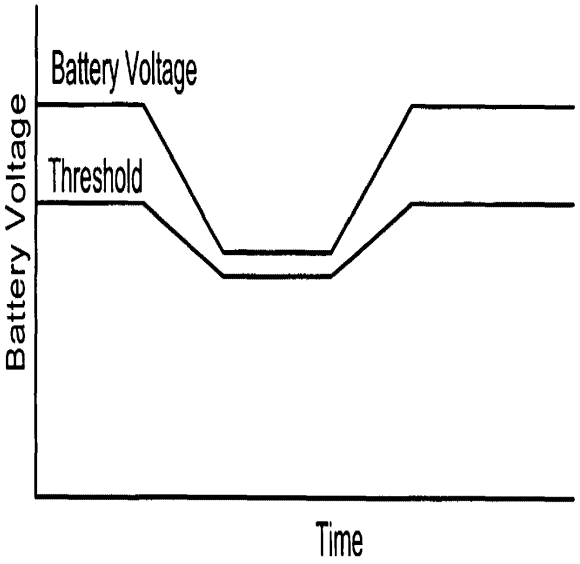


FIG. 8A

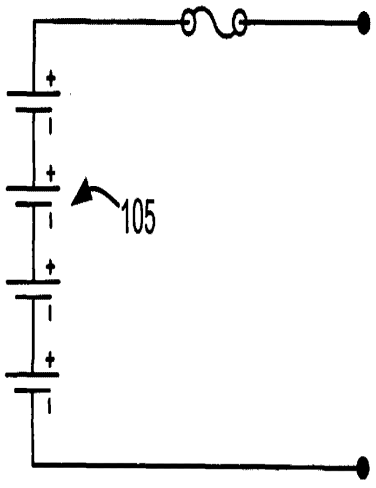


FIG. 8B

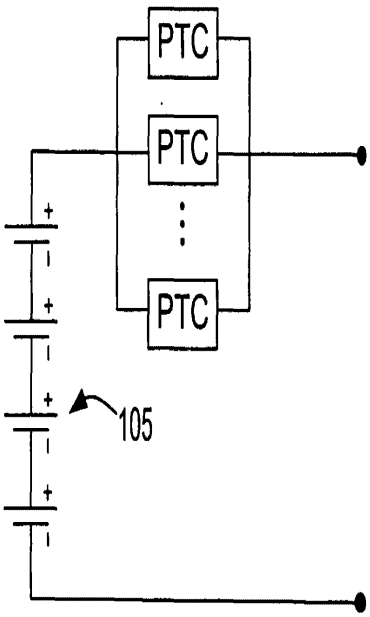


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FIG. 9

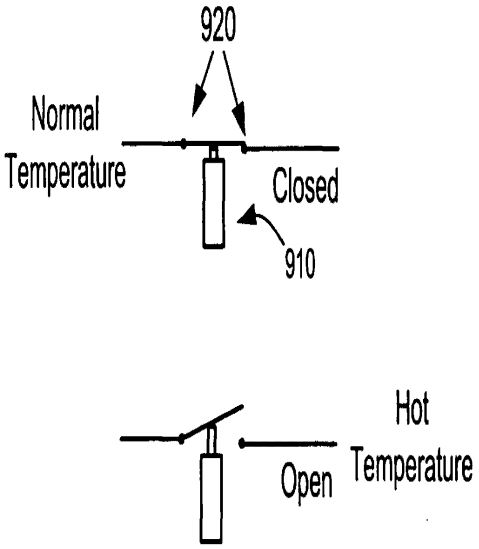


FIG. 10

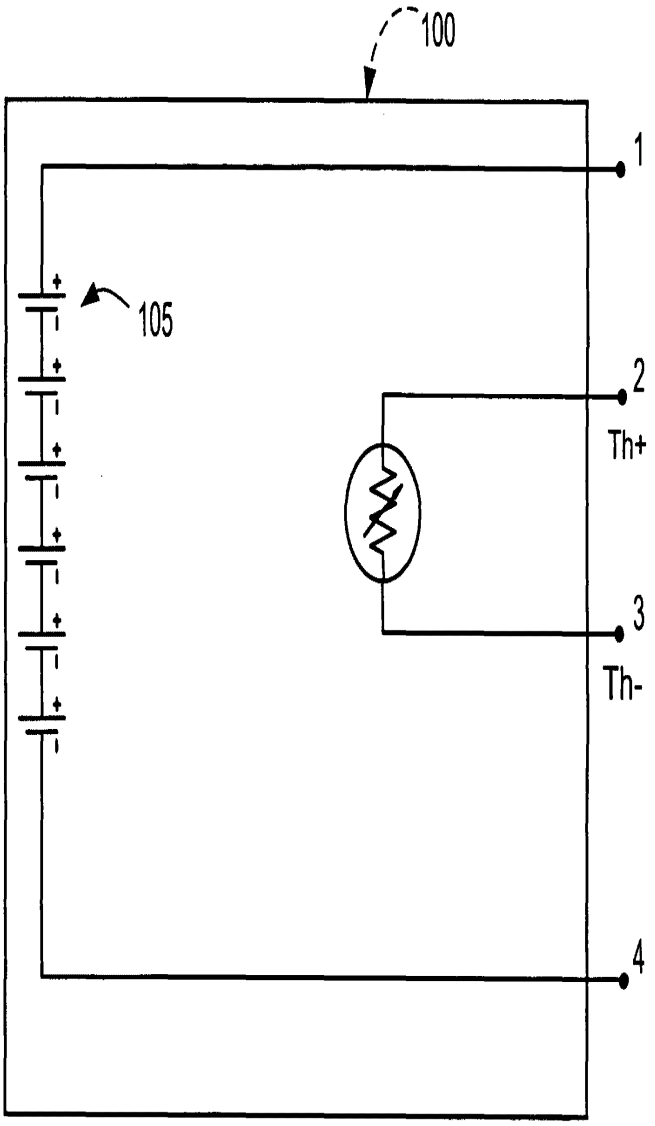


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FIG. 11

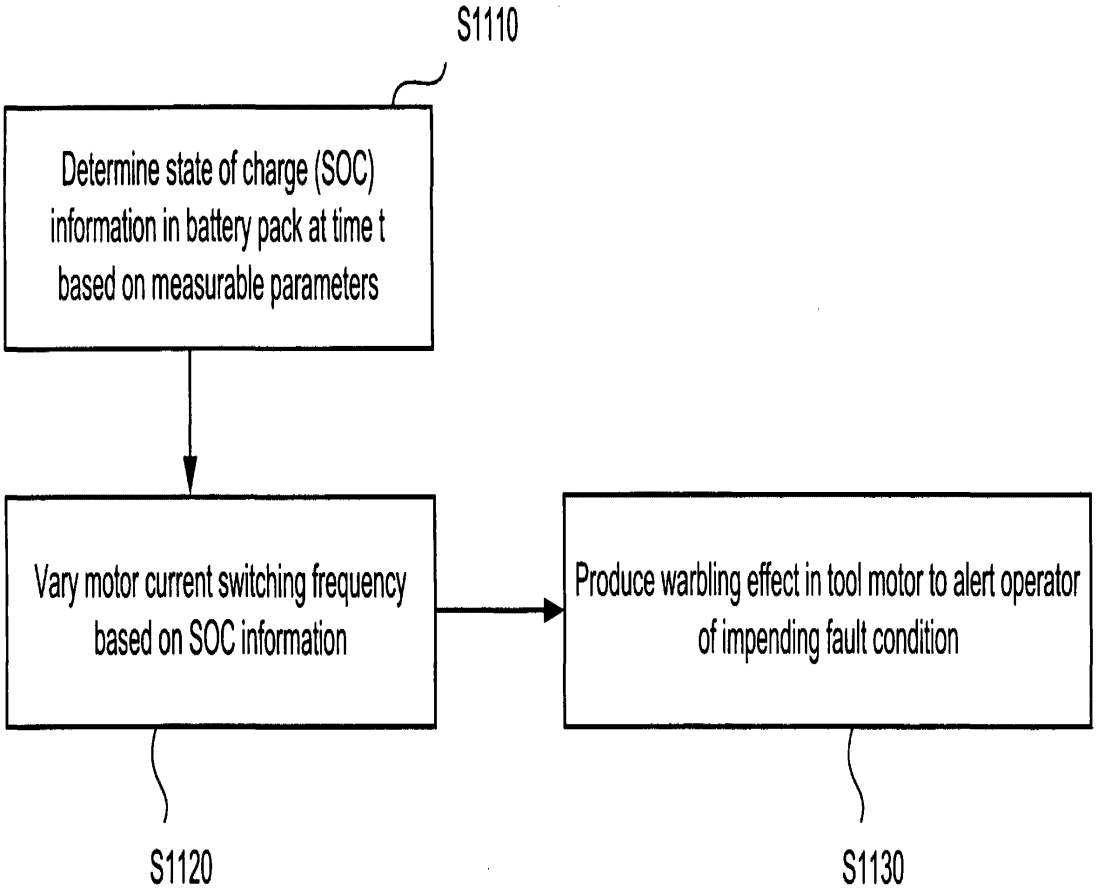


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FIG. 12

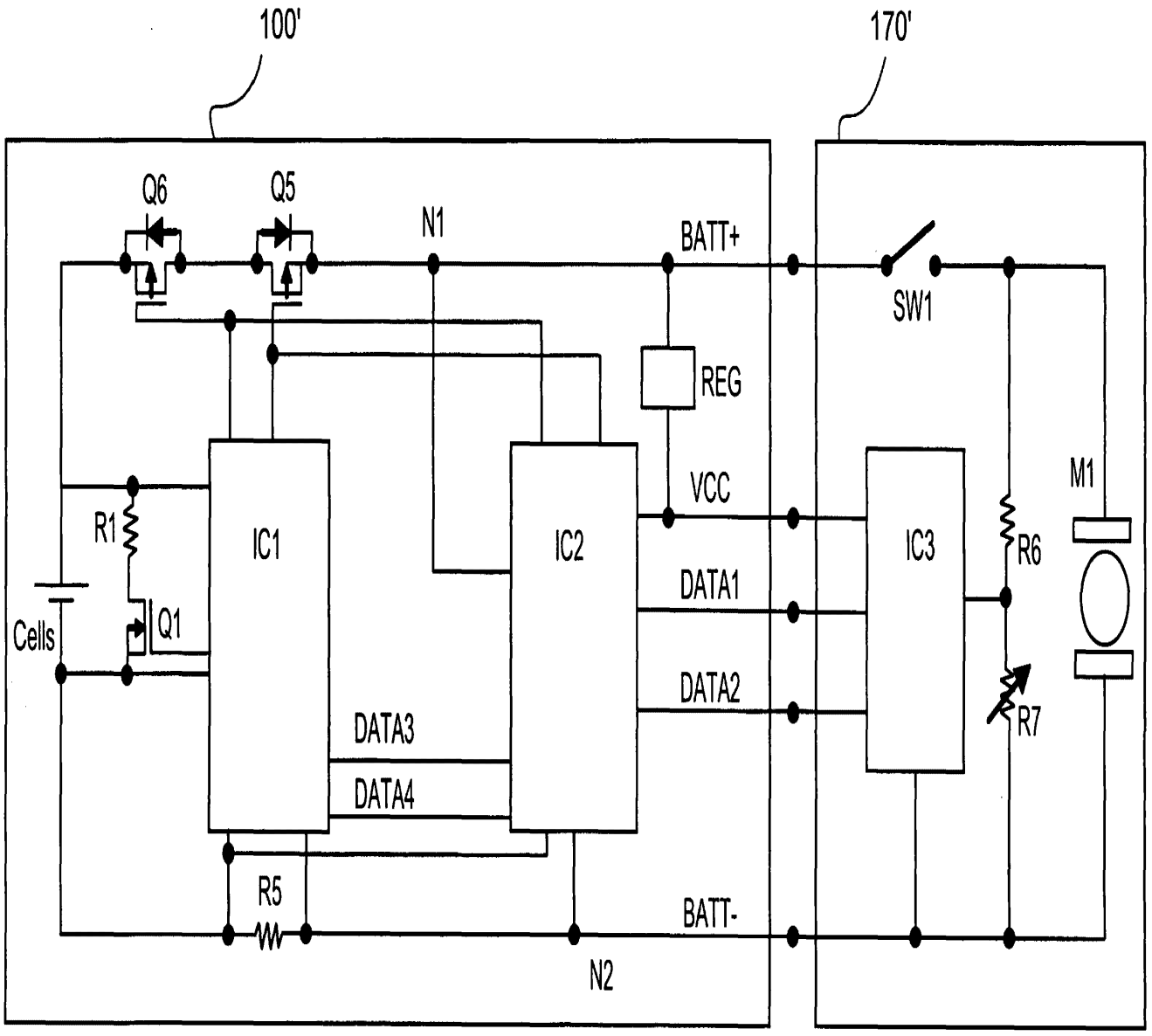

100'
170'
Q6
Q5
N1
BATT+
SW1
REG
VCC
M1
R1
IC1
IC2
IC3
R6
DATA1
Cells
Q1
DATA2
R7
DATA3
DATA4
R5
BATT-
N2

FIG. 13A

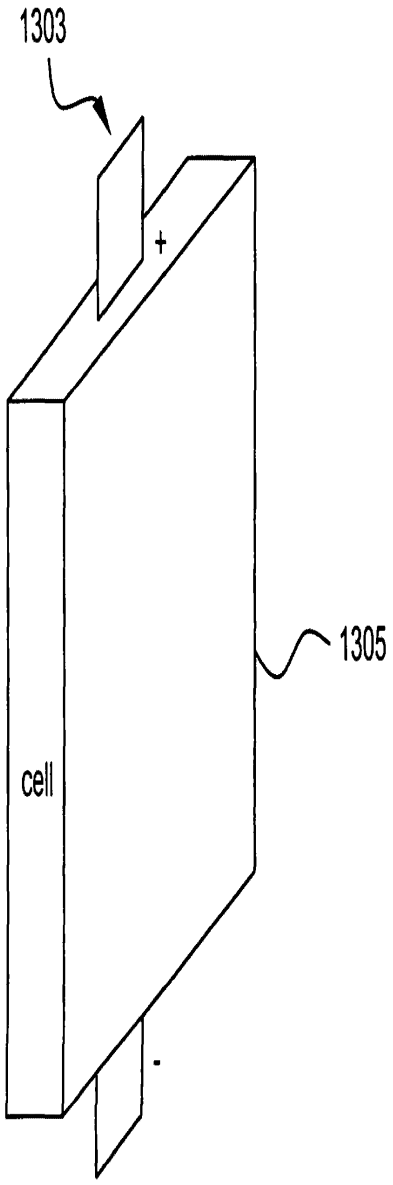


FIG. 13B

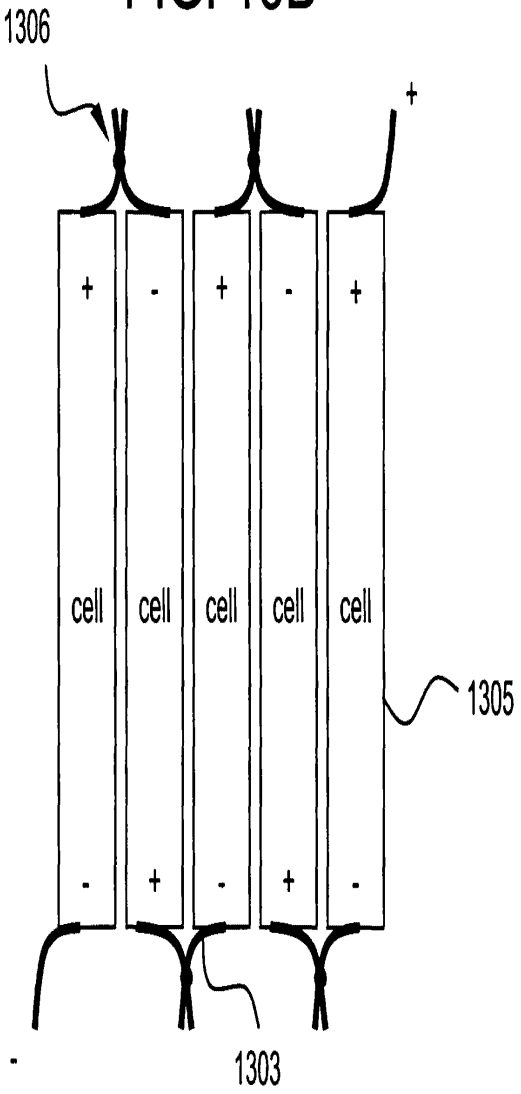


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FIG. 13C

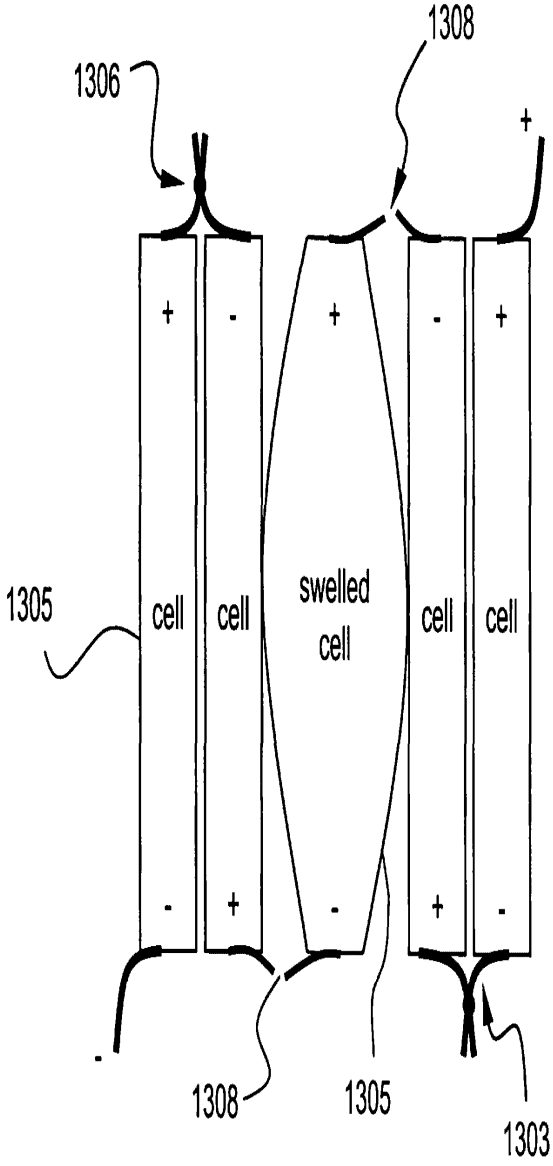


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FIG. 14A

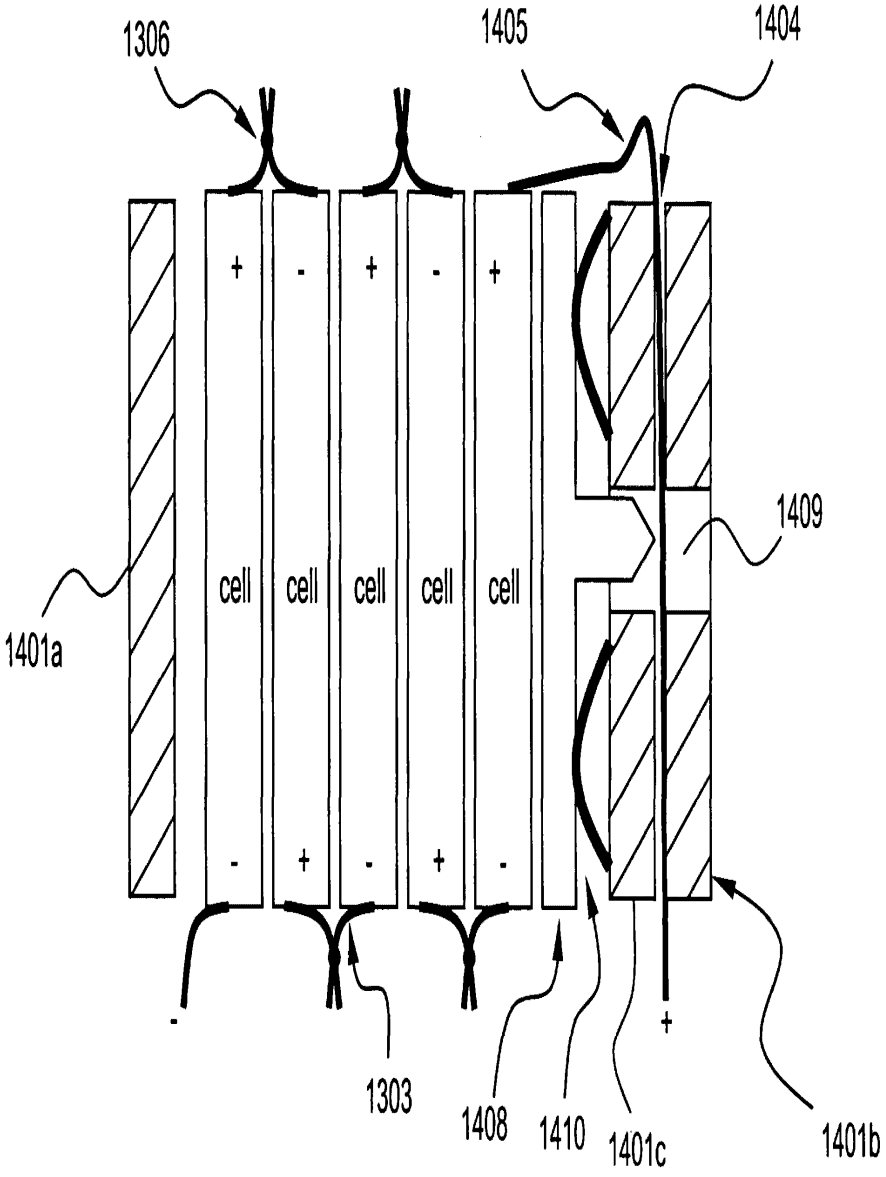


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FIG. 14B

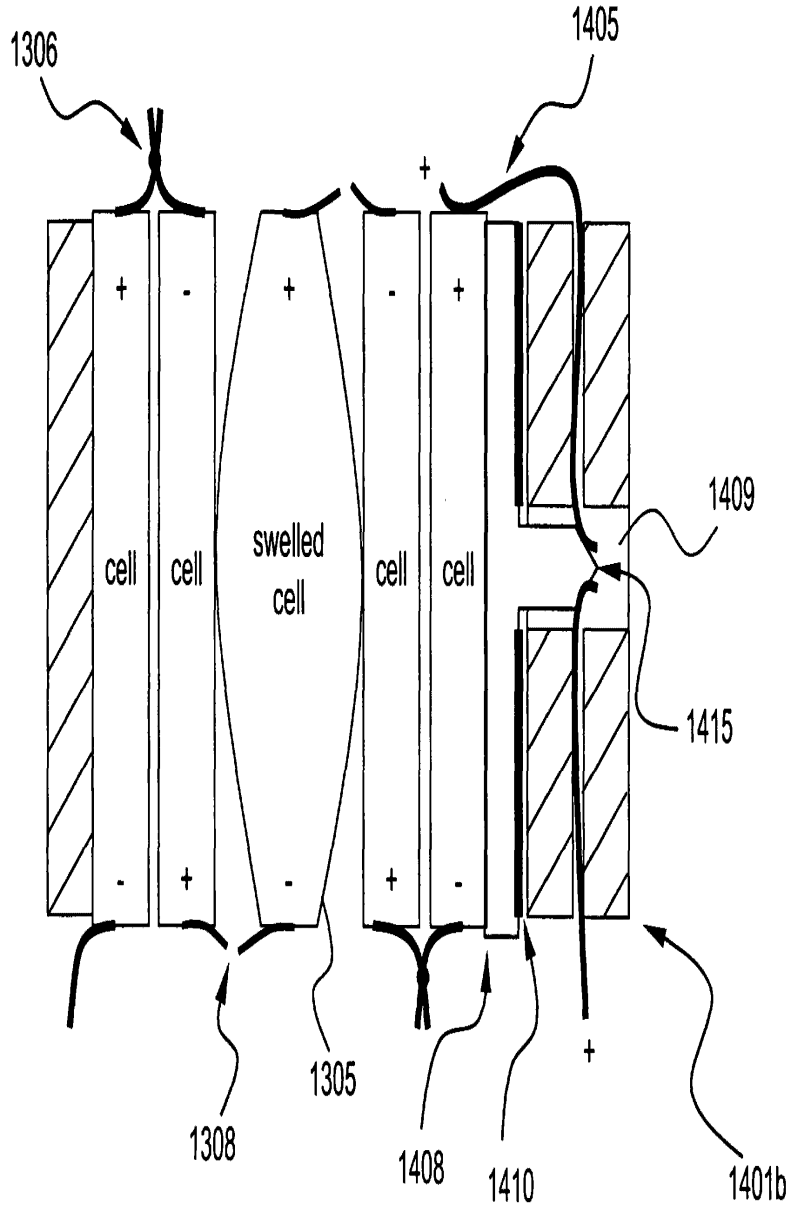


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FIG. 15A

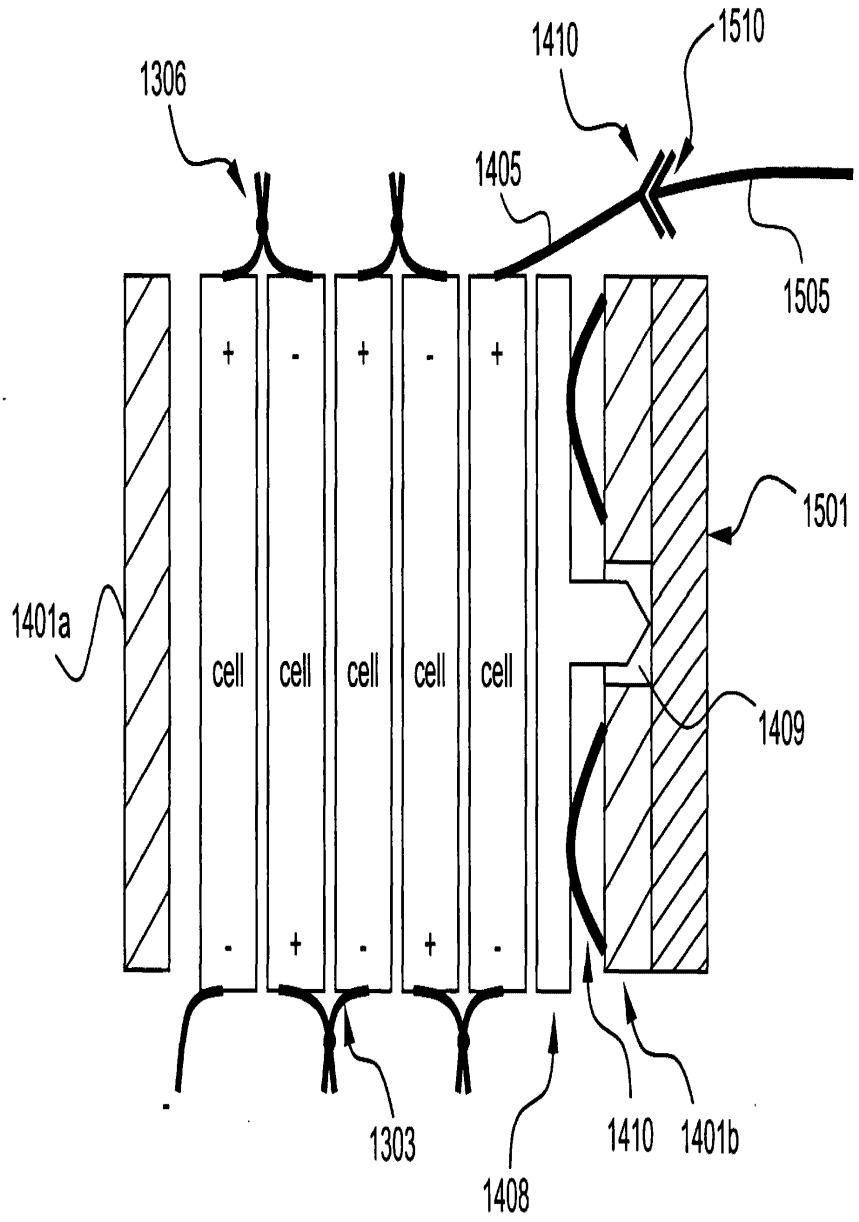


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FIG. 15B

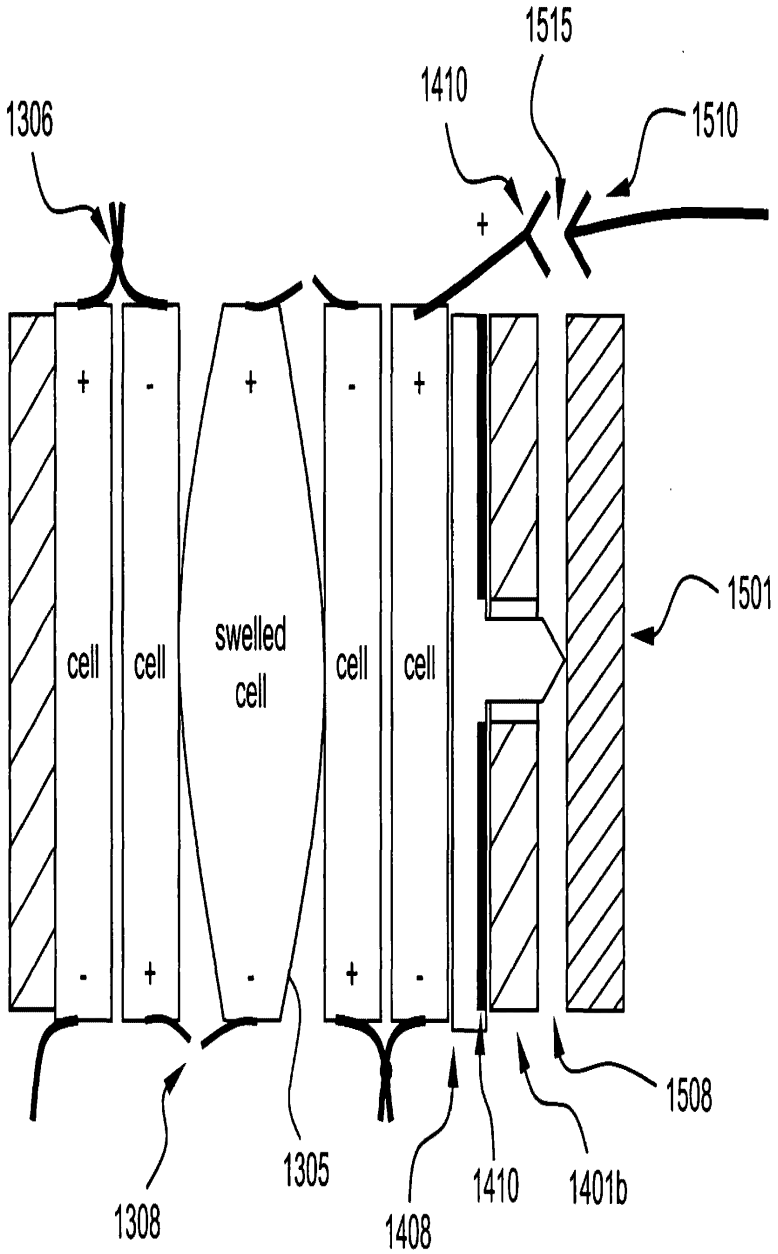

1515
1410
1306
1510
+
+
-
+
-
+
cell
cell
swelled cell
cell
cell
1501
-
+
-
+
-
1508
1308
1305
1408
1410
1401b

FIG. 16A

1510
1306
+
+
-
+
-
+
1505
1401a
cell
cell
cell
cell
cell
1409
-
+
-
+
-
1501
1303
1408
1410
1401b

FIG. 16B

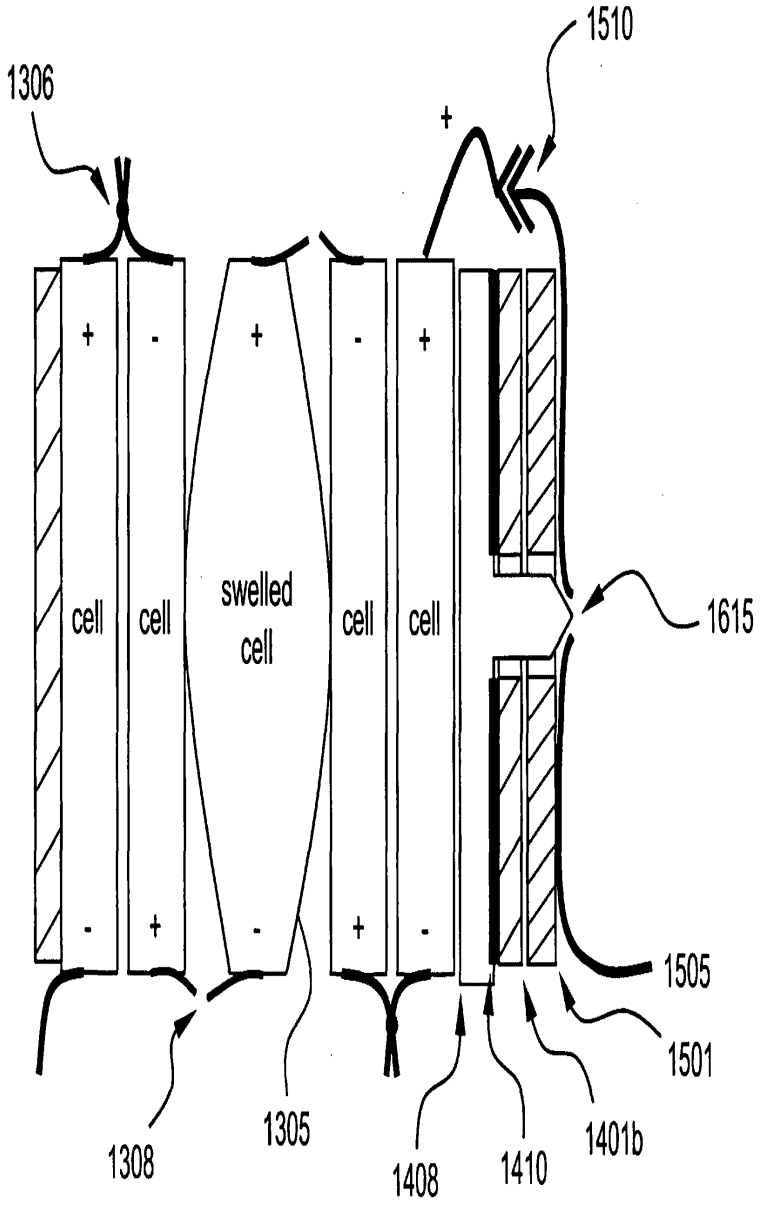


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FIG. 17

FIG. 18

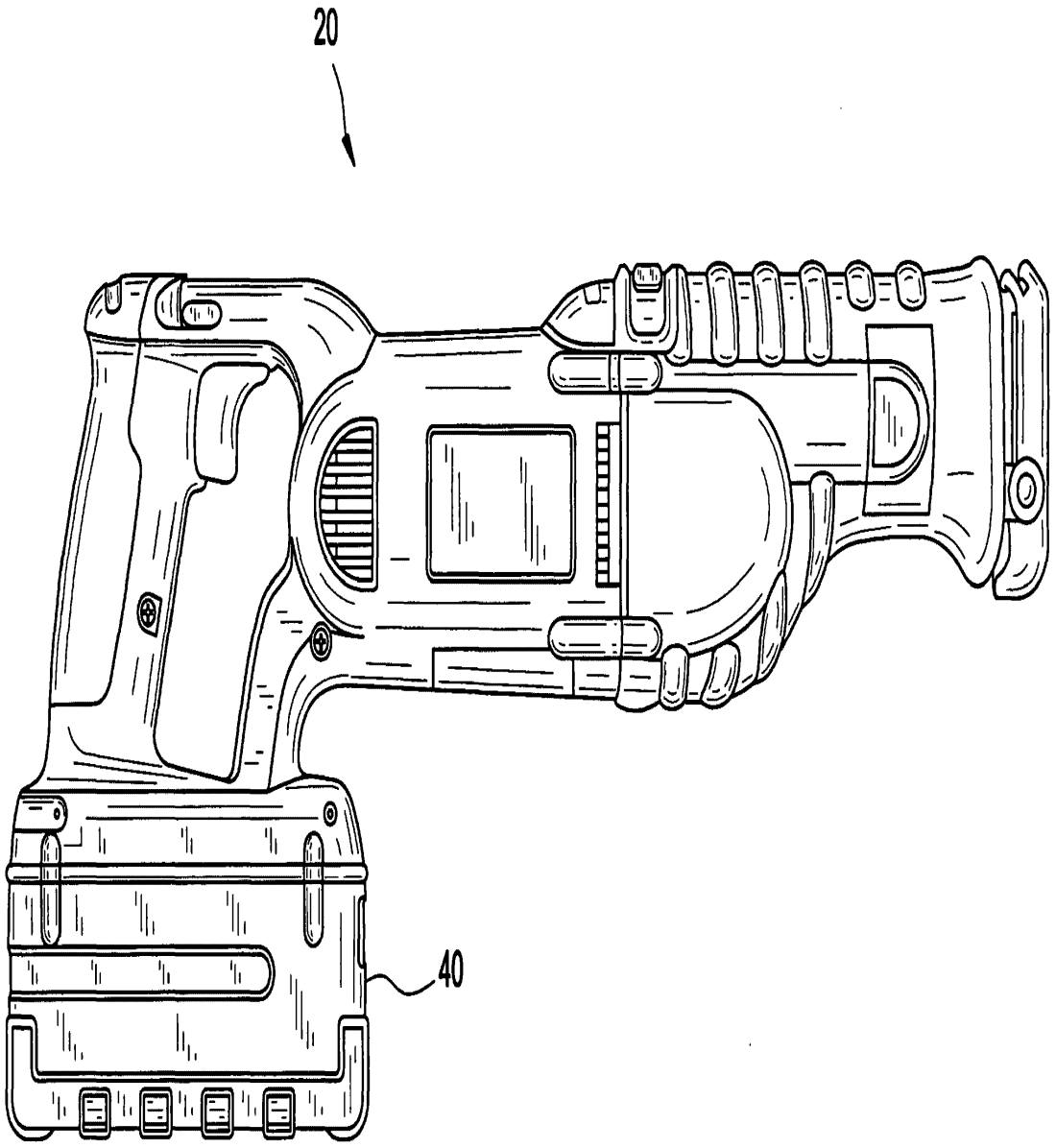


FIG. 19

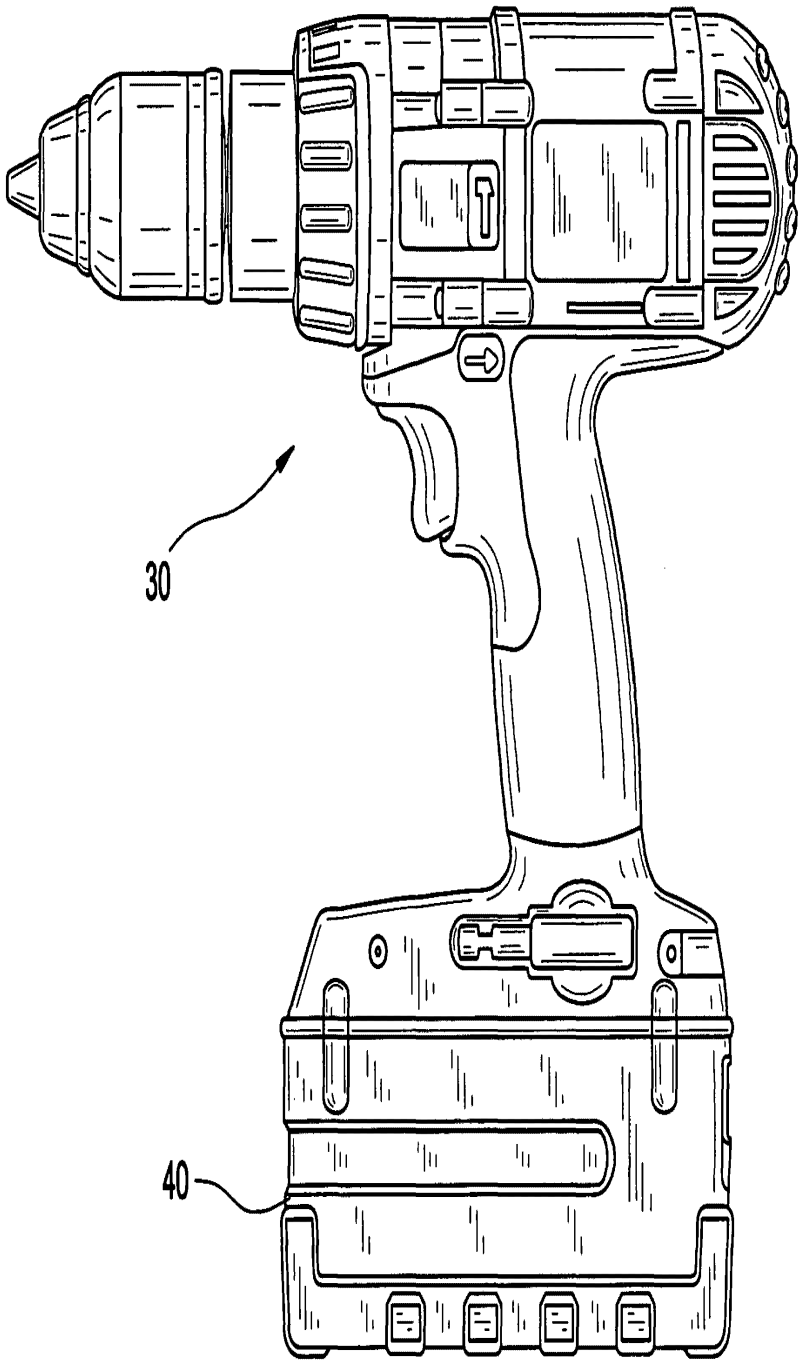


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Espacenet

CN102414923A LIQUID LEAKAGE PROPAGATION RESTRAINING STRUCTURE FOR ELECTRICITY STORAGE DEVICE AND BUS BAR MODULE

Applicants: TOYOTA MOTOR CO LTD,YAZAKI CORP

Inventors: HIKOHITO YAMAZAKI,MANABU TSUSHIMA,SHIGENORI WATANABE,SHUICHI NAGATA,TAKAO SHOJI,TOMOHIRO IKEDA

Classifications:

IPC ***H01M10/42; H01M10/48; H01M2/20; H01M2/32; H01R11/28; H01R4/18; H01R4/30;***

CPC **H01M10/482 (EP,US); H01M50/502 (EP,US); H01M50/571 (EP,US);** H01M10/4228 (EP,US); H01R4/023 (EP,US); H01R4/187 (EP,US); H01R4/20 (EP,US); Y02E60/10 (EP);

Priorities: IB2010000907W 2010-04-22; JP2009105005A 2009-04-23

Application: CN102414923A·2010-04-22

Publication: CN102414923A·2012-04-11

Published as: CN102414923A;**DE112010001711T5; JP2010257686A; JP5144582B2; US2012038365A1; WO2010122412A1**

LIQUID LEAKAGE PROPAGATION RESTRAINING STRUCTURE FOR ELECTRICITY STORAGE DEVICE AND BUS BAR MODULE

Abstract

In a liquid leakage propagation restraining structure, a voltage detection terminal that detects the voltage of an electricity storage device is connected to an electrode of the electricity storage device so that a crimp contact surface side of the voltage detection terminal to which an electric cable is crimped faces in the direction opposite the direction to the electrode. Therefore, the structure restrains the electrolytic solution that has leaked out and propagated to the electric cable from entering the interior of the core wire of the electric cable.

(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 102414923 A
(43)申请公布日 2012.04.11

(21)申请号 201080017625.9

(22)申请日 2010.04.22

(30)优先权数据
105005/2009 2009.04.23 JP

(85)PCT申请进入国家阶段日
2011.10.21

(86)PCT申请的申请数据
PCT/IB2010/000907 2010.04.22

(87)PCT申请的公布数据
WO2010/122412 EN 2010.10.28

(71)申请人 丰田自动车株式会社
地址 日本爱知县
申请人 矢崎总业株式会社

(72)发明人 永田修一 对马学 渡边茂德
庄子隆雄 山崎彦人 池田智洋

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所 11247
代理人 郭晓华 杨晓光

(51)Int.Cl.
H01R 11/28(2006.01)
H01R 4/30(2006.01)
H01R 4/18(2006.01)
H01M 2/20(2006.01)
H01M 2/32(2006.01)
H01M 10/48(2006.01)
H01M 10/42(2006.01)

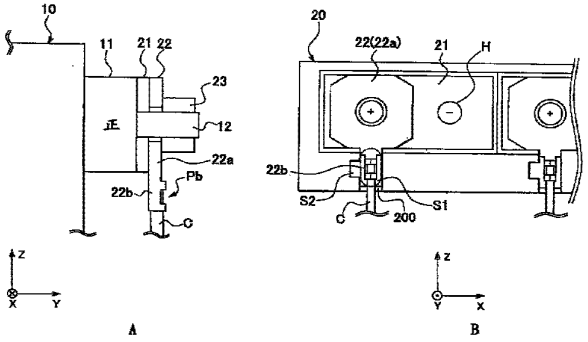
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54)发明名称

用于蓄电装置的液体泄漏扩散抑制结构以及母线模块

(57)摘要

在液体泄漏扩散抑制结构中，检测蓄电装置电压的电压检测端子连接到蓄电装置的电极，使得电缆被压接到的电压检测端子的压接接触表面侧朝向与电极相反的方向。因此，该结构抑制已经泄漏并扩散到电缆的电解溶液进入电缆的芯线内部。



CN 102414923 A

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

1. 一种用于包含电解溶液的蓄电装置的液体泄漏扩散抑制结构，其特征在于包含：

检测蓄电装置的电压的电压检测端子；以及

电极，其属于蓄电装置，

其中，电压检测端子连接到电极，使得电压检测端子的压接接触部分的压接接触表面侧朝向与蓄电装置的电极相反的方向，其中，电缆压接到压接接触部分。

2. 权利要求 1 的液体泄漏扩散抑制结构，其中，吸附或吸收在电极上泄漏的电解溶液的密封材料被设置在电缆内。

3. 权利要求 1 或 2 的液体泄漏扩散抑制结构，其中，电压检测端子被电气连接到位于蓄电装置的正电极侧的电极。

4. 权利要求 1-3 中任意一项的液体泄漏扩散抑制结构，其进一步包含母线模块，母线模块电气连接组成蓄电装置的多个蓄电元件，

其中，母线模块包含母线，母线电气连接一个蓄电元件的电极与另一个蓄电元件的电极，

其中，检测连接到母线的至少一个蓄电元件的电压的电压检测端子的电缆压接到压接接触部分，

其中，在容纳电缆的布线空间中形成密封材料注入部分和 / 或用于在电极上泄漏的电解溶液的贮槽部分。

5. 权利要求 4 的液体泄漏扩散抑制结构，其中，布线空间在母线模块纵向方向上的宽度为这样的长度：其包含电缆的直径以及设置在电缆的两个相反侧上的空隙。

6. 权利要求 4 或 5 的液体泄漏扩散抑制结构，其中，贮槽部分和 / 或密封材料注入部分被设置在电缆 C 的两个相反侧的至少一个上。

7. 权利要求 4-6 中任意一项的液体泄漏扩散抑制结构，其中，

贮槽部分和 / 或密封材料注入部分为密封材料注入部分；且

密封材料注入部分和布线空间均以密封材料填充。

8. 权利要求 1-7 中任意一项的液体泄漏扩散抑制结构，其中，压接接触部分被密封。

9. 权利要求 8 的液体泄漏扩散抑制结构，其中，压接接触部分通过焊接来密封。

10. 权利要求 1-9 中任意一项的液体泄漏扩散抑制结构，其中，压接接触部分被设置在电极的上方。

11. 一种用于包含电解溶液的蓄电装置的液体泄漏扩散抑制结构，其特征在于包含：

检测蓄电装置的电压的电压检测端子；

属于蓄电装置的电极，

其中，电压检测端子电气连接到电极的正电极侧。

12. 权利要求 11 的液体泄漏扩散抑制结构，其中，在电极上方设置电压检测端子的压接接触部分，电缆压接到该部分。

13. 一种电气连接多个蓄电元件的母线模块，蓄电元件包含电解溶液并组成蓄电组件，所述母线模块的特征在于包含：

母线，其电气连接一个蓄电元件的电极和另一个蓄电元件的电极；

压接接触部分，检测一个或多于一个蓄电元件的电压的电压检测端子的电缆压接到该部分，且该部分被连接到母线；和 / 或

EXHIBIT 1002
Page 890 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

密封材料注入部分和 / 或用于在电极上泄漏的电解溶液的贮槽部分，其在容纳电缆的布线空间中。

14. 权利要求 13 的母线模块，其中，布线空间在母线模块纵向方向上的宽度为这样的长度 ：其包含电缆的直径以及设置在电缆的两个相反侧上的空隙。

15. 权利要求 13 或 14 的母线模块，其中，贮槽部分和 / 或密封材料注入部分被设置在电缆的两个相反侧的至少一个上。

16. 权利要求 13-15 中任意一项的母线模块，其中，

贮槽部分和 / 或密封材料注入部分为密封材料注入部分 ；且

密封材料注入部分和布线空间均以密封材料填充。

17. 一种用于包含电解溶液的蓄电装置的液体泄漏扩散抑制结构，其特征在于包含检测蓄电装置电压的电压检测端子的压接接触部分，

其中，压接接触部分被密封。

18. 权利要求 17 的液体泄漏扩散抑制结构，其中，压接接触部分通过焊接来密封。

EXHIBIT 1002
Page 891 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

用于蓄电装置的液体泄漏扩散抑制结构以及母线模块

技术领域

[0001] 本发明涉及用于蓄电装置的电解溶液的液体泄漏扩散抑制结构，还涉及母线模块，蓄电装置例如为二次电池或类似物。

背景技术

[0002] 如日本专利申请公开No.2000-333343(JP-A-2000-333343)所述（图7、图8、图14等），在安装在混合动力车或电动车上的例如二次电池或类似物的电池中，母线模块（电池连接模块）被附着到电池组件的两侧，以便串联连接构成电池组件的多个电单体(electric cell)。母线模块由合成树脂或类似物构成。各个母线模块具有：母线，各个母线电气连接电单体的电极与另一电单体的电极；电压检测端子，各个电压检测端子被设置为用于检测一个或多于一个电单体的电压。电单体的电极、母线以及电压检测端子通过旋拧螺母或类似物固定在一起。各个电压检测端子包含：电气接触部分，其接触母线，以便检测电单体的电压；压接接触部分，用于将在电气接触部分上检测到的电压输出到电池控制器（未示出）的电缆通过压接连接到该部分。

[0003] 图6A为电单体和母线模块之间的连接位置的放大的截面图。如图6A所示，母线21的两个相反端面中的一个被放置为与电单体10的电池电极柱11接触。母线21的两个相反端面中的另一个与电压检测端子22的电气接触部分22a接触。于是，将螺母23紧紧地旋拧到设置在电池电极柱11上的螺纹部分12，使得母线21和电压检测端子22紧紧地旋拧和固定到电池电极柱11。

[0004] 图6B为从安装方向（Y方向）看的母线模块20的视图。在各个电单体10的正电极P和负电极N中，负电极N具有电压检测端子22。母线模块20具有布线空间S，其中，设置有电缆C和电压检测端子22的压接接触部分22b。

[0005] 例如二次电池以及类似物的电池在其中以密封的方式容纳电解溶液。取决于反应机制或温升，发生蠕变现象(creep phenomenon)，且电解溶液有时在电极上泄漏到外部。有时，由于母线模块的电压检测端子或电缆暴露于电解溶液，这导致故障等等，例如，由于电解溶液泄漏（液体泄漏）经由电缆扩散到另一电气部件部分，或是由于电解溶液泄漏在电缆的芯线上移动的，在电池功能中产生的问题。

[0006] 另外，对于电池，针对电解溶液泄漏的对策并不充分。特别地，母线模块的上述电压检测端子22各自具有这样的结构：电压检测端子22的压接接触部分22b（特别地，电缆C的芯线在其上压接以便电气连接电缆C与电气接触部分22a的压接接触表面侧）朝向电池电极柱11侧。在此结构中，当电解溶液从电池电极柱11泄漏、沿着电池电极柱11直接流动并由于重力下行到较低侧时，电解溶液容易进入压接接触部分22b。因此，该结构允许泄漏的电解溶液容易地进入电缆的芯线，这一点是不受欢迎的。除此之外，电池具有允许电解溶液泄漏经由电缆容易地进入另一电气部件部分的结构。

[0007] 除此之外，如前面的日本专利申请公开No.2000-333343(JP-A-2000-333343)所述（图7、图8、图14等），各个电压检测端子被设置在两个电池电极的负电极上。关于容

EXHIBIT 1002
Page 892 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

纳碱性电解溶液的电池——例如镍金属氢化物蓄电池（Ni-MH 电池）、镍镉蓄电池（Ni-Cd 电池）等——内电解溶液的封装，电解溶液的泄漏通过在正或负电极端子部分的电池槽中布置用橡胶、尼龙（注册商标）或类似物制成的衬垫并向之施加适当的压力来防止。然而，已经知道，碱性电解溶液表现出蠕变现象，其中，电解溶液在金属表面上蠕变，因此使得完全密封非常困难。特别地，已经知道，比起正电极，此现象更可能在负电极上发生。因此，在电压检测端子连接到负电极侧的情况下，在负电极上泄漏的电解溶液扩散到电压检测端子的距离短。因此，在这种情况下，提供了这样的结构：在负电极上泄漏的电解溶液可能被引导到电压检测端子。

[0008] 除此之外，如图 6B 所示，形成布线空间 S（在母线模块 20 上形成的挖剪部分（cutout））以便压接电缆 C，布线空间 S 是在合成树脂制成的母线模块 20 上形成的，电线 C 和电压检测端子 22 的压接接触部分 22b 将被布置在其中。在布线空间 S 中，电线 C 和电压检测端子 22 的压接接触部分 22b 被布置，而不在母线模块 20 的纵向方向留下间隙。因此，在电解溶液在正电极 P 或负电极 N 上泄漏并扩散到邻近电压检测端子的压接接触部分 22b 的情况下，由于布线空间 S 的壁和压接接触部分 22b 或电缆 C 之间没有空隙，电解溶液泄漏不存在逸出电压检测端子 22 的压接接触部分 22b 并在压接接触部分 22b 附近累积的出口，故电解溶液可能进入电缆 C 的芯线，并可能由于毛细管作用而在电缆 C 的芯线内扩散。

[0009] 另外，由于布线空间 S 的壁和压接接触部分 22b 或电缆 C 之间没有间隙，由于缺乏密封材料被充入的空间，用于阻止电解溶液泄漏的密封材料不能充入压接接触部分 22b 的附近。因此，针对液体泄漏的密封不能进行。

发明内容

[0010] 本发明涉及用于蓄电装置的液体泄漏扩散抑制结构和母线模块，该结构抑制蓄电装置的电解溶液泄漏沿着电缆流出以及通过毛细管作用在电缆芯线内部扩散。

[0011] 本发明的第一实施形态涉及一种用于包含电解溶液的蓄电装置的液体泄漏扩散抑制结构。液体泄漏扩散抑制结构包含：电压检测端子，其被设置为检测蓄电装置的电压；电极，其属于蓄电装置。电压检测端子连接到电极，使得电压检测端子的压接接触部分的压接接触表面侧朝向与蓄电装置的电极相反的方向，其中，电缆被压接到压接接触部分。

[0012] 在第一实施形态中，吸附或吸收在电极上泄漏的电解溶液的密封材料可被设置在电缆内。

[0013] 在第一实施形态中，电压检测端子可电气连接到位于蓄电装置正电极侧的电极。

[0014] 在第一实施形态中，液体泄漏扩散抑制结构可进一步包含母线模块，其电气连接构成蓄电装置的多个蓄电元件。母线模块可包含：母线，其电气连接一个蓄电元件的电极与另一个蓄电元件的电极。检测连接到母线的至少一个蓄电元件的电压的电压检测端子的电缆可压接到压接接触部分。密封材料注入部分和 / 或用于在电极上泄漏的电解溶液的贮槽部分可在容纳电缆的布线空间中形成。

[0015] 在第一实施形态中，布线空间在母线模块长度方向上的宽度可为这样的长度：其包含电缆的直径，以及设置在电缆的两个相反侧上的空隙。

[0016] 在第一实施形态中，贮槽部分和 / 或密封材料注入部分可被设置在电缆的两个相反侧的至少一个上。

EXHIBIT 1002
Page 893 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0017] 在第一实施形态中，贮槽部分和 / 或密封材料注入部分可以为密封材料注入部分。密封材料注入部分和布线空间可均填充密封材料。

[0018] 在第一实施形态中，压接接触部分可被密封。

[0019] 在第一实施形态中，压接接触部分可通过焊接来密封。

[0020] 在第一实施形态中，压接接触部分可设置在电极的上方。

[0021] 本发明的第二实施形态涉及一种用于包含电解溶液的蓄电装置的液体泄漏扩散抑制结构。液体泄漏扩散抑制结构包含：检测蓄电装置的电压的电压检测端子；属于蓄电装置的电极。电压检测端子电气连接到电极的正电极侧。

[0022] 在第二实施形态中，可在电极上方设置电压检测端子的压接接触部分，电缆压接到该部分。

[0023] 本发明的第三实施形态涉及一种电气连接多个蓄电元件的母线模块，蓄电元件包含电解溶液并构成蓄电组件。母线模块包含：母线，其电气连接一个蓄电元件的电极和另一个蓄电元件的电极；压接接触部分，检测一个或多于一个蓄电元件的电压的电压检测端子的电缆压接到该部分，且该部分连接到母线；和 / 或容纳电缆的布线空间中的密封材料注入部分和 / 或用于在电极上泄漏的电解溶液的贮槽部分。

[0024] 在第三实施形态中，布线空间在母线模块长度方向上的宽度可为这样的长度：其包含电缆的直径，以及设置在电缆的两个相反侧上的空隙。

[0025] 在第三实施形态中，贮槽部分和 / 或密封材料注入部分可被设置在电缆的两个相反侧的至少一个上。

[0026] 在第三实施形态中，贮槽部分和 / 或密封材料注入部分可以为密封材料注入部分。密封材料注入部分和布线空间可均填充密封材料。

[0027] 本发明的第四实施形态涉及一种用于包含电解溶液的蓄电装置的液体泄漏扩散抑制结构。液体泄漏扩散抑制结构包含检测蓄电装置电压的电压检测端子的压接接触部分。压接接触部分是密封的。

[0028] 在第四实施形态中，压接接触部分可通过焊接来密封。

[0029] 根据第一实施形态，由于电压检测端子连接到蓄电装置的电极中邻近的一个，使得电缆压接到的电压检测端子的压接接触表面朝向与电极相反的方向，可以抑制在电极上泄漏的电解溶液经由电缆进入电缆的芯线。

[0030] 根据第二实施形态，由于电压检测端子电气连接到位于蓄电装置正电极侧的电极，可以使得由于使用碱性电解溶液的电池——例如镍金属氢化物蓄电池（Ni-MH 电池）、镍镉蓄电池（Ni-Cd 电池）等等——中的负电极蠕变现象产生的来自负电极侧的电解溶液泄漏扩散到电压检测端子的可能性较小。

[0031] 根据第三实施形态，由于在设置母线模块中的电压检测端子的压接接触部分和 / 或电缆的布线空间中设置了贮槽部分（空隙），在布线空间的壁和压接接触部分和 / 或电缆之间给出间隙，故而使泄漏的电解溶液扩散到电压检测端子的可能性较小。除此之外，贮槽部分用作密封材料注入空间，密封材料被充入或放入该空间。因此，可以在使用密封材料的情况下采取对电解溶液泄漏的对策。

[0032] 根据第四实施形态，由于电压检测端子的压接接触部分（电缆被压接到该部分）被密封，即使在电解溶液已经到达压接接触部分的情况下，电解溶液进入电缆（电压检测

EXHIBIT 1002
Page 894 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

线）芯线内部的入口可得到抑制。顺便提及，尽管压接接触部分可通过焊接来密封，这并不是限制性的。例如，可使用黏接以及其他的密封材料。由于这一点，泄漏的电解溶液扩散到其他电气部件部分的可能性较低。

附图说明

[0033] 由下面参照附图对优选实施例的介绍，将会明了本发明的前述以及其他目的、特征和优点，在附图中，类似的标号用于表示类似的元件，且其中：

[0034] 图 1 为本发明第一实施例中的蓄电装置的分解透视图；

[0035] 图 2A 为电池电极和母线模块之间的连接位置的放大截面图，用于示出本发明第一实施例中的蓄电装置的母线模块的连接构造；

[0036] 图 2B 为母线模块的前视图，用于示出本发明第一实施例中的蓄电装置的母线模块的连接构造；

[0037] 图 3A 示出了本发明第二实施例中的电压检测端子的焊接连接；

[0038] 图 3B 为本发明第二实施例中的电压检测端子的透视图；

[0039] 图 3C 为电缆的截面图，其示出了本发明第二实施例中的电压检测端子；

[0040] 图 4A 和 4B 用于示出本发明的第一变型；

[0041] 图 5 用于示出本发明的第二变型；

[0042] 图 6A 为电池电极和母线模块之间的连接位置的放大截面图，示出了现有技术的母线模块的连接构造；以及

[0043] 图 6B 为母线模块的前视图，示出了现有技术的母线模块的连接构造。

具体实施方式

[0044] 下面将介绍本发明的实施例。

[0045] [第一实施例] 图 1 为本发明的母线模块和液体泄漏扩散抑制结构所应用的蓄电装置 1 的分解透视图。蓄电装置 1 包含：电池组件（蓄电组件）15，其由多个电单体 10 构成；母线模块 20，其电气连接电单体 10 的正电极 P(+) 和负电极 N(-)，并串联连接整个电池组件 15 的电单体。

[0046] 蓄电装置 1 用作安装在混合动力车或电动车辆上的电源装置，例如：使用碱性电解溶液的二次电池，包括镍金属氢化物蓄电池 (Ni-MH 电池）、镍镉蓄电池 (Ni-Cd 电池）等；锂离子二次电池；电气双层电容器等。各个电单体 10 在其中容纳电解溶液，并具有在电池组件 15 的左右方向 Y 突出的正电极 P 和负电极 N（与电单体 10 的堆叠方向 X 正交的电单体的左右方向 Y）。

[0047] 母线模块 20 为树脂容器，其由合成树脂或类似物构成，并包含多个母线 21。各个母线 21 由金属制成，以便电气连接两个相邻电单体 10 的不同电极，也就是说，两个相邻电单体 10 中的一个的正电极 P 和另一电单体 10 的负电极 N。母线 21 具有插入孔 H，用于设置在各个电单体的各个电极上的电池电极柱 11 的螺纹部分 12。于是，母线模块 20 设置在电池组件 15 的左右侧（两侧表面），以便串联连接整个电池组件 15 的电单体 10。也就是说，被设置的母线模块 20 的数量为 2。当电池电极柱 11 的螺纹部分 12 插入母线 21 的插入孔 H 时，母线模块 20（母线 21）串联连接电池组件 15 的电单体。

EXHIBIT 1002
Page 895 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0048] 除此之外，各个母线 21 具有用于检测一个或多于一个的电单体 10 的电压的电压检测端子 22。各个母线模块 20 具有：保持机构（未示出），其保持电压检测端子 22；布线空间 S1，用于连接到电压检测端子 22（见图 2B）的电缆（电压检测电缆）C。

[0049] 下面将参照图 2A 和图 2B 详细介绍本实施例的母线模块 20、电压检测端子 22 及其结构。

[0050] 如图 2A 和 2B 所示，电压检测端子 22 包含电气接触部分 22a，其电气接触母线 21，以便检测一个或多于一个的电单体 10 的电压；压接接触部分 22b，用于将在电气接触部分 22a 上检测的电压输出到电池控制器（未示出）的电缆 C 通过压接连接到该部分。电缆 C 由用铜或类似物制成的芯线 C1、覆盖芯线 C1 的覆盖元件 C2 构成。电缆 C，特别是暴露的芯线 C1，通过压接连接到压接接触部分 22b，因此电气连接到电压检测端子 22（见图 3C）。

[0051] 母线模块 20 的各个布线空间 S1（在母线模块 20 中形成的挖剪部分）被形成为提供母线模块 20 的布线空间 S1 的壁表面与邻近压接接触部分 22b 的电缆 C 和电压检测端子 22 的压接接触部分 22b 的单元之间的空隙（在图 2B 中，在被包含的电缆 C 和压接接触部分 22b 的单元的两个相反侧）。至少与压接接触部分 22b 邻近的电缆 C 以及压接接触部分 22b 不与母线模块 20 的挖剪部分接触。离开压接接触部分 22b 的电缆 C 由母线模块 20 的保持部分 200 保持。

[0052] 也就是说，不像压接接触部分 22b 和电缆 C 在布线空间 S 中钳紧且不在压接接触部分 22b 和 / 或电缆 C 与母线模块 20 中形成的挖剪部分的壁表面之间形成空隙的相关技术中的母线模块（见图 6A 和图 6B）那样，此实施例的母线模块 20 具有这样的布线空间：其中，可布置电压检测端子 22，且包含母线模块 20 的挖剪部分和邻近压接接触部分 22b 的电缆 C 及电压检测端子 22 的压接接触部分 22b 的单元之间的间隙。

[0053] 除此之外，在压接接触部分 22b 的附近，贮槽部分 S2 被连接到布线空间 S1。也就是说，在 X-Y 平面上取得的合并布线空间 S1 和贮槽部分 S2 的空间（见图 2B）的截面面积大于布线空间 S1 的截面积。这一贮槽部分 S2 具有用于从母线模块 20 的外部充入密封材料的密封材料注入开口（未示出），该材料吸附 / 吸收电解溶液。密封材料可在密封材料注入开口中充入。密封材料在被充入时填充由布线空间 S1 和贮槽部分 S2 构成的空间，并吸附 / 吸收扩散到电压检测端子 22 的压接接触部分 22b 的电解溶液泄漏。顺便提及，密封材料具有对电极溶液进行吸收或类似能力就够了。密封擦料可以为例如吸水聚合物片或粉。

[0054] 如上所述，对于电池——例如二次电池或类似物，密封在电池中的电解溶液有时由于依赖于反应机制或温升发生的蠕变现象在电极上泄漏到电单体外部。如图 1 所示，各个电压检测端子 22 的压接接触部分 22b 和电缆 C 被布置在受到液体泄漏的电池电极柱 11 下方。因此，从电池电极柱 11 泄漏的电解溶液立即沿着电池电极柱 11 流动，并由于重力行进到较低侧，使得电解溶液被引导到电压检测端子 22。也就是说，在电池电极柱 11 在电池组件 15 的左右方向（在 Y 方向上）突出的情况下，母线模块 20 被布置在电池组件 15 的左右侧表面上。因此，在电池组件 15 的左右侧表面上，在电池电极柱 11 以及电压检测端子之间的 Z 方向的位置关系上，电压检测端子 22 被定位在受到液体泄漏的电池电极柱 11 下方。因此，提供了这样的结构：从位于电单体 10 的左右侧表面的任何一个电池电极柱 11 泄漏的电解溶液被容易地引导到邻近电压检测端子 22 的电缆 C 和压接接触部分 22b。

[0055] 因此，在此实施例中，母线模块 20 的电压检测端子 22 通过旋拧到电池电极柱 11

EXHIBIT 1002
Page 896 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

而与母线 21 连接，使得电压检测端子 22 的压接接触部分 22b——电缆 C 的芯线部分压接于其上以便电气连接电气接触部分 22a——的压接接触表面 Pb 朝向与电池电极柱 11（电极）相反的方向，如图 2A 所示，而不像图 6A 所示的现有技术那样，在图 6A 所示的现有技术中，电压检测端子 22 的压接接触部分 22b 的压接接触表面 Pb 被布置为朝向电池电极柱 11 侧。

[0056] 也就是说，压接接触表面 Pb 为这样的表面：剥去覆盖元件的电缆 C 的芯线通过压接到电压检测端子 22 而被电气连接到该表面。具体地，电压检测端子 22 设置在电池电极柱 11（电极）上，使得安装电缆 C 的芯线的压接接触部分 22b 的一侧朝向与电池电极柱 11 相反的方向（不暴露于电池电极柱一侧）。也就是说，电压检测端子 22 被布置为使得压接接触部分 22b 的远离其压接接触表面 Pb 的相反侧朝向电池电极柱 11 侧。

[0057] 因此，即使在电池电极柱 11 上泄漏的电解溶液立即沿着电池电极柱 11 流动，由于重力向下行进到较低侧，并扩散到电压检测端子 22，由于电解溶液沿着压接接触部分 22b 离开其压接接触表面 Pb 的相反侧的表面扩散，电解溶液泄漏与电缆 C 的芯线的接触可得到避免或抑制。另外，电解溶液泄漏的扩散——其中，电解溶液进入电缆 C 的芯线内部并通过毛细管作用行进——能够得到抑制。

[0058] 除此之外，此实施例中的各个电压检测端子 22 仅仅被布置在连接正电极 P 和负电极 N 的母线的正电极 P 侧部分，并通过旋拧而连接到母线的正电极 P 侧部分。在例如镍金属氢化物蓄电池（Ni-MH 电池）、镍镉蓄电池（Ni-Cd 电池）等的使用碱性电解溶液的电池中，已经知道，电解溶液容易由于蠕变现象从负电极 N 侧泄漏。因此，将电压检测端子 22 连接到正电极 P 侧增大了在负电极 N 上泄漏的电解溶液扩散到电压检测端子 22 的距离。这产生了在负电极 N 侧泄漏的电解溶液不容易被引导到电压检测端子 22 的结构。

[0059] 另外，如图 2B 所示，在用合成树脂构成的各个母线模块 20 中，用于电压检测端子 22 的压接接触部分 22b 和电缆 C 的各个布线空间 S1 被构成为使得在合并了电缆 C 和压接接触部分 22b 的单元与布线空间 S1 的壁表面之间设置间隙。因此，即使在电解溶液在正电极 P 或负电极 N 上泄漏并扩散到电压检测端子 22 的压接接触部分 22b 的情况下，电解溶液的泄漏不会存在于电压检测端子 22 或接近电压检测端子 22，而是在电缆 C 和布线空间 S1 壁之间的空隙中向下扩散。这抑制了电解溶液泄漏进入电缆 C 的芯线并因此通过毛细管作用在芯线内扩散。

[0060] 除此之外，如图 2B 所示，贮槽部分 S2 连接到布线空间 S1。因此，由于布线空间 S1 和贮槽部分 S2，密封材料被充入以便阻塞电解溶液泄漏的密封材料注入空间被固定在布线空间 S1 的壁和所并入的贮槽部分 S2 以及所并入的电缆 C 及压接接触部分 22b 的单元之间。因此，接近压接接触部分 22b 的针对泄漏的密封可被实现。

[0061] ［第二实施例］图 3A 到 3C 示出了第二实施例中的电压检测端子 22。图 3A 示出了电压检测端子 22 的焊接连接。图 3B 为电压检测端子 22 的透视图。图 3C 为电缆的截面图。

[0062] 在此实施例的电压检测端子 22 中，压接接触腿部分 221b（前腿）和另一压接接触腿部分 222b（后腿）完全被焊接剂（在图 3A 中用阴影示出）覆盖和密封，故电解溶液泄漏将不会进入电缆 C 的芯线。也就是说，一般在现有技术中，电缆 C 通过经由压接接触腿部分 221b 和 222b 压接到压接接触部分 22b 而连接，接近电气接触部分 22a 的压接接触腿部分 221b 被焊接（即仅暴露的芯线 C1 电气连接到的部分被焊接）。在此实施例中，进行焊接，

EXHIBIT 1002
Page 897 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

以便覆盖也包含压接接触腿部分 222b 的整个压接接触部分 22b，使得电解溶液泄漏进入电缆 C 的芯线 C1 内部的入口能够得到抑制。顺便提及，除了焊接剂以外，黏接剂或其他密封材料也可用于对压接接触部分 22b 进行密封。

[0063] 除此之外，如图 3B 所示，还可以使用电压检测端子 220，其中，电缆 C 的暴露的芯线 C1 电气连接到的压接接触部分 22b 具有伞的形状。具体地，代替图 3A 所示电缆 C 通过两个压接接触腿部分 221b 和 222b 以压接方式连接的构造的是，压接接触部分 22b 具有管状孔部 220，其容纳图 3B 和 3C 所示的电缆 C 的未覆盖的芯线 C1 的插入，并具有伞状，孔部 220 的电气接触部分 22a 侧的部分被封闭在其中。因此，电缆 C 可通过压接而不使其芯线 C1 从压接接触部分 22b 暴露来连接，因此使得电解溶液泄漏的从压接接触部分 22b 进入电缆 C 的芯线 C1 内部得到抑制。除此之外，可省略例如焊接或类似的操作的劳动（工作量）。

[0064] 图 3C 示出了电缆 C 的覆盖元件 C2 和芯线 C1 之间的空隙用密封材料 C3 填充的构造。在此构造中，进入芯线 C1 内部的电解溶液泄漏由密封材料 C3 吸附 / 吸收。因此，即使电解溶液泄漏进入电缆 C 的芯线 C1 内部，由于毛细管作用的电解溶液扩散可到抑制。

[0065] ［变型］图 4A、4B 示出了第一实施例的第一变型。在此变型中，由于在布置在电池组件 15 左右侧的任一电极上泄漏的电解溶液由于重力被如上所述地引导到电池组件 15 的较低部分，电压检测端子 22 如各个形成的母线模块 20 所决定的那样地被布置，使得各个电压检测端子 22 的压接接触部分 22 在电池组件 15 的方向 Z 上被定位在邻近电极（电池电极柱 11）上方。由于这种构造，在电解溶液在正电极 P 或负电极 N 的任意一个上泄漏并由于重力引导到较低侧的情况下，电解溶液不会扩散到压接接触部分 22b 或电缆 C，这是由于压接接触部分 22b 被定位在泄漏电极的上方。因此，电解溶液泄漏的扩散可得到抑制。另外，由于压接接触部分 22b 和电缆 C 不接触电解溶液，压接接触部分 22b 和电缆 C 的腐蚀等等能得到抑制。

[0066] 图 5 示出了第二变型，其中，从被布置在母线模块 20 上的电压检测端子 22 延伸的多个电缆 C 一同连接到连接器 300。除此之外，来自电压检测端子 22 的电缆 C 连接到电池控制器（未示出），电压检测端子 22 检测的电压检测信号被输入到电池控制器。在此布置中，连接器 300 被设置为用于连接电池控制器和电缆 C，电缆 C 经由连接器 300 连接到电池控制器。

[0067] 注意，毛细管作用不发生，如果电缆 C 的两个端部之一闭合的话。因此，为了实质上防止电解溶液泄漏在任一电缆 C 的芯线内部行进，各个电缆 C 的两端之一闭合于外部或外部空气，以便防止空气或类似物进入电缆 C 内部。在第二变型中，连接到电池控制器（未示出）的连接器 30 受到对于电缆 C 的密封处理，由此，从任何压接接触部分 22b 行进到电缆 C 内部的芯线的电解溶液由于毛细管作用的扩散受到抑制。

[0068] 实质上，包含电缆 C 的端部的连接器 300 的区域（图 5 中的阴影所示的部分）受到灌注 (potting) 处理，其中，树脂或类似物被封装在布置有电缆 C 的端部的连接器 300 的内部。因此，空气或类似物不会进入任一电缆 C 的内部。

[0069] 尽管参照其示例性实施例对本发明进行了介绍，将会明了，本发明不限于所介绍的实施例或构造。相反，本发明旨在覆盖多种变型和等价布置。另外，尽管所公开发明的多种元件以多种示例性组合和配置示出，包括更多、更少或仅一个元件的其他的构造和配置也在所附权利要求的范围内。

EXHIBIT 1002
Page 898 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

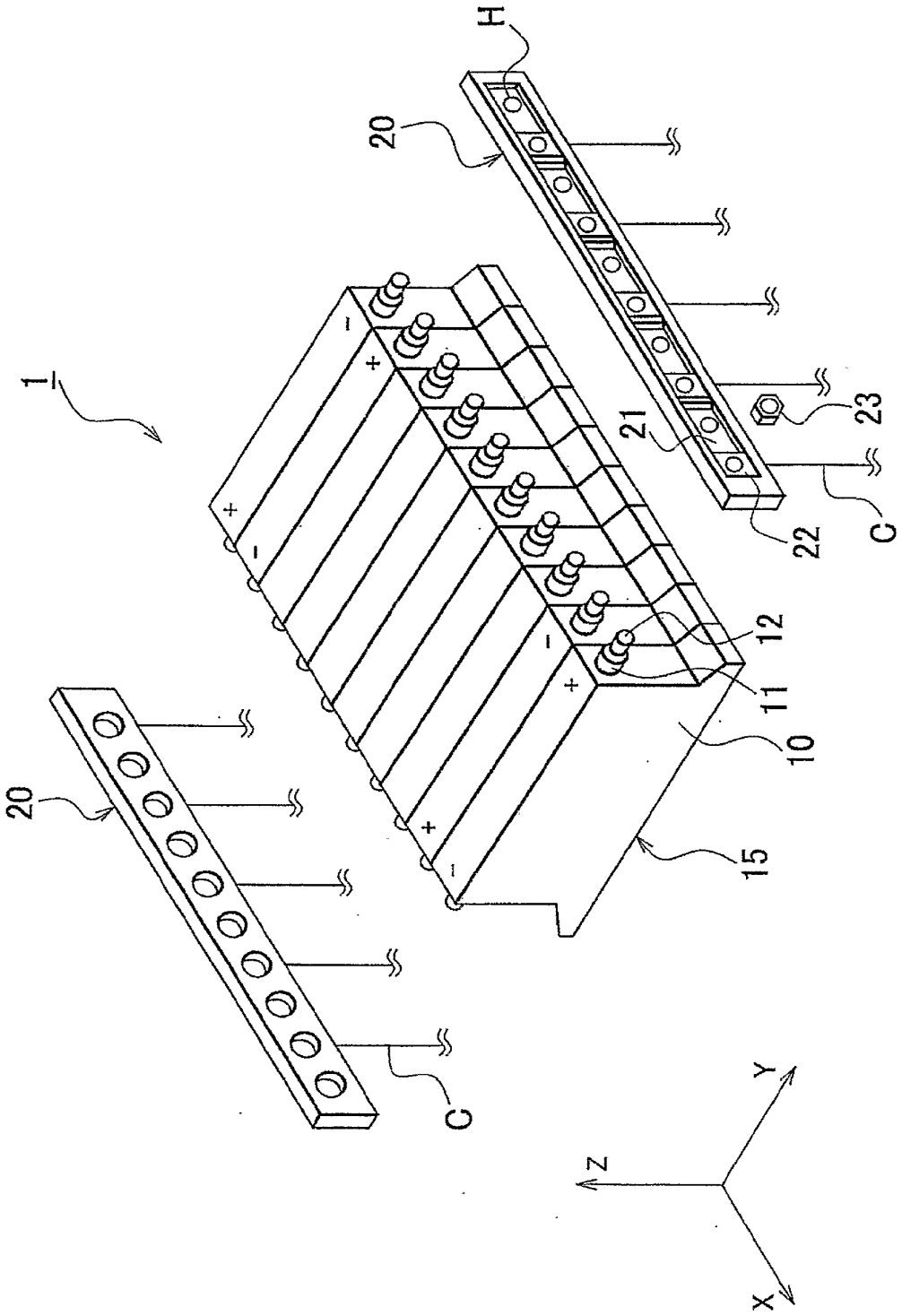


图 1

EXHIBIT 1002
Page 899 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

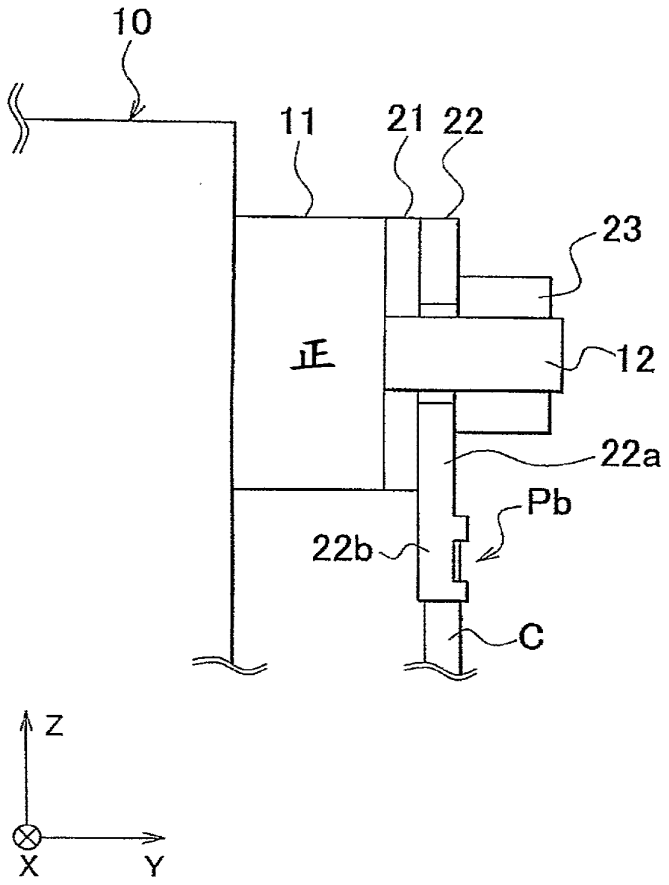


图 2A

12

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

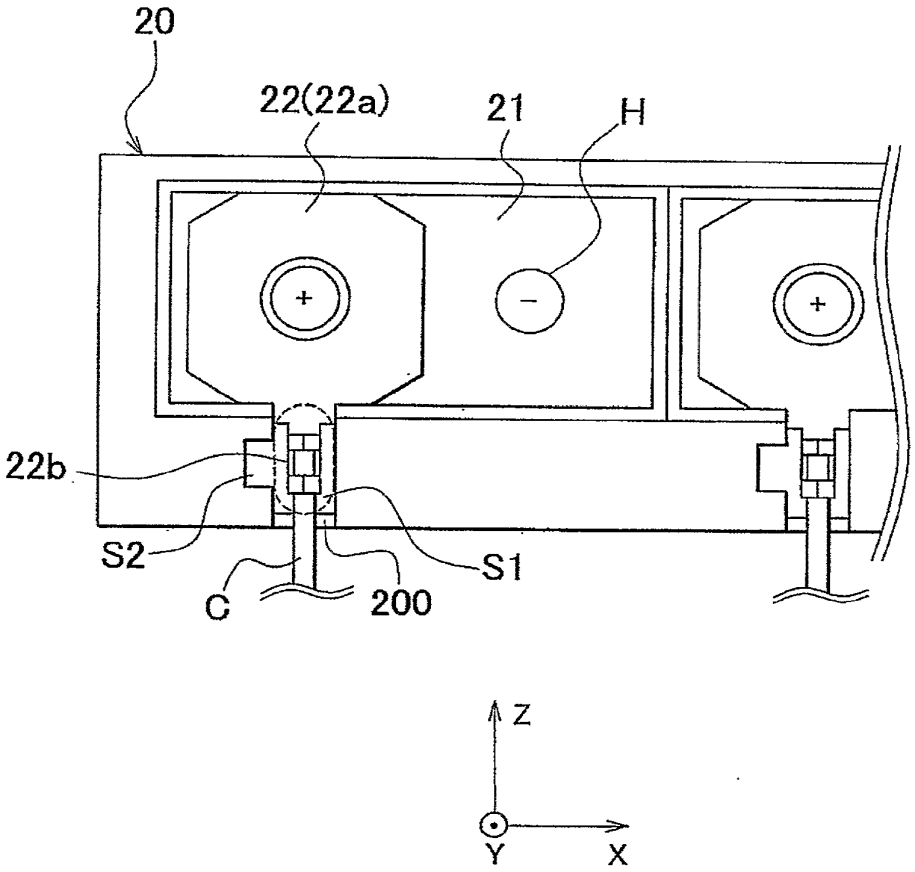


图 2B

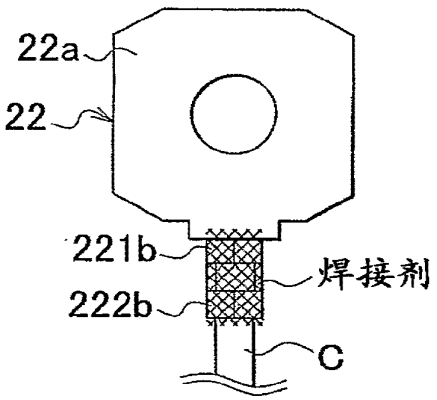


图 3A

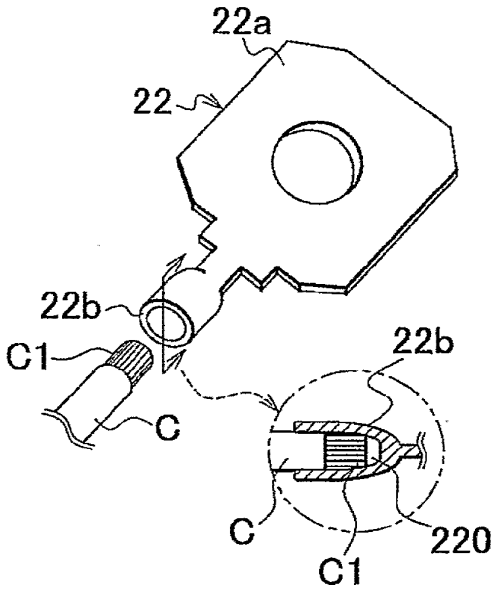


图 3B

EXHIBIT 1002
Page 901 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

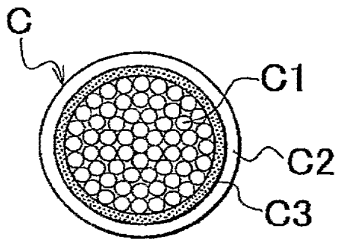


图 3C

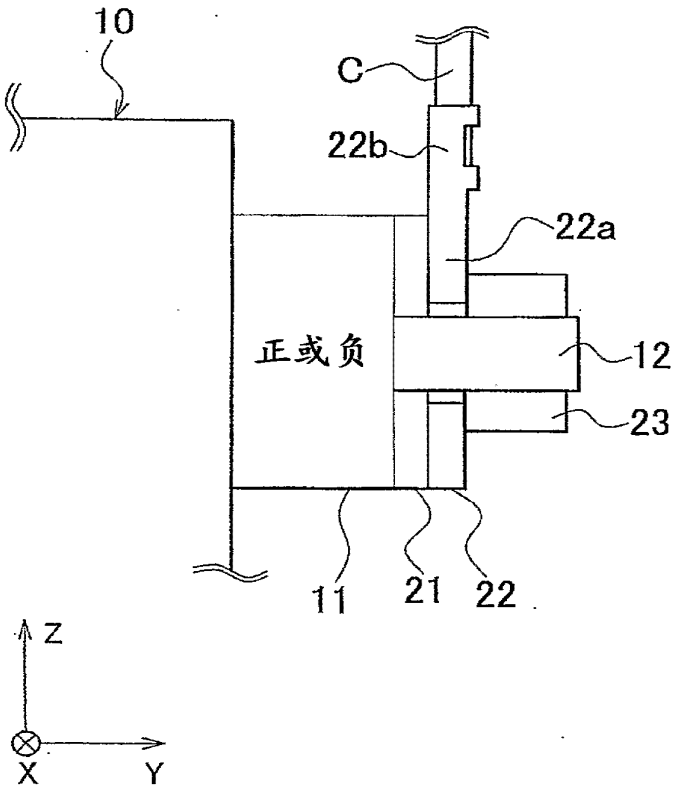


图 4A

EXHIBIT 1002
Page 902 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

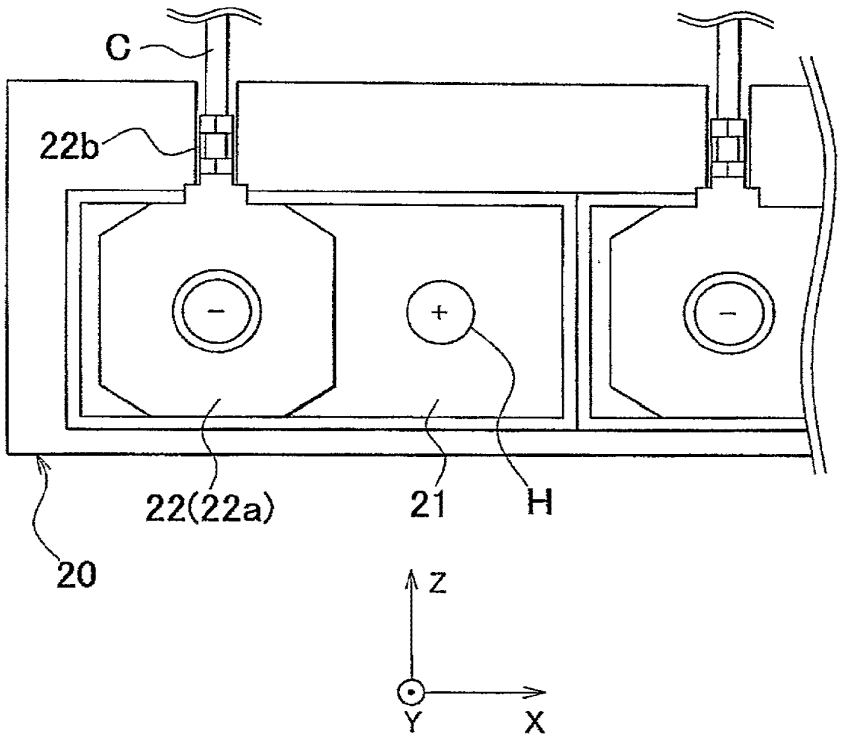


图 4B

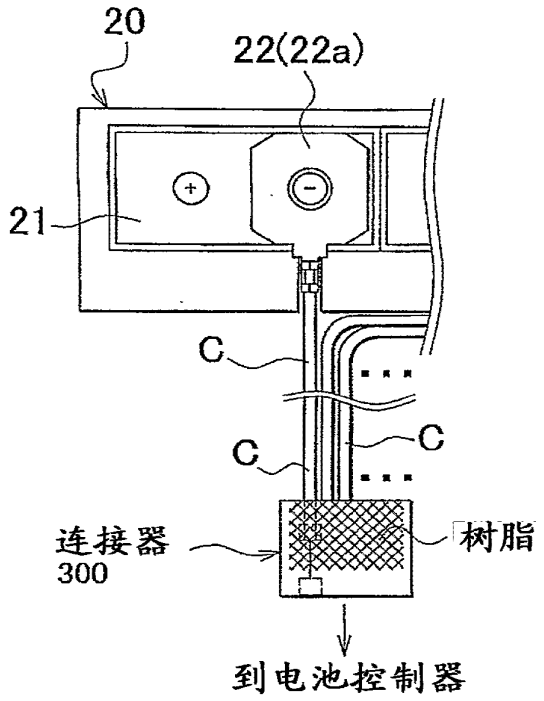


图 5

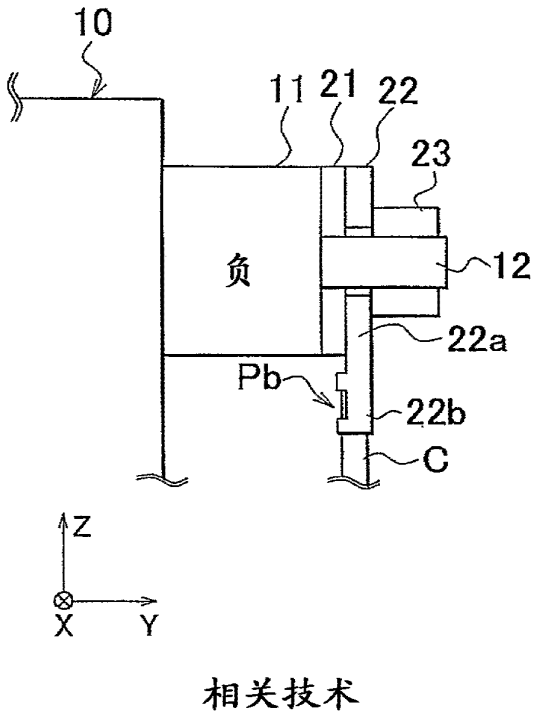
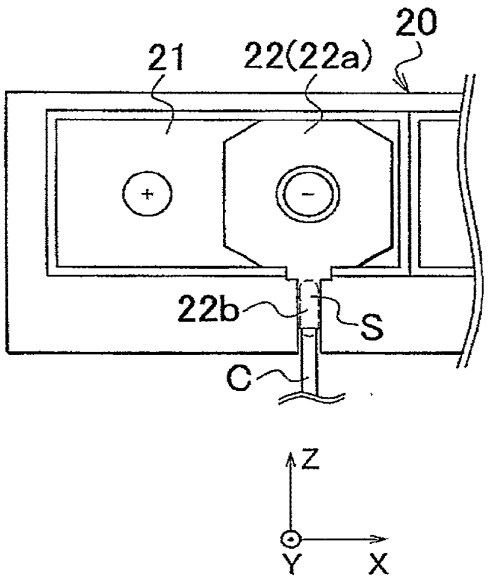


图 6A

EXHIBIT 1002
Page 903 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)



相关技术

图 6B

EXHIBIT 1002
Page 904 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Espacenet

CN204516832U The multi-functional sampling end minor structure of group battery

Applicants: CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY LTD

Inventors: CHEN YONG,GE JINBO,WANG DERONG,ZHAO BIN

Classifications:
IPC ***H01M2/30;***

CPC Y02E60/10 (EP);

Priorities: CN201520093747U 2015-02-10

Application: CN204516832U·2015-02-10

Publication: CN204516832U·2015-07-29

Published as: CN204516832U

The multi-functional sampling end minor structure of group battery

Abstract

The utility model belongs to the technical field of the battery pack, in particular to the multi-functional sampling end minor structure of battery pack, including the insert in the electrode manner piece insert soon linkage segment, parcel temperature sensor probe the temperature sampling section and with the voltage sample section of voltage sample conductor compression jointing, the voltage sample section through the temperature sampling section with insert the linkage segment soon and be connected. It is integrated structural to the one terminal with battery pack temperature sampling and voltage sample through above-mentioned structure, can only realize temperature sampling or voltage sample as required, also can realize sampling simultaneously. The utility model discloses when realizing battery voltage and temperature sampling, both simplified technology, reduced manufacturing cost again, be suitable for batch production.

EXHIBIT 1002
Page 905 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

(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 204516832 U
(45)授权公告日 2015.07.29

(21)申请号 201520093747.6

(22)申请日 2015.02.10

(73)专利权人 宁德时代新能源科技有限公司
地址 352100 福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号科研楼1F-西

(72)发明人 葛金波 陈勇 赵宾 王德荣

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201
代理人 罗伟平

(51)Int.Cl.
H01M 2/30(2006.01)

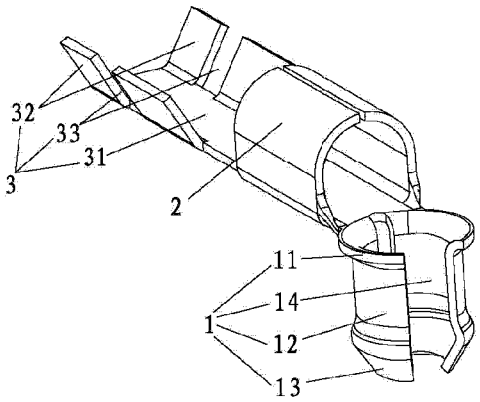
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

电池组的多功能采样端子结构

(57)摘要

本实用新型属于电池组技术领域，特别涉及电池组的多功能采样端子结构，包括插设于电极连接片的快插连接段、包裹温度传感器探头的温度采样段及与电压采样导线压接的电压采样段，电压采样段通过温度采样段与快插连接段连接。通过上述结构将电池组温度采样和电压采样集成到一个端子结构上，可以根据需要只实现温度采样或者电压采样，也可以实现同时采样。本实用新型在实现电池组电压和温度采样的同时，既简化了工艺，又降低了生产成本，适合于批量生产。



CN 204516832 U

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

1. 电池组的多功能采样端子结构，其特征在于：包括插设于电极连接片的快插连接段、包裹温度传感器探头的温度采样段及与电压采样导线压接的电压采样段，所述电压采样段通过所述温度采样段与所述快插连接段连接。

2. 根据权利要求 1 所述的电池组的多功能采样端子结构，其特征在于：所述快插连接段包括连接头部、连接中部和连接尾部，所述连接头部通过所述连接中部与所述连接尾部连接为一体。

3. 根据权利要求 2 所述的电池组的多功能采样端子结构，其特征在于：所述快插连接段还包括开槽，所述连接头部、所述连接中部和所述连接尾部通过所述开槽形成“C”形或“U”形结构的弹簧体。

4. 根据权利要求 3 所述的电池组的多功能采样端子结构，其特征在于：当所述连接头部、所述连接中部和所述连接尾部为圆形结构时，所述连接头部和所述连接尾部的最大直径均大于所述连接中部的直径。

5. 根据权利要求 1 所述的电池组的多功能采样端子结构，其特征在于：所述温度采样段设置为“U”形、“C”形或“O”形结构。

6. 根据权利要求 1 所述的电池组的多功能采样端子结构，其特征在于：所述电压采样段包括搁置板及设置于所述搁置板两侧的侧板，所述侧板与所述搁置板形成为“V”形、“U”形或“C”形结构。

7. 根据权利要求 6 所述的电池组的多功能采样端子结构，其特征在于：所述侧板设置为两组，每组的数量为两个，且每组的两个所述侧板均沿所述搁置板对称设置。

8. 根据权利要求 7 所述的电池组的多功能采样端子结构，其特征在于：两组所述侧板之间设置有间隙。

EXHIBIT 1002
Page 907 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

电池组的多功能采样端子结构

技术领域

[0001] 本实用新型属于电池组技术领域，特别涉及电池组的多功能采样端子结构。

技术背景

[0002] 在当前全球能源日益紧张及环境日益恶化的巨大挑战下，发展电动汽车、实现汽车能源动力系统的零排放和推动电动汽车的普及在国际上已经形成了广泛共识，在这样的背景下，动力电池有了越来越广泛的应用。在将动力电池用作电动汽车的供能元件时，整车控制系统必须监控电池的电压，温度等参数，所以电池组采样的设计是电池包结构设计中基础且重要的一环，其电池组采样设计和工艺的可靠性将会对电动汽车的安全性产生重要影响。

[0003] 现有技术中，电池组的电压采样结构和温度采样结构是各自分开实现的。如图 1 所示，导线 1’剥皮后，通过超声波将导线 1’的裸铜线芯 2’焊接到电极连接片 3’上，从而形成电压采样结构；将温度传感器探头 4’通过涂胶固定在一种金属端子 5’里面，然后金属端子 5’通过超声波焊接到电极连接片 3’，从而形成温度采样结构。上述结构的实现需要经过多道工序，不利于简化工艺（在现有技术中，实现电压采样需运用导线裁剪工艺、导线整形工艺和导线超声波焊接工艺；实现温度采样需运用胶水粘接工艺和超声波焊接工艺。），而且生产成本较高、不利于批量生产。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于：针对现有技术的不足，而提供电池组的多功能采样端子结构，该结构将电池组温度采样和电压采样集成到一起，在实现电池组电压和温度采样的同时，既简化了工艺，又降低了生产成本，适合于批量生产。

[0005] 为实现上述目的，本实用新型采用如下技术方案：电池组的多功能采样端子结构，包括插设于电极连接片的快插连接段、包裹温度传感器探头的温度采样段及与电压采样导线压接的电压采样段，所述电压采样段通过所述温度采样段与所述快插连接段连接。

[0006] 作为本实用新型电池组多功能采样端子结构的一种改进，所述快插连接段包括连接头部、连接中部和连接尾部，所述连接头部通过所述连接中部与所述连接尾部连接为一体。

[0007] 作为本实用新型电池组多功能采样端子结构的一种改进，所述快插连接段还包括开槽，所述连接头部、所述连接中部和所述连接尾部通过所述开槽形成一“C”形或“U”形结构的弹簧体。

[0008] 作为本实用新型电池组多功能采样端子结构的一种改进，当所述连接头部、所述连接中部和所述连接尾部为圆形结构时，所述连接头部和所述连接尾部的最大直径均大于所述连接中部的直径。

[0009] 作为本实用新型电池组多功能采样端子结构的一种改进，所述温度采样段设置为“U”形、“C”形或“O”形结构。

EXHIBIT 1002
Page 908 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0010] 作为本实用新型电池组多功能采样端子结构的一种改进，所述电压采样段包括搁置板及设置于所述搁置板两侧的侧板，所述侧板与所述搁置板形成为“V”形、“U”形或“C”形结构。

[0011] 作为本实用新型电池组多功能采样端子结构的一种改进，所述侧板设置为两组，每组的数量为两个，且每组的两个所述侧板均沿所述搁置板对称设置。

[0012] 作为本实用新型电池组多功能采样端子结构的一种改进，两组所述侧板之间设置有间隙。

[0013] 本实用新型的有益效果在于：本实用新型提供的端子结构包括插设于电极连接片的快插连接段、包裹温度传感器探头的温度采样段及与电压采样导线压接的电压采样段，电压采样段通过温度采样段与快插连接段连接。通过上述结构将电池组温度采样和电压采样集成到一个端子结构上，可以根据需要只实现温度采样或者电压采样，也可以实现同时采样。本实用新型在实现电池组电压和温度采样的同时，既简化了工艺(仅应用了胶水粘接工艺、导线裁剪工艺和导线压接工艺)，又降低了生产成本，适合于批量生产。

附图说明

[0014] 图 1 为现有技术的结构示意图。

[0015] 其中：1’- 导线，2’- 裸铜线芯，3’- 电极连接片，4’- 温度传感器探头，5’- 金属端子。

[0016] 图 2 为本实用新型的结构示意图。

[0017] 图 3 为本实用新型与电极连接片连接的结构示意图。

[0018] 其中：1- 快插连接段，

[0019] 11- 连接头部，12- 连接中部，13- 连接尾部，14- 开槽；

[0020] 2- 温度采样段；

[0021] 3- 电压采样段，

[0022] 31- 搁置板，32- 侧板，33- 间隙；

[0023] 4- 电极连接片；

[0024] 5- 温度传感器探头；

[0025] 6- 电压采样导线。

具体实施方式

[0026] 下面结合具体实施方式和说明书附图，对本实用新型作进一步详细的描述，但本实用新型的实施方式不限于此。

[0027] 如图 1~3 所示，电池组的多功能采样端子结构，包括插设于电极连接片 4 的快插连接段 1、包裹温度传感器探头 5 的温度采样段 2 及与电压采样导线 6 压接的电压采样段 3，电压采样段 3 通过温度采样段 2 与快插连接段 1 连接。快插连接段 1 为端子结构与电极连接片 4 的接触结合部分，通过快插连接段 1 传递采样信号给温度采样段 2 和电压采样段 3 进而完成采样；温度采样段 2 为包裹温度传感器探头 5 的部分，而且在温度传感器探头 5 和温度采样段 2 之间涂有导热胶，导热胶的胶水固化后既能达到强度的要求，也能满足导热要求，从而保证了温度采样的及时性；电压采样段 3 与电压采样导线 6 进行压接，实现了可

EXHIBIT 1002
Page 909 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

靠的电连接，既工艺简单，又保证了电压采样的有效性。快插连接段 1、温度采样段 2 和电压采样段 3 的材质为铜镍硅合金或铍铜合金，因为这样的材质在温度和电压采样时传导性更好，可以有效地快速地对温度和电压进行采样。

[0028] 优选地，快插连接段 1 包括连接头部 11、连接中部 12 和连接尾部 13，连接头部 11 通过连接中部 12 与连接尾部 13 连接为一体。快插连接段 1 还包括开槽 14，连接头部 11、连接中部 12 和连接尾部 13 通过开槽 14 形成一“C”形或“U”形结构的弹簧体，其中开槽 14 是为实现快插连接段 1 伸缩功能而设置的。电极连接片 4 与上述弹簧体结合时，通过弹簧体产生的反弹力和电极连接片 4 的圆孔实现紧密配合，从而将快插连接段 1 固定在电极连接片 4 的圆孔内，该弹簧体为一中空结构，弹簧体过盈配合安装有 TPA 材质的弹性柱塞。该弹性柱塞具有的弹性保持能力可以进一步保证快插连接段 1 与电极连接片 4 可靠接触。当连接头部 11、连接中部 12 和连接尾部 13 为圆形结构时，连接头部 11 和连接尾部 13 的最大直径均大于连接中部 12 的直径，使得快插连接段 1 与电极连接片 4 不会发生相对移动，实现可靠配合。

[0029] 优选地，温度采样段 2 设置为“U”形、“C”形或“O”形结构，以满足温度采样段 2 能包裹温度传感器探头 5 为标准，具体结构可根据温度传感器探头 5 的形状而确定。

[0030] 优选地，电压采样段 3 包括搁置板 31 及设置于搁置板 31 两侧的侧板 32，侧板 32 与搁置板 31 形成为“V”形、“U”形或“C”形结构，这样的结构是为容纳电压采样导线 6 而设置的，侧板 32 与搁置板 31 还可以形成其他结构，这里不作具体限定。侧板 32 设置为两组，每组的数量为两个，且每组的两个侧板 32 均沿搁置板 31 对称设置，两组侧板 32 之间设置有间隙 33，两组侧板 32 一前一后排列。其中前一组与电压采样导线 6 的导体压接实现电连接，后一组与电压采样导线 6 的绝缘线皮压接固定连接。

[0031] 需要说明的是：本实用新型的端子结构与电极连接片也可以通过焊接连接为一体，不一定是弹性接触实现连接。本实用新型可以应用在镍氢电池和镍镉电池中，同时也适用于具有电池的电动车、混合电动车和储能等项目中。

[0032] 根据上述说明书的揭示和教导，本实用新型所属领域的技术人员还能够对上述实施方式进行变更和修改。因此，本实用新型并不局限于上述的具体实施方式，凡是本领域技术人员在本实用新型的基础上所作出的任何显而易见的改进、替换或变型均属于本实用新型的保护范围。此外，尽管本说明书中使用了一些特定的术语，但这些术语只是为了方便说明，并不对本实用新型构成任何限制。

EXHIBIT 1002
Page 910 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

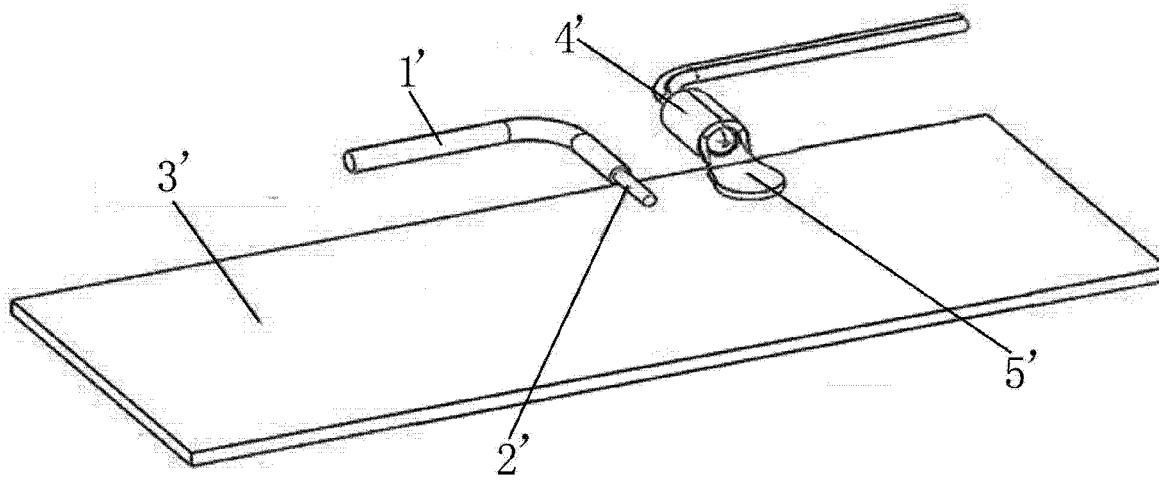


图 1

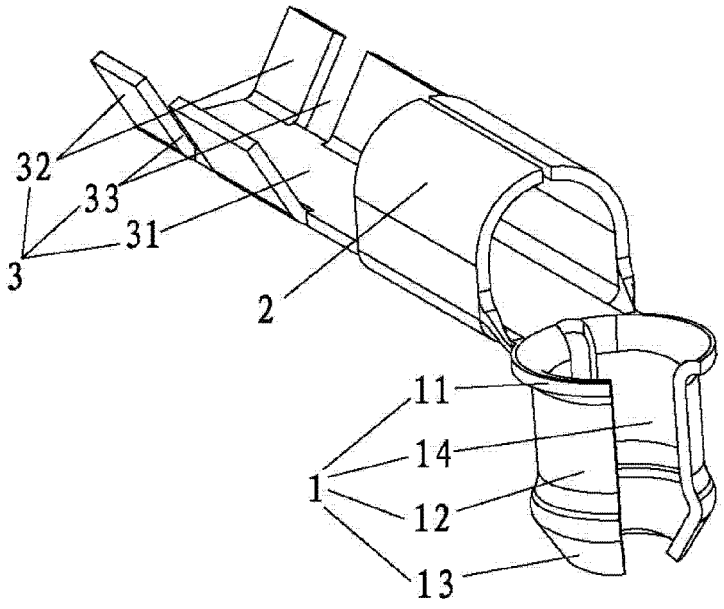


图 2

EXHIBIT 1002
Page 911 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

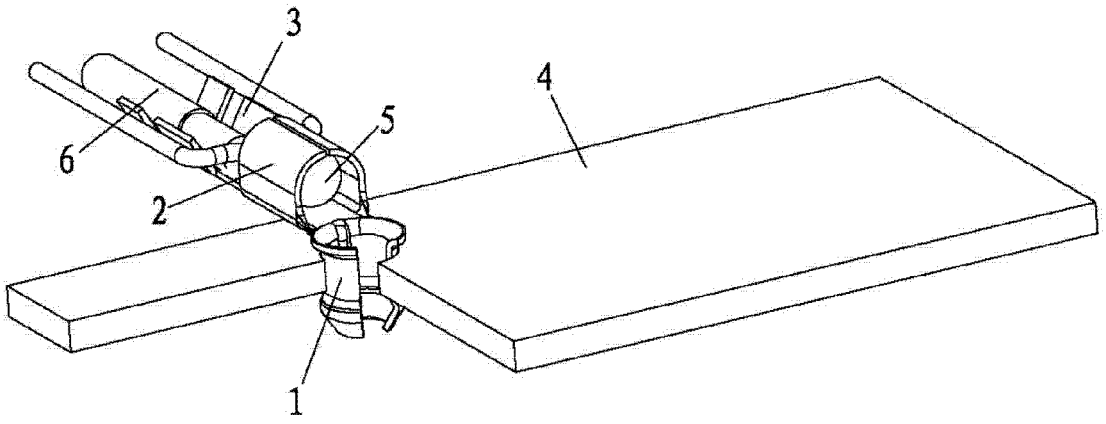


图 3

EXHIBIT 1002
Page 912 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

UNITED STATES
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

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

ELECTRONIC PAYMENT 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	AUTHORIZED BY	William Klima
CUSTOMER #	20230	FILING DATE	03/16/2020
CORRESPONDENCE ADDRESS	-	FIRST NAMED INVENTOR	Jonathan Lewis NOOK

Payment Information

PAYMENT METHOD	PAYMENT TRANSACTION ID	PAYMENT AUTHORIZED BY
DA / 220585	E20226EE07193704	Lisa Elliott

FEE CODE	DESCRIPTION	ITEM PRICE($)	QUANTITY	ITEM TOTAL($)
2801	REQUEST FOR CONTINUED EXAMINATION (RCE) - 1ST REQUEST (SEE 37 CFR 1.114)	680.00	1	680.00
2202	EACH CLAIM IN EXCESS OF 20	50.00	10	500.00
			TOTAL AMOUNT:	$1,180.00

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)

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

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)

Espacenet

CN104488111A Device for connecting battery module electrode terminal and terminal

Applicants: SK INNOVATION CO LTD

Inventors: KIM KENNETH,LEE YUNN YOUNG

Classifications:

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

CPC **H01M50/502 (EP,US); H01M50/543 (EP,CN,US); H01R11/281 (EP,US); H01R13/187 (EP,US); H01R24/38 (US);** H01R13/20 (EP,US); H01R13/501 (EP,US); Y02E60/10 (EP);

Priorities: KR20120079769A 2012-07-23; KR2013005276W 2013-06-14

Application: CN104488111A·2013-06-14

Publication: CN104488111A·2015-04-01

Published as: CN104488111A;**CN104488111B; EP2876707A1; EP2876707A4; EP2876707B1; KR102023916B1; KR20140013241A; US2015222060A1; US9515431B2; WO2014017744A1**

Device for connecting battery module electrode terminal and terminal

Abstract

The present invention relates to a device for connecting a battery module electrode terminal and a terminal, which can electrically connect a battery module electrode terminal and a terminal by being press-fit over the exterior of the electrode terminal which is formed to project outside the battery module. The present invention is configured to have: a socket terminal inserted over the exterior of the electrode terminal in close contact therewith; and a socket coupled to the exterior thereof in close contact therewith, and coupled to the terminal, such that the electrode terminal and the terminal can be electrically connected with each other by means of the socket terminal and the socket.

EXHIBIT 1002
Page 915 of 2306 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 104488111 A
(43)申请公布日 2015.04.01

(21)申请号 201380038865.0

(22)申请日 2013.06.14

(30)优先权数据
10-2012-0079769 2012.07.23 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.01.21

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2013/005276 2013.06.14

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2014/017744 KO 2014.01.30

(71)申请人 SK新技术株式会社
地址 韩国首尔

(72)发明人 金相渊 李允宁

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 李洋 舒艳君

(51)Int.Cl.
H01M 2/26(2006.01)
H01M 2/30(2006.01)

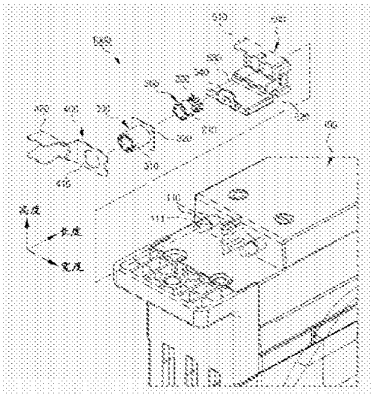
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

电池模块的电极端子及接线端连接装置

(57)摘要

本发明涉及能够压入于向电池模块的外侧突出形成的电极端子的外侧并将电极端子与接线端电连接的电池模块的电极端子及接线端连接装置，更具体地涉及由插入于电极端子的外侧并紧贴的插座端子以及与上述插座端子的外侧相结合并紧贴且与接线端相结合的插座构成，使电极端子和接线端能够利用插座端子和插座电连接的电池模块的电极端子及接线端连接装置。



CN 104488111 A

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

1. 一种电池模块的电极端子及接线端连接装置，其特征在于，

包括：

插座端子，在圆筒形的主体的一侧沿着圆周方向以拉开一定距离的方式延伸形成有多个弹性接触件，该插座端子插入于向电池模块的一侧突出形成的电极端子的外侧并紧贴，以及

插座，以包围上述插座端子的外侧并紧贴的方式结合，在该插座的一侧结合接线端；

上述电极端子和接线端利用上述插座端子及插座而被电连接。

2. 根据权利要求 1 所述的电池模块的电极端子及接线端连接装置，其特征在于，

上述插座端子形成有由弹性接触件的长度方向的一部分朝向中心弯曲而成的弯曲部，上述弹性接触件的弯曲部与上述电极端子的外周面紧贴。

3. 根据权利要求 2 所述的电池模块的电极端子及接线端连接装置，其特征在于，

上述电极端子在外周面形成有突出端，使上述插座端子插入于电极端子而使上述弹性接触件的弯曲部被上述突出端卡止而结合。

4. 根据权利要求 1 所述的电池模块的电极端子及接线端连接装置，其特征在于，

上述插座在内周面形成有突出形成的卡止突起，上述插座端子在主体形成有多个结合孔，上述卡止突起插入于结合孔而被固定。

5. 根据权利要求 1 所述的电池模块的电极端子及接线端连接装置，其特征在于，

上述插座在与插入于电极端子的方向相反的一侧的内周面形成有台阶部，上述台阶部的内径小于上述插座端子的主体的外径。

6. 根据权利要求 5 所述的电池模块的电极端子及接线端连接装置，其特征在于，

在上述插座端子的主体的一侧形成有供上述台阶部插入并放置的防旋转槽。

7. 根据权利要求 1 所述的电池模块的电极端子及接线端连接装置，其特征在于，

上述插座在以包围插座端子的外侧并紧贴的方式形成的圆筒形的躯体的一侧形成有垂直板，上述接线端与上述垂直板紧贴结合。

8. 根据权利要求 1 所述的电池模块的电极端子及接线端连接装置，其特征在于，

还包括壳体，该壳体与上述电池模块结合，收容与上述电极端子结合的插座、插座端子及接线端，并使上述插座及插座端子向插入于电极端子的方向紧贴。

9. 根据权利要求 8 所述的电池模块的电极端子及接线端连接装置，其特征在于，

在形成于上述电池模块的隔板形成有滑动引导件及台肩，在上述壳体形成有与上述滑动引导件对应的滑动槽以及被台肩卡定的弹性钩。

10. 根据权利要求 9 所述的电池模块的电极端子及接线端连接装置，其特征在于，

对于上述弹性钩而言，弹性板的一侧固定于壳体，弹性板的另一侧向与壳体结合于电池模块的方向相反的方向延伸而以长于壳体及隔板的方式形成，在上述弹性板形成有突出部而被上述隔板的台肩卡定。

11. 根据权利要求 8 所述的电池模块的电极端子及接线端连接装置，其特征在于，

上述壳体在内侧突出形成有固定突起，上述接线端形成有与固定突起对应的切开部，利用上述固定突起来使上述接线端紧贴固定。

EXHIBIT 1002
Page 917 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

电池模块的电极端子及接线端连接装置

技术领域

[0001] 本发明涉及可连接电池模块的电极端子和与外部设备的电源用电缆相结合的接线端（terminal）的电池模块的电极端子及接线端连接装置。

背景技术

[0002] 通常二次电池与一次电池不同，能够进行充电及放电，从而适用于数码相机、手机、笔记本电脑、混合动力车之类的各种领域，且进行着活跃的研究。作为二次电池，可例举镍－镉电池、镍金属氢化物电池、镍氢电池及锂二次电池。并且，在二次电池中对具有高能量密度和放电电压的锂二次电池的研究正进行着各种研究，且商用化而被广泛使用。

[0003] 并且，二次电池由于高功率大容量的必要性而呈层叠多个电池单元的电池模块的形态，且在电池模块以向外侧突出的方式形成有电极端子，从而可与外部设备的电源电缆相连接。

[0004] 此时，在电池模块的电极端子的外周面形成有螺纹，且外部设备的电源电缆与接线端结合，从而将接线端插入于电极端子的外侧之后利用螺母固定的方式进行连接。

[0005] 但是，就这种结构及方式而言，当电池模块设置于特定空间，或者层叠多个电池模块而构成电池组时，需要插入可拧紧螺母的工具，因而存在需要确保充分的空间的缺点。并且，要想拧紧螺母，就需要施加特定的扭矩，且因发生故障而检查时难以分解及组装。

[0006] 作为与此相关的现有技术，公开有作为欧洲公开专利（0896389）的“得到改良的电池接线端（Improved battery terminal）”。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] EP 0896389 A1(1999 年 02 月 10 日）

发明内容

[0010] 本发明用于解决如上所述的问题而提出，本发明的目的在于，提供能够以压入方式简单连接向电池模块的外侧突出的电极端子和与外部设备的电源电缆相结合的接线端的电池模块的电极端子及接线端连接装置。

[0011] 用于达成如上所述的目的的本发明的电池模块的电极端子及接线端连接装置包括：插座端子，在圆筒形的主体的一侧沿着圆周方向以拉开一定距离的方式延伸形成有多个弹性接触件，该插座端子插入于向电池模块的一侧突出形成的电极端子的外侧并紧贴，以及插座，以包围上述插座端子的外侧并紧贴的方式结合，在该插座的一侧结合接线端；上述电极端子和接线端利用上述插座端子及插座而被电连接。

[0012] 并且，上述插座端子形成有由弹性接触件的长度方向的一部分朝向中心弯曲而成的弯曲部，上述弹性接触件的弯曲部与上述电极端子的外周面紧贴。

[0013] 并且，上述电极端子在外周面形成有突出端，使上述插座端子插入于电极端子而使上述弹性接触件的弯曲部被上述突出端卡止而结合。

EXHIBIT 1002
Page 918 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0014] 并且，上述插座在内周面形成有突出形成的卡止突起，上述插座端子在主体形成有多个结合孔，上述卡止突起插入于结合孔而被固定。

[0015] 并且，上述插座在与插入于电极端子的方向相反的一侧的内周面形成有台阶部，上述台阶部的内径小于上述插座端子的主体的外径。

[0016] 并且，在上述插座端子的主体的一侧形成有供上述台阶部插入并放置的防旋转槽。

[0017] 并且，上述插座在以包围插座端子的外侧并紧贴的方式形成的圆筒形的躯体的一侧形成有垂直板，上述接线端与上述垂直板紧贴结合。

[0018] 并且，本发明还包括壳体，该壳体与上述电池模块结合，收容与上述电极端子结合的插座、插座端子及接线端，并使上述插座及插座端子向插入于电极端子的方向紧贴。

[0019] 并且，在形成于上述电池模块的隔板形成有滑动引导件及台肩，在上述壳体形成有与上述滑动引导件对应的滑动槽以及被台肩卡定的弹性钩。

[0020] 并且，对于上述弹性钩而言，弹性板的一侧固定于壳体，弹性板的另一侧向与壳体结合于电池模块的方向相反的方向延伸而以长于壳体及隔板的方式形成，在上述弹性板形成有突出部而被上述隔板的台肩卡定。

[0021] 并且，上述壳体在内侧突出形成有固定突起，上述接线端形成有与固定突起对应的切开部，利用上述固定突起来使上述接线端紧贴固定。

[0022] 本发明的电池模块的电极端子及接线端连接装置，能够以压入方式连接电池模块的电极端子和与电源电缆相结合的接线端，从而具有当将电极端子与接线端电连接时不需要额外的工具，且便于连接的优点。

[0023] 并且，具有能够缩短用于连接电极端子和接线端的作业工序及所需时间，且因便于分解及组装而容易维护维修的优点。

[0024] 并且，具有能够解决在借助螺母紧固的方式中有可能发生的由紧固扭矩不足引起的螺母松动及接触不良等质量问题的优点。

附图说明

[0025] 图 1 及图 2 为表示本发明一实施例的电池模块的电极端子及接线端连接装置的分解立体图及组装立体图。

[0026] 图 3 为图 2 的 AA’ 方向剖视图。

[0027] 图 4 为表示由本发明的多个电池模块构成的电池组的立体图。

[0028] 图 5 及图 6 为表示本发明的插座和插座端子的结合结构的分解立体图及组装立体图。

[0029] 图 7 及图 8 为表示本发明的电池模块和壳体的结合结构的分解立体图及组装立体图。

[0030] 图 9 为表示本发明的壳体和接线端的固定结构的立体图。

[0031] 附图标记的说明

[0032] 1000 ： 电池模块的电极端子及接线端连接装置

[0033] 100 ： 电池模块 110 ： 电极端子

[0034] 111 ： 突出端 120 ： 隔板

EXHIBIT 1002
Page 919 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0035] 121：滑动引导件 122：台肩

[0036] 200：插座端子 210：主体

[0037] 211：结合孔 212：防旋转槽

[0038] 220：弹性接触件 221：弯曲部

[0039] 300：插座 310：躯体

[0040] 311：卡止突起 312：台阶部

[0041] 320：垂直板 400：接线端

[0042] 410：中空板 411：切开部

[0043] 420：电缆结合部 500：壳体

[0044] 510：壳体躯体 511：滑动槽

[0045] 512：固定突起 520：弹性钩

[0046] 521：弹性板 522：突出部

[0047] 530：盖 540：固定钩

[0048] 2000：电池组

具体实施方式

[0049] 以下，参照附图，详细说明如上所述的本发明一实施例的电池模块的电极端子及接线端连接装置。

[0050] 图 1 及图 2 为表示本发明一实施例的电池模块的电极端子及接线端连接装置的分解立体图及组装立体图。

[0051] 如图所示，本发明一实施例的电池模块的电极端子及接线端连接装置 1000 包括：插座端子 200，在圆筒形的主体 210 的一侧沿着圆周方向以拉开一定距离的方式延伸形成有多个弹性接触件 220，上述插座端子 200 插入于向电池模块 100 的一侧突出形成的电极端子 110 的外侧并紧贴；以及插座 300，以包围上述插座端子 200 的外侧并紧贴的方式结合，上述插座 300 的一侧与接线端 400 相结合；上述电极端子 110 和接线端 400 利用上述插座端子 200 及插座 300 而被电连接。

[0052] 首先，对于电池模块 100 而言，多个电池单元被层叠并被电连接，且在一侧突出形成有电极端子 110。此时，如图 1 所示，电极端子 110 可由阳极端子及阴极端子以拉开一定距离的方式并排形成，可形成于电池模块 100 的长度方向侧面或上面等各种位置。

[0053] 在插座端子 200 的圆筒形的主体 210 的一侧形成有多个弹性接触件 220，弹性接触件 220 沿着主体 210 的圆周方向以拉开一定距离的方式形成。此时，圆筒形的主体 210 的内径可大于电极端子 110 的外径，以使插座端子 200 容易插入于电极端子 110 的外侧。并且，弹性接触件 220 呈向圆筒形主体 210 的中心轴方向弯折或弯曲的形态，以使由多个弹性接触件 220 所形成的内径小于电极端子 110 的外径。因此，当插座端子 200 插入于电极端子 110 的外侧并结合时，插座端子 200 的弹性接触件 220 与电极端子 110 相紧贴。

[0054] 插座 300 以插入于插座端子 200 的外侧并紧贴的方式结合，并能够以包围插座端子 200 的外侧的方式呈圆筒形。并且，插座 300 的一侧与接线端 400 相结合，且接线端 400 能够以焊接方式固定于插座 300 并电连接。

[0055] 此时，对于接线端 400 而言，可在内侧呈中空的中空板 410 的一侧形成有电缆结合

EXHIBIT 1002
Page 920 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

部 420，使中空板 410 插入于插座 300 的外侧并结合，在电缆结合部 420 结合有与外部设备连接的电源电缆。

[0056] 像这样，在将插座端子 200 插入于插座 300 的内侧并结合的状态下，可将插座 300 和插座端子 200 的组装体插入于电极端子 110 的外侧并紧贴结合，将接线端 400 插入于插座 300 的外侧并焊接，由此将电池模块 100 的电极端子 110 与接线端 400 电连接。

[0057] 因此，本发明一实施例的电池模块的电极端子及接线端连接装置，能够利用插入于插座的内侧并结合的插座端子的弹性接触件来以压入方式连接电池模块的电极端子和接线端，从而具有将电极端子与接线端电连接时不需要额外的工具，且便于连接的优点。并且，具有能够缩短用于连接电极端子和接线端的工作工程及所需时间，且因便于分解及组装而容易维护维修的优点。并且，具有能够解决在借助螺母紧固的方式中有可能发生的由紧固扭矩不足引起的螺母松动及接触不良等质量问题的优点。

[0058] 并且，可如图 4 所示层叠多个电池模块 100，并利用汇流条等连接相邻的电池模块 100 之间的阳极端子和阴极端子，来形成电池组 2000 之后，利用本发明的连接装置 1000 连接配置于最外围的电池模块 100 的阳极端子及阴极端子和外部设备的电源用电缆。

[0059] 并且，在上述插座端子 200 可形成有弹性接触件 220 的长度方向的一部分朝向中心弯曲而成的弯曲部 221，上述弹性接触件 220 的弯曲部 221 可与上述电极端子 110 的外周面相紧贴。

[0060] 即，如图 3 所示，插座端子 200 的主体 210 与弹性接触件 220 的一侧相结合，且延伸形成的长度方向的一部分向圆筒形的主体 210 的中心轴方向弯曲而形成弯曲部 221，与和主体 210 结合的一侧相反的一侧即弹性接触件 220 的另一侧（自由端），以向主体 210 的中心轴外侧方向弯曲的方式形成。此时，由多个弹性接触件 220 的弯曲部 221 所形成的内径小于电极端子 110 的外径，从而通过压入能够使弹性接触件 220 的弯曲部 221 与电极端子 110 的外周面紧贴结合。

[0061] 因此，若将插座端子 200 插入于插座 300 的内侧并结合的状态下，压入于电极端子 110 的外侧，则插座端子 200 的主体 210 及弹性接触件 220 的另一侧（自由端）可与插座 300 的内周面相紧贴，且弯曲部 221 与电极端子 110 的外周面相紧贴，因而能够将电连接稳定化。

[0062] 此时，在上述电极端子 110 的外周面可形成有突出端 111，从而使上述插座端子 200 插入于电极端子 110 而使上述弹性接触件 220 的弯曲部 221 被上述突出端 111 卡止而结合。

[0063] 即，当与插座 300 的内侧相结合的插座端子 200 插入于电极端子 110 的外侧时，弹性接触件 220 的弯曲部 221 随着越过电极端子 110 的突出端 111 而展开，之后借助弹性重新恢复原状。因此，在结合之后，插座端子 200 的弹性接触件 220 的弯曲部 221 被形成于电极端子 110 的外周面的突出端 111 卡止，从而使插座端子 200 不易向被插入的相反方向脱离。

[0064] 并且，电极端子 110 一般可呈圆柱形或方形，在上述电极端子 110 的外周面也可形成有螺纹，但为了使通电电流顺畅地流动，优选地，以电极端子 110 和插座端子 200 的弹性接触件 220 的接触面积可增加的方式光滑地形成。并且，为了防止通电及脱离，也能够以与插座端子 200 的弹性接触件 220 的弯曲部 221 的形状相对应的方式使电极端子 110 的外周

EXHIBIT 1002
Page 921 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

面呈凹陷形态，从而使弯曲部 221 被放置于电极端子 110 的凹陷部分而紧贴结合。

[0065] 并且，在上述插座 300 的内周面形成有突出形成的卡止突起 311，在上述插座端子 200 的主体 210 形成有多个结合孔 211，上述卡止突起 311 可插入于结合孔 211 并被固定。即，利用插入于结合孔 211 的卡止突起 311，来结合插座 300 和插座端子 200，防止在插入的长度方向的移动，因而插座端子 200 的弹性接触件 220 可与电极端子 110 的外周面可靠地紧贴。

[0066] 并且，上述插座 300 在与插入于电极端子 110 的方向相反的一侧的内周面，可形成有台阶部 312，上述台阶部 312 的内径小于上述插座端子 200 的主体 210 的外径。由此，在插座端子 200 插入于插座 300 的内侧并结合的状态下，在插座 300 的与插入于电极端子 110 的方向相反的一侧形成有台阶部 312，以防止插座端子 200 被推出，而使插座端子 200 压入于电极端子 110 的外侧。此时，如图 5 及图 6 所示，台阶部 312 可在插座 300 的躯体 310 的一侧向中心轴方向突出的多个的形态，也可呈中空的圆板形态。

[0067] 并且，在上述插座端子 200 的主体 210 的一侧形成有用于插入并放置上述台阶部 312 的防旋转槽 212。即，在插座端子 200 与插座 300 相结合的状态下，台阶部 312 放置于防旋转槽 212 而防止沿着圆周方向的旋转，因而能够防止插座 300 与插座端子 200 之间的脱离。

[0068] 并且，在上述插座 300 的以包围插座端子 200 的外侧并紧贴的方式形成的圆筒形的躯体 310 的一侧可形成有垂直板 320，上述接线端 400 可与上述垂直板 320 紧贴结合。即，若在插座 300 的圆筒形的躯体 310 的一侧形成有垂直板 320，则可在将垂直板 320 与接线端 400 相紧贴之后进行焊接，因而能够容易进行结合及电连接。

[0069] 并且，本发明还可包括与上述电池模块 100 结合的壳体 500，上述壳体 500 用于收容与上述电极端子 110 相结合的插座 300、插座端子 200 及接线端 400，并使上述插座 300 及插座端子 200 向插入于电极端子 110 的方向紧贴。即，如图 2 所示，壳体 500 固定于电池模块 100，并保护电极端子 110、插座端子 200、插座 300 及接线端 400，如图 3 所示，壳体 500 的盖 530 使插座端子 200 及插座 300 向插入于电极端子 110 的方向紧贴，从而能够防止脱离。此时，在上述壳体 500 的以两侧开放的方式形成的壳体躯体 510 的开放的一侧，可形成有借助铰链来结合的盖 530，且在盖 530 可利用铰链来结合固定钩 540，从而关闭盖 530 并使固定钩 540 卡在形成于壳体躯体 510 的固定突起而固定。

[0070] 并且，在形成于上述电池模块 100 的隔板 120 可形成有滑动引导件 121 及台肩 122，且在上述壳体 500 可形成有与上述滑动引导件 121 相对应的滑动槽 511 以及被台肩 122 卡定的弹性钩 520。根据这种结构，如图 7 及图 8 所示，滑动引导件 121 沿着形成于壳体躯体 510 的侧面的滑动槽 511 插入，且在壳体躯体 510 的一侧与电池模块 100 相紧贴的状态下，利用弹性钩 520 及台肩 122 来进行固定，从而防止向后侧脱离。此时，电池模块 100 的隔板 120 可形成于以拉开一定距离的方式形成的一对电极端子 110 之间，且形成于隔板 120 的一侧的滑动引导件 121 以在上侧和下侧对称的方式形成一对，从而能够防止壳体躯体 510 脱离。并且，在隔板 120 的一对滑动引导件 121 之间可形成有台肩 122，用于使弹性钩 520 卡止。

[0071] 并且，在上述弹性钩 520 中，弹性板 521 的一侧可固定于壳体，弹性板 521 的另一侧沿着壳体 500 结合于电池模块 100 的方向相反的方向延伸形成，而以长于壳体 500 及隔

EXHIBIT 1002
Page 922 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

板 120 的方式形成，在上述弹性板 521 可形成有突出部 522，以被上述隔板 120 的台肩 122 卡定。这用于容易分解壳体 500，弹性板 521 的一侧与壳体躯体 510 的侧面相结合，并与接近于电池模块 100 的一侧相结合，弹性板 521 的另一侧沿着其相反侧长长地延伸形成，并在长度方向以长于壳体 500 的方式形成，且在弹性板 521 形成有突出部 522。因此，当将壳体 500 与电池模块 100 相结合时，若壳体 500 沿着滑动引导件 121 被插入，则弹性板 521 一边被按压一边被插入，且在壳体 500 与电池模块 100 相紧贴的状态下，突出部 522 被台肩 122 卡止。相反，当从电池模块 100 分离壳体 500 时，若向壳体一侧拉动弹性板 521 的突出的另一端，则固定解除，从而可沿着滑动引导件分解壳体。

[0072] 并且，在壳体 500 形成有由与壳体躯体 510 结合于电池模块 100 的隔板 120 的一侧在宽度方向上相反的一侧侧面的一部分开放而形成的接线端引出部，以使接线端 400 结合成电缆结合部 420 向壳体 500 的外部突出，从而可连接于与外部设备相连接的电源用电缆。

[0073] 并且，在上述壳体 500 的内侧可突出形成有固定突起 512，在上述接线端 400 可形成有与固定突起 512 相对应的切开部 411，可利用上述固定突起 512 来使上述接线端 400 紧贴固定。参照图 9，当在壳体 500 与电池模块 100 相结合的状态下，结合插座端子 200、插座 300 及接线端 400，并插入于电极端子 110 的外侧时，接线端 400 的切开部 411 沿着固定突起 512 滑动并被压入，在被压入之后，利用固定突起 512 来使接线端 400 向电池模块 100 一侧紧贴。因此，能够利用形成于壳体 500 的内侧的固定突起 512，来防止接线端 400、插座 300 及插座端子 200 向与插入于电极端子 110 的方向相反的方向脱离。

[0074] 此时，固定突起 512 能够以“ㄱ”字形形成于壳体 500 的内侧侧壁，且弯折的部分的外侧倾斜或者呈圆弧形，当压入时能够使接线端 400 的切开部 411 容易滑动。

[0075] 本发明并不局限于如上所述的实施例，且适用范围多样，在不脱离权利要求中所请求的本发明的要旨的情况下，能够由本发明所属技术领域的普通技术人员进行各种变形实施。

EXHIBIT 1002
Page 923 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

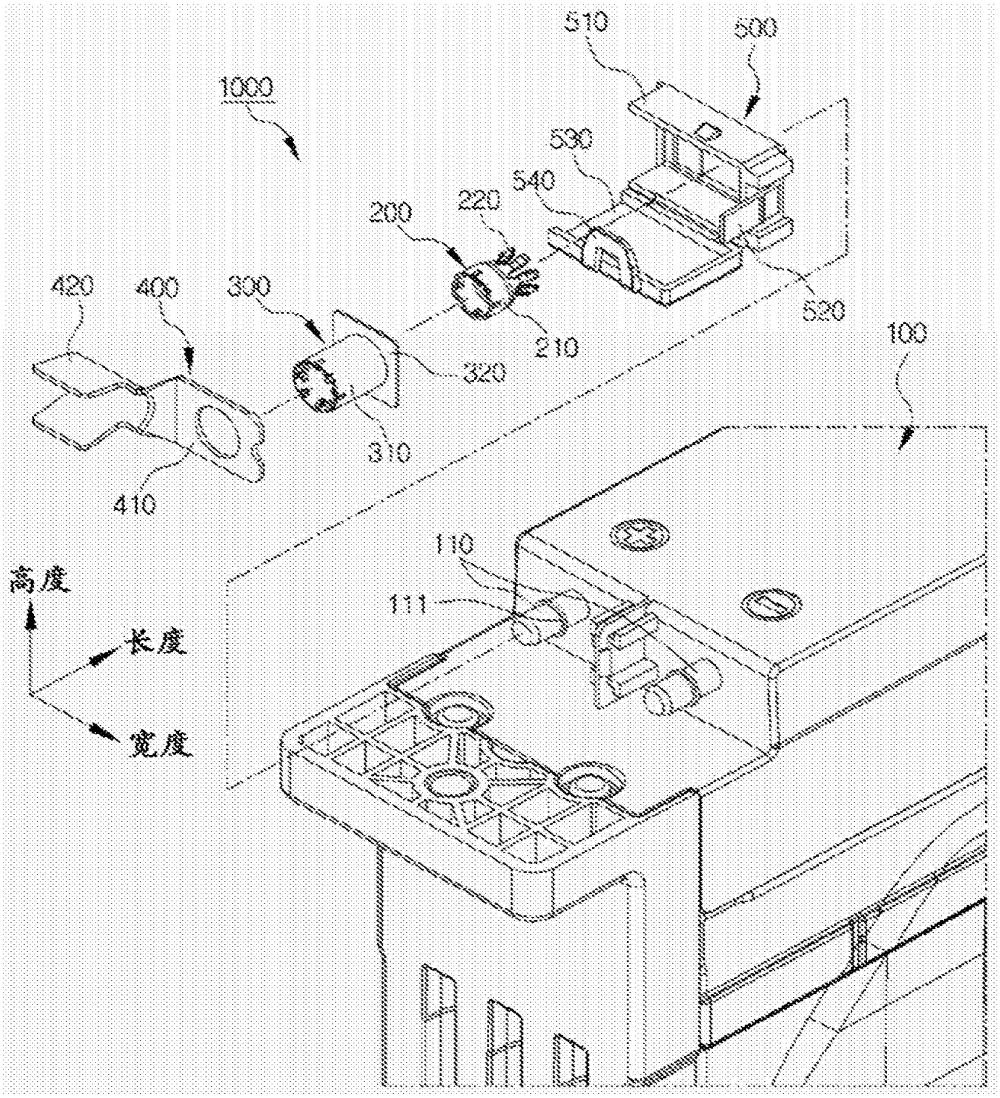


图 1

EXHIBIT 1002
Page 924 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

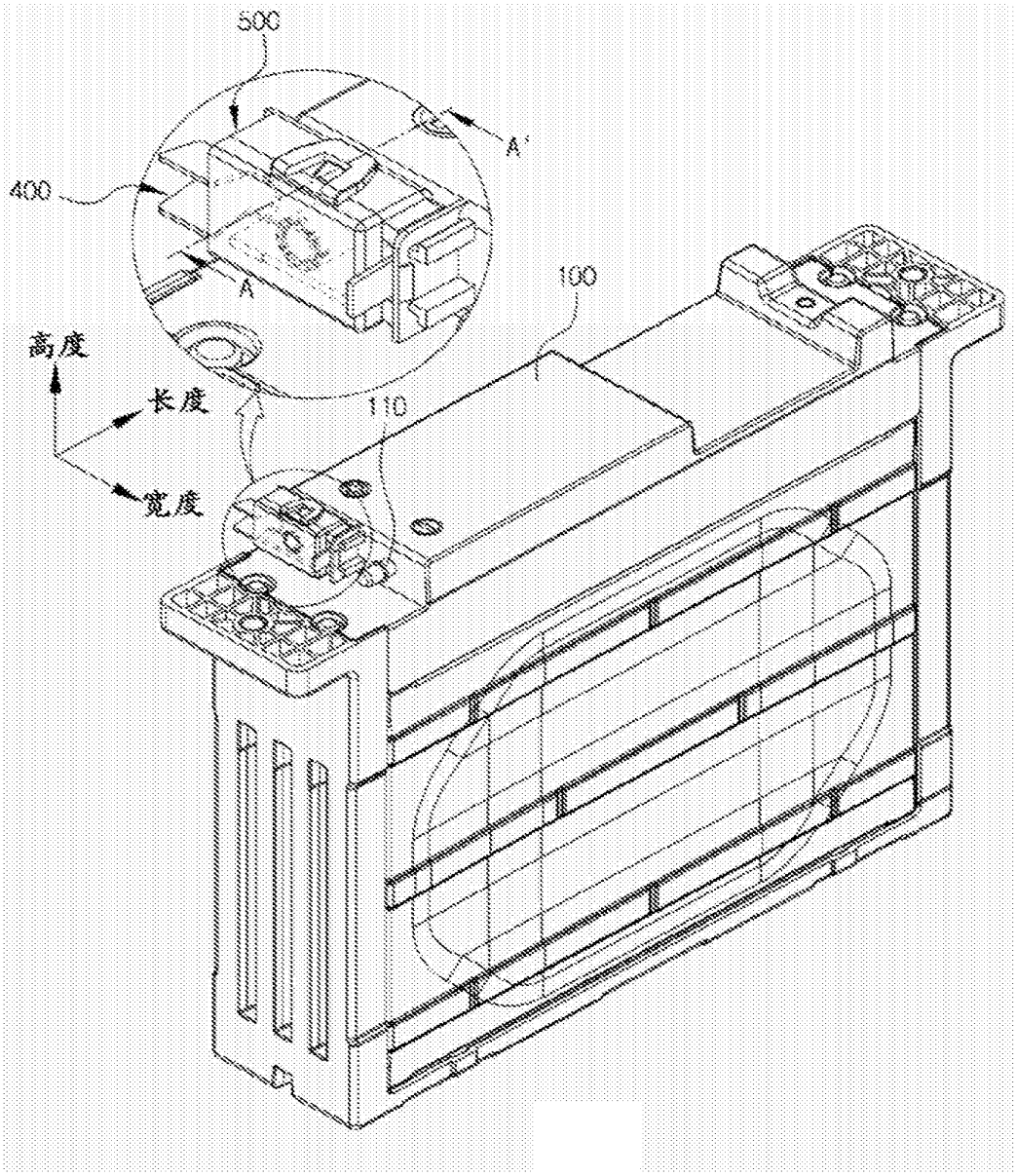


图 2

EXHIBIT 1002
Page 925 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

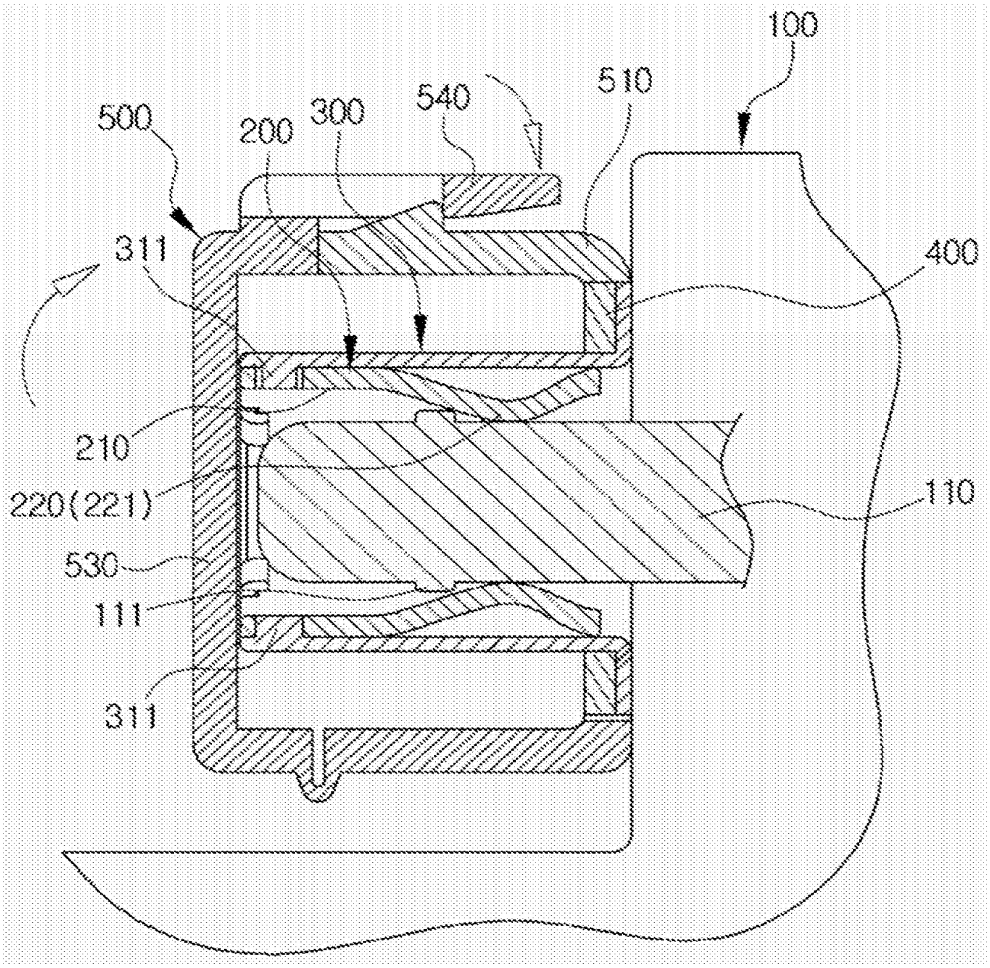


图 3

EXHIBIT 1002
Page 926 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

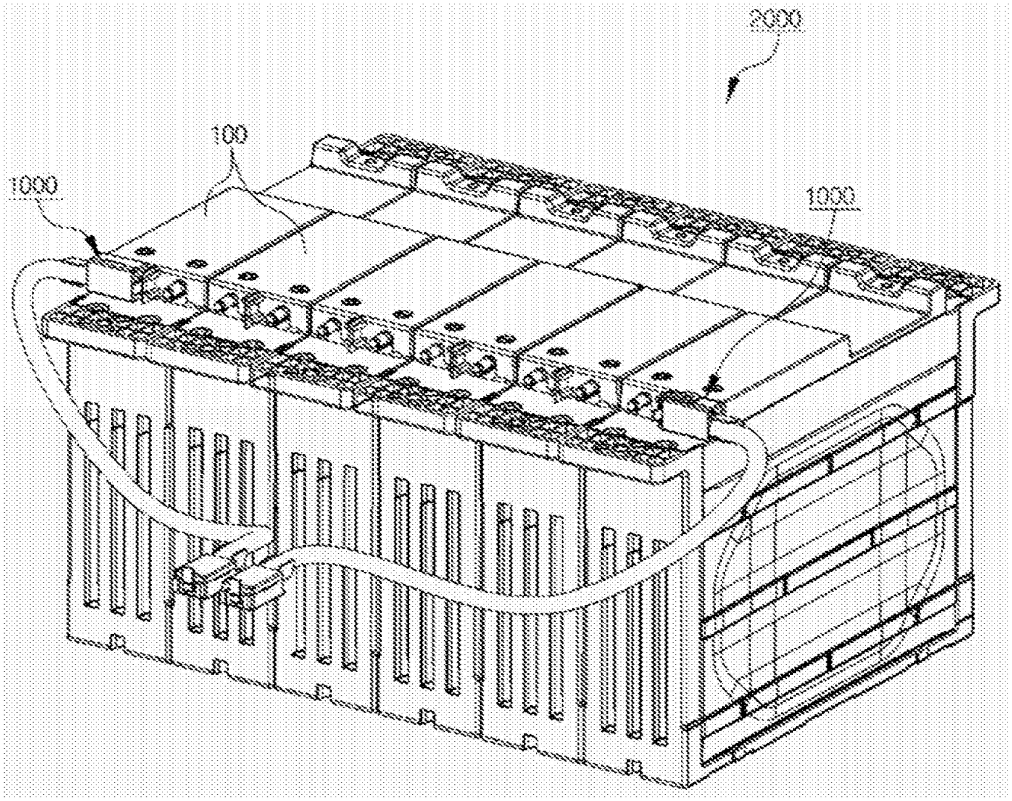


图 4

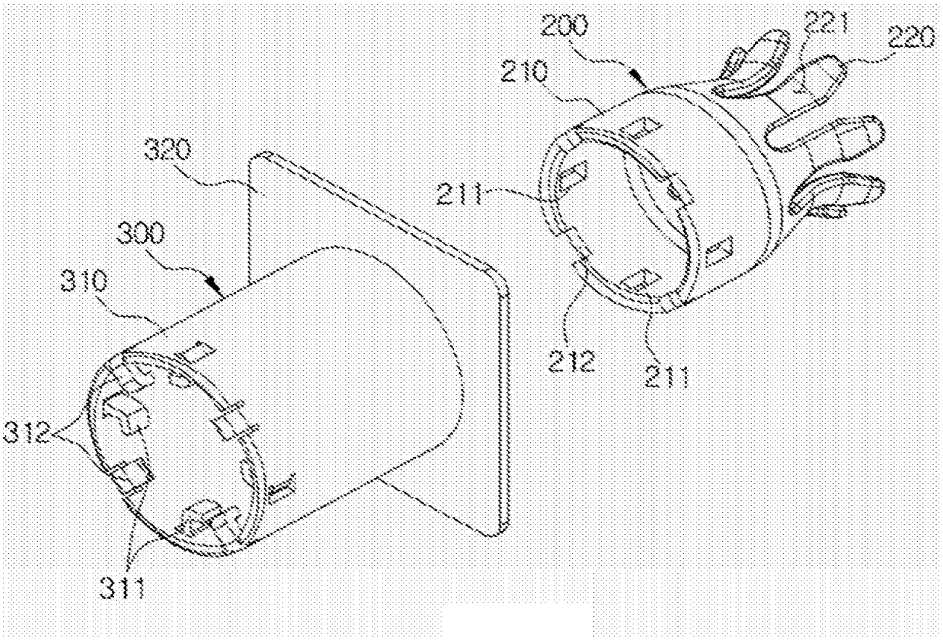


图 5

EXHIBIT 1002
Page 927 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

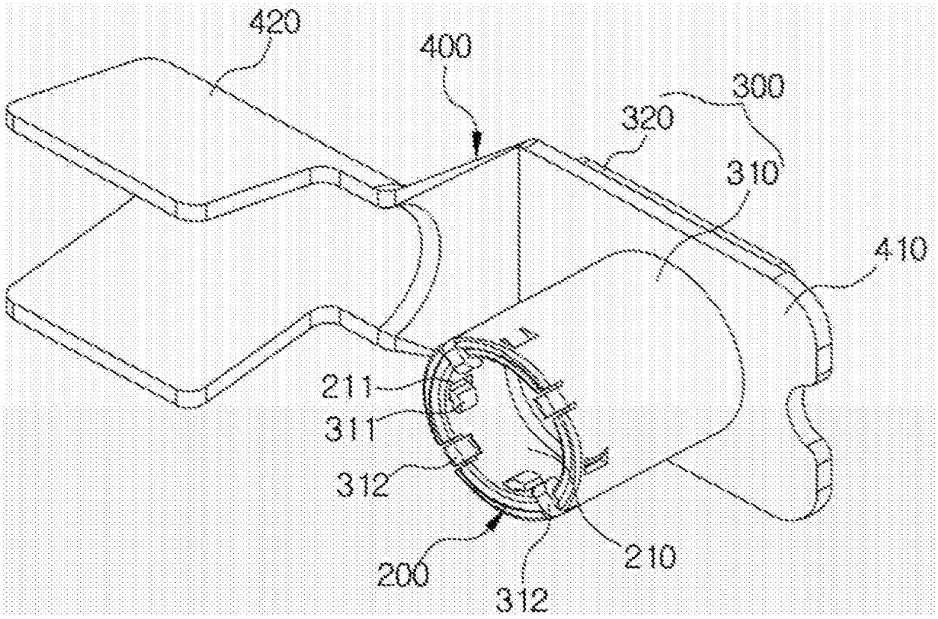


图 6

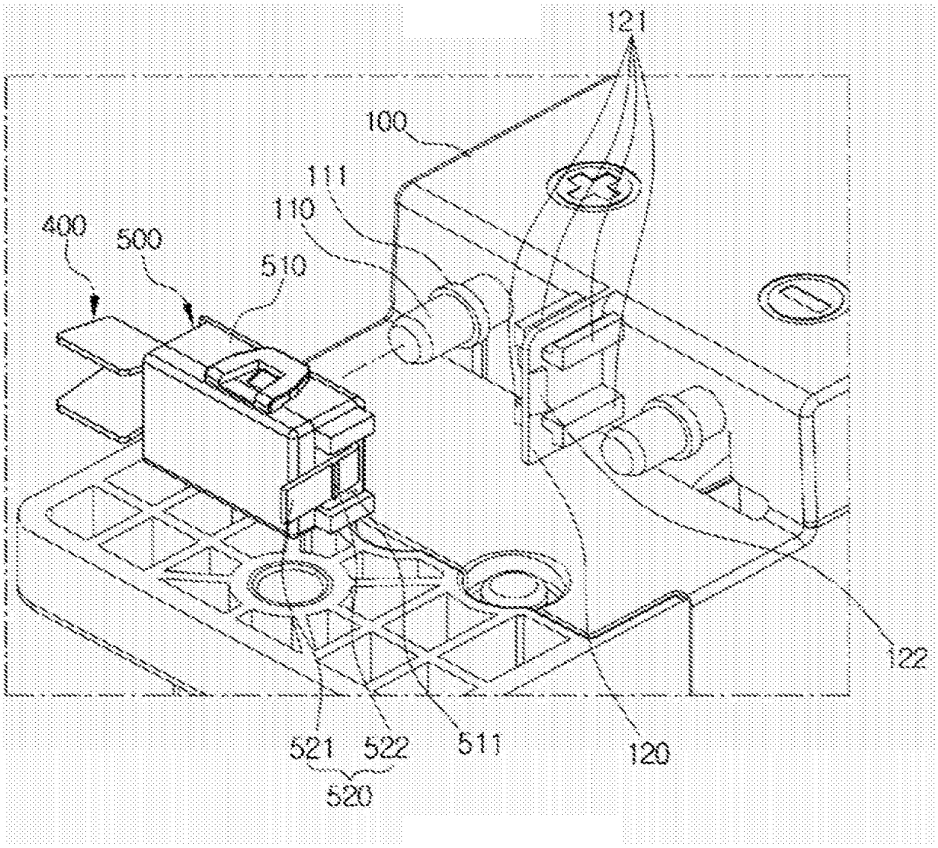


图 7

EXHIBIT 1002
Page 928 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

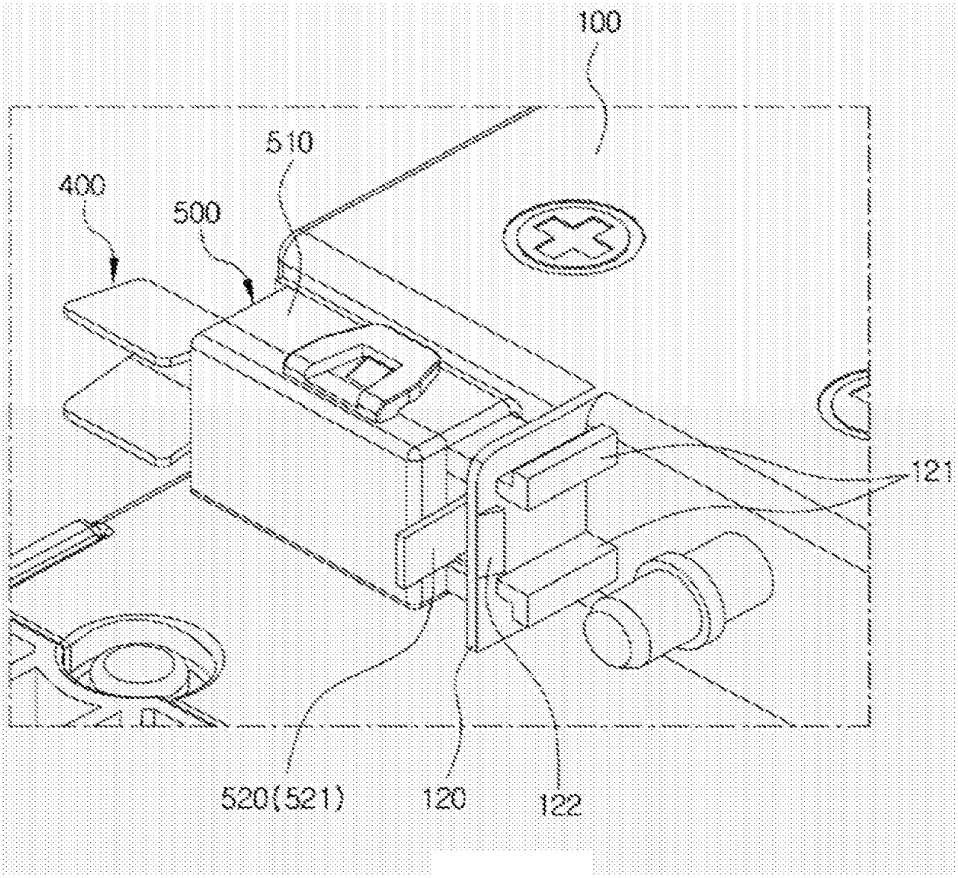


图 8

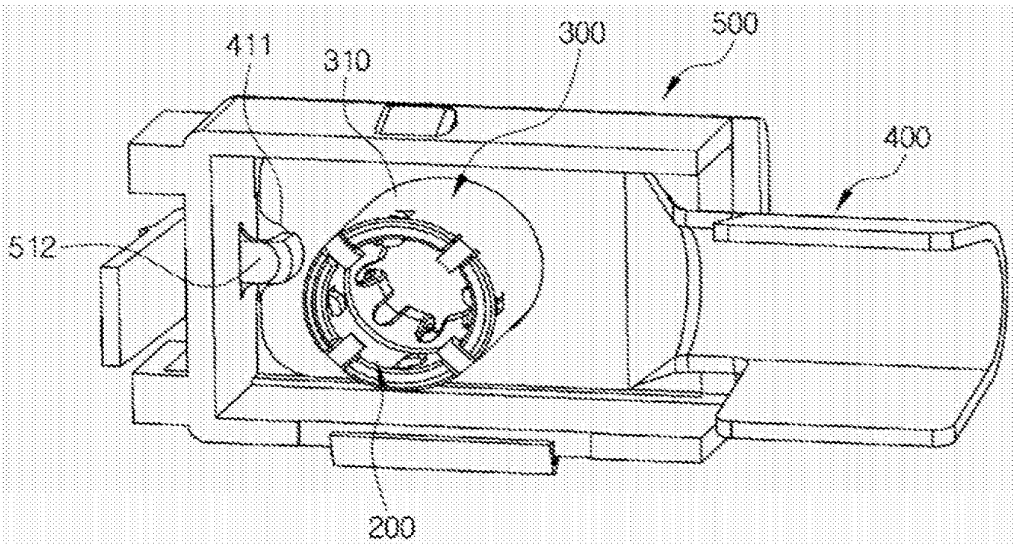


图 9

EXHIBIT 1002
Page 929 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Espacenet

CN204966731U Multi -functional output terminal of charger heavy current

Applicants: PRIME ELECTRIC (SHENZHEN) CO LTD

Inventors: SHEN XIAOLONG

Classifications:
IPC ***H01R11/12; H01R11/22; H01R4/02; H01R4/20;***

Priorities: CN201520652164U 2015-08-26

Application: CN204966731U·2015-08-26

Publication: CN204966731U·2016-01-13

Published as: CN204966731U

Multi -functional output terminal of charger heavy current

Abstract

The utility model provides a multi -functional output terminal of charger heavy current can give big electricity charging utensils family, provides the selection of plugging into of two kinds of batteries: with line ear snap -on to battery terminal, remove with the provisional battery terminal of plugging into of pliers when using during stationary use. The problem of " line ear + pliers " dual - purpose combination under the condition of heavy current, the line to tong arm binding site seriously generate heat and the pressure drop big is solved. Thereby avoid scalding one's hand, charging voltage is low and a series of problems such as vicious circle of " generate heat - end of a thread oxidation - pressure drop increase - generate heat the aggravation ".

EXHIBIT 1002
Page 930 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

(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 204966731 U
(45)授权公告日 2016.01.13

(21)申请号 201520652164.2

(22)申请日 2015.08.26

(73)专利权人 雅德电业(深圳)有限公司
地址 518000 广东省深圳市宝安区西乡黄田岗贝工业区第3栋

(72)发明人 中小龙

(74)专利代理机构 深圳市明日今典知识产权代理事务所(普通合伙) 44343
代理人 罗志强

(51)Int.Cl.
H01R 11/12(2006.01)
H01R 11/22(2006.01)
H01R 4/02(2006.01)
H01R 4/20(2006.01)

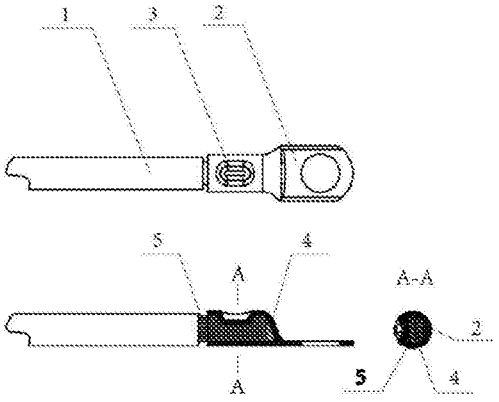
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

一种充电器大电流多功能输出端子

(57)摘要

本实用新型提供了一种充电器大电流多功能输出端子，可以给大电流充电器用户，提供两种电池接驳选择：固定使用时用线耳直接固定到电池端子，移动使用时用钳子临时性接驳电池端子。解决了“线耳 钳子”两用组合在大电流的情况下，线到钳臂结合部位严重发热及压降大问题。从而避免烫手、充电电压低以及“发热－线头氧化－压降增大－发热加剧”的恶性循环等一系列的问题。



CN 204966731 U

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

1. 一种充电器大电流多功能输出端子，其特征在于：包括有可以直接固接在电池端子上的线耳结构和可以临时性接驳线耳机构的钳子结构，

所述线耳结构包括有输出线 (1) 及其末端铜丝 (5) 和线耳 (2)，所述末端铜丝固接于线耳 (2) 尾部线管内，所述末端铜丝 (5) 上覆盖有锡膏；

所述钳子结构包括有钳臂 (9)、钳子塑胶外壳 (11) 和设置在钳臂 (9) 末端用于临时性固定线耳结构的线耳连接结构。

2. 根据权利要求 1 所述的一种充电器大电流多功能输出端子，其特征还在于：所述铜丝 (5) 伸入线耳 (2) 尾部线管的固接方式为在线管上冲压出冲压口 (3)。

3. 根据权利要求 1 所述的一种充电器大电流多功能输出端子，其特征还在于：所述线耳连接结构包括有黄铜螺母 (6) 和塑胶压线扣 (14)。

4. 根据权利要求 3 所述的一种充电器大电流多功能输出端子，其特征还在于：所述黄铜螺母 (6) 通过铆压的方式植入钳臂 (9) 末端，并在螺母于钳臂表面接触边缘点焊。

5. 根据权利要求 3 所述的一种充电器大电流多功能输出端子，其特征还在于：所述黄铜螺母 (6) 为非倒角平面螺母。

EXHIBIT 1002
Page 932 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

一种充电器大电流多功能输出端子

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种充电器大电流多功能输出端子，特别是一种可以固定固定使用和移动使用的充电器大电流多功能输出端子。

背景技术

[0002] 目前市面上也有“线耳 + 钳子”两用组合，但由于输出线头到钳臂结合部位内阻大，只能用到小电流 (<15Amp) 的充电器上。如果用于大电流充电器，电流一大，将会导致发热烫手、充电电压低，长时间使用出现“发热 - 线头氧化 - 压降增大 - 发热加剧”的恶性循环，导致接触不良，甚至火灾等严重后果。所以在一些大电流 (15-80A) 的充电器上，要么直接用线耳，要么直接用钳子。

[0003] 为什么传统输出线头到钳臂结合部位内阻大？传统的做法是直接冲压，由于铜丝是圆柱形，冲压后，铜丝与铜丝之间会有大量的虚位，铜丝与线管内壁有大量虚位，铜丝如果有散乱，内部虚位更会成倍增加，这种虚位会导致整体接触面减少，线束中心铜丝与周围铜丝接触不好，线束表面铜丝与线管内壁接触不好，因此整体结构的接触电阻就会很大，大电流的情况下，就会发热严重。而铜丝之间的虚位，给空气进入结构内部提供了有利条件，在发热情况下，很容易导致铜丝和线管内壁氧化，氧化会导致接触电阻的增大，实测经常出现几兆欧甚至更大电阻，这样的结果是加剧发热，恶性循环，最终接触不良，甚至出现火灾。可见传统结构，不但发热大，也非常不稳定。

实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题在于，针对现有技术的上述缺陷，提供针对现有技术中的不足，本实用新型要解决的技术问题在于提供了一种充电器大电流多功能输出端子。

[0005] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：

[0006] 提供一种充电器大电流多功能输出端子，包括有可以直接固接在电池端子上的线耳结构和可以临时性接驳线耳机构的钳子结构，所述线耳结构包括有输出线及其末端铜丝和线耳，所述末端铜丝浸上低温锡膏后，伸入线耳尾部线管固接，并对所述尾部线管进行局部加热；所述钳子结构包括有钳臂、钳子塑胶外壳和设置在钳末端用于临时性固定线耳结构的线耳连接结构。

[0007] 优选的，铜丝伸入线耳尾部线管的固接方式为在线管上冲压出冲压口，目的是锁紧铜丝与线耳，避免意外分离。

[0008] 优选的，线耳连接结构包括有黄铜螺母和塑胶压线扣，用来固定线耳，使线耳子与钳子固定成一个整体，使用时随时可以拆卸收藏。

[0009] 优选的，黄铜螺母通过铆压的方式植入钳臂末端，并在螺母于钳臂表面接触边缘点焊，这种“铆压 + 点焊”的结构方式，为螺母与钳臂提供了充分的接触和可靠的强度，避免操作扭力和热应力导致螺母与钳臂出现松动和接触不好现象。

EXHIBIT 1002
Page 933 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0010] 优选的，黄铜螺母为非倒角平面螺母，为线耳的安装提供了足够的接触面，尽可能的减少了接触电阻。

[0011] 一种充电器大电流多功能输出端子，本实用新型的有益效果是：通过有效减低线耳于铜线之间的电阻，进一步降低了大电流充电时产生的发热量，从而为大电流充电提供了固定充电和移动充电两种可供客户自由选择的充电方式，提高了大电流充电的安全性，方便客户使用，以及避免了烫手、充电电压低以及“发热－线头氧化－压降增大－发热加剧”的恶性循环等一系列的问题。

附图说明

[0012] 下面将结合附图及实施例对本实用新型作进一步说明：

[0013] 图 1 大电流充电器输出线通过线耳直接连接电池电极端示意图

[0014] 图 2 大电流充电器输出线通过“线耳＋钳子”连接电池电极端示意图

[0015] 图 3 线耳与输出线连接处结构示意图

[0016] 图 4 钳臂与螺母连接处结构示意图

[0017] 图 5 线耳与钳子连接装配示意图

[0018] 图 6 线耳与钳子装配后的成品示意图

[0019] 图中，1. 充电器 DC 输出线 2. 铜线耳 3. 线耳冲压口 4. 焊接锡料 5. 输出线末端铜丝 6. 平面黄铜螺母 7. 螺母焊接点 8. 螺母铆压结构 9. 钳臂 10. 塑胶压线扣 11. PC 钳子塑胶外壳 12. 螺钉 13. 弹簧垫圈 14. 输出线固定扣

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式进一步详细说明。

[0021] 图 1 是大电流充电器输出线通过线耳直接连接电池电极端示意图，也就是固定充电时的状态示意图。

[0022] 图 2 大电流充电器输出线通过“线耳＋钳子”连接电池电极端示意图，也就是移动充电时的状态示意图，插拔简单随时可以收好。

[0023] 图 3 实施例中，充电器输出线 1 的末端铜丝 5 浸上熔点 150℃低温锡膏后，伸入线耳 2 尾部的线管中，并在线管上冲压出冲压口 3，锁紧铜丝与线耳。然后用红外局部加热装置，对线管进行加热到 160℃左右，让焊锡充分熔接铜丝和线管内壁。以少量的低温锡膏做填充，不但封堵了空气进入，也将铜丝线管连成了一体，巧妙地解决了铜丝散乱，铜丝与线管内部接触不良等问题。

[0024] 图 4 实施例中，6.5mm 厚 M8 的黄铜螺母 6 通过铆压的方式，植入到钳臂 9 的末端，并在螺母和钳臂的接触边缘用点焊加固。这种“铆压＋点焊”的结构方式，为螺母与钳臂提供了充分的接触和可靠的强度，避免操作扭力和热应力导致螺母与钳臂出现松动和接触不好现象。而且所使用的螺母为 M8 大螺母的六角平面，为与线耳的安装提供了足够的接触面。

[0025] 图 5 实施例中，线耳 (2) 与 M8 螺母 (6)，通过 M8 螺钉 (12) 和 M8 弹簧垫片 (13) 锁定到一块，然后将塑胶压线扣 (14) 压入钳臂 (2) 的对应位置，就可以将充电输出线 (1) 固定，完成线耳和钳子的连接，使他们成为“线耳＋钳子”的可移动的整体，方便客户选用。

EXHIBIT 1002
Page 934 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0026] 本实用新型可以给大电流充电器（15-80A）用户，提供两种电池接驳选择：固定使用时用线耳直接固定到电池端子，移动使用时用钳子临时性接驳电池端子。解决了“线耳+钳子”两用组合在大电流的情况下，线到钳臂结合部位严重发热及压降大问题。从而避免烫手、充电电压低以及“发热－线头氧化－压降增大－发热加剧”的恶性循环等一系列的问题，保证了大电流充电的安全性，提高了电能的利用率。

[0027] 如上所述，仅为本实用新型治具具体实施方式，不能以此为限定本实用新型具体实施范围，凡根据本实用新型权利要求及说明内容所作的变化与修改，皆在本实用新型的保护范围内。

EXHIBIT 1002
Page 935 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

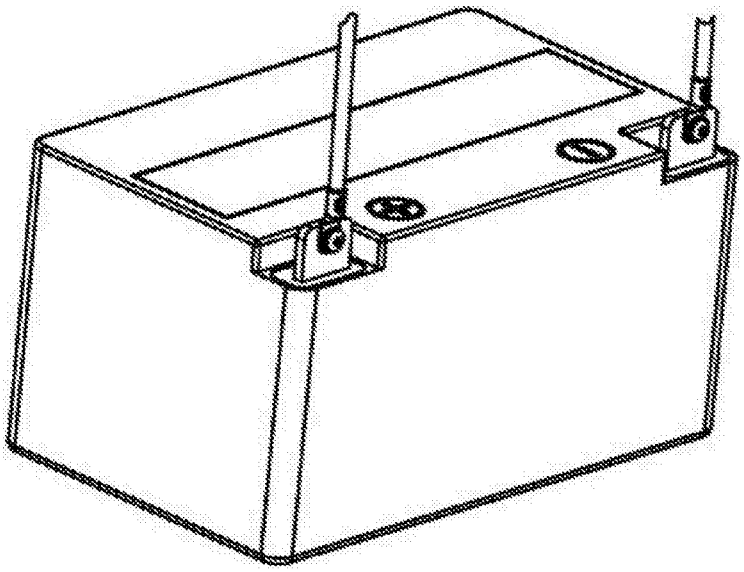


图 1

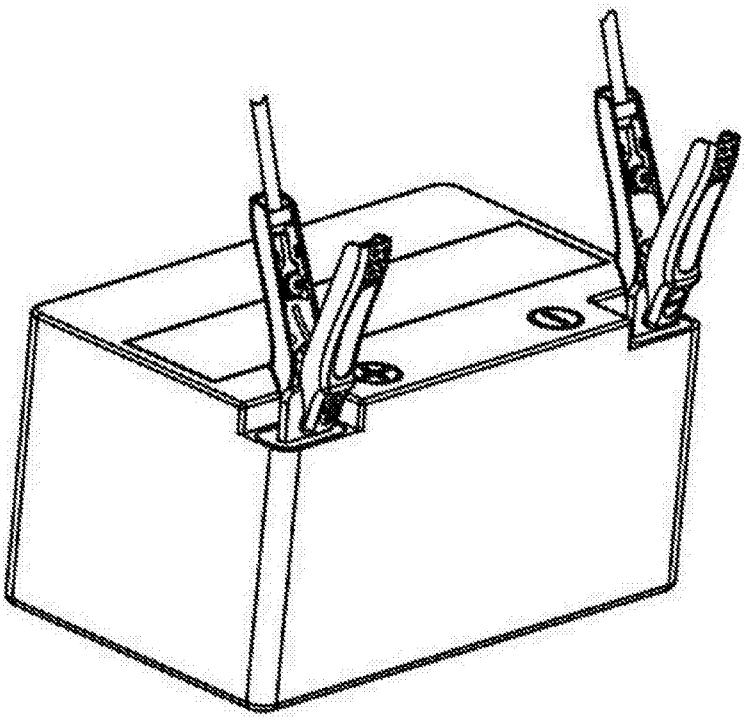


图 2

EXHIBIT 1002
Page 936 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

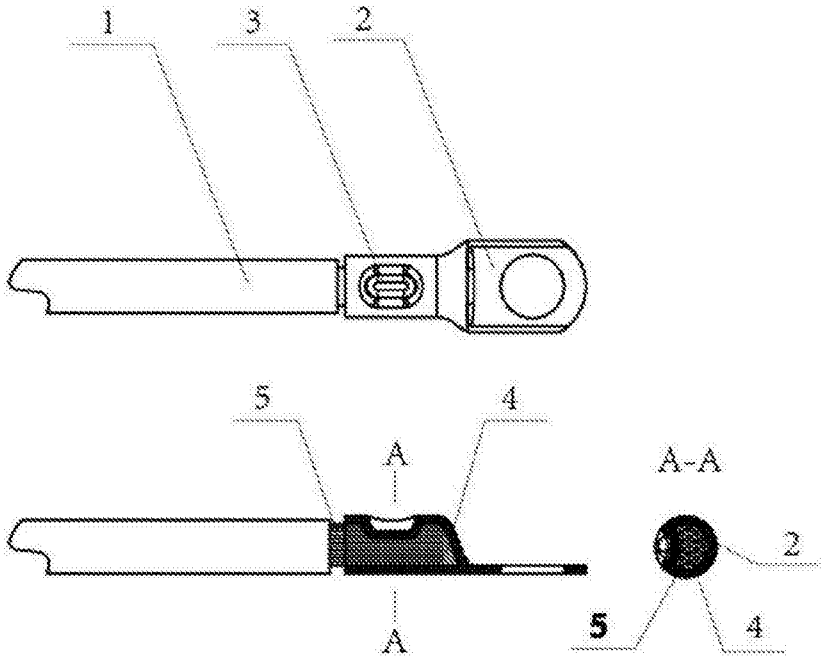


图 3

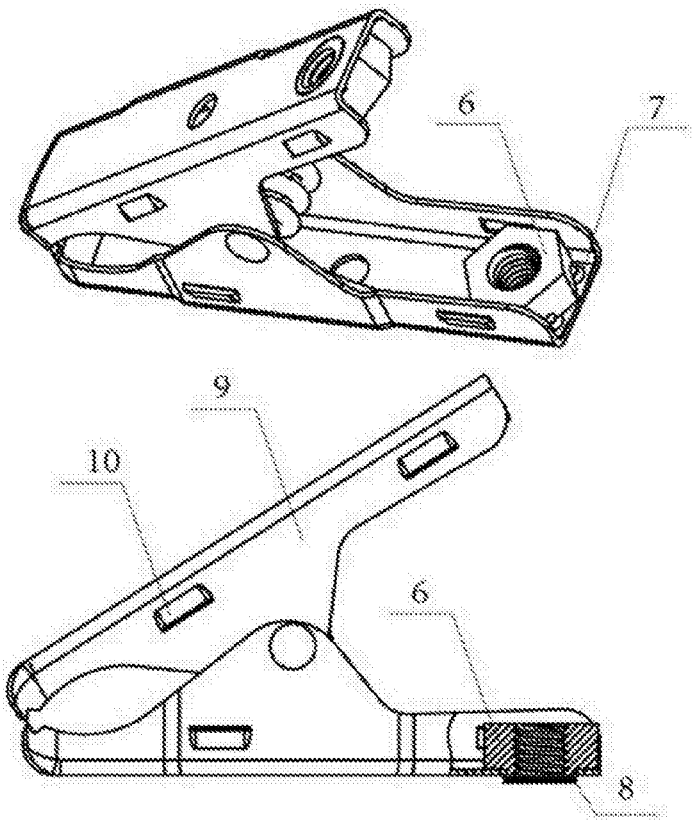


图 4

EXHIBIT 1002
Page 937 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

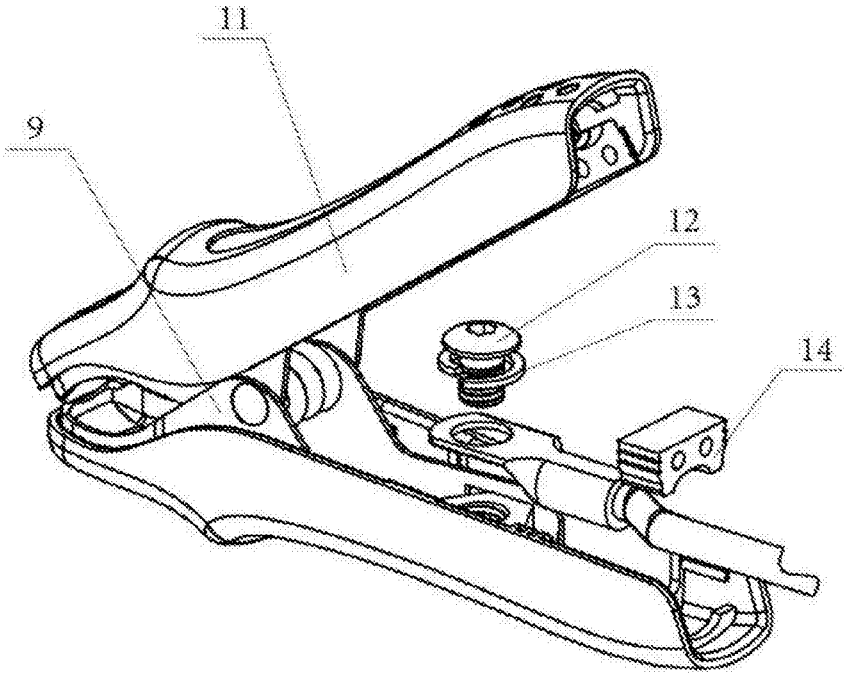


图 5

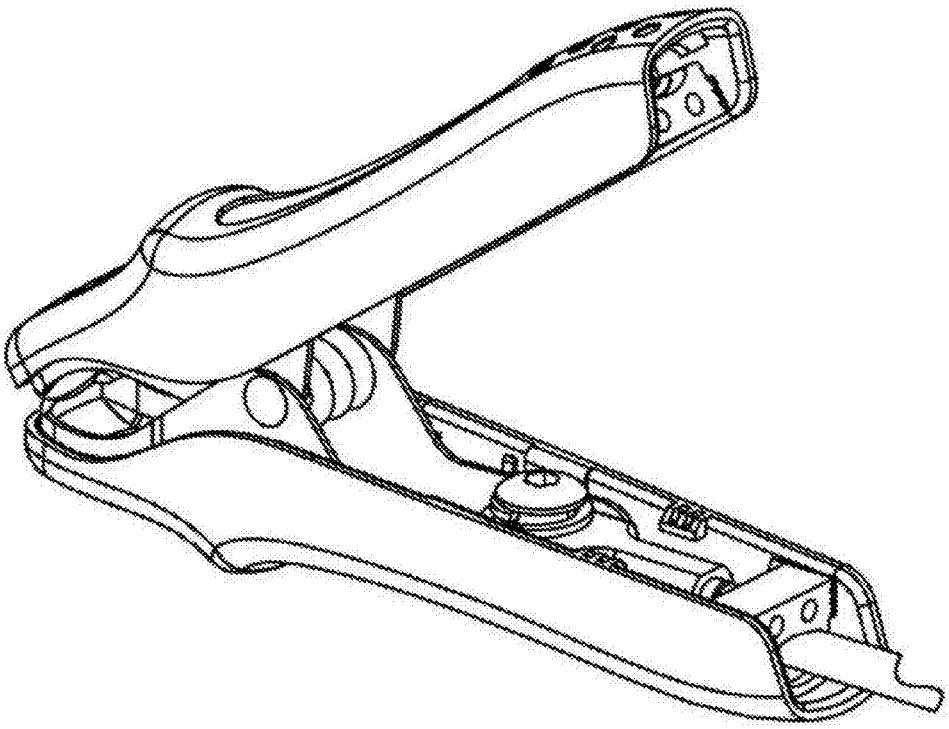


图 6

EXHIBIT 1002
Page 938 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

METHOD OF RECHARGING A PAIR OF VEHICLE BATTERIES OF DIFFERENT NOMINAL VOLTAGES, AND ASSOCIATED SYSTEM

DOCUMENT ID
WO-2012160292-A2

DATE PUBLISHED
2012-11-29

INVENTOR INFORMATION

NAME	CITY	STATE	ZIP CODE	COUNTRY
SAINT-LEGER GERARD	N/A	N/A	N/A	FR
BOUILLON DINO	N/A	N/A	N/A	FR

DATE FILED
2012-05-15

CPC CURRENT

TYPE	CPC	DATE
CPCI	B60L1/08	2013-01-01
CPCI	B60L1/003	2013-01-01
CPCI	H02J7/0024	2013-01-01
CPCI	H02J7/00	2013-01-01
CPCI	H02J7/0024	2013-01-01
CPCI	B60L50/16	2019-02-01
CPCI	H02J7/14	2013-01-01
CPCI	H02J7/0022	2020-01-01
CPCI	B60L58/27	2019-02-01
CPCI	B60L1/003	2013-01-01
CPCI	H02J7/14	2013-01-01
CPCI	H02J7/1423	2013-01-01
CPCI	H02J7/1423	2013-01-01
CPCI	B60L58/20	2019-02-01
CPCI	H02J7/00	2013-01-01
CPCI	B60L7/14	2013-01-01
CPCI	H02J7/0013	2013-01-01
CPCI	B60L7/14	2013-01-01
CPCI	B60L50/53	2019-02-01
CPCI	B60L1/08	2013-01-01
CPCI	H02J7/0013	2013-01-01
CPCI	B60L50/53	2019-02-01
CPCI	B60L58/12	2019-02-01
CPCI	B60L58/27	2019-02-01
CPCI	B60L58/20	2019-02-01

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

CPCI	B60L50/16	2019-02-01
CPCI	B60L58/12	2019-02-01
CPCA	B60L2210/30	2013-01-01
CPCA	B60L2210/10	2013-01-01
CPCA	B60L2240/547	2013-01-01
CPCA	Y02T10/70	2013-01-01
CPCA	B60L2210/30	2013-01-01
CPCA	B60L2210/10	2013-01-01
CPCA	B60L2240/80	2013-01-01
CPCA	B60L2240/547	2013-01-01
CPCA	B60L2250/10	2013-01-01
CPCA	B60L2250/10	2013-01-01
CPCA	B60L2210/40	2013-01-01
CPCA	B60L2210/40	2013-01-01
CPCA	B60L2240/80	2013-01-01
CPCA	Y02T10/70	2013-01-01
CPCA	Y02T10/7072	2013-01-01
CPCA	Y02T10/72	2013-01-01
CPCA	Y02T10/72	2013-01-01
CPCA	Y02T10/7072	2013-01-01

Abstract

A system for supplying electrical power to a vehicle comprises: - a network of electricity consuming units, which is able to be powered in a range of voltages less than or equal to a maximum network voltage (Vmax_network), - a first electrical accumulation battery connected to the network, and exhibiting a first maximum voltage when unloaded (V0max_Batt1) which is less than the maximum network voltage (Vmax_network), - a second electrical accumulation battery connected to the network, exhibiting a second maximum voltage when unloaded (V0max_Batt2), which is greater than the maximum voltage when unloaded of the first battery (V0max_Batt1), and a minimum acceptable voltage when unloaded (V0mini_Batt2) which is below the maximum network voltage (Vmax_network), - a drivable alternator connected to the network, and able to deliver to the second battery an electrical energy under a setpoint voltage drivable to various setpoint values (Valt_low, Valt_high). The system furthermore comprises an electronic management facility, configured to impose at least two different setpoint voltages successively on the alternator when the vehicle is running, namely a low alternator voltage (Valt_low) which is strictly greater than the first maximum voltage when unloaded of the first battery (V0max_Batt1), and a high alternator voltage (Valt_high) which is strictly greater both than the minimum voltage when unloaded of the second battery (V0mini_Batt2), and than the low alternator voltage (Valt_low).

Description

METHOD FOR RECHARGING A BATTERY TORQUE S OF A VEHICLE OF DIFFERENT NOMINAL VOLTAGES AND ASSOCIATED SYSTEM The invention relates to power supply systems for motor vehicles propelled by a thermal engine or with a hybrid electric - electric propulsion, and in particular to power supply systems comprising several batteries of different types.

It may indeed be desirable to use different types of batteries in parallel in order to take advantage, for example, of the good capacity of a lead-acid battery to supply energy for a cold start, and of the high specific

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

energy as well as the the greatest endurance in terms of charging and discharging cycles of a lithium-ion type battery.

The patent application US 201 1 00 1352 thus describes a system in which both types of batteries are present, the no-load voltages and the internal resistances of the two batteries being chosen so that, for a constant alternator voltage, this or preferably the lithium battery which discharges and recharges, the lead battery thus undergoing a lower number of charging and discharging cycles.

The use of the lead battery is then preferentially reserved for the starting phases of the vehicle.

To achieve such a configuration, the maximum no - load voltage of the lithium battery must remain relatively close to the maximum no - load voltage of the lead - acid battery. The maximum energy capacity of the lithium battery is therefore limited.

Such a system makes it possible to increase the lifetime of the lead-acid battery, but makes it necessary to limit the performance of the lithium batteries used. In addition, the constant voltage of the alternator must be chosen high enough to allow simultaneous charging of the lead-acid battery and the lithium battery, which induces overconsumption of fuel compared to a system with only a lead-acid battery. . --> The aim of the invention is to propose a system for powering a vehicle comprising two batteries, this system not only increasing the lifetime of the lead battery, but also reducing the average fuel consumption of the battery. vehicle.

For this purpose, a system for supplying electrical energy to a vehicle comprises:

a dc network, of at least one electrical consumer element, able to be supplied in a voltage range less than or equal to a maximum network voltage,

a first electric storage battery connected to the network, and having a first maximum voltage at no load less than the maximum network voltage,

a second electric accumulator battery connected to the network, having a second maximum voltage unladen, greater than the maximum no-load voltage of the first battery, and a minimum acceptable voltage not exceeding the maximum mains voltage,

a controllable alternator connected to the network, and capable of delivering to the second battery an electrical energy under a setpoint voltage that can be controlled at different setpoint values.

The system further comprises an electronic management unit, configured to impose on the alternator during the rolling of the vehicle, successively at least two different setpoint voltages, namely a low alternator voltage which is strictly greater than the first maximum voltage. empty of the first battery, and a high alternator voltage which is strictly greater than both the minimum voltage of the second battery empty, and the alternator low voltage. According to some embodiments, the alternator may be an alternator system comprising an alternator associated with a DC / DC transformer (direct current / direct current, also called "DC / DC converter"). The alternator can then be controllable itself in tension. According to another embodiment, the setpoint voltage can be controllable by modifying only the setpoint of the DC / DC transformer, the alternator being not controllable in voltage. In yet another embodiment, the --> The nominal voltage can be controlled by modifying both the voltage delivered by the alternator and the setpoint of the DC / DC transformer.

According to an improved embodiment, the system further comprises a DC / DC voltage transformer adapted to lower the voltage delivered by the second battery to the network. The second fully charged operating voltage of the second battery can then be greater than the maximum mains voltage.

Advantageously, the voltage transformer is bidirectional, and is able to supply the second battery at a voltage greater than the maximum voltage of the network when the alternator delivers a current under the high alternator voltage.

The first battery may be a lead-acid battery, and the second battery may be a lithium battery, particularly a lithium-ion type battery. The second battery may also be a lead acid battery (conventional or reinforced lead or VRLA according to the English "Valve Regulated Lead Acid Battery") with different characteristics of the first battery.

The electronic management unit can be configured to open a switch of the second battery when the vehicle is in a parking mode, that is to say engine stopped, and can be configured, if the voltage of the first battery goes under a first threshold and simultaneously the voltage of the second battery is above a second threshold, to close the switch for a predetermined period before performing the next start of the vehicle. This predetermined period makes it possible to partially recharge the first battery.

According to another aspect, in a management method of a motor vehicle equipped with a first battery and a second battery for supplying electrical energy, the two batteries having maximum voltages with different voids and being connected to the same alternator and to the same DC electrical network of the vehicle, it imposes a low alternator voltage during the first rolling phases of the vehicle, and imposes a high alternator voltage higher than the alternator low voltage during second vehicle taxiing phases such as regenerative braking phases, less --> fuel consumers than the first phases. The first rolling phases correspond to rolling phases out of deceleration. Advantageously, this method can be applied to a motor vehicle where the first battery, the second battery and the alternator are connected in parallel.

Preferably, the high alternator voltage is imposed when the vehicle is in a recuperative deceleration phase, and the low alternator voltage is imposed when the vehicle is in an acceleration phase of the engine.

It is possible to impose an alternator intermediate voltage that is strictly greater than the alternator low voltage and less than or equal to the alternator high voltage, when a charge level of the second battery becomes lower than a threshold load, and / or when a certain mo of vehicle running other than the deceleration, is detected, and / or if the current delivered by the second battery to the network exceeds a certain threshold. The level of the intermediate alternator voltage may be different in the different cases mentioned.

For example, it is possible to supply the second battery with a DC / DC transformer by bringing the voltage across the battery to a value between 15V and 17V during the vehicle's regenerative deceleration phases.

The system may include solar panels embedded on the vehicle, and connected to the network.

The system may also include an electrical outlet adapted for recharging the second battery on a network outside the vehicle.

According to a preferred embodiment, the second battery may be a refurbished lithium battery that has already been used to provide automotive propulsion energy. Typically the second lithium battery is composed of two "worn" modules of a traction battery for an electric vehicle, that is to say whose state of charge is between 70% and 80% of their initial capacity. The system according to the invention uses these modules in a voltage range corresponding to a state of charge of between 5% and 30% of their initial capacitance. To avoid unloading these modules below their state of use, a switch is --> placed between the lithium battery and the rest of the system, this switch being open as soon as the state of charge of the battery reaches a state of charge of 5% and is no longer recharged by the system according to the invention, so typically in "parking" mode, that is to say when the vehicle engine is stopped.

The electronic management unit may for example be configured to impose a low alternator voltage which is less than or equal to 1.05 times the maximum no-load voltage of the first battery, or even less than 1.035 times the maximum voltage at the first battery. empty of the first battery.

The alternator low voltage can for example be between 12, 8 and 13.5V, and the alternator high voltage can be between 14 and 15V.

According to an advantageous embodiment, the second battery can be powered by a DC / DC transformer by bringing the voltage across the battery to a value between 15V and 17V during the recuperative deceleration phases of the vehicle.

Other objects, features and advantages of the invention will appear on reading the following description, given solely by way of non-limiting example, and with reference to the appended drawings, in which:

FIG. 1 is a schematic representation of a feed system according to the invention,

FIG. 2 is a graph showing the relative levels of different voltages involved in the operation of the feed system of FIG. 1,

FIG. 3 is an algorithm illustrating a possible management mode of the feed system of FIG. 1.

As illustrated in FIG. 1, a system 1 for powering a vehicle comprises an electrical network 2, an alternator 3, a first battery 4, for example a lead-acid battery, a second battery 7, for example a battery lithium-ion battery, and an electronic management unit 1 0. The second battery 7 is provided with a switch 1 1 for disconnecting the network 2. The alternator 3 is able to convert from --> the mechanical energy taken from a shaft connected to a heat engine (not shown) in electrical energy sent to the electrical network 2.

On the electrical network 2 are disposed electrical consumers 6, such as an air conditioning device, lighting means and heating means. The alternator 3 is connected to the terminals of the first battery 4. The second battery 7 is connected in parallel to the first battery 4. The electrical consumers 6 are connected in parallel to the network 2. The network 2 comprises a ground connection 5 on the chassis of the vehicle. The network 2

also supplies a starter capable of starting the engine of the vehicle to initiate the first combustion cycle.
According to the variants, the second battery 7 can be connected to a DC / DC transformer 8 connected in series with the battery 7, so that the voltage across the second battery 7 can be higher than the maximum voltage. network 2.
In the embodiments in which the second battery 7 is associated with a DC / DC transformer 8, energy production means such as solar panels 9 can be connected to the terminals of the second battery 7, which allows the maximum voltage delivered by these solar panels 9 to be higher than the maximum voltage of the network 2. The electronic management unit is connected to the alternator 3, to which it is able to impose a variable setpoint voltage and in particular, to which it is able to impose two distinct values of set values, a first value denoted Valt low and a second value denoted Valt high higher than the first value.
The electronic management unit 1 0 is also connected to the switch 11, which may be of the mechanical-electromagnetic type, or of the electronic type, for example in the form of a transistor. By opening the switch 1 1, the electronic management unit 10 can disconnect the second battery 7 from the network, and prevent an inadvertent discharge of the second battery 7.
The first battery, especially if the first battery is a lead-acid battery, can be used preferentially at --> start of the engine of the vehicle, to power a starter. The electronic management unit 1 0 disconnects the second battery 7 (for example a lithium battery, and more precisely of the lithium-ion type) using the switch 1 1, as soon as the vehicle is in "parking" mode. . In this way, the battery 7 is not discharged. The second battery 7 then remains disconnected from the network until the next start of the vehicle engine has been made.
Lead-acid batteries have excellent cold start capability, and so it is the first lead-acid battery 4 that is used when the vehicle's heat engine is started.
Lithium batteries have a better endurance in terms of cycling, and it is therefore the second battery that is used to supply the vehicle's on-board network while driving the vehicle. The voltage of the network, that is to say the measurable voltage between the terminals of the first battery 4, is imposed by that of the three elements, among the alternator 3, the first battery 4 and the second battery 7 possibly associated with a DC / DC transformer, which has the highest voltage between its two terminals.
By "terminals" of each of the elements, we mean the two connection points of this element to the network 2.
In the case where the system includes a DC / DC transformer 8, connected as described in FIG. 1, the term "voltage across the set [second battery 7, DC / DC transformer 8]" means the voltage between the two points. connecting this set to the network 2.
When the alternator 3 does not rotate, for example at the time of starting the vehicle, and the second battery 7 is disconnected by means of the switch 1 1, it is the first battery 4 which imposes the voltage on the network 2 .
When the vehicle is running and the alternator 3 is operating, it is decided to control the voltage setpoint of the alternator 3 above the maximum empty voltage of the first battery 4. In this way, it is not the first battery 4 which supplies the electrical power of the circuit 2. Depending on whether the voltage of the alternator 3 is higher or lower than the voltage of the second battery 7, this --> then will be either the alternator 3 or the second battery 7, or both simultaneously, which will provide the electrical energy of the network 2.
In the context of the invention, a second battery 7 is chosen, the maximum empty voltage of which is sufficiently greater than the maximum empty voltage of the first battery 4, so as to be able to alternatively impose two modes of operation. In the first mode of operation, the alternator voltage is set to a low value "Low_value", which is greater than the maximum open-circuit voltage of the first battery "VOmax battl", itself lower than the maximum voltage tolerated by the network "Vmax network". The alternator voltage "low valt" is lower than the maximum voltage unladen of the second battery 7 "V0max_batt2". In a second mode of operation, the alternator voltage is equal to a high voltage generator value "High Valt", which is higher than the low alternator voltage, while remaining lower than the maximum voltage tolerated by the generator. network.
In this way, when the alternator 3 is regulated to deliver the alternator low voltage, and the second battery 7 is sufficiently charged so that its voltage is greater than the low alternator voltage, it is the second battery 7. 2. When, in this mode of operation, the operating voltage of the second battery 7 drops to the level of the low alternator voltage, part of the electrical power of the network 2 is supplied. by the second battery 7, and a part of the electrical energy is supplied by the alternator 3.
When the electronic management unit 10 imposes the second mode of operation, where it is the alternator

high voltage which is imposed, if the unladen voltage of the second battery is lower than the high alternator voltage, it is is then the alternator which supplies the electrical energy to the network and which simultaneously provides energy for recharging the second battery 7.
If no other means than the alternator 3 is provided to recharge the second battery 7, the second battery 7 can be recharged during the phases where it is the high alternator voltage is imposed, and can provide the energy to the grid as long as its voltage remains higher than the alternator low voltage, --> the phases where the electronic management unit 1 0 imposes the alternator low voltage.
It is preferable to impose a low alternator voltage just above the maximum empty voltage of the first battery, so that during the phases when the low alternator voltage is imposed, the alternator takes as little as possible of mechanical energy on the motor shaft driven by the heat engine. The alternator thus creates only a limited fuel consumption, while ensuring that the first battery is constantly charged to its maximum level.
In the first mode of operation, as long as the second battery 7 is sufficiently charged (that is to say as long as its voltage is greater than the low voltage of the alternator), it is the second battery 7 which supplies the battery. electrical energy to the network 2.
The phases in which the high alternator voltage is imposed in order to recharge the second battery 7, are preferably the low fuel cost running phases, for example the recuperative deceleration phases, ie to tell if the vehicle is in a deceleration mode for using the engine brake, and to use some of the mechanical energy from the motor shaft to rotate the alternator. For example, it suffices for the setpoint of the pedal of the vehicle to correspond to a phase of engine deceleration.
Part of the kinetic energy of braking of the vehicle then serves to recharge the second battery 7. This energy recovered during the braking phases then makes it possible to save fuel, by limiting the alternator voltage imposed during the corresponding taxiing phases. in the first mode of operation.
FIG. 2 illustrates an example of relative positioning of the various voltage values mentioned previously in the description of the power supply system 1. The different levels shown in FIG. 2 illustrate the minimum empty voltage of the first battery 4, ie, V mini batt I, the maximum no-load voltage of the first battery 4, that is VOmax batt I, the minimum open-circuit voltage V 0mini_batt 2 of the second battery 7 , the maximum empty voltage V0max_batt2 of the second battery, the --> Low alternator voltage Valt low, the high alternator voltage Valt high and the maximum voltage Vmax network that the network 2 is able to withstand without being damaged.
Typically, if one operates with a lead-acid battery as the first battery 4, and with, as a second battery, a lithium-ion type battery resulting from the recovery of lithium-ion batteries used to propel electric vehicles or hybrid, the minimum vacuum voltage VOmini beat I of the first lead acid battery is of the order of 12 volts, and is substantially the minimum voltage V0mini_batt2 vacuum of the second lithium battery, or is a little lower.
The maximum voltage at no load VOmax beats the first lead acid battery is of the order of 12.8 vo lts, and the low alternator voltage Valt low which is imposed to be just above this maximum voltage at vacuum is of the order of 1 3, 2 volts.
The maximum unloaded voltage V0max_batt2 of the second lithium battery may be of the order of 16.8 volts, and the high voltage of alternator Valt high of the order of 15 volts to remain below the value. maximum accepted by the network Vmax network, which it is of the order of 1 6 volts.
It is conceivable to use other types of battery for the first and the second battery, and the maximum voltage of the second battery is not necessarily greater than the maximum voltage of the network. The alternator low voltage should preferably be greater than the maximum no-load voltage of the first battery. One could possibly consider a mo de embodiment where the low alternator voltage would be very slightly less than the maximum empty voltage of the first battery, but it would then unnecessarily impose charging and discharging cycles to the first battery by reducing the lifetime of it.
The maximum voltage of the second battery must necessarily be higher than the maximum no-load voltage of the first battery, so as to be able to define a low voltage value of alternator between these two values of maximum voltage at no load of the two batteries.
The alternator high voltage may be equal to, or greater than, the maximum empty voltage of the second battery, by --> example if the maximum voltage of the second battery is lower than the maximum voltage tolerated by the network.
The minimum empty voltage of the second battery must be lower than the high voltage of the alternator in

order to allow at least partial charging of the second battery 7 during the operating phases with the high voltage of the alternator.

The second battery 7 can be recharged, in addition during the phases when the alternator rotates to its high voltage value, by additional electrical generating means such as solar panels 9. In the case where the maximum voltage at no load of the second battery is less than the maximum voltage tolerated by the network, or in the case where the system comprises a DC / DC transformer adapted to lower the voltage delivered by the second battery to a voltage lower than the maximum voltage to the lattice, may also consider recharging the second battery 7 on a network outside the vehicle, for example on a parking area.

The maximum no-load voltage of the second battery 7, that is to say V0max_batt2, may be lower or higher than the maximum voltage accepted by the network 2. If the maximum empty voltage of the second battery is greater than the voltage The maximum voltage accepted by the network Vmax network, according to a first embodiment, operates the second battery 7 on only part of its operating range that is to say for example between the low voltage of the alternator and the high voltage alternator.

According to a second variant of operation, it is possible to exploit the second battery 7 over a wider range, for example between the low alternator voltage and the maximum empty voltage accepted by the second battery 7, if for example the system is provided with a DC / DC transformer 8, adapted to lower the voltage delivered by the second battery 7 so as to bring it to a value less than or equal to the maximum voltage tolerated by the network.

In this case, one can for example consider charging the second battery 7 at its maximum voltage when empty from a network outside the vehicle, when the vehicle is stopped. This reserve of energy is then used during the driving of the vehicle in the --> supplemented by a partial recharge of the battery at a high alternator voltage when the vehicle is recovering deceleration.

If the DC / DC transformer is bidirectional, it can even be envisaged to charge the second battery at its maximum voltage unladen by raising the voltage at the terminals of the second battery 7 relative to the high voltage of the alternator during the phases of recuperative deceleration. .

For safety, in order to avoid even a partial discharge of the first battery 4, the alternator low voltage is chosen slightly higher than the maximum empty voltage of the first battery 4.

The minimum empty voltage of the second battery 7 is preferably lower than the low voltage of the alternator so that, when the vehicle is in a running mode where the low alternator voltage is imposed by the generator unit. electronic management 10, the energy supplied by the alternator automatically comes to supplement the energy provided by the second battery 7 when the voltage thereof is decreasing. This prevents the voltage of the second battery 7 can go down to the minimum voltage tolerated V0mini_batt2.

Alternative embodiments could be envisaged where the minimum empty voltage of the second battery would be greater than the low voltage of the alternator, but it is necessary for such a variant that the electronic management unit 10 impose a high voltage of the alternator before that the voltage of the second battery 7 does not fall below its minimum value. In all cases, the minimum voltage of the second battery 7 must be lower than the high voltage of the alternator.

The alternator low voltage is preferably lower than the maximum no-load voltage of the second battery 7. It is as close as possible, by a higher value, to the maximum empty voltage of the first battery, while keeping a margin of The difference in order to be sure that the alternator regulated alternator low voltage remains above this minimum value VOmax beats I.

It is advantageous to use a second battery 7 whose maximum maximum voltage V0max_batt2 is greater than the voltage --> the maximum voltage Vmax of the network 2, which makes it possible, in order to choose the values of the low alternator voltage and the high alternator voltage, to have the entire voltage range between the maximum empty voltage of the first VOmax battery beats I and the maximum voltage accepted by network Vmax_network.

In particular, this configuration is found when there is a network 2 of the vehicle whose maximum acceptable voltage is of the order of 15 to 16 volts, and when a lead battery is used as the first battery 4, whose maximum open-circuit voltage is about 12.8 volts, and a lithium-ion battery for the second battery 7, for example a lithium-ion battery reconditioned following use for the propulsion of an electric vehicle. Such a reconditioned battery has, for example, a maximum no-load voltage of the order of 16.8 volts and an acceptable minimum voltage of not more than 12 volts.

In addition to switching to a high alternator voltage during the deceleration phases of the vehicle, additional

strategies implemented in the electronic management unit 10 may be defined, in order to avoid an excessive discharge of the second battery 7 in the case of figure where the phases of recuperative deceleration are not sufficiently frequent and / or sufficiently prolonged.
One can then choose to impose an alternator voltage intermediate between the low alternator voltage and the high alternator voltage, that is to say strictly greater than the low alternator voltage and less than or equal to the alternator voltage. high alternator voltage. One or more intermediate voltages can thus be imposed during certain driving phases that may suggest that the next decelerations are distant in time. These driving phases may include highway-type driving modes. One or more intermediate voltages may also be imposed for pre-programmed driving modes in the electronic management unit because the operating point of the engine, for these driving modes, corresponds to a lower fuel consumption than for others. driving modes. -->
The switching to an alternator alternating voltage can also be conditioned by the simultaneous detection of a given driving mode, and a state of charge lower than or equal to a threshold charge state of the second battery 7.
FIG. 3 illustrates an algorithm 1 that can be impregnated in the electronic management unit 10 of a power supply system according to the invention. At an initial time 2 1, corresponding for example to the commissioning of the vehicle or its return to service after a change of batteries, the electronic management unit 10 tests, in a step 22, if the vehicle is in mode car park.
If this is the case, the electronic management unit 10 disconnects, if it is already done, the second battery 7 of the network 2 with the switch 1 1, in a step 23.
It then tests in a step 24, if the voltage across the second battery 7 has fallen below a voltage Vmin which may, for example, be equal to the minimum voltage V0mini_batt2 vacuum of the second battery, or be a slightly higher value than this minimum vacuum voltage.
If the measured voltage is lower than the threshold voltage Vmin, the electronic management unit 10 displays an alert message warning the driver that he must change the second battery 7, to a step 25. If the voltage is higher than the threshold voltage Vmin, the electronic management unit returns to step 22.
When the test 22 indicates that the vehicle is no longer in the parking configuration, the electronic management unit 10 tests in a step 26 the health of the second battery 7. This health test may for example consist of checking whether the number cycles of charges and discharges already suffered by the second battery 7 is less than a threshold number Nmax of charges and discharges, if the different cells of the battery are sufficiently balanced, and if the voltage at the terminals of the battery is greater than or equal to the threshold voltage Vmin.
If the answer is negative, the electronic management unit 1 0 displays the warning message corresponding to step 25. If the result of the test 26 is positive, the electronic management unit carries out a test 27 to know if the The vehicle's engine is active. If this --> is not the case, the electronic management unit 10 sets up a strategy 28 for feeding the network 2 either from the first battery, or from the second battery, or from the two batteries together , then return to step 22.
When the test 27 indicates that the engine of the vehicle is active, the electronic management unit tests at a step 29 if the vehicle is in a mode of recuperative deceleration, that is to say if the vehicle is in a mode deceleration device for using the engine brake, drawing a portion of the mechanical energy from the motor shaft to rotate the alternator. For example, it suffices for the setpoint to the pedal of the vehicle corresponds to a phase of engine deceleration.
If the vehicle is in a recuperative deceleration mode, the electronic management unit 10 imposes on the alternator a high alternator voltage, for example 15 volts, in a step 31, and continues to loop on the test 29 and then on the piloting at the alternator high voltage 31, as long as the vehicle is decelerating.
If the vehicle is not in regenerative deceleration at the exit of the test step 29, the electronic management unit 10 forces the alternator 3 to operate at the alternator low voltage, for example at 13 volts, at a step 30.
Following step 30, the electronic management unit 10 tests whether the vehicle and the second battery 7 are in a "forced load" configuration. Such a forced load configuration may for example correspond to the case where the voltage across the second battery 7 drops below a threshold value Vi and where simultaneously a time counter Δί, which counts the time elapsed since the last deceleration, goes over a threshold Δΐ.Math..
In this case, it can be considered that the voltage of the second battery begins to become insufficient, and

that the driving mode detected is not a driving mode punctuated by sufficiently frequent decelerations.
If this test 32 reveals that it is in the forced-running configuration, the electronic management unit 10 imposes, at a step 33, a regulation of the alternator 3 at a voltage Valt Mid, for example equal to 14, 5 volts, and continues to impose this mode of --> charge as long as the charge level of the battery tested at a step 34 has not reached a satisfactory minimum level SOC .sub.m i .sub.n .

This minimum charge level can for example be detected by a decrease of the charging current entering the second battery 7.

When the test of step 34 indicates that the recharge level of the second battery is sufficient, the electronic management unit 10 tests at a step 35 the health of the second battery 7, for example by checking that the temperature of the battery The battery does not exceed a maximum temperature T .sub.max , verifying that the balancing level between the different cells is sufficient, or that this level still makes it possible to rebalance the different cells, and verifying that the voltage V across the second battery is greater than the threshold voltage V .sub.m i .sub.n .

If the level of health detected in step 35 is insufficient, the electronic management unit 10 displays the alert message corresponding to step 25. In the opposite case, the electronic management unit 10 tests at a step 36 if the different cells of the second battery 7 are sufficiently balanced. If this is the case, the electronic management unit returns to the test step 22 to check if the vehicle, meanwhile, is in parking mode.

In the opposite case, the electronic management unit triggers a balancing of the cells in a step 37 and also returns to the step 22.

The object of the invention is not limited to the embodiments described and may be the subject of numerous variants, both as regards the arrangement of the different elements of the system 1, the operating algorithms imp lantés in the electronic management unit 10 and / or the choice of types of batteries or other types of accumulators.

The low voltage and high voltage impeded at the terminals of the second battery 7 can be obtained either by regulating the voltage delivered by the alternator at two different levels or by raising the voltage at the terminals of the second battery using a DC / DC transformer. The high voltage can also be obtained by raising both the setpoint voltage across --> the alternator and transforming this voltage, using the DC / DC transformer, into an even higher voltage across the second battery.

The operating algorithm, an example of which is given in FIG. 3, admits of a very large number of variants, in particular as regards the succession of the various tests for determining which alternator voltage must be imposed at a given instant, or in the defining one or more modes of forced charging. These forced charging modes can be set with different Valt Mid alternator voltages depending on the modes. For example, it is possible to define different modes of forced charging according to different conditions of charge level of the second battery and different conditions of the type of running and / or operating point of the engine detected.

The electric accumulators referred to as first and second batteries may be electrochemical storage batteries, for example a first lead battery and a second lithium ion battery. It is also possible to consider using for the second battery other types of lithium batteries than lithium-ion batteries, other electrochemical batteries or one or more supercapacitors.

The invention can be used for a power supply system of a propulsion vehicle by a heat engine. It can also be used for a power system of an electric hybrid electric propulsion vehicle. In the latter case, it is possible for example to use a lithium battery as the first battery used both for starting the vehicle and for occasional propulsion of the vehicle, and a second supercapacitor type battery for accumulating energy during the phases. deceleration. It is therefore necessary to understand in this application the term "electric accumulator battery" in the broad sense since it encompasses storage systems of the supercapacitor type.

The system according to the invention makes it possible to reduce the overall fuel consumption of the vehicle, to extend the life of the first battery, and, in the case where --> as a second battery a reconditioned lithium battery, reduce the cost and the ecological footprint of the system.

It should be noted that the concept of using two batteries for different purposes can be expanded to more than two batteries. In fact, it is conceivable to also use a third battery connected to the on-board network via a DC / DC converter and a switch, this switch being closed in terms of "parking", that is to say engine stopped, to provide the necessary electrical energy to the on - board consumers. Advantageously this third battery consists of modules recovered from an electric vehicle traction battery, benefits from the best performance points of the engine and the alternator to be recharged (for example in deceleration, in the

same way as the second battery at lithium), and benefits from a complementary charging system such as a solar panel.

Similarly, the first lead battery used for starting the vehicle, can be connected to the on-board network via a switch, to further specialize its use: this switch is closed for example only at startup, and on the best performance points of the engine and the alternator when its state of charge is below a certain threshold.

It should be noted that the use of a switch between firstly a first battery and the onboard network and secondly a second battery and the onboard network makes it possible to use for these two batteries identical lead batteries. connected in parallel with the alternator without DC / DC intermediate while assigning them a specific role (starting for one, consumption of the network for the other) and having them recharge at the best points of efficiency of the engine and the alternator.

Claims

1. System (1) for supplying electrical energy to a vehicle, comprising:

a dc network (2) of at least one electrical consumer element (6) able to be supplied in a voltage range less than or equal to a maximum network voltage (Vmax_network),

a first battery (4) of electrical accumulation connected to the network (2), and having a first maximum voltage at no load (VO max Batt I) lower than the maximum network voltage (V max_network),

a second battery (7) of electrical accumulation connected to the network (2), having a second maximum voltage unladen (V0max_Batt2), greater than the maximum voltage at no load of the first battery (VOmax Battl), and a minimum voltage acceptable vacuum (V0mini_Batt2) lower than the maximum network voltage (Vmax_switch),

a controllable alternator (3) connected to the network (2), and capable of delivering to the second battery (7) an electrical energy under a setpoint voltage that can be controlled at different setpoint values (low_valve, high_valve),

characterized in that the system further comprises an electronic management unit (10), configured to impose on the alternator (3) during the rolling of the vehicle, successively at least two different setpoint voltages, namely a low voltage of alternator (Valt_basse) which is strictly greater than the first maximum empty voltage of the first battery (VOmax Batt I), and a high alternator voltage (Valt high) which is strictly greater than both the minimum empty voltage of the second battery (V0mini_Batt2), and the alternator low voltage (Valt_basse).

2. System according to claim 1, further comprising a DC / DC voltage transformer (8) adapted to lower the voltage delivered by the second battery (7) to the network, and wherein the second maximum voltage to no load (V0max_Batt2) of the second --> battery (7) is greater than the maximum mains voltage (Vmax_network).

3. System according to claim 2, wherein the voltage transformer (8) is bidirectional, and is able to supply the second battery (7) at a voltage greater than the maximum voltage of the network (Vmax network) when the alternator (3) delivers a current under the alternator high voltage (high Valt).

4. System according to one of the preceding claims, wherein the first battery (4) is a lead battery, and the second battery (7) is a lithium battery.

5. System according to one of the preceding claims, wherein the electronic management unit (10) is configured to open a switch (1 1) of the second battery (7) when the engine of the vehicle is stopped and, if the voltage of the first battery (4) goes under a first threshold and simultaneously the voltage of the second battery is above a second threshold, to close the switch (1 1) for a predetermined period before performing the next start of the vehicle.

6. A method of managing a motor vehicle equipped with a first battery (4) and a second battery (7) for supplying electrical energy, the two batteries having maximum voltages with voids (V0max_Batt I 2, V0max_Batt2) and being connected to the same alternator (3) and the same DC electrical network of the vehicle (2), characterized in that it imposes a low alternator voltage (low Valt) during early phases of of the vehicle, and imposes a higher alternator voltage (Valt high) higher than the low alternator voltage during second vehicle running phases such as regenerative braking phases, less fuel-intensive than the first phases.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

7. The method as claimed in claim 6, in which the high alternator voltage (high Valt) is imposed when the vehicle is in the recuperative deceleration phase, and the low alternator voltage (low valt) is imposed when the vehicle is in the vehicle. an acceleration phase of the engine.
8. Process according to claims 6 to 7, wherein an alternator intermediate voltage (Valt Mid) is imposed, --> strictly greater than the alternator low voltage (Low valt) and lower than or equal to the high alternator voltage (High valt), when a charge level of the second battery (7) becomes lower than a threshold load, and / or when a certain mode of driving the vehicle other than the deceleration, is detected, and / or if the current delivered by the second battery (7) to the network exceeds a certain threshold.

Copyright © 2022 Clarivate Analytics. All rights reserved. Republication or redistribution of Clarivate Analytics content, including by framing or similar means, is prohibited without the prior written consent of Clarivate Analytics. Clarivate and its logo are trademarks of the Clarivate Analytics group.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
29 novembre 2012 (29.11.2012)

WIPO IPCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/160292 A2

(51) Classification internationale des brevets :
H02J 7/00 (2006.01) *B60L 1/00* (2006.01)
H02J 7/14 (2006.01) *B60R 16/033* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/051081

(22) Date de dépôt international :
15 mai 2012 (15.05.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1154468 23 mai 2011 (23.05.2011) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **RENAULT S.A.S.** [FR/FR]; 13-15 quai Le Gallo, F-92100 Boulogne-Billancourt (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **SAINT-LEGER, Gérard** [FR/FR]; 45 rue du Maréchal Foch, F-78000 Versailles (FR). **BOUILLON, Dino** [FR/FR]; 250 avenue de l'Armée, F-91600 Savigny-sur-Orge (FR).

(74) Représentant commun : **RENAULT S.A.S.**; TCR GRA 2 36 - Sce 00267, 1 avenue du Golf, F-78288 Guyancourt Cedex (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : 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.

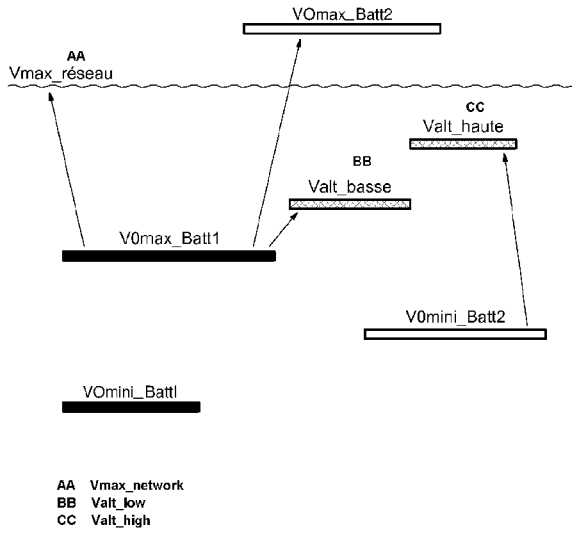
(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, 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).

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title** : METHOD OF RECHARGING A PAIR OF VEHICLE BATTERIES OF DIFFERENT NOMINAL VOLTAGES, AND ASSOCIATED SYSTEM

(54) **Titre** : PROCEDE DE RECHARGEMENT D'UN COUPLE DE BATTERIES DE VEHICULE DE TENSIONS NOMINALES DIFFERENTES, ET SYSTEME ASSOCIE

FIG.2



(57) **Abstract** : A System for supplying electrical power to a vehicle comprises: - a network of electricity consuming units, which is able to be powered in a range of voltages less than or equal to a maximum network voltage (Vmax_network), - a first electrical accumulation battery connected to the network, and exhibiting a first maximum voltage when unloaded (V0max_Batt1) which is less than the maximum network voltage (Vmax_network), - a second electrical accumulation battery connected to the network, exhibiting a second maximum voltage when unloaded (V0max_Batt2), which is greater than the maximum voltage when unloaded of the first battery (V0max_Batt1), and a minimum acceptable voltage when unloaded (V0mini_Batt2) which is below the maximum network voltage (Vmax network), - a drivable alternator connected to the network, and able to deliver to the second battery an electrical energy under a setpoint voltage drivable to various setpoint values (Valt_low, Valt_high). The System furthermore comprises an electronic management facility, configured to impose at least two différent setpoint voltages successively on the alternator when the vehicle is running, namely a low alternator voltage (Valt_low) which is strictly greater than the first maximum voltage when unloaded of the first battery (V0max_Batt1), and a high alternator voltage (Valt_high) which is strictly greater both than the minimum voltage when unloaded of the second battery (V0mini_Batt2), and than the low alternator voltage (Valt_low).

(57) **Abrégé** :

[Suite sur la page suivante]

WO 2012/160292 A2

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g))*

Un système d'alimentation en énergie électrique d'un véhicule, comprend: -un réseau d'organes consommateurs électriques, apte à être alimenté dans une gamme de tensions inférieure ou égale à une tension maximale de réseau (Vmax_réseau), -une première batterie d'accumulation électrique connectée au réseau, et présentant une première tension maximale à vide (V0max_Battl) inférieure à la tension maximale de réseau (Vmax_réseau), -une seconde batterie d'accumulation électrique connectée au réseau, présentant une seconde tension maximale à vide (V0max_Batt2), supérieure à la tension maximale à vide de la première batterie (V0max_Battl), et une tension minimale à vide acceptable (V0mini_Batt2) inférieure à la tension maximale de réseau (Vmax_réseau), -un alternateur pilotable connecté au réseau, et apte à délivrer à la seconde batterie une énergie électrique sous une tension de consigne pilotable à différentes valeurs de consigne (Valt_basse, Valt_haute). Le système comprend en outre une unité de gestion électronique, configurée pour imposerà l'alternateur lors du roulage du véhicule, successivement au moins deux tensions de consigne différentes, à savoir une tension basse d'alternateur (Valt_basse) qui est strictement supérieure à la première tension maximale à vide de la première batterie (V0max_Battl), et une tension haute d'alternateur (Valt_haute) qui est strictement supérieure à la fois à la tension minimale à vide de la seconde batterie (V0mini_Batt2), et à la tension basse d'alternateur (Valt_basse).

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

PROCEDE DE RECHARGEMENT D'UN COUPLE DE BATTERIES DE VEHICULE DE TENSIONS NOMINALES DIFFERENTES, ET SYSTEME ASSOCIE

L'invention se rapporte aux systèmes d'alimentation électrique de véhicules automobiles à propulsion par un moteur thermique ou à propulsion hybride thermique-électrique, et notamment aux systèmes d'alimentation électrique comprenant plusieurs batteries de types différents.

On peut en effet souhaiter utiliser différents types de batteries en parallèle afin de tirer parti par exemple de la bonne capacité d'une batterie au plomb à fournir de l'énergie pour un démarrage à froid, et de la forte énergie spécifique ainsi que de la plus grande endurance en terme de cycles de charge et de décharge d'une batterie de type lithium-ion.

La demande de brevet US 2011 00 1352 décrit ainsi un système où les deux types de batteries sont présentes, les tensions à vide et les résistances internes des deux batteries étant choisies de manière à ce que, pour une tension d'alternateur constante, ce soit de manière préférentielle la batterie au lithium qui se décharge puis se recharge, la batterie au plomb subissant ainsi un moindre nombre de cycles de charge et de décharge.

L'utilisation de la batterie au plomb est alors réservée de manière préférentielle aux phases de démarrage du véhicule.

Pour permettre d'obtenir une telle configuration, la tension maximale à vide de la batterie au lithium doit rester relativement proche de la tension maximale à vide de la batterie au plomb. La capacité énergétique maximale de la batterie au lithium s'en trouve donc limitée.

Un tel système permet d'augmenter la durée de vie de la batterie au plomb, mais oblige à limiter les performances des batteries au lithium utilisées. En outre, la tension constante de l'alternateur doit être choisie suffisamment élevée pour permettre de recharger simultanément la batterie au plomb et la batterie au lithium, ce qui induit une surconsommation de carburant par rapport à un système muni uniquement d'une batterie au plomb.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

L'invention a pour but de proposer un système d'alimentation électrique d'un véhicule comprenant deux batteries, ce système permettant non seulement d'augmenter la durée de vie de la batterie au plomb, mais également de réduire la consommation moyenne en carburant du véhicule.

A cet effet, un système d'alimentation en énergie électrique d'un véhicule, comprend :

-un réseau à courant continu, d'au moins un organe consommateur électrique, apte à être alimenté dans une gamme de tensions inférieure ou égale à une tension maximale de réseau,

-une première batterie d'accumulation électrique connectée au réseau, et présentant une première tension maximale à vide inférieure à la tension maximale de réseau,

-une seconde batterie d'accumulation électrique connectée au réseau, présentant une seconde tension maximale à vide, supérieure à la tension maximale à vide de la première batterie, et une tension minimale à vide acceptable inférieure à la tension maximale de réseau,

-un alternateur pilotable connecté au réseau, et apte à délivrer à la seconde batterie une énergie électrique sous une tension de consigne pilotable à différentes valeurs de consigne.

Le système comprend en outre une unité de gestion électronique, configurée pour imposer à l'alternateur lors du roulage du véhicule, successivement au moins deux tensions de consigne différentes, à savoir une tension basse d'alternateur qui est strictement supérieure à la première tension maximale à vide de la première batterie, et une tension haute d'alternateur qui est strictement supérieure à la fois à la tension minimale à vide de la seconde batterie, et à la tension basse d'alternateur. Selon certaines variantes de réalisation, l'alternateur peut être un système d'alternateur comprenant un alternateur associé à un transformateur CC/CC (courant continu/courant continu, encore appelé « DC/DC converter» en anglais). L'alternateur peut alors être pilotable lui-même en tension. Selon un autre mode de réalisation, la tension de consigne peut être pilotable en modifiant uniquement la consigne du transformateur CC/CC, l'alternateur n'étant pas pilotable en tension. Selon encore un autre mode de réalisation, la

tension de consigne peut être pilotable en modifiant à la fois la tension délivrée par l'alternateur et la consigne du transformateur CC/CC.

Selon un mode de réalisation amélioré, le système comporte en outre un transformateur de tension de type CC/CC apte à abaisser la tension délivrée par la seconde batterie au réseau. La seconde tension de fonctionnement à charge complète de la seconde batterie peut alors être supérieure à la tension maximale de réseau.

Avantageusement le transformateur de tension est bidirectionnel, et est apte à alimenter la seconde batterie à une tension supérieure à la tension maximale du réseau quand l'alternateur débite un courant sous la tension haute d'alternateur.

La première batterie peut être une batterie au plomb, et la seconde batterie peut être une batterie au lithium, en particulier une batterie de type lithium-ion. La seconde batterie peut également être une batterie au plomb (classique ou au plomb renforcé ou encore VRLA d'après l'anglais « Valve Regulated Lead Acide Battery ») de caractéristiques différentes de la première batterie.

L'unité de gestion électronique peut être configurée pour ouvrir un interrupteur de la seconde batterie quand le véhicule est dans un mode parking, c'est-à-dire moteur arrêté, et peut être configurée, si la tension de la première batterie passe sous un premier seuil et simultanément la tension de la seconde batterie est au dessus d'un second seuil, pour refermer cet interrupteur pendant une période prédéterminée avant d'effectuer le démarrage suivant du véhicule. Cette période prédéterminée permet de recharger partiellement la première batterie.

Selon un autre aspect, dans un procédé de gestion d'un véhicule automobile équipé d'une première batterie et d'une seconde batterie d'alimentation en énergie électrique, les deux batteries présentant des tensions maximales à vides différentes et étant connectées à un même alternateur et à un même réseau électrique à courant continu du véhicule, on impose une tension basse d'alternateur pendant des premières phases de roulage du véhicule, et l'on impose une tension haute d'alternateur plus élevée que la tension basse d'alternateur pendant des secondes phases de roulage du véhicule telles que des phases de freinage récupératif, moins

consommatrices en carburant que les premières phases. Les premières phases de roulage correspondent à des phases de roulage hors décélération. Avantageusement, ce procédé peut être appliqué à un véhicule automobile où la première batterie, la seconde batterie et l'alternateur sont branchés en parallèle.

De manière préférentielle, on impose la tension haute d'alternateur quand le véhicule est en phase de décélération récupérative, et on impose la tension basse d'alternateur quand le véhicule est dans une phase d'accélération du moteur.

On peut imposer une tension intermédiaire d'alternateur, strictement supérieure à la tension basse d'alternateur et inférieure ou égale à la tension haute d'alternateur, quand un niveau de charge de la seconde batterie devient inférieur à une charge seuil, et/ou quand un certain mode de roulage du véhicule autre que la décélération, est détecté, et/ou si le courant délivré par la seconde batterie au réseau dépasse un certain seuil. Le niveau de la tension intermédiaire d'alternateur peut être différent dans les différents cas cités.

On peut par exemple alimenter la seconde batterie à l'aide d'un transformateur CC/CC en amenant la tension aux bornes de la batterie à une valeur comprise entre 15V et 17V pendant les phases de décélération récupérative du véhicule.

Le système peut comprendre des panneaux solaires embarqués sur le véhicule, et connectés au réseau.

Le système peut également comprendre une prise électrique adaptée pour un rechargement de la seconde batterie sur un réseau extérieur au véhicule.

Selon un mode de réalisation préféré, la seconde batterie peut être une batterie au lithium reconditionnée ayant déjà servi à fournir de l'énergie de propulsion automobile. Typiquement la seconde batterie au lithium est composée de deux modules « usés » d'une batterie de traction pour véhicule électrique, c'est-à-dire dont l'état de charge est compris entre 70% et 80% de leur capacité initiale. Le système selon l'invention utilise ces modules dans une plage de tension correspondant à un état de charge compris entre 5% et 30% de leur capacité initiale. Pour ne pas décharger ces modules en deçà de leur état de charge d'utilisation, un commutateur est

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

placé entre la batterie au lithium et le reste du système, ce commutateur étant ouvert dès que l'état de charge de la batterie atteint un état de charge de 5% et n'est plus rechargée par le système selon l'invention, donc typiquement en mode « parking », c'est-à-dire lorsque le moteur du véhicule est arrêté.

L'unité de gestion électronique peut par exemple être configurée pour imposer une tension basse d'alternateur qui est inférieure ou égale à 1,05 fois la tension maximale à vide de la première batterie, voire inférieure à 1,035 fois la tension maximale à vide de la première batterie.

La tension basse d'alternateur peut par exemple être comprise entre 12,8 et 13,5V, et la tension haute d'alternateur peut être comprise entre 14 et 15V.

Selon un mode de réalisation avantageux, on peut alimenter la seconde batterie à l'aide d'un transformateur CC/CC en amenant la tension aux bornes de la batterie à une valeur comprise entre 15V et 17V pendant les phases de décélération récupérative du véhicule.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple nullement limitatif, et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un système d'alimentation selon l'invention,
- la figure 2 est un graphique représentant les niveaux relatifs de différentes tensions intervenant dans le fonctionnement du système d'alimentation de la figure 1,
- la figure 3 est un algorithme illustrant un mode de gestion possible du système d'alimentation de la figure 1.

Tel qu'illustré sur la figure 1, un système 1 d'alimentation électrique d'un véhicule comprend un réseau électrique 2, un alternateur 3, une première batterie 4, par exemple une batterie au plomb, une seconde batterie 7, par exemple une batterie de type lithium-ion, et une unité de gestion électronique 10. La seconde batterie 7 est munie d'un interrupteur 11 permettant de la déconnecter du réseau 2. L'alternateur 3 est apte à convertir de

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

l'énergie mécanique prélevée sur un arbre relié à un moteur thermique (non représenté) en énergie électrique envoyée sur le réseau électrique 2.

Sur le réseau électrique 2 sont disposés des consommateurs électriques 6, comme par exemple un dispositif de climatisation, des moyens d'éclairage et des moyens de chauffage. L'alternateur 3 est connecté aux bornes de la première batterie 4. La seconde batterie 7 est connectée en parallèle à la première batterie 4. Les consommateurs électriques 6 sont branchés en parallèle sur le réseau 2. Le réseau 2 comprend une mise à la masse 5 sur le châssis du véhicule. Le réseau 2 alimente également un démarreur apte à lancer le moteur thermique du véhicule afin d'initier le premier cycle de combustion.

Selon les variantes de réalisation, la seconde batterie 7 peut être reliée à un transformateur CC/CC 8 connecté en série à la batterie 7, de manière à ce que la tension aux bornes de la seconde batterie 7 puisse être plus élevée que la tension maximum du réseau 2.

Dans les variantes de réalisation où la seconde batterie 7 est associée à un transformateur de type CC/CC 8, des moyens de production d'énergie tels que des panneaux solaires 9 peuvent être branchés aux bornes de la seconde batterie 7, ce qui autorise la tension maximale délivrée par ces panneaux solaires 9 à être plus élevée que la tension maximum du réseau 2. L'unité de gestion électronique est reliée à l'alternateur 3, auquel elle est apte à imposer une tension de consigne variable et notamment, auquel elle est apte à imposer deux valeurs distinctes de valeurs de consigne, une première valeur notée Valt_basse et une seconde valeur notée Valt_haute plus élevée que la première valeur.

L'unité de gestion électronique 10 est également reliée à l'interrupteur 11 qui, peut être de type mécanique-électromagnétique, ou de type électronique, par exemple sous forme d'un transistor. En ouvrant l'interrupteur 11, l'unité de gestion électronique 10 peut déconnecter la seconde batterie 7 du réseau, et éviter une décharge intempestive de cette seconde batterie 7.

La première batterie, notamment si la première batterie est une batterie au plomb, peut être utilisée de manière préférentielle au

moment des démarrages du moteur thermique du véhicule, pour alimenter un démarreur. L'unité de gestion électronique 10 déconnecte la seconde batterie 7 (par exemple une batterie lithium, et plus précisément de type lithium-ion) à l'aide de l'interrupteur 11, dès que le véhicule est en mode « parking ». On évite de cette manière de décharger la batterie 7. La seconde batterie 7 reste alors déconnectée du réseau jusqu'à ce que le prochain démarrage du moteur du véhicule ait été effectué.

Les batteries au plomb ont en effet une excellente capacité de démarrage à froid, et c'est donc la première batterie 4 au plomb qui est utilisée au moment du démarrage du moteur thermique du véhicule.

Les batteries au lithium ont une meilleure endurance en terme de cyclages, et c'est donc la seconde batterie qui est utilisée pour alimenter le réseau de bord du véhicule pendant le roulage du véhicule. La tension du réseau c'est-à-dire la tension mesurable entre les bornes de la première batterie 4, est imposée par celui des trois éléments, parmi l'alternateur 3, la première batterie 4 et la deuxième batterie 7 éventuellement associée à un transformateur CC/CC, qui présente entre ses deux bornes la tension la plus élevée.

Par « bornes » de chacun des éléments, on entend les deux points de connexion de cet élément au réseau 2.

Dans le cas où le système inclut un transformateur CC/CC 8, connecté comme décrit sur la figure 1, on entend par tension aux bornes de l'ensemble [seconde batterie 7, transformateur CC/CC 8], la tension entre les deux points de connexion de cet ensemble, au réseau 2.

Quand l'alternateur 3 ne tourne pas, par exemple au moment du démarrage du véhicule, et que la seconde batterie 7 est déconnectée au moyen de l'interrupteur 11, c'est la première batterie 4 qui impose la tension sur le réseau 2.

Quand le véhicule roule et que l'alternateur 3 fonctionne, on choisit de piloter la consigne de tension de l'alternateur 3 au dessus de la tension maximale à vide de la première batterie 4. De cette manière, ce n'est pas la première batterie 4 qui fournit l'énergie électrique du circuit 2. Selon que la tension de l'alternateur 3 est plus élevée ou plus basse que la tension de la seconde batterie 7, ce

sera alors soit l'alternateur 3, soit la seconde batterie 7, soit les deux simultanément, qui fourniront l'énergie électrique du réseau 2.

Dans le cadre de l'invention, on choisit une seconde batterie 7 dont la tension maximale à vide est suffisamment supérieure à la tension maximale à vide de la première batterie 4, de manière à pouvoir imposer alternativement deux modes de fonctionnement. Dans le premier mode de fonctionnement, la tension d'alternateur est fixée à une valeur basse « Valt_basse », qui est supérieure à la tension à vide maximale de la première batterie « VOmax_battl », elle-même inférieure à la tension maximale tolérée par le réseau « Vmax_réseau ». La tension d'alternateur « Valt_basse » est inférieure à la tension maximale à vide de la seconde batterie 7 « V0max_batt2 ». Dans un second mode de fonctionnement, la tension d'alternateur est égale à une valeur haute de tension d'alternateur « Valt_haute », qui est supérieure à la tension basse d'alternateur, tout en restant inférieure à la tension maximale tolérée par le réseau.

De cette manière, quand l'alternateur 3 est régulé pour délivrer la tension basse d'alternateur, et que la seconde batterie 7 est suffisamment chargée pour que sa tension soit supérieure à la tension basse d'alternateur, c'est la seconde batterie 7 qui fournit l'énergie électrique au réseau 2. Quand, dans ce mode de fonctionnement, la tension de fonctionnement de la seconde batterie 7 descend au niveau de la tension basse d'alternateur, une partie de l'énergie électrique du réseau 2 est fournie par la seconde batterie 7, et une partie de l'énergie électrique est fournie par l'alternateur 3.

Quand l'unité de gestion électronique 10 impose le second mode de fonctionnement, où c'est la tension haute d'alternateur qui est imposée, si la tension à vide de la seconde batterie est inférieure à la tension haute d'alternateur, c'est alors l'alternateur qui fournit l'énergie électrique au réseau et qui fournit simultanément une énergie permettant la recharge de la seconde batterie 7.

Si aucun autre moyen que l'alternateur 3 n'est prévu pour recharger la seconde batterie 7, la seconde batterie 7 pourra donc se recharger pendant les phases où c'est la tension haute d'alternateur qui est imposée, et pourra fournir de l'énergie au réseau tant que sa tension restera supérieure à la tension basse d'alternateur, pendant

les phases où l'unité de gestion électronique 10 impose la tension basse d'alternateur.

On impose de préférence une tension basse d'alternateur tout juste supérieure à la tension maximale à vide de la première batterie, de manière à ce que, pendant les phases où la tension basse d'alternateur est imposée, l'alternateur prélève le moins possible d'énergie mécanique sur l'arbre moteur entraîné par le moteur thermique. L'alternateur ne crée ainsi qu'une surconsommation limitée de carburant, tout en assurant que la première batterie reste constamment chargée à son niveau maximal.

Dans le premier mode de fonctionnement, tant que la seconde batterie 7 est suffisamment chargée (c'est-à-dire tant que sa tension est supérieure à la tension basse d'alternateur), c'est la seconde batterie 7 qui fournit l'énergie électrique au réseau 2.

Les phases où l'on impose la tension haute d'alternateur en vue de recharger la seconde batterie 7, sont de préférence les phases de roulage à faible coût en carburant, par exemple les phases de décélération récupérative, c'est-à-dire si le véhicule est dans un mode de décélération permettant d'utiliser le frein moteur, et d'utiliser une partie de l'énergie mécanique de l'arbre moteur pour faire tourner l'alternateur. Il suffit par exemple pour cela que la consigne à la pédale du véhicule corresponde à une phase de décélération moteur.

Une partie de l'énergie cinétique de freinage du véhicule sert alors à recharger la seconde batterie 7. Cette énergie récupérée pendant les phases de freinage permet ensuite d'économiser du carburant, en limitant la tension d'alternateur imposée pendant les phases de roulage correspondant au premier mode de fonctionnement.

La figure 2 illustre un exemple de positionnement relatif des différentes valeurs de tensions mentionnées précédemment dans la description du système d'alimentation électrique 1. Les différents niveaux représentés sur la figure 2 illustrent la tension minimale à vide de la première batterie 4 soit VOmini_battl , la tension maximale à vide de la première batterie 4 soit VOmax_battl , la tension minimale à vide V0mini_batt2 de la seconde batterie 7, la tension maximale à vide V0max_batt2 de la seconde batterie, la

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

tension basse d'alternateur Valt_basse, la tension haute d'alternateur Valt_haute et la tension maximale Vmax_réseau que le réseau 2 est capable de supporter sans être endommagé.

De manière typique, si l'on fonctionne avec une batterie au plomb comme première batterie 4, et avec, comme seconde batterie, une batterie de type lithium-ion issue de la récupération de batteries lithium-ion ayant servi à propulser des véhicules électriques ou hybrides, la tension minimale à vide VOmini_battl de la première batterie au plomb est de l'ordre de 12 volts, et correspond sensiblement à la tension minimale à vide V0mini_batt2 de la seconde batterie au lithium, ou est un peu inférieure.

La tension maximale à vide VOmax_battl de la première batterie au plomb est de l'ordre de 12,8 volts, et la tension basse d'alternateur Valt_basse que l'on impose pour être juste au dessus de cette tension maximale à vide est de l'ordre de 13,2 volts.

La tension maximale à vide V0max_batt2 de la seconde batterie au lithium peut être de l'ordre de 16,8 volts, et la tension haute d'alternateur Valt_haute de l'ordre de 15 volts afin de rester en dessous de la valeur maximale acceptée par le réseau Vmax_réseau, qui elle, est de l'ordre de 16 volts.

Il est envisageable d'utiliser d'autres types de batterie pour la première et pour la seconde batterie, et la tension maximale de la seconde batterie n'est pas obligatoirement supérieure à la tension maximale du réseau. La tension basse d'alternateur doit de préférence être supérieure à la tension maximale à vide de la première batterie. On pourrait éventuellement envisager un mode de réalisation où la tension basse d'alternateur serait très légèrement inférieure à la tension maximale à vide de la première batterie, mais on imposerait alors inutilement des cycles de charge et de décharge à la première batterie en réduisant la durée de vie de celle-ci.

La tension maximale de la seconde batterie devra être obligatoirement supérieure à la tension maximale à vide de la première batterie, de manière à pouvoir définir une valeur de tension basse d'alternateur entre ces deux valeurs de tension maximale à vide des deux batteries.

La tension haute d'alternateur peut être égale, voire supérieure à la tension maximale à vide de la seconde batterie, par

exemple si la tension maximale de la seconde batterie est inférieure à la tension maximale tolérée par le réseau.

La tension minimale à vide de la seconde batterie doit être inférieure à la tension haute d'alternateur afin de permettre une charge au moins partielle de la seconde batterie 7 pendant les phases de fonctionnement avec la tension haute d'alternateur.

La seconde batterie 7 peut être rechargée, outre pendant les phases où l'alternateur tourne à sa valeur de tension élevée, par des moyens de production électriques supplémentaires tels que les panneaux solaires 9. Dans le cas où la tension maximale à vide de la seconde batterie est inférieure à la tension maximale tolérée par le réseau, ou dans le cas où le système comprend un transformateur CC/CC apte à abaisser la tension délivrée par la seconde batterie à une tension inférieure à la tension maximale tolérée par le réseau, on peut également envisager de recharger la seconde batterie 7 sur un réseau extérieur au véhicule, par exemple sur une aire de stationnement.

La tension maximale à vide de la seconde batterie 7, c'est-à-dire V0max_batt2, peut être inférieure ou supérieure à la tension maximale acceptée par le réseau 2. Si la tension maximale à vide de la seconde batterie est supérieure à la tension maximale acceptée par le réseau Vmax_réseau, selon une première variante de réalisation, on exploite la seconde batterie 7 sur une partie seulement de son domaine de fonctionnement c'est-à-dire par exemple entre la tension basse d'alternateur et la tension haute d'alternateur.

Selon une seconde variante de fonctionnement, on peut exploiter la seconde batterie 7 sur un domaine plus large, par exemple entre la tension basse d'alternateur et la tension maximale à vide acceptée par la seconde batterie 7, si par exemple le système est muni d'un transformateur CC/CC 8, apte à abaisser la tension délivrée par la seconde batterie 7 de manière à l'amener à une valeur inférieure ou égale à la tension maximale tolérée par le réseau.

Dans ce cas, on peut par exemple envisager de charge la seconde batterie 7 à sa tension maximale à vide à partir d'un réseau extérieur au véhicule, quand le véhicule est à l'arrêt. On utilise ensuite cette réserve d'énergie pendant le roulage du véhicule en la

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

complétant par une recharge partielle de la batterie à une tension haute d'alternateur quand le véhicule est en décélération récupérative.

Si le transformateur CC/CC est bidirectionnel, on peut même envisager de charger la seconde batterie à sa tension maximale à vide en élevant la tension aux bornes de la seconde batterie 7 par rapport à la tension haute d'alternateur pendant les phases de décélération récupérative.

Par sécurité, afin d'éviter une décharge même partielle de la première batterie 4, la tension basse d'alternateur est choisie légèrement supérieure à la tension maximale à vide de la première batterie 4.

La tension minimale à vide de la seconde batterie 7 est de préférence inférieure à la tension basse d'alternateur de manière à ce que, lorsque le véhicule est dans un mode de roulage où la tension basse d'alternateur est imposée par l'unité de gestion électronique 10, l'énergie fournie par l'alternateur vienne automatiquement compléter l'énergie fournie par la seconde batterie 7 lorsque la tension de celle-ci vient à baisser. On évite ainsi que la tension de la seconde batterie 7 puisse descendre à la tension minimale tolérée V0mini_batt2.

On pourrait envisager des variantes de réalisation où la tension minimale à vide de la seconde batterie serait supérieure à la tension basse d'alternateur, mais il faut pour une telle variante que l'unité de gestion électronique 10 impose une tension haute d'alternateur avant que la tension de la seconde batterie 7 ne descende en dessous de sa valeur minimale. Il faut, dans tous les cas, que la tension minimale à vide de la seconde batterie 7 soit inférieure à la tension haute d'alternateur.

La tension basse d'alternateur est de préférence inférieure à la tension maximale à vide de la seconde batterie 7. Elle est aussi proche que possible, par valeur supérieure, de la tension maximale à vide de la première batterie, tout en gardant une marge d'écart afin d'être sûr que l'alternateur régulé en tension basse d'alternateur reste au dessus de cette valeur minimale VOmax_battl .

Il est avantageux d'utiliser une seconde batterie 7 dont la tension maximale à vide V0max_batt2 est supérieure à la tension

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

maximale Vmax_réseau du réseau 2, ce qui permet, pour choisir les valeurs de la tension basse d'alternateur et de la tension haute d'alternateur, de disposer de tout l'intervalle de tension compris entre la tension maximale à vide de la première batterie VOmax_battl et la tension maximale acceptée par le réseau Vmax_réseau.

On se trouve en particulier dans cette configuration lorsque l'on a un réseau 2 du véhicule dont la tension maximale acceptable est de l'ordre de 15 à 16 volts, et que l'on utilise comme première batterie 4 une batterie au plomb, dont la tension maximale à vide est d'environ 12,8 volts, et une batterie lithium-ion pour la seconde batterie 7, par exemple une batterie lithium-ion reconditionnée suite à une utilisation pour la propulsion de véhicule électrique. Une telle batterie reconditionnée présente par exemple une tension maximale à vide de l'ordre de 16,8 volts et une tension minimale à vide acceptable voisine de 12 volts.

Outre le basculement à une tension d'alternateur haute pendant les phases de décélération du véhicule, des stratégies complémentaires implémentées dans l'unité de gestion électronique 10 peuvent être définies, afin d'éviter une décharge excessive de la seconde batterie 7 dans les cas de figure où les phases de décélération récupérative ne sont pas suffisamment fréquentes et/ou suffisamment prolongées.

On peut alors choisir d'imposer une tension d'alternateur intermédiaire entre la tension basse d'alternateur et la tension haute d'alternateur, c'est-à-dire strictement supérieure à la tension basse d'alternateur et inférieures ou égales à la tension haute d'alternateur. Une ou plusieurs tensions intermédiaires peuvent ainsi être imposées pendant certaines phases de roulage qui peuvent laisser supposer que les prochaines décélérations sont éloignées dans le temps. Ces phases de roulage peuvent comprendre des modes de roulage de type autoroutier. Une ou plusieurs tensions intermédiaires peuvent également être imposées pour des modes de roulage préprogrammés dans l'unité de gestion électronique parce que le point de fonctionnement du moteur, pour ces modes de roulage, correspond à une consommation en carburant moins élevée que pour d'autres modes de roulage.

Le basculement vers une tension intermédiaire d'alternateur peut également être conditionné par la détection simultanée d'un mode de roulage donné, et d'un état de charge inférieur ou égal à un état de charge seuil de la seconde batterie 7.

La figure 3 illustre un algorithme 1 qui peut être implanté dans l'unité de gestion électronique 10 d'un système d'alimentation en énergie selon l'invention. A un instant initial 21, correspondant par exemple à la mise en service du véhicule ou à sa remise en service après un changement de batteries, l'unité de gestion électronique 10 teste, à une étape 22, si le véhicule est en mode parking.

Si c'est le cas, l'unité de gestion électronique 10 déconnecte, si ce n'est déjà fait, la seconde batterie 7 du réseau 2 à l'aide de l'interrupteur 11, à une étape 23.

Elle teste ensuite à une étape 24, si la tension aux bornes de la seconde batterie 7 est descendue en dessous d'une tension Vmin qui peut, par exemple, être égale à la tension minimale à vide V0mini_batt2 de la seconde batterie, ou être une valeur légèrement supérieure à cette tension minimale à vide.

Si la tension mesurée est inférieure à la tension seuil Vmin, l'unité de gestion électronique 10 affiche un message d'alerte avertissant le conducteur qu'il doit changer la seconde batterie 7, à une étape 25. Si la tension est supérieure à la tension seuil Vmin, l'unité de gestion électronique retourne à l'étape 22.

Quand le test 22 indique que le véhicule n'est plus en configuration de parking, l'unité de gestion électronique 10 teste à une étape 26 la santé de la seconde batterie 7. Ce test de santé peut par exemple consister à vérifier si le nombre de cycles de charges et de décharges déjà subies par la seconde batterie 7 est inférieur à un nombre seuil Nmax de charges et de décharges, si les différentes cellules de la batterie sont suffisamment équilibrées, et si la tension aux bornes de la batterie est supérieure ou égale à la tension seuil Vmin.

Si la réponse est négative, l'unité de gestion électronique 10 affiche le message d'alerte correspondant à l'étape 25. Si le résultat du test 26 est positif, l'unité de gestion électronique effectue un test 27 pour savoir si le moteur thermique du véhicule est actif. Si ce

n'est pas le cas, l'unité de gestion électronique 10 met en place une stratégie 28 permettant d'alimenter le réseau 2 soit à partir de la première batterie, soit à partir de la seconde batterie, soit à partir des deux batteries conjointement, puis retourne à l'étape 22.

Lorsque le test 27 indique que le moteur thermique du véhicule est actif, l'unité de gestion électronique teste à une étape 29 si le véhicule est dans un mode de décélération récupérative, c'est-à-dire si le véhicule est dans un mode de décélération permettant d'utiliser le frein moteur, en puisant une partie de l'énergie mécanique de l'arbre moteur pour faire tourner l'alternateur. Il suffit par exemple pour cela que la consigne à la pédale du véhicule corresponde à une phase de décélération moteur.

Si le véhicule est en mode de décélération récupérative, l'unité de gestion électronique 10 impose à l'alternateur une tension haute d'alternateur, par exemple 15 volts, à une étape 31, et continue à boucler sur le test 29 puis sur le pilotage à la tension haute d'alternateur 31, tant que le véhicule est en décélération.

Si le véhicule n'est pas en décélération récupérative à la sortie de l'étape de test 29, l'unité de gestion électronique 10 impose à l'alternateur 3 de fonctionner à la tension basse d'alternateur, par exemple à 13 volts, à une étape 30.

Suite à l'étape 30, l'unité de gestion électronique 10 teste si le véhicule et la seconde batterie 7 sont dans une configuration « de charge forcée ». Une telle configuration de charge forcée peut par exemple correspondre au cas où la tension aux bornes de la seconde batterie 7 descend en dessous d'une valeur seuil Vi et où simultanément un compteur de temps Δi, qui comptabilise le temps écoulé depuis la dernière décélération, passe au dessus d'un seuil Δt_1.

Dans ce cas de figure, on peut considérer que la tension de la seconde batterie commence à devenir insuffisante, et que le mode de roulage détecté n'est pas un mode de roulage ponctué de décélérations suffisamment fréquentes.

Si ce test 32 révèle que l'on se trouve dans la configuration de marche forcée, l'unité de gestion électronique 10 impose, à une étape 33, une régulation de l'alternateur 3 à une tension Valt Mid par exemple égale à 14,5 volts, et continue à imposer ce mode de

charge forcée tant que le niveau de recharge de la batterie testé à une étape 34 n'a pas atteint un niveau satisfaisant minimal SOC_{min}.

Ce niveau de charge minimal peut par exemple être détecté par une baisse du courant de recharge entrant dans la seconde batterie 7.

Quand le test de l'étape 34 indique que le niveau de recharge de la seconde batterie est suffisant, l'unité de gestion électronique 10 teste à une étape 35 la santé de la seconde batterie 7, par exemple en vérifiant que la température de la batterie ne dépasse pas une température T_{max} maximale, en vérifiant que le niveau d'équilibrage entre les différentes cellules est suffisant, ou à défaut que ce niveau permet encore de rééquilibrer les différentes cellules, et en vérifiant que la tension V aux bornes de la seconde batterie est supérieure à la tension seuil V_{min}.

Si le niveau de santé détecté à l'étape 35 est insuffisant, l'unité de gestion électronique 10 affiche le message d'alerte correspondant à l'étape 25. Dans le cas contraire, l'unité de gestion électronique 10 teste à une étape 36 si les différentes cellules de la seconde batterie 7 sont suffisamment équilibrées. Si c'est le cas, l'unité de gestion électronique revient à l'étape de test 22 permettant de vérifier si le véhicule, entre temps, se trouve en mode parking.

Dans le cas contraire, l'unité de gestion électronique déclenche un équilibrage des cellules à une étape 37 et retourne également à l'étape 22.

L'objet de l'invention ne se limite pas aux exemples de réalisation décrits et peut faire l'objet de nombreuses variantes, aussi bien en ce qui concerne l'agencement des différents éléments du système 1, les algorithmes de fonctionnement implantés dans l'unité de gestion électronique 10 et/ou le choix des types de batteries ou autres types d'accumulateurs.

La tension basse et la tension haute imposées aux bornes de la seconde batterie 7, peuvent être obtenues soit en régulant la tension délivrée par l'alternateur à deux niveaux différents, soit en élevant la tension aux bornes de la seconde batterie à l'aide d'un transformateur CC/CC. La tension haute peut également être obtenue en élevant à la fois la tension de consigne aux bornes de

l'alternateur et en transformant cette tension, à l'aide du transformateur CC/CC, en une tension encore plus élevée aux bornes de la seconde batterie.

L'algorithme de fonctionnement, dont un exemple est donné en figure 3, admet de très nombreuses variantes, notamment en ce qui concerne la succession des différents tests pour déterminer quelle tension d'alternateur doit être imposée à un instant donné, ou dans la définition d'un ou de plusieurs modes de charge forcée. Ces modes de charge forcée peuvent être définis avec différentes tensions d'alternateur Valt Mid selon les modes. On peut par exemple définir différents modes de charge forcée suivant différentes conditions de niveau de charge de la seconde batterie et différentes conditions de type de roulage et/ou de point de fonctionnement du moteur détecté.

Les accumulateurs électriques désignés sous le terme de première et seconde batterie peuvent être des batteries d'accumulation de type électrochimique, par exemple une première batterie au plomb et une seconde batterie de type lithium-ion. On peut également envisager d'utiliser pour la seconde batterie d'autres types de batteries lithium que les batteries lithium-ion, d'autres batteries de type électrochimique ou encore un ou plusieurs supercondensateurs.

L'invention peut être utilisée pour un système d'alimentation d'un véhicule à propulsion par un moteur thermique. Elle peut également être utilisée pour un système d'alimentation électrique d'un véhicule à propulsion hybride thermique électrique. Dans ce dernier cas, on peut par exemple utiliser une batterie au lithium comme première batterie servant à la fois pour le démarrage du véhicule et pour la propulsion occasionnelle du véhicule, et une seconde batterie de type supercapacité pour accumuler de l'énergie pendant les phases de décélération. Il faut donc comprendre dans cette demande le terme « batterie d'accumulation électrique » au sens large puisqu'il englobe des systèmes de stockage de type supercapacité.

Le système selon l'invention permet de réduire la consommation globale en carburant du véhicule, de prolonger la durée de vie de la première batterie, et, dans le cas où on utilise

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

comme seconde batterie une batterie au lithium reconditionnée, de réduire le coût et l'empreinte écologique du système.

Il est à noter que le concept d'utilisation de deux batteries pour des usages différents peut être élargi à plus de deux batteries. En effet il est enviseageable d'utiliser également une troisième batterie connectée au réseau de bord par l'intermédiaire d'un convertisseur CC/CC et d'un commutateur, ce commutateur étant fermé en mode « parking » c'est-à-dire moteur arrêté, pour fournir l'énergie électrique nécessaire aux consommateurs du réseau de bord. Avantageusement cette troisième batterie est constituée de modules récupérés d'une batterie de traction de véhicule électrique, bénéficie des meilleurs points de rendement du moteur et de l'alternateur pour être rechargée (par exemple en décélération, de la même manière que la deuxième batterie au lithium), et bénéficie d'un système de recharge complémentaire tel qu'un panneau solaire.

De même la première batterie plomb utilisée pour le démarrage du véhicule, peut être connectée au réseau de bord par l'intermédiaire d'un commutateur, permettant de spécialiser encore plus son utilisation : ce commutateur est par exemple fermé seulement au démarrage, et sur les meilleurs points de rendement du moteur et de l'alternateur lorsque son état de charge est en dessous d'un certain seuil.

Il est à noter que l'utilisation d'un commutateur entre d'une part une première batterie et le réseau de bord et d'autre part une deuxième batterie et le réseau de bord permet d'utiliser pour ces deux batteries des batteries plomb identiques connectées en parallèle de l'alternateur sans CC/CC intermédiaire tout en leur attribuant un rôle spécifique (démarrage pour l'une, consommation du réseau de bord pour l'autre) et en les faisant recharger aux meilleurs points de rendement du moteur et de l'alternateur.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

REVENDICATIONS

1. Système (1) d'alimentation en énergie électrique d'un véhicule, comprenant :

-un réseau (2) à courant continu, d'au moins un organe (6) consommateur électrique, apte à être alimenté dans une gamme de tensions inférieure ou égale à une tension maximale de réseau (Vmax_réseau),

-une première batterie (4) d'accumulation électrique connectée au réseau (2), et présentant une première tension maximale à vide (VOmax_Battl) inférieure à la tension maximale de réseau (Vmax_réseau),

-une seconde batterie (7) d'accumulation électrique connectée au réseau (2), présentant une seconde tension maximale à vide (V0max_Batt2), supérieure à la tension maximale à vide de la première batterie (VOmax_Battl), et une tension minimale à vide acceptable (V0mini_Batt2) inférieure à la tension maximale de réseau (Vmax_réseau),

-un alternateur (3) pilotable connecté au réseau (2), et apte à délivrer à la seconde batterie (7) une énergie électrique sous une tension de consigne pilotable à différentes valeurs de consigne (Valt_basse, Valt_haute),

caractérisé en ce que le système comprend en outre une unité de gestion électronique (10), configurée pour imposer à l'alternateur (3) lors du roulage du véhicule, successivement au moins deux tensions de consigne différentes, à savoir une tension basse d'alternateur (Valt_basse) qui est strictement supérieure à la première tension maximale à vide de la première batterie (VOmax_Battl), et une tension haute d'alternateur (Valt_haute) qui est strictement supérieure à la fois à la tension minimale à vide de la seconde batterie (V0mini_Batt2), et à la tension basse d'alternateur (Valt_basse).

2. Système selon la revendication 1, comportant en outre un transformateur de tension (8) de type CC/CC apte à abaisser la tension délivrée par la seconde batterie (7) au réseau, et dans lequel la seconde tension maximale à vide (V0max_Batt2) de la seconde

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

batterie (7) est supérieure à la tension maximale de réseau (Vmax_réseau).

3. Système selon la revendication 2, dans lequel le transformateur de tension (8) est bidirectionnel, et est apte à alimenter la seconde batterie (7) à une tension supérieure à la tension maximale du réseau (Vmax_réseau) quand l'alternateur (3) débite un courant sous la tension haute d'alternateur (Valt_haute).

4. Système selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la première batterie (4) est une batterie au plomb, et la seconde batterie (7) est une batterie au lithium.

5. Système selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'unité de gestion électronique (10) est configurée pour ouvrir un interrupteur (11) de la seconde batterie (7) quand le moteur du véhicule est arrêté et, si la tension de la première batterie (4) passe sous un premier seuil et simultanément la tension de la seconde batterie est au dessus d'un second seuil, pour refermer cet interrupteur (11) pendant une période prédéterminée avant d'effectuer le prochain démarrage du véhicule.

6. Procédé de gestion d'un véhicule automobile équipé d'une première batterie (4) et d'une seconde batterie (7) d'alimentation en énergie électrique, les deux batteries présentant des tensions maximales à vides (V0max_Battl2, V0max_Batt2) différentes et étant connectées à un même alternateur (3) et à un même réseau électrique à courant continu du véhicule (2), caractérisé en ce que l'on impose une tension basse d'alternateur (Valt_basse) pendant des premières phases de roulage du véhicule, et l'on impose une tension haute d'alternateur (Valt_haute) plus élevée que la tension basse d'alternateur pendant des secondes phases de roulage du véhicule telles que des phases de freinage récupératif, moins consommatrices en carburant que les premières phases.

7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel on impose la tension haute d'alternateur (Valt_haute) quand le véhicule est en phase de décélération récupérative, et on impose la tension basse d'alternateur (Valt_basse) quand le véhicule est dans une phase d'accélération du moteur.

8. Procédé selon les revendications 6 à 7, dans lequel on impose une tension intermédiaire d'alternateur (Valt Mid),

strictement supérieure à la tension basse d'alternateur (Valt_basse) et inférieure ou égale à la tension haute d'alternateur (Valt_haute), quand un niveau de charge de la seconde batterie (7) devient inférieur à une charge seuil, et/ou quand un certain mode de roulage du véhicule autre que la décélération, est détecté, et/ou si le courant délivré par la seconde batterie (7) au réseau dépasse un certain seuil.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

1/2

FIG.1

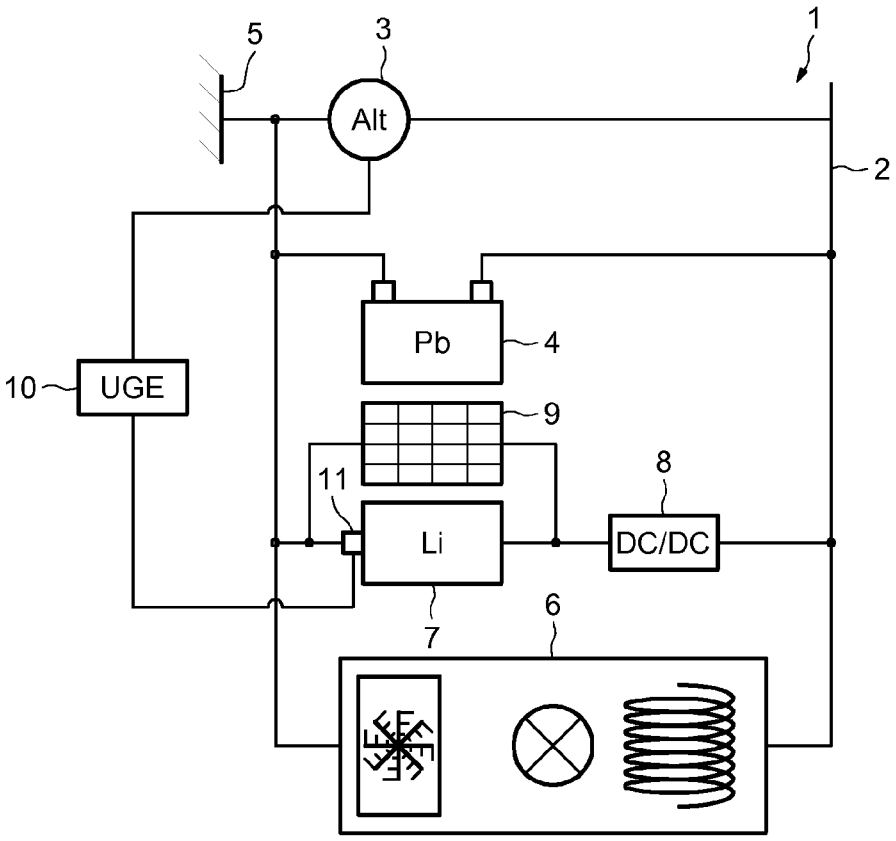


FIG.2

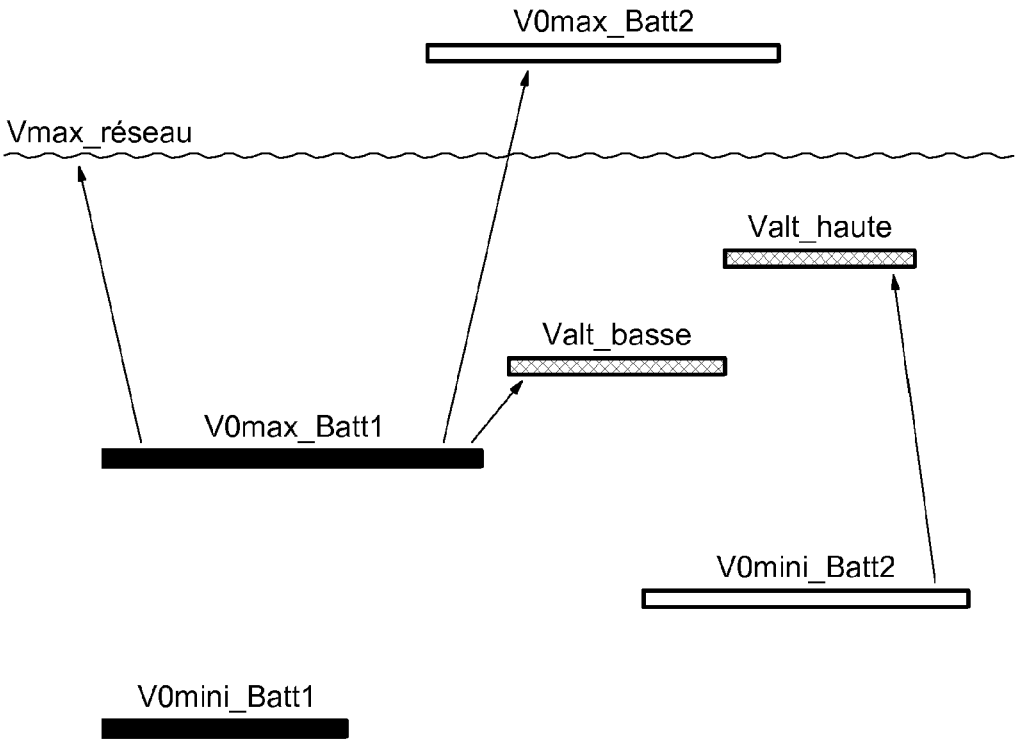


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

2/2

FIG.3

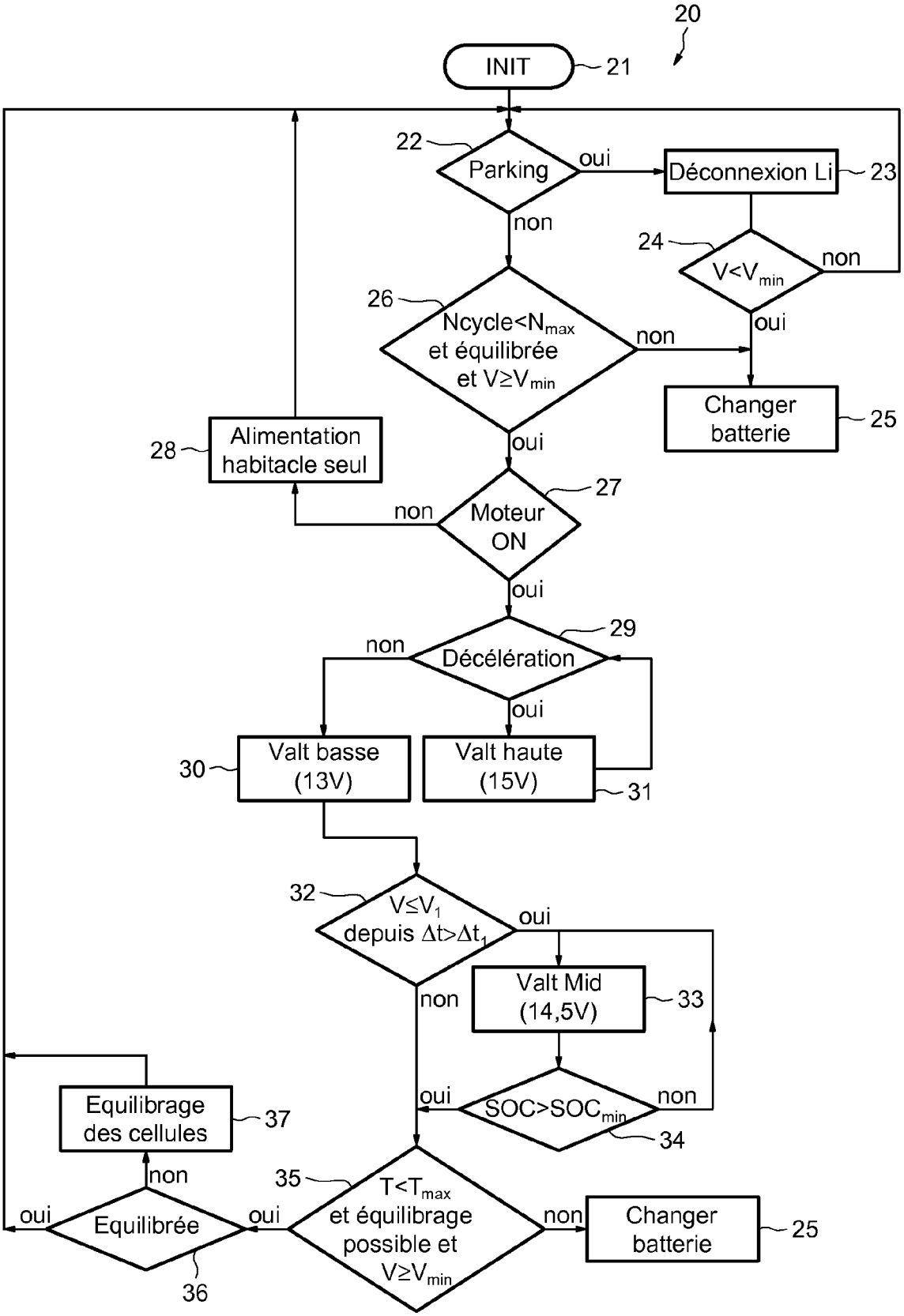


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
29 novembre 2012 (29.11.2012)

WIPO IPCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/160292 A2

(51) Classification internationale des brevets :
H02J 7/00 (2006.01) *B60L 1/00* (2006.01)
H02J 7/14 (2006.01) *B60R 16/033* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/051081

(22) Date de dépôt international :
15 mai 2012 (15.05.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1154468 23 mai 2011 (23.05.2011) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **RENAULT S.A.S.** [FR/FR]; 13-15 quai Le Gallo, F-92100 Boulogne-Billancourt (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **SAINT-LEGER, Gérard** [FR/FR]; 45 rue du Maréchal Foch, F-78000 Versailles (FR). **BOUILLON, Dino** [FR/FR]; 250 avenue de l'Armée, F-91600 Savigny-sur-Orge (FR).

(74) Représentant commun : **RENAULT S.A.S.**; TCR GRA 2 36 - Sce 00267, 1 avenue du Golf, F-78288 Guyancourt Cedex (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : 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.

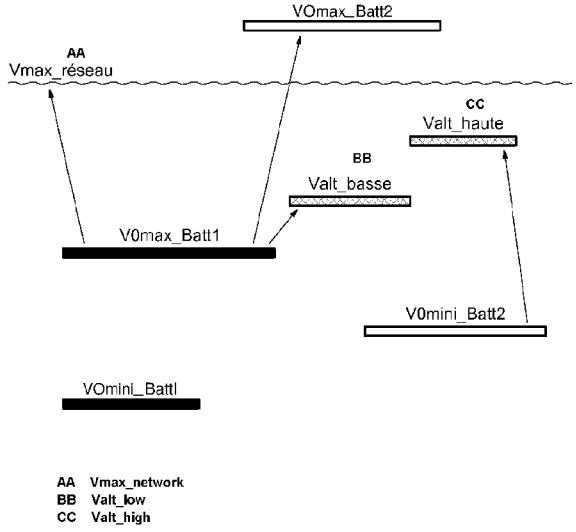
(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, 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).

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title** : METHOD OF RECHARGING A PAIR OF VEHICLE BATTERIES OF DIFFERENT NOMINAL VOLTAGES, AND ASSOCIATED SYSTEM

(54) **Titre** : PROCEDE DE RECHARGEMENT D'UN COUPLE DE BATTERIES DE VEHICULE DE TENSIONS NOMINALES DIFFERENTES, ET SYSTEME ASSOCIE

FIG.2



(57) **Abstract** : A System for supplying electrical power to a vehicle comprises: - a network of electricity consuming units, which is able to be powered in a range of voltages less than or equal to a maximum network voltage (Vmax_network), - a first electrical accumulation battery connected to the network, and exhibiting a first maximum voltage when unloaded (V0max_Batt1) which is less than the maximum network voltage (Vmax_network), - a second electrical accumulation battery connected to the network, exhibiting a second maximum voltage when unloaded (V0max_Batt2), which is greater than the maximum voltage when unloaded of the first battery (V0max_Batt1), and a minimum acceptable voltage when unloaded (V0mini_Batt2) which is below the maximum network voltage (Vmax network), - a drivable alternator connected to the network, and able to deliver to the second battery an electrical energy under a setpoint voltage drivable to various setpoint values (Valt_low, Valt_high). The System furthermore comprises an electronic management facility, configured to impose at least two différent setpoint voltages successively on the alternator when the vehicle is running, namely a low alternator voltage (Valt_low) which is strictly greater than the first maximum voltage when unloaded of the first battery (V0max_Batt1), and a high alternator voltage (Valt_high) which is strictly greater both than the minimum voltage when unloaded of the second battery (V0mini_Batt2), and than the low alternator voltage (Valt_low).

(57) **Abrégé** :

[Suite sur la page suivante]

WO 2012/160292 A2

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g))*

Un système d'alimentation en énergie électrique d'un véhicule, comprend: -un réseau d'organes consommateurs électriques, apte à être alimenté dans une gamme de tensions inférieure ou égale à une tension maximale de réseau (Vmax_réseau), -une première batterie d'accumulation électrique connectée au réseau, et présentant une première tension maximale à vide (V0max_Battl) inférieure à la tension maximale de réseau (Vmax_réseau), -une seconde batterie d'accumulation électrique connectée au réseau, présentant une seconde tension maximale à vide (V0max_Batt2), supérieure à la tension maximale à vide de la première batterie (V0max_Battl), et une tension minimale à vide acceptable (V0mini_Batt2) inférieure à la tension maximale de réseau (Vmax_réseau), -un alternateur pilotable connecté au réseau, et apte à délivrer à la seconde batterie une énergie électrique sous une tension de consigne pilotable à différentes valeurs de consigne (Valt_basse, Valt_haute). Le système comprend en outre une unité de gestion électronique, configurée pour imposerà l'alternateur lors du roulage du véhicule, successivement au moins deux tensions de consigne différentes, à savoir une tension basse d'alternateur (Valt_basse) qui est strictement supérieure à la première tension maximale à vide de la première batterie (V0max_Battl), et une tension haute d'alternateur (Valt_haute) qui est strictement supérieure à la fois à la tension minimale à vide de la seconde batterie (V0mini_Batt2), et à la tension basse d'alternateur (Valt_basse).

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

PROCEDE DE RECHARGEMENT D'UN COUPLE DE BATTERIES DE VEHICULE DE TENSIONS NOMINALES DIFFERENTES, ET SYSTEME ASSOCIE

L'invention se rapporte aux systèmes d'alimentation électrique de véhicules automobiles à propulsion par un moteur thermique ou à propulsion hybride thermique-électrique, et notamment aux systèmes d'alimentation électrique comprenant plusieurs batteries de types différents.

On peut en effet souhaiter utiliser différents types de batteries en parallèle afin de tirer parti par exemple de la bonne capacité d'une batterie au plomb à fournir de l'énergie pour un démarrage à froid, et de la forte énergie spécifique ainsi que de la plus grande endurance en terme de cycles de charge et de décharge d'une batterie de type lithium-ion.

La demande de brevet US 2011 00 1352 décrit ainsi un système où les deux types de batteries sont présentes, les tensions à vide et les résistances internes des deux batteries étant choisies de manière à ce que, pour une tension d'alternateur constante, ce soit de manière préférentielle la batterie au lithium qui se décharge puis se recharge, la batterie au plomb subissant ainsi un moindre nombre de cycles de charge et de décharge.

L'utilisation de la batterie au plomb est alors réservée de manière préférentielle aux phases de démarrage du véhicule.

Pour permettre d'obtenir une telle configuration, la tension maximale à vide de la batterie au lithium doit rester relativement proche de la tension maximale à vide de la batterie au plomb. La capacité énergétique maximale de la batterie au lithium s'en trouve donc limitée.

Un tel système permet d'augmenter la durée de vie de la batterie au plomb, mais oblige à limiter les performances des batteries au lithium utilisées. En outre, la tension constante de l'alternateur doit être choisie suffisamment élevée pour permettre de recharger simultanément la batterie au plomb et la batterie au lithium, ce qui induit une surconsommation de carburant par rapport à un système muni uniquement d'une batterie au plomb.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

L'invention a pour but de proposer un système d'alimentation électrique d'un véhicule comprenant deux batteries, ce système permettant non seulement d'augmenter la durée de vie de la batterie au plomb, mais également de réduire la consommation moyenne en carburant du véhicule.

A cet effet, un système d'alimentation en énergie électrique d'un véhicule, comprend :

-un réseau à courant continu, d'au moins un organe consommateur électrique, apte à être alimenté dans une gamme de tensions inférieure ou égale à une tension maximale de réseau,

-une première batterie d'accumulation électrique connectée au réseau, et présentant une première tension maximale à vide inférieure à la tension maximale de réseau,

-une seconde batterie d'accumulation électrique connectée au réseau, présentant une seconde tension maximale à vide, supérieure à la tension maximale à vide de la première batterie, et une tension minimale à vide acceptable inférieure à la tension maximale de réseau,

-un alternateur pilotable connecté au réseau, et apte à délivrer à la seconde batterie une énergie électrique sous une tension de consigne pilotable à différentes valeurs de consigne.

Le système comprend en outre une unité de gestion électronique, configurée pour imposer à l'alternateur lors du roulage du véhicule, successivement au moins deux tensions de consigne différentes, à savoir une tension basse d'alternateur qui est strictement supérieure à la première tension maximale à vide de la première batterie, et une tension haute d'alternateur qui est strictement supérieure à la fois à la tension minimale à vide de la seconde batterie, et à la tension basse d'alternateur. Selon certaines variantes de réalisation, l'alternateur peut être un système d'alternateur comprenant un alternateur associé à un transformateur CC/CC (courant continu/courant continu, encore appelé « DC/DC converter» en anglais). L'alternateur peut alors être pilotable lui-même en tension. Selon un autre mode de réalisation, la tension de consigne peut être pilotable en modifiant uniquement la consigne du transformateur CC/CC, l'alternateur n'étant pas pilotable en tension. Selon encore un autre mode de réalisation, la

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

tension de consigne peut être pilotable en modifiant à la fois la tension délivrée par l'alternateur et la consigne du transformateur CC/CC.

Selon un mode de réalisation amélioré, le système comporte en outre un transformateur de tension de type CC/CC apte à abaisser la tension délivrée par la seconde batterie au réseau. La seconde tension de fonctionnement à charge complète de la seconde batterie peut alors être supérieure à la tension maximale de réseau.

Avantageusement le transformateur de tension est bidirectionnel, et est apte à alimenter la seconde batterie à une tension supérieure à la tension maximale du réseau quand l'alternateur débite un courant sous la tension haute d'alternateur.

La première batterie peut être une batterie au plomb, et la seconde batterie peut être une batterie au lithium, en particulier une batterie de type lithium-ion. La seconde batterie peut également être une batterie au plomb (classique ou au plomb renforcé ou encore VRLA d'après l'anglais « Valve Regulated Lead Acide Battery ») de caractéristiques différentes de la première batterie.

L'unité de gestion électronique peut être configurée pour ouvrir un interrupteur de la seconde batterie quand le véhicule est dans un mode parking, c'est-à-dire moteur arrêté, et peut être configurée, si la tension de la première batterie passe sous un premier seuil et simultanément la tension de la seconde batterie est au dessus d'un second seuil, pour refermer cet interrupteur pendant une période prédéterminée avant d'effectuer le démarrage suivant du véhicule. Cette période prédéterminée permet de recharger partiellement la première batterie.

Selon un autre aspect, dans un procédé de gestion d'un véhicule automobile équipé d'une première batterie et d'une seconde batterie d'alimentation en énergie électrique, les deux batteries présentant des tensions maximales à vides différentes et étant connectées à un même alternateur et à un même réseau électrique à courant continu du véhicule, on impose une tension basse d'alternateur pendant des premières phases de roulage du véhicule, et l'on impose une tension haute d'alternateur plus élevée que la tension basse d'alternateur pendant des secondes phases de roulage du véhicule telles que des phases de freinage récupératif, moins

consommatrices en carburant que les premières phases. Les premières phases de roulage correspondent à des phases de roulage hors décélération. Avantageusement, ce procédé peut être appliqué à un véhicule automobile où la première batterie, la seconde batterie et l'alternateur sont branchés en parallèle.

De manière préférentielle, on impose la tension haute d'alternateur quand le véhicule est en phase de décélération récupérative, et on impose la tension basse d'alternateur quand le véhicule est dans une phase d'accélération du moteur.

On peut imposer une tension intermédiaire d'alternateur, strictement supérieure à la tension basse d'alternateur et inférieure ou égale à la tension haute d'alternateur, quand un niveau de charge de la seconde batterie devient inférieur à une charge seuil, et/ou quand un certain mode de roulage du véhicule autre que la décélération, est détecté, et/ou si le courant délivré par la seconde batterie au réseau dépasse un certain seuil. Le niveau de la tension intermédiaire d'alternateur peut être différent dans les différents cas cités.

On peut par exemple alimenter la seconde batterie à l'aide d'un transformateur CC/CC en amenant la tension aux bornes de la batterie à une valeur comprise entre 15V et 17V pendant les phases de décélération récupérative du véhicule.

Le système peut comprendre des panneaux solaires embarqués sur le véhicule, et connectés au réseau.

Le système peut également comprendre une prise électrique adaptée pour un rechargement de la seconde batterie sur un réseau extérieur au véhicule.

Selon un mode de réalisation préféré, la seconde batterie peut être une batterie au lithium reconditionnée ayant déjà servi à fournir de l'énergie de propulsion automobile. Typiquement la seconde batterie au lithium est composée de deux modules « usés » d'une batterie de traction pour véhicule électrique, c'est-à-dire dont l'état de charge est compris entre 70% et 80% de leur capacité initiale. Le système selon l'invention utilise ces modules dans une plage de tension correspondant à un état de charge compris entre 5% et 30% de leur capacité initiale. Pour ne pas décharger ces modules en deçà de leur état de charge d'utilisation, un commutateur est

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

placé entre la batterie au lithium et le reste du système, ce commutateur étant ouvert dès que l'état de charge de la batterie atteint un état de charge de 5% et n'est plus rechargée par le système selon l'invention, donc typiquement en mode « parking », c'est-à-dire lorsque le moteur du véhicule est arrêté.

L'unité de gestion électronique peut par exemple être configurée pour imposer une tension basse d'alternateur qui est inférieure ou égale à 1,05 fois la tension maximale à vide de la première batterie, voire inférieure à 1,035 fois la tension maximale à vide de la première batterie.

La tension basse d'alternateur peut par exemple être comprise entre 12,8 et 13,5V, et la tension haute d'alternateur peut être comprise entre 14 et 15V.

Selon un mode de réalisation avantageux, on peut alimenter la seconde batterie à l'aide d'un transformateur CC/CC en amenant la tension aux bornes de la batterie à une valeur comprise entre 15V et 17V pendant les phases de décélération récupérative du véhicule.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple nullement limitatif, et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un système d'alimentation selon l'invention,
- la figure 2 est un graphique représentant les niveaux relatifs de différentes tensions intervenant dans le fonctionnement du système d'alimentation de la figure 1,
- la figure 3 est un algorithme illustrant un mode de gestion possible du système d'alimentation de la figure 1.

Tel qu'illustré sur la figure 1, un système 1 d'alimentation électrique d'un véhicule comprend un réseau électrique 2, un alternateur 3, une première batterie 4, par exemple une batterie au plomb, une seconde batterie 7, par exemple une batterie de type lithium-ion, et une unité de gestion électronique 10. La seconde batterie 7 est munie d'un interrupteur 11 permettant de la déconnecter du réseau 2. L'alternateur 3 est apte à convertir de

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

l'énergie mécanique prélevée sur un arbre relié à un moteur thermique (non représenté) en énergie électrique envoyée sur le réseau électrique 2.

Sur le réseau électrique 2 sont disposés des consommateurs électriques 6, comme par exemple un dispositif de climatisation, des moyens d'éclairage et des moyens de chauffage. L'alternateur 3 est connecté aux bornes de la première batterie 4. La seconde batterie 7 est connectée en parallèle à la première batterie 4. Les consommateurs électriques 6 sont branchés en parallèle sur le réseau 2. Le réseau 2 comprend une mise à la masse 5 sur le châssis du véhicule. Le réseau 2 alimente également un démarreur apte à lancer le moteur thermique du véhicule afin d'initier le premier cycle de combustion.

Selon les variantes de réalisation, la seconde batterie 7 peut être reliée à un transformateur CC/CC 8 connecté en série à la batterie 7, de manière à ce que la tension aux bornes de la seconde batterie 7 puisse être plus élevée que la tension maximum du réseau 2.

Dans les variantes de réalisation où la seconde batterie 7 est associée à un transformateur de type CC/CC 8, des moyens de production d'énergie tels que des panneaux solaires 9 peuvent être branchés aux bornes de la seconde batterie 7, ce qui autorise la tension maximale délivrée par ces panneaux solaires 9 à être plus élevée que la tension maximum du réseau 2. L'unité de gestion électronique est reliée à l'alternateur 3, auquel elle est apte à imposer une tension de consigne variable et notamment, auquel elle est apte à imposer deux valeurs distinctes de valeurs de consigne, une première valeur notée Valt_basse et une seconde valeur notée Valt_haute plus élevée que la première valeur.

L'unité de gestion électronique 10 est également reliée à l'interrupteur 11 qui, peut être de type mécanique-électromagnétique, ou de type électronique, par exemple sous forme d'un transistor. En ouvrant l'interrupteur 11, l'unité de gestion électronique 10 peut déconnecter la seconde batterie 7 du réseau, et éviter une décharge intempestive de cette seconde batterie 7.

La première batterie, notamment si la première batterie est une batterie au plomb, peut être utilisée de manière préférentielle au

moment des démarrages du moteur thermique du véhicule, pour alimenter un démarreur. L'unité de gestion électronique 10 déconnecte la seconde batterie 7 (par exemple une batterie lithium, et plus précisément de type lithium-ion) à l'aide de l'interrupteur 11, dès que le véhicule est en mode « parking ». On évite de cette manière de décharger la batterie 7. La seconde batterie 7 reste alors déconnectée du réseau jusqu'à ce que le prochain démarrage du moteur du véhicule ait été effectué.

Les batteries au plomb ont en effet une excellente capacité de démarrage à froid, et c'est donc la première batterie 4 au plomb qui est utilisée au moment du démarrage du moteur thermique du véhicule.

Les batteries au lithium ont une meilleure endurance en terme de cyclages, et c'est donc la seconde batterie qui est utilisée pour alimenter le réseau de bord du véhicule pendant le roulage du véhicule. La tension du réseau c'est-à-dire la tension mesurable entre les bornes de la première batterie 4, est imposée par celui des trois éléments, parmi l'alternateur 3, la première batterie 4 et la deuxième batterie 7 éventuellement associée à un transformateur CC/CC, qui présente entre ses deux bornes la tension la plus élevée.

Par « bornes » de chacun des éléments, on entend les deux points de connexion de cet élément au réseau 2.

Dans le cas où le système inclut un transformateur CC/CC 8, connecté comme décrit sur la figure 1, on entend par tension aux bornes de l'ensemble [seconde batterie 7, transformateur CC/CC 8], la tension entre les deux points de connexion de cet ensemble, au réseau 2.

Quand l'alternateur 3 ne tourne pas, par exemple au moment du démarrage du véhicule, et que la seconde batterie 7 est déconnectée au moyen de l'interrupteur 11, c'est la première batterie 4 qui impose la tension sur le réseau 2.

Quand le véhicule roule et que l'alternateur 3 fonctionne, on choisit de piloter la consigne de tension de l'alternateur 3 au dessus de la tension maximale à vide de la première batterie 4. De cette manière, ce n'est pas la première batterie 4 qui fournit l'énergie électrique du circuit 2. Selon que la tension de l'alternateur 3 est plus élevée ou plus basse que la tension de la seconde batterie 7, ce

sera alors soit l'alternateur 3, soit la seconde batterie 7, soit les deux simultanément, qui fourniront l'énergie électrique du réseau 2.

Dans le cadre de l'invention, on choisit une seconde batterie 7 dont la tension maximale à vide est suffisamment supérieure à la tension maximale à vide de la première batterie 4, de manière à pouvoir imposer alternativement deux modes de fonctionnement. Dans le premier mode de fonctionnement, la tension d'alternateur est fixée à une valeur basse « Valt_basse », qui est supérieure à la tension à vide maximale de la première batterie « VOmax_battl », elle-même inférieure à la tension maximale tolérée par le réseau « Vmax_réseau ». La tension d'alternateur « Valt_basse » est inférieure à la tension maximale à vide de la seconde batterie 7 « V0max_batt2 ». Dans un second mode de fonctionnement, la tension d'alternateur est égale à une valeur haute de tension d'alternateur « Valt_haute », qui est supérieure à la tension basse d'alternateur, tout en restant inférieure à la tension maximale tolérée par le réseau.

De cette manière, quand l'alternateur 3 est régulé pour délivrer la tension basse d'alternateur, et que la seconde batterie 7 est suffisamment chargée pour que sa tension soit supérieure à la tension basse d'alternateur, c'est la seconde batterie 7 qui fournit l'énergie électrique au réseau 2. Quand, dans ce mode de fonctionnement, la tension de fonctionnement de la seconde batterie 7 descend au niveau de la tension basse d'alternateur, une partie de l'énergie électrique du réseau 2 est fournie par la seconde batterie 7, et une partie de l'énergie électrique est fournie par l'alternateur 3.

Quand l'unité de gestion électronique 10 impose le second mode de fonctionnement, où c'est la tension haute d'alternateur qui est imposée, si la tension à vide de la seconde batterie est inférieure à la tension haute d'alternateur, c'est alors l'alternateur qui fournit l'énergie électrique au réseau et qui fournit simultanément une énergie permettant la recharge de la seconde batterie 7.

Si aucun autre moyen que l'alternateur 3 n'est prévu pour recharger la seconde batterie 7, la seconde batterie 7 pourra donc se recharger pendant les phases où c'est la tension haute d'alternateur qui est imposée, et pourra fournir de l'énergie au réseau tant que sa tension restera supérieure à la tension basse d'alternateur, pendant

les phases où l'unité de gestion électronique 10 impose la tension basse d'alternateur.

On impose de préférence une tension basse d'alternateur tout juste supérieure à la tension maximale à vide de la première batterie, de manière à ce que, pendant les phases où la tension basse d'alternateur est imposée, l'alternateur prélève le moins possible d'énergie mécanique sur l'arbre moteur entraîné par le moteur thermique. L'alternateur ne crée ainsi qu'une surconsommation limitée de carburant, tout en assurant que la première batterie reste constamment chargée à son niveau maximal.

Dans le premier mode de fonctionnement, tant que la seconde batterie 7 est suffisamment chargée (c'est-à-dire tant que sa tension est supérieure à la tension basse d'alternateur), c'est la seconde batterie 7 qui fournit l'énergie électrique au réseau 2.

Les phases où l'on impose la tension haute d'alternateur en vue de recharger la seconde batterie 7, sont de préférence les phases de roulage à faible coût en carburant, par exemple les phases de décélération récupérative, c'est-à-dire si le véhicule est dans un mode de décélération permettant d'utiliser le frein moteur, et d'utiliser une partie de l'énergie mécanique de l'arbre moteur pour faire tourner l'alternateur. Il suffit par exemple pour cela que la consigne à la pédale du véhicule corresponde à une phase de décélération moteur.

Une partie de l'énergie cinétique de freinage du véhicule sert alors à recharger la seconde batterie 7. Cette énergie récupérée pendant les phases de freinage permet ensuite d'économiser du carburant, en limitant la tension d'alternateur imposée pendant les phases de roulage correspondant au premier mode de fonctionnement.

La figure 2 illustre un exemple de positionnement relatif des différentes valeurs de tensions mentionnées précédemment dans la description du système d'alimentation électrique 1. Les différents niveaux représentés sur la figure 2 illustrent la tension minimale à vide de la première batterie 4 soit VOmini_battl , la tension maximale à vide de la première batterie 4 soit VOmax_battl , la tension minimale à vide V0mini_batt2 de la seconde batterie 7, la tension maximale à vide V0max_batt2 de la seconde batterie, la

tension basse d'alternateur Valt_basse, la tension haute d'alternateur Valt_haute et la tension maximale Vmax_réseau que le réseau 2 est capable de supporter sans être endommagé.

De manière typique, si l'on fonctionne avec une batterie au plomb comme première batterie 4, et avec, comme seconde batterie, une batterie de type lithium-ion issue de la récupération de batteries lithium-ion ayant servi à propulser des véhicules électriques ou hybrides, la tension minimale à vide VOmini_battl de la première batterie au plomb est de l'ordre de 12 volts, et correspond sensiblement à la tension minimale à vide V0mini_batt2 de la seconde batterie au lithium, ou est un peu inférieure.

La tension maximale à vide VOmax_battl de la première batterie au plomb est de l'ordre de 12,8 volts, et la tension basse d'alternateur Valt_basse que l'on impose pour être juste au dessus de cette tension maximale à vide est de l'ordre de 13,2 volts.

La tension maximale à vide V0max_batt2 de la seconde batterie au lithium peut être de l'ordre de 16,8 volts, et la tension haute d'alternateur Valt_haute de l'ordre de 15 volts afin de rester en dessous de la valeur maximale acceptée par le réseau Vmax_réseau, qui elle, est de l'ordre de 16 volts.

Il est envisageable d'utiliser d'autres types de batterie pour la première et pour la seconde batterie, et la tension maximale de la seconde batterie n'est pas obligatoirement supérieure à la tension maximale du réseau. La tension basse d'alternateur doit de préférence être supérieure à la tension maximale à vide de la première batterie. On pourrait éventuellement envisager un mode de réalisation où la tension basse d'alternateur serait très légèrement inférieure à la tension maximale à vide de la première batterie, mais on imposerait alors inutilement des cycles de charge et de décharge à la première batterie en réduisant la durée de vie de celle-ci.

La tension maximale de la seconde batterie devra être obligatoirement supérieure à la tension maximale à vide de la première batterie, de manière à pouvoir définir une valeur de tension basse d'alternateur entre ces deux valeurs de tension maximale à vide des deux batteries.

La tension haute d'alternateur peut être égale, voire supérieure à la tension maximale à vide de la seconde batterie, par

exemple si la tension maximale de la seconde batterie est inférieure à la tension maximale tolérée par le réseau.

La tension minimale à vide de la seconde batterie doit être inférieure à la tension haute d'alternateur afin de permettre une charge au moins partielle de la seconde batterie 7 pendant les phases de fonctionnement avec la tension haute d'alternateur.

La seconde batterie 7 peut être rechargée, outre pendant les phases où l'alternateur tourne à sa valeur de tension élevée, par des moyens de production électriques supplémentaires tels que les panneaux solaires 9. Dans le cas où la tension maximale à vide de la seconde batterie est inférieure à la tension maximale tolérée par le réseau, ou dans le cas où le système comprend un transformateur CC/CC apte à abaisser la tension délivrée par la seconde batterie à une tension inférieure à la tension maximale tolérée par le réseau, on peut également envisager de recharger la seconde batterie 7 sur un réseau extérieur au véhicule, par exemple sur une aire de stationnement.

La tension maximale à vide de la seconde batterie 7, c'est-à-dire V0max_batt2, peut être inférieure ou supérieure à la tension maximale acceptée par le réseau 2. Si la tension maximale à vide de la seconde batterie est supérieure à la tension maximale acceptée par le réseau Vmax_réseau, selon une première variante de réalisation, on exploite la seconde batterie 7 sur une partie seulement de son domaine de fonctionnement c'est-à-dire par exemple entre la tension basse d'alternateur et la tension haute d'alternateur.

Selon une seconde variante de fonctionnement, on peut exploiter la seconde batterie 7 sur un domaine plus large, par exemple entre la tension basse d'alternateur et la tension maximale à vide acceptée par la seconde batterie 7, si par exemple le système est muni d'un transformateur CC/CC 8, apte à abaisser la tension délivrée par la seconde batterie 7 de manière à l'amener à une valeur inférieure ou égale à la tension maximale tolérée par le réseau.

Dans ce cas, on peut par exemple envisager de charge la seconde batterie 7 à sa tension maximale à vide à partir d'un réseau extérieur au véhicule, quand le véhicule est à l'arrêt. On utilise ensuite cette réserve d'énergie pendant le roulage du véhicule en la

complétant par une recharge partielle de la batterie à une tension haute d'alternateur quand le véhicule est en décélération récupérative.

Si le transformateur CC/CC est bidirectionnel, on peut même envisager de charger la seconde batterie à sa tension maximale à vide en élevant la tension aux bornes de la seconde batterie 7 par rapport à la tension haute d'alternateur pendant les phases de décélération récupérative.

Par sécurité, afin d'éviter une décharge même partielle de la première batterie 4, la tension basse d'alternateur est choisie légèrement supérieure à la tension maximale à vide de la première batterie 4.

La tension minimale à vide de la seconde batterie 7 est de préférence inférieure à la tension basse d'alternateur de manière à ce que, lorsque le véhicule est dans un mode de roulage où la tension basse d'alternateur est imposée par l'unité de gestion électronique 10, l'énergie fournie par l'alternateur vienne automatiquement compléter l'énergie fournie par la seconde batterie 7 lorsque la tension de celle-ci vient à baisser. On évite ainsi que la tension de la seconde batterie 7 puisse descendre à la tension minimale tolérée V0mini_batt2.

On pourrait envisager des variantes de réalisation où la tension minimale à vide de la seconde batterie serait supérieure à la tension basse d'alternateur, mais il faut pour une telle variante que l'unité de gestion électronique 10 impose une tension haute d'alternateur avant que la tension de la seconde batterie 7 ne descende en dessous de sa valeur minimale. Il faut, dans tous les cas, que la tension minimale à vide de la seconde batterie 7 soit inférieure à la tension haute d'alternateur.

La tension basse d'alternateur est de préférence inférieure à la tension maximale à vide de la seconde batterie 7. Elle est aussi proche que possible, par valeur supérieure, de la tension maximale à vide de la première batterie, tout en gardant une marge d'écart afin d'être sûr que l'alternateur régulé en tension basse d'alternateur reste au dessus de cette valeur minimale VOmax_battl .

Il est avantageux d'utiliser une seconde batterie 7 dont la tension maximale à vide V0max_batt2 est supérieure à la tension

maximale Vmax_réseau du réseau 2, ce qui permet, pour choisir les valeurs de la tension basse d'alternateur et de la tension haute d'alternateur, de disposer de tout l'intervalle de tension compris entre la tension maximale à vide de la première batterie VOmax_battl et la tension maximale acceptée par le réseau Vmax_réseau.

On se trouve en particulier dans cette configuration lorsque l'on a un réseau 2 du véhicule dont la tension maximale acceptable est de l'ordre de 15 à 16 volts, et que l'on utilise comme première batterie 4 une batterie au plomb, dont la tension maximale à vide est d'environ 12,8 volts, et une batterie lithium-ion pour la seconde batterie 7, par exemple une batterie lithium-ion reconditionnée suite à une utilisation pour la propulsion de véhicule électrique. Une telle batterie reconditionnée présente par exemple une tension maximale à vide de l'ordre de 16,8 volts et une tension minimale à vide acceptable voisine de 12 volts.

Outre le basculement à une tension d'alternateur haute pendant les phases de décélération du véhicule, des stratégies complémentaires implémentées dans l'unité de gestion électronique 10 peuvent être définies, afin d'éviter une décharge excessive de la seconde batterie 7 dans les cas de figure où les phases de décélération récupérative ne sont pas suffisamment fréquentes et/ou suffisamment prolongées.

On peut alors choisir d'imposer une tension d'alternateur intermédiaire entre la tension basse d'alternateur et la tension haute d'alternateur, c'est-à-dire strictement supérieure à la tension basse d'alternateur et inférieures ou égales à la tension haute d'alternateur. Une ou plusieurs tensions intermédiaires peuvent ainsi être imposées pendant certaines phases de roulage qui peuvent laisser supposer que les prochaines décélérations sont éloignées dans le temps. Ces phases de roulage peuvent comprendre des modes de roulage de type autoroutier. Une ou plusieurs tensions intermédiaires peuvent également être imposées pour des modes de roulage préprogrammés dans l'unité de gestion électronique parce que le point de fonctionnement du moteur, pour ces modes de roulage, correspond à une consommation en carburant moins élevée que pour d'autres modes de roulage.

Le basculement vers une tension intermédiaire d'alternateur peut également être conditionné par la détection simultanée d'un mode de roulage donné, et d'un état de charge inférieur ou égal à un état de charge seuil de la seconde batterie 7.

La figure 3 illustre un algorithme 1 qui peut être implanté dans l'unité de gestion électronique 10 d'un système d'alimentation en énergie selon l'invention. A un instant initial 21, correspondant par exemple à la mise en service du véhicule ou à sa remise en service après un changement de batteries, l'unité de gestion électronique 10 teste, à une étape 22, si le véhicule est en mode parking.

Si c'est le cas, l'unité de gestion électronique 10 déconnecte, si ce n'est déjà fait, la seconde batterie 7 du réseau 2 à l'aide de l'interrupteur 11, à une étape 23.

Elle teste ensuite à une étape 24, si la tension aux bornes de la seconde batterie 7 est descendue en dessous d'une tension Vmin qui peut, par exemple, être égale à la tension minimale à vide V0mini_batt2 de la seconde batterie, ou être une valeur légèrement supérieure à cette tension minimale à vide.

Si la tension mesurée est inférieure à la tension seuil Vmin, l'unité de gestion électronique 10 affiche un message d'alerte avertissant le conducteur qu'il doit changer la seconde batterie 7, à une étape 25. Si la tension est supérieure à la tension seuil Vmin, l'unité de gestion électronique retourne à l'étape 22.

Quand le test 22 indique que le véhicule n'est plus en configuration de parking, l'unité de gestion électronique 10 teste à une étape 26 la santé de la seconde batterie 7. Ce test de santé peut par exemple consister à vérifier si le nombre de cycles de charges et de décharges déjà subies par la seconde batterie 7 est inférieur à un nombre seuil Nmax de charges et de décharges, si les différentes cellules de la batterie sont suffisamment équilibrées, et si la tension aux bornes de la batterie est supérieure ou égale à la tension seuil Vmin.

Si la réponse est négative, l'unité de gestion électronique 10 affiche le message d'alerte correspondant à l'étape 25. Si le résultat du test 26 est positif, l'unité de gestion électronique effectue un test 27 pour savoir si le moteur thermique du véhicule est actif. Si ce

n'est pas le cas, l'unité de gestion électronique 10 met en place une stratégie 28 permettant d'alimenter le réseau 2 soit à partir de la première batterie, soit à partir de la seconde batterie, soit à partir des deux batteries conjointement, puis retourne à l'étape 22.

Lorsque le test 27 indique que le moteur thermique du véhicule est actif, l'unité de gestion électronique teste à une étape 29 si le véhicule est dans un mode de décélération récupérative, c'est-à-dire si le véhicule est dans un mode de décélération permettant d'utiliser le frein moteur, en puisant une partie de l'énergie mécanique de l'arbre moteur pour faire tourner l'alternateur. Il suffit par exemple pour cela que la consigne à la pédale du véhicule corresponde à une phase de décélération moteur.

Si le véhicule est en mode de décélération récupérative, l'unité de gestion électronique 10 impose à l'alternateur une tension haute d'alternateur, par exemple 15 volts, à une étape 31, et continue à boucler sur le test 29 puis sur le pilotage à la tension haute d'alternateur 31, tant que le véhicule est en décélération.

Si le véhicule n'est pas en décélération récupérative à la sortie de l'étape de test 29, l'unité de gestion électronique 10 impose à l'alternateur 3 de fonctionner à la tension basse d'alternateur, par exemple à 13 volts, à une étape 30.

Suite à l'étape 30, l'unité de gestion électronique 10 teste si le véhicule et la seconde batterie 7 sont dans une configuration « de charge forcée ». Une telle configuration de charge forcée peut par exemple correspondre au cas où la tension aux bornes de la seconde batterie 7 descend en dessous d'une valeur seuil Vi et où simultanément un compteur de temps Δi, qui comptabilise le temps écoulé depuis la dernière décélération, passe au dessus d'un seuil Δt_1.

Dans ce cas de figure, on peut considérer que la tension de la seconde batterie commence à devenir insuffisante, et que le mode de roulage détecté n'est pas un mode de roulage ponctué de décélérations suffisamment fréquentes.

Si ce test 32 révèle que l'on se trouve dans la configuration de marche forcée, l'unité de gestion électronique 10 impose, à une étape 33, une régulation de l'alternateur 3 à une tension Valt Mid par exemple égale à 14,5 volts, et continue à imposer ce mode de

charge forcée tant que le niveau de recharge de la batterie testé à une étape 34 n'a pas atteint un niveau satisfaisant minimal SOC_{min}.

Ce niveau de charge minimal peut par exemple être détecté par une baisse du courant de recharge entrant dans la seconde batterie 7.

Quand le test de l'étape 34 indique que le niveau de recharge de la seconde batterie est suffisant, l'unité de gestion électronique 10 teste à une étape 35 la santé de la seconde batterie 7, par exemple en vérifiant que la température de la batterie ne dépasse pas une température T_{max} maximale, en vérifiant que le niveau d'équilibrage entre les différentes cellules est suffisant, ou à défaut que ce niveau permet encore de rééquilibrer les différentes cellules, et en vérifiant que la tension V aux bornes de la seconde batterie est supérieure à la tension seuil V_{min}.

Si le niveau de santé détecté à l'étape 35 est insuffisant, l'unité de gestion électronique 10 affiche le message d'alerte correspondant à l'étape 25. Dans le cas contraire, l'unité de gestion électronique 10 teste à une étape 36 si les différentes cellules de la seconde batterie 7 sont suffisamment équilibrées. Si c'est le cas, l'unité de gestion électronique revient à l'étape de test 22 permettant de vérifier si le véhicule, entre temps, se trouve en mode parking.

Dans le cas contraire, l'unité de gestion électronique déclenche un équilibrage des cellules à une étape 37 et retourne également à l'étape 22.

L'objet de l'invention ne se limite pas aux exemples de réalisation décrits et peut faire l'objet de nombreuses variantes, aussi bien en ce qui concerne l'agencement des différents éléments du système 1, les algorithmes de fonctionnement implantés dans l'unité de gestion électronique 10 et/ou le choix des types de batteries ou autres types d'accumulateurs.

La tension basse et la tension haute imposées aux bornes de la seconde batterie 7, peuvent être obtenues soit en régulant la tension délivrée par l'alternateur à deux niveaux différents, soit en élevant la tension aux bornes de la seconde batterie à l'aide d'un transformateur CC/CC. La tension haute peut également être obtenue en élevant à la fois la tension de consigne aux bornes de

l'alternateur et en transformant cette tension, à l'aide du transformateur CC/CC, en une tension encore plus élevée aux bornes de la seconde batterie.

L'algorithme de fonctionnement, dont un exemple est donné en figure 3, admet de très nombreuses variantes, notamment en ce qui concerne la succession des différents tests pour déterminer quelle tension d'alternateur doit être imposée à un instant donné, ou dans la définition d'un ou de plusieurs modes de charge forcée. Ces modes de charge forcée peuvent être définis avec différentes tensions d'alternateur Valt Mid selon les modes. On peut par exemple définir différents modes de charge forcée suivant différentes conditions de niveau de charge de la seconde batterie et différentes conditions de type de roulage et/ou de point de fonctionnement du moteur détecté.

Les accumulateurs électriques désignés sous le terme de première et seconde batterie peuvent être des batteries d'accumulation de type électrochimique, par exemple une première batterie au plomb et une seconde batterie de type lithium-ion. On peut également envisager d'utiliser pour la seconde batterie d'autres types de batteries lithium que les batteries lithium-ion, d'autres batteries de type électrochimique ou encore un ou plusieurs supercondensateurs.

L'invention peut être utilisée pour un système d'alimentation d'un véhicule à propulsion par un moteur thermique. Elle peut également être utilisée pour un système d'alimentation électrique d'un véhicule à propulsion hybride thermique électrique. Dans ce dernier cas, on peut par exemple utiliser une batterie au lithium comme première batterie servant à la fois pour le démarrage du véhicule et pour la propulsion occasionnelle du véhicule, et une seconde batterie de type supercapacité pour accumuler de l'énergie pendant les phases de décélération. Il faut donc comprendre dans cette demande le terme « batterie d'accumulation électrique » au sens large puisqu'il englobe des systèmes de stockage de type supercapacité.

Le système selon l'invention permet de réduire la consommation globale en carburant du véhicule, de prolonger la durée de vie de la première batterie, et, dans le cas où on utilise

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

comme seconde batterie une batterie au lithium reconditionnée, de réduire le coût et l'empreinte écologique du système.

Il est à noter que le concept d'utilisation de deux batteries pour des usages différents peut être élargi à plus de deux batteries. En effet il est enviseageable d'utiliser également une troisième batterie connectée au réseau de bord par l'intermédiaire d'un convertisseur CC/CC et d'un commutateur, ce commutateur étant fermé en mode « parking » c'est-à-dire moteur arrêté, pour fournir l'énergie électrique nécessaire aux consommateurs du réseau de bord. Avantageusement cette troisième batterie est constituée de modules récupérés d'une batterie de traction de véhicule électrique, bénéficie des meilleurs points de rendement du moteur et de l'alternateur pour être rechargée (par exemple en décélération, de la même manière que la deuxième batterie au lithium), et bénéficie d'un système de recharge complémentaire tel qu'un panneau solaire.

De même la première batterie plomb utilisée pour le démarrage du véhicule, peut être connectée au réseau de bord par l'intermédiaire d'un commutateur, permettant de spécialiser encore plus son utilisation : ce commutateur est par exemple fermé seulement au démarrage, et sur les meilleurs points de rendement du moteur et de l'alternateur lorsque son état de charge est en dessous d'un certain seuil.

Il est à noter que l'utilisation d'un commutateur entre d'une part une première batterie et le réseau de bord et d'autre part une deuxième batterie et le réseau de bord permet d'utiliser pour ces deux batteries des batteries plomb identiques connectées en parallèle de l'alternateur sans CC/CC intermédiaire tout en leur attribuant un rôle spécifique (démarrage pour l'une, consommation du réseau de bord pour l'autre) et en les faisant recharger aux meilleurs points de rendement du moteur et de l'alternateur.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

REVENDICATIONS

1. Système (1) d'alimentation en énergie électrique d'un véhicule, comprenant :

-un réseau (2) à courant continu, d'au moins un organe (6) consommateur électrique, apte à être alimenté dans une gamme de tensions inférieure ou égale à une tension maximale de réseau (Vmax_réseau),

-une première batterie (4) d'accumulation électrique connectée au réseau (2), et présentant une première tension maximale à vide (VOmax_Battl) inférieure à la tension maximale de réseau (Vmax_réseau),

-une seconde batterie (7) d'accumulation électrique connectée au réseau (2), présentant une seconde tension maximale à vide (V0max_Batt2), supérieure à la tension maximale à vide de la première batterie (VOmax_Battl), et une tension minimale à vide acceptable (V0mini_Batt2) inférieure à la tension maximale de réseau (Vmax_réseau),

-un alternateur (3) pilotable connecté au réseau (2), et apte à délivrer à la seconde batterie (7) une énergie électrique sous une tension de consigne pilotable à différentes valeurs de consigne (Valt_basse, Valt_haute),

caractérisé en ce que le système comprend en outre une unité de gestion électronique (10), configurée pour imposer à l'alternateur (3) lors du roulage du véhicule, successivement au moins deux tensions de consigne différentes, à savoir une tension basse d'alternateur (Valt_basse) qui est strictement supérieure à la première tension maximale à vide de la première batterie (VOmax_Battl), et une tension haute d'alternateur (Valt_haute) qui est strictement supérieure à la fois à la tension minimale à vide de la seconde batterie (V0mini_Batt2), et à la tension basse d'alternateur (Valt_basse).

2. Système selon la revendication 1, comportant en outre un transformateur de tension (8) de type CC/CC apte à abaisser la tension délivrée par la seconde batterie (7) au réseau, et dans lequel la seconde tension maximale à vide (V0max_Batt2) de la seconde

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

batterie (7) est supérieure à la tension maximale de réseau (Vmax_réseau).

3. Système selon la revendication 2, dans lequel le transformateur de tension (8) est bidirectionnel, et est apte à alimenter la seconde batterie (7) à une tension supérieure à la tension maximale du réseau (Vmax_réseau) quand l'alternateur (3) débite un courant sous la tension haute d'alternateur (Valt_haute).

4. Système selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la première batterie (4) est une batterie au plomb, et la seconde batterie (7) est une batterie au lithium.

5. Système selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'unité de gestion électronique (10) est configurée pour ouvrir un interrupteur (11) de la seconde batterie (7) quand le moteur du véhicule est arrêté et, si la tension de la première batterie (4) passe sous un premier seuil et simultanément la tension de la seconde batterie est au dessus d'un second seuil, pour refermer cet interrupteur (11) pendant une période prédéterminée avant d'effectuer le prochain démarrage du véhicule.

6. Procédé de gestion d'un véhicule automobile équipé d'une première batterie (4) et d'une seconde batterie (7) d'alimentation en énergie électrique, les deux batteries présentant des tensions maximales à vides (V0max_Battl2, V0max_Batt2) différentes et étant connectées à un même alternateur (3) et à un même réseau électrique à courant continu du véhicule (2), caractérisé en ce que l'on impose une tension basse d'alternateur (Valt_basse) pendant des premières phases de roulage du véhicule, et l'on impose une tension haute d'alternateur (Valt_haute) plus élevée que la tension basse d'alternateur pendant des secondes phases de roulage du véhicule telles que des phases de freinage récupératif, moins consommatrices en carburant que les premières phases.

7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel on impose la tension haute d'alternateur (Valt_haute) quand le véhicule est en phase de décélération récupérative, et on impose la tension basse d'alternateur (Valt_basse) quand le véhicule est dans une phase d'accélération du moteur.

8. Procédé selon les revendications 6 à 7, dans lequel on impose une tension intermédiaire d'alternateur (Valt Mid),

strictement supérieure à la tension basse d'alternateur (Valt_basse) et inférieure ou égale à la tension haute d'alternateur (Valt_haute), quand un niveau de charge de la seconde batterie (7) devient inférieur à une charge seuil, et/ou quand un certain mode de roulage du véhicule autre que la décélération, est détecté, et/ou si le courant délivré par la seconde batterie (7) au réseau dépasse un certain seuil.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

1/2

FIG.1

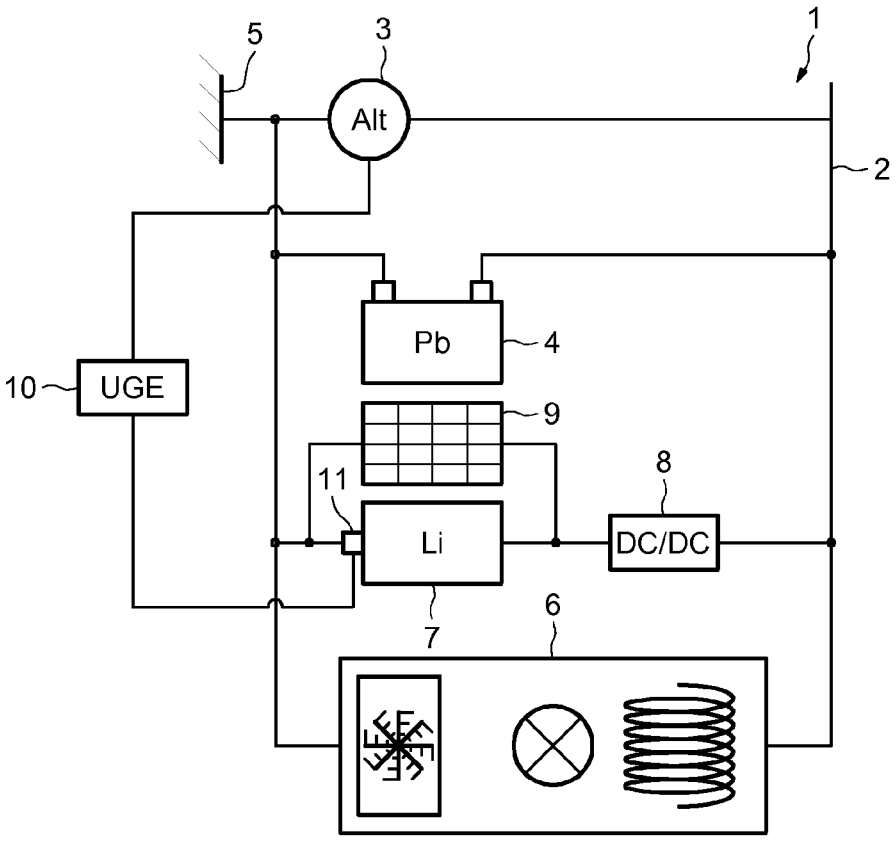


FIG.2

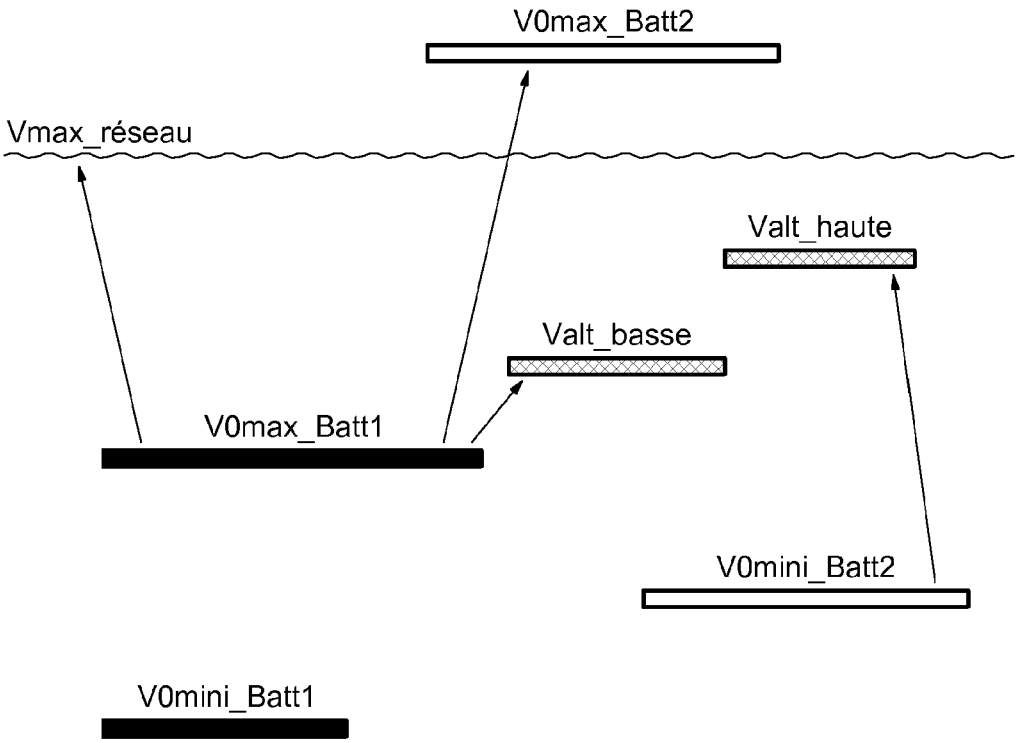


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

2/2

FIG.3

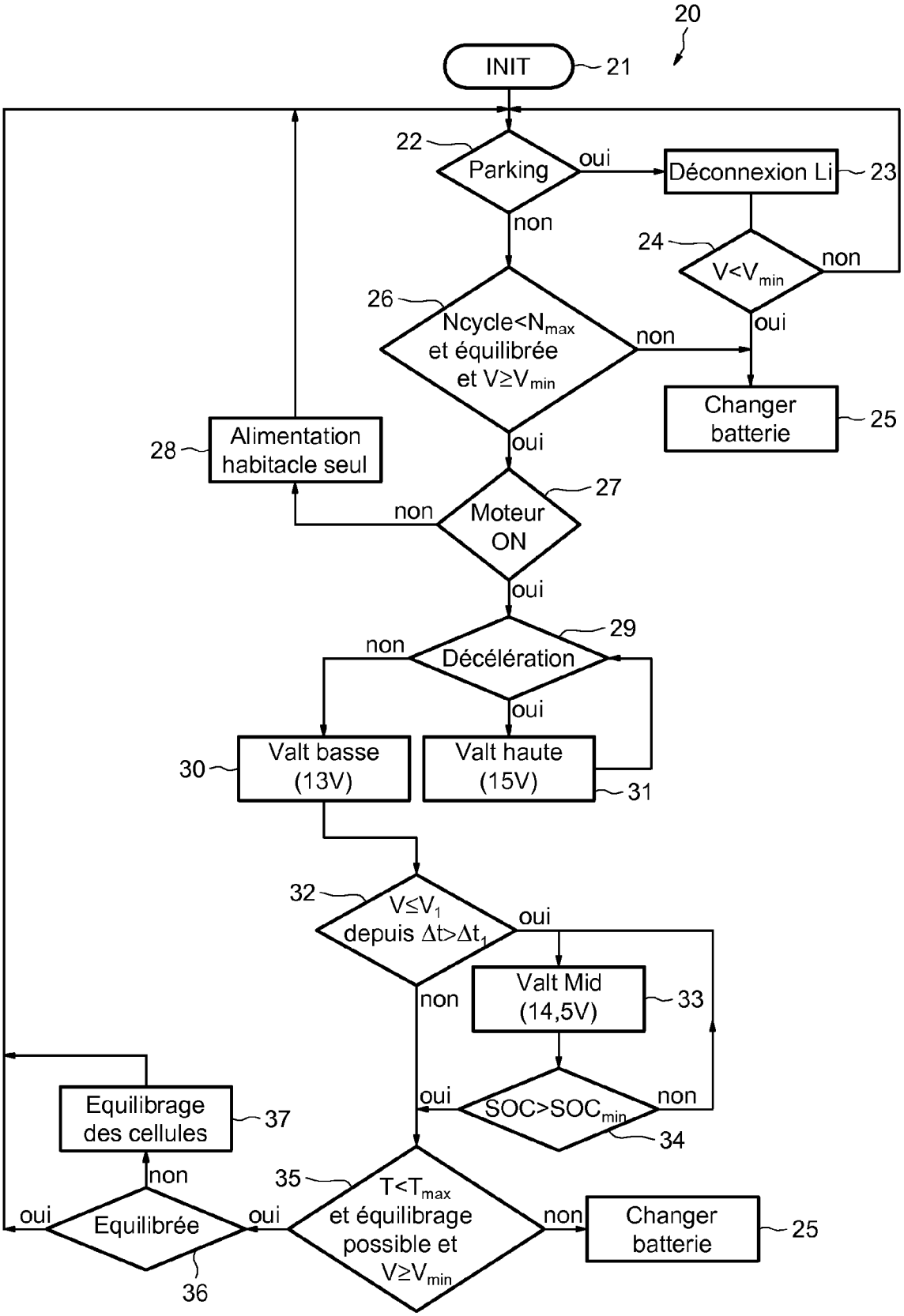


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Espacenet

DE102010062708A1 Mobiles Startgerät

Applicants: BOSCH GMBH ROBERT [DE]

Inventors: ZELLER ARMIN [DE]

Classifications:
IPC ***B60R16/03; F02N11/08; F02N11/12; F02N11/14; H02H3/18;***

CPC **H02J7/345 (EP,US)**; **H02J9/002 (EP,US)**; F02N11/0866 (EP,US); F02N11/12 (EP,US); H02J2310/46 (EP);

Priorities: DE102010062708A 2010-12-09

Application: DE102010062708A1 2010-12-09

Publication: DE102010062708A1 2012-06-14

Published as: **CN103228905A**; **CN103228905B**; DE102010062708A1;**DE102010062708B4**; **US2013320764A1**; **WO2012076475A2**; **WO2012076475A3**

Mobiles Startgerät

ABSTRACT DE102010062708A1
A mobile energy supply device (1) for an electric starter for starting an internal combustion engine has an internal battery (2); and at least one capacitor (14) which can be connected in parallel to the internal battery (2).

Ein mobiles Energieversorgungsgerät (1) für einen Elektrostarter zum Starten eines Verbrennungsmotors hat eine interne Batterie (2); und wenigstens eine Kondensator (14), der parallel zu der internen Batterie (2) anschließbar ist.

(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2010 062 708 A1** 2012.06.14

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 062 708.9**
(22) Anmeldetag: **09.12.2010**
(43) Offenlegungstag: **14.06.2012**

(51) Int Cl.: ***F02N 11/08*** (2006.01)
F02N 11/14 (2006.01)
H02H 3/18 (2012.01)
F02N 11/12 (2012.01)
B60R 16/03 (2012.01)

(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Zeller, Armin, 76187, Karlsruhe, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	**199 58 998**	**C2**
DE	**10 2005 018 620**	**B4**
DE	**103 04 557**	**A1**
DE	**10 2008 014 346**	**A1**
DE	**20 2006 015 805**	**U1**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Mobiles Startgerät**

(57) Zusammenfassung: Ein mobiles Energieversorgungsgerät (1) für einen Elektrostarter zum Starten eines Verbrennungsmotors hat eine interne Batterie (2); und wenigstens eine Kondensator (14), der parallel zu der internen Batterie (2) anschließbar ist.

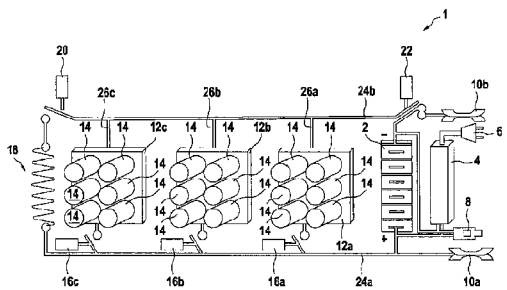


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein mobiles Startgerät für Verbrennungsmotoren, insbesondere mobiles Energieversorgungsgerät für einen Elektrostarter, der zum Starten eines Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeugs vorgesehen ist, und ein Verfahren des Betreibens eines Elektrostarters zum Starten eines Verbrennungsmotors.

Stand der Technik

[0002] Im Stand der Technik sind mobile Energieversorgungsgeräte für Fahrzeuge bekannt, die eine interne Batterie in einem tragbaren Gehäuse enthalten. An dem Gehäuse sind Kabel vorgesehen, um die Batterie elektrisch mit der Starterbatterie eines Verbrennungsmotors in einem Kraftfahrzeug zu verbinden.

[0003] Um die zum Starten des Verbrennungsmotors notwendige elektrische Leistung bereitstellen zu können, muss eine relativ große Batterie mit ca. 20–40 Ah verwendet werden. Dies hat zur Folge, dass die bekannten Energieversorgungsgeräte ein relativ hohes Gewicht von ca. 10 bis 20 kg haben. Die maximale Startleistung ist durch die Größe der verbauten Batterie definiert und somit nicht regelbar.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein mobiles Energieversorgungsgerät für einen Elektrostarter zum Starten eines Verbrennungsmotors zur Verfügung zu stellen, das geeignet ist, die notwendige Startleistung entsprechend der Größe des Fahrzeugmotors bereitzustellen und dabei ein geringes Gewicht aufweist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Energieversorgungsgerät gelöst, das eine Batterie und wenigstens einen parallel zu der Batterie anschließbaren Kondensator aufweist.

[0006] Die Erfindung umfasst auch ein Verfahren zum Betreiben eines Elektrostarters, der zum Starten eines Verbrennungsmotors vorgesehen ist, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:
Parallelschalten wenigstens eines Kondensators mit einer internen Batterie, um den Kondensator durch die interne Batterie aufzuladen und
elektrisches Verbinden des Kondensators und der internen Batterie mit dem Fahrzeug, um den Elektrostarter mit Strom aus der internen Batterie und dem Kondensator zu betreiben.

[0007] Durch einen parallel zur internen Batterie angeschlossenen Kondensator kann. die in der Regel nur für kurze Zeit benötigte hohe elektrische Startleistung, die während des Startvorgangs zum Antreiben des Elektrostarters notwendig ist, auf die interne Batterie und den Kondensator aufgeteilt werden. So kann die notwendige elektrische Startleistung von einer kleineren internen Batterie zur Verfügung gestellt werden.

[0008] Da der Kondensator bzw. die Kondensatoren ein deutlich geringeres Gewicht als eine Batterie aufweist, kann die notwendige Startleistung so von einem deutlich kleineren Energieversorgungsgerät bereitgestellt werden, das ein merklich geringeres Gewicht als herkömmliche Energieversorgungsgeräte aufweist.

[0009] In einem erfindungsgemäßen Energieversorgungsgerät wird der wenigstens eine Kondensator parallel zur internen Batterie angeschlossen und durch diese geladen, nachdem das Energieversorgungsgerät mit dem Fahrzeug bzw. der Starterbatterie des Fahrzeugs verbunden worden ist. Die zum Betreiben des Elektrostarters notwendige Energie wird dann gleichzeitig von der internen Batterie und dem Kondensator zur Verfügung gestellt. In der Schaltung der internen Batterie und dem Kondensator kann ein Widerstand oder Strombegrenzungselektronik vorgesehen sein, um den Ladestrom des Kondensators zu begrenzen und eine Beschädigung des Kondensators und/oder der internen Batterie und/oder des Elektrostarters durch einen zu großen Ladestrom zu vermeiden.

[0010] In einer Ausführungsform ist der bzw. sind die Kondensatoren als Mehrschichtkondensatoren bzw. Ultra-Cap-Kondensatoren ausgebildet. Derartige Kondensatoren weisen eine besonders hohe Leistungsdichte auf und sind daher besonders geeignet, um bei geringem Volumen und geringem Gewicht die notwendige elektrische Startleistung zur Verfügung zu stellen. Mit derartigen Kondensatoren. kann daher ein besonders leichtes und kompaktes mobiles Energieversorgungsgerät realisiert werden.

[0011] In einer Ausführungsform weist das Energieversorgungsgerät mehrere Kondensatoren auf. Gruppen von Kondensatoren sind in mehreren Blöcken angeordnet, wobei die Blöcke selektiv parallel zur internen Batterie anschließbar sind. Durch selektives Zuschalten der Blöcke kann die zur Verfügung gestellte elektrische Startleistung in mehreren Stufen gezielt eingestellt werden. Dies ermöglicht es, mit dem gleichen Energieversorgungsgerät sowohl kleine (Benzin-)Motoren mit einem geringen Startstrombedarf als auch große (Diesel-)Motoren mit einem sehr hohen Startstrombedarf sicher und zerstörungsfrei zu starten. Bei einer zu geringen Startleistung könnte der Motor nicht erfolgreich gestartet werden. Eine zu hohe Startleistung könnte eine Zerstörung des Elektrostarters zur Folge haben.

[0012] In einer Ausführungsform ist ein Ladegerät zum Laden der internen Batterie in das Energiever-

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

sorgungsgerät integriert. Dies ermöglicht ein autonomes Laden der internen Batterie, ohne dass hierzu ein externes Ladegerät erforderlich ist.

[0013] Die Bedienbarkeit des Energieversorgungsgeräts wird vereinfacht und die Zuverlässigkeit erhöht, da das Laden unabhängig von einem zusätzlichen Ladegerät erfolgen kann. In einer Ausführungsform kann das in das Energieversorgungsgerät integrierte Ladegerät auch zum Laden der Starterbatterie des Fahrzeugs verwendet werden. Auf ein zusätzliches Ladegerät zum Laden der Fahrzeugbatterie kann so verzichtet werden.

[0014] In einer Ausführungsform ist in das Energieversorgungsgerät ein Verpolschutz integriert, der den Stromfluss unterbricht und/oder ein optisches und/oder ein akustisches Warnsignal ausgibt, wenn das Energieversorgungsgerät "falsch", d. h., mit vertauschten Polen an die Elektrik des Fahrzeugs angeschlossen wird.

[0015] Eine Beschädigung des Energieversorgungsgeräts und/oder der Fahrzeugelektronik durch eine falsch gepolte Stromversorgung wird so zuverlässig vermieden. Durch die optische bzw. akustische Anzeige wird der Bediener auf seinen Fehler hingewiesen und kann ihn beseitigen. Die Bedienbarkeit des Energieversorgungsgeräts wird somit vereinfacht.

[0016] In einer Ausführungsform ist das Energieversorgungsgerät mit einer elektronischen Schaltung ausgestattet, die das Laden der internen Batterie und des Kondensators, den Startvorgang, inklusive des Zu- bzw. Abschaltens von Kondensatoren bzw. Gruppen von Kondensatoren und die Steuerung von Anzeige- und/oder Warnelementen steuert. Eine solche elektronische Schaltung ermöglicht einen zuverlässigen und sicheren Betrieb des Energieversorgungsgeräts, da der Betrieb fortlaufend überwacht wird und Bedienfehler weitestgehend ausgeschlossen bzw. korrigiert werden können.

[0017] Insbesondere kann eine Beschädigung der internen Batterie durch Über- oder Tiefentladen und eine Überlastung aufgrund eines zu hohen Startstromes zuverlässig vermieden werden, da die elektronische Schaltung die Kondensatoren bzw. Kondensatorblöcke so zuschaltet, dass zuverlässig der von dem jeweiligen Elektrostarter benötigte Startstrom zur Verfügung gestellt wird.

[0018] In einer Ausführungsform weist das Energieversorgungsgerät wenigstens einen Widerstand auf, der parallel zu dem Kondensator bzw. zu den Kondensatoren schaltbar ist, um den/die Kondensator(en) zu entladen. So können die Kondensatoren nach dem Abschluss des Startvorgangs über den Widerstand zuverlässig und vollständig entladen werden, so dass Gefahren, die von geladenen Kondensatoren ausgehen, wie z. B. Kriechströme, Lichtbögen oder Funkenschlag bei geöffnetem oder beschädigtem Gerät, zuverlässig vermieden werden. Die Sicherheit des Energieversorgungsgeräts wird dadurch erhöht.

[0019] In einer Ausführungsform weist das Energieversorgungsgerät eine Anzeigevorrichtung auf, welche den Zustand des Energieversorgungsgeräts und insbesondere den Ladezustand der internen Batterie und/oder des Kondensators anzeigt.

[0020] Die Anzeigevorrichtung kann eine oder mehrere LEDs enthalten, die den jeweiligen Betriebszustand des Energieversorgungsgeräts anzeigen. Die. Betriebszustände können beispielsweise durch verschiedene Farbkombinationen angezeigt werden. So kann z. B. eine blaue LED anzeigen, ob das Gerät ein- oder ausgeschaltet ist. Der Ladezustand der internen Batterie kann z. B. durch eine oder mehrere LEDs in den Farben grün, gelb und rot angezeigt werden. Ebenso kann die ausgewählte Startleistung, d. h. die Anzahl der parallel zu der internen Batterie geschalteten Kondensatoren, durch eine oder mehrere LEDs in einer oder verschiedenen Farben angezeigt werden.

[0021] Weitere Anzeigen können die Verbindung des Ladegeräts mit einer externen Stromversorgung, eine Verpolung der Anschlüsse, einen Defekt der internen Batterie und/oder der Starterbatterie des Fahrzeugs und/oder die Startbereitschaft des Energieversorgungsgeräts anzeigen.

[0022] Die Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die beigefügte Figur näher erläutert.

[0023] Die Figur zeigt ein schematisches Schaltbild eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Energieversorgungsgeräts **1**.

[0024] Das Energieversorgungsgerät **1** weist eine interne Batterie **2** auf, welche mit einer Steuerelektronik **4** verbunden ist, die Steuerelektronik **4** weist z. B. eine Ladeschaltung auf und ist über einen ersten Stecker **6** mit einer externen Stromversorgung, insbesondere einer herkömmlichen 110–230 V Steckdose, verbindbar, um die interne Batterie **2** zu laden. Die interne Batterie **2** ist ferner elektrisch mit einem zweiten elektrischen Stecker **8** verbunden, der es ermöglicht, die interne Batterie **2** elektrisch mit einer Niederversorgungsspannung, insbesondere einem 12 V Bordnetz eines Kraftfahrzeugs zu verbinden.

[0025] Die interne Batterie **2** des in der Figur gezeigten Ausführungsbeispiels weist mehrere Zellen auf und ist bspw. ein herkömmlicher Bleiakku, wie er in der Kraftfahrzeugtechnik bekannt ist.

EXHIBIT 1002
Page 1003 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0026] Der in der Figur unten dargestellte Pluspol der internen Batterie **2** ist über eine (Plus-)Stromversorgungsleitung **24a** mit einer ersten (Plus-)Polklemme **10a** verbunden. Die (Plus-)Stromversorgungsleitung **24a** verbindet den Pluspol der internen Batterie **2** auch mit einer Anzahl von Schaltern **16a**, **16b**, **16c**, welche im geschlossenen Zustand die (Plus-)Stromversorgungsleitung **24a** jeweils mit einem dem jeweiligen Schalter **16a**, **16b**, **16c** zugeordneten Kondensatorblock **12a**, **12b**, **12c** elektrisch verbinden, und im geöffneten Zustand den jeweiligen Kondensatorblock **12a**, **12b**, **12c** elektrisch von der (Plus-)Stromversorgungsleitung **24a** trennen.

[0027] Jeder der Kondensatorblöcke **12a**, **12b**, **12c** weist in dem in der Figur gezeigten Ausführungsbeispiel sechs schematisch dargestellte Kondensatoren **14** auf. Die in den Kondensatorblöcken **12a**, **12b**, **12c** angeordneten Kondensatoren **14** können jeweils die gleiche Kapazität oder unterschiedliche Kapazitäten aufweisen. Auch können die einzelnen Kondensatorblöcke **12a**, **12b**, **12c** anders als in dem in der Figur gezeigten Ausführungsbeispiel jeweils mit einer unterschiedlichen Anzahl an Kondensatoren **14** ausgestattet sein, um eine flexible Wahl der von dem Energieversorgungsgerät **1** zur Verfügung gestellten Startleistung über einen großen Bereich zu ermöglichen. Beispielsweise kann die Kapazität der einzelnen Kondensatorblöcke **12a**, **12b**, **12c** so ausgebildet sein, dass ein Kondensatorblock **12a**, **12b**, **12c** jeweils die doppelte Kapazität des vorangehenden Kondensatorblocks **12a**, **12b**, **12c** aufweist.

[0028] Die Kondensatorblöcke **12a**, **12b**, **12c** sind über eine zweite (Minus-)Stromversorgungsleitung **24b** und einen Hauptschalter **22** elektrisch mit dem zweiten (Minus-)Pol der internen Batterie **2** und einer zweiten (Minus-)Polklemme **10b** verbindbar.

[0029] Durch einen Kurzschlussschalter **20** ist die erste (Plus-)Stromversorgungsleitung **24a** über einen Widerstand **18** elektrisch mit der zweiten (Minus-) Stromversorgungsleitung **24b** verbindbar, um bei geschlossenen Schaltern **16a**, **16b**, **16c** ein Entladen der Kondensatoren **14** in den Kondensatorblöcken **12a**, **12b**, **12c** zu ermöglichen.

[0030] Um das in der Figur gezeigte Energieversorgungsgerät **1** für den Betrieb vorzubereiten, wird es über den ersten elektrischen Stecker **6** oder den zweiten elektrischen Stecker **8** mit einer externen Stromquelle verbunden, um die interne Batterie **2** aufzuladen. Das Aufladen der internen Batterie **2** wird durch eine Steuerelektronik **4** überwacht und gesteuert.

[0031] Für einen Startvorgang wird das Energieversorgungsgerät **1** mit geladener interner Batterie **2** an das Fahrzeug bzw. die Starterbatterie des Fahrzeugs angeschlossen. Insbesondere wird das Energieversorgungsgerät **1** mit Hilfe der Polklemmen **10a**, **10b** elektrisch mit dem Elektrostarter, der zum Starten eines Verbrennungsmotors ausgebildet ist, verbunden.

[0032] Durch Schließen des Hauptschalters **22** und wenigstens eines der Schalter **16a**, **16b**, **16c** wird wenigstens einer der Kondensatorblöcke **12a**, **12b**, **12c** mit der internen Batterie **2** verbunden, so dass die Kondensatoren **14** in den mit der internen Batterie **2** verbundenen Kondensatorblöcken **12a**, **12b**, **12c** mit Strom aus der internen Batterie **2** geladen werden. In den Zuleitungen **26a**, **26b**, **26c** zu den Kondensatorblöcken **12a**, **12b**, **12c** können weitere, in der Figur nicht gezeigte Strombegrenzer, z. B. in der Form von Widerständen, vorgesehen sein, um den Ladestrom zu begrenzen.

[0033] Während des Startvorgangs fließt gleichzeitig Strom aus der internen Batterie **2** und den Kondensatoren **14** der zugeschalteten Kondensatorblöcke **12a**, **12b**, **12c** durch den Elektrostarter und treibt diesen an, um den Verbrennungsmotor zu starten. Dadurch, dass neben dem Strom aus der internen Batterie **2** auch Strom aus den Kondensatoren der zugeschalteten Kondensatorblöcke **12a**, **12b**, **12c** zur Verfügung steht, kann der zum Starten des Verbrennungsmotors notwendige Startstrom mit einer kleinen und leichten internen Batterie **2** zur Verfügung gestellt werden.

[0034] Es kann auch nur die interne Batterie **2** mit dem Fahrzeug bzw. der Starterbatterie des Fahrzeugs verbunden werden, wenn die Startkraft bei einem kleinen Verbrennungsmotor für das Fahrzeug bzw. den Elektrostarter ausreicht.

[0035] Nach dem Abschluss des Startvorgang, oder wenn nach dem Laden der Kondensatoren **14** kein Startvorgang durchgeführt wird, werden die Kondensatoren **14** durch Schließen des Kurzschlussschalters **20** über den Widerstand **18** entladen, um die Gefahr, die von den geladenen Kondensatoren **14** ausgehen kann, zu beseitigen. Dies geschieht nur, wenn das Energieversorgungsgerät **1** ausgeschaltet wird und nachdem die Polklemmen **10a**, **10b** von der Starterbatterie abgeklemmt worden sind.

[0036] Die Stromversorgungskabel **24a**, **24b** weisen vorzugsweise einen Querschnitt von wenigstens 20 mm^2 auf, um den notwendigen Startstrom möglichst verlustfrei bereitstellen zu können und eine thermische Erwärmung der Stromversorgungskabel **24a**, **24b** während des Startvorgangs zu vermeiden.

[0037] Durch das Parallelschalten der Kondensatoren **14** in den Kondensatorblöcken **12a**, **12b**, **12c** mit der internen Batterie **2** werden die Kondensatoren **14** auf das gleiche Spannungsniveau wie die interne Batterie **2** geladen.

EXHIBIT 1002
Page 1004 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0038] Während des Startvorgangs unterstützen die Kondensatoren **14** die internen Batterie **2**, indem sie den hohen Strombedarf bereitstellen, der notwendig ist, um das Losbrechmoment des Elektrostarters zu überwinden. Die Kondensatoren **14**, die vorzugsweise als Mehrschicht- oder Ultra-Cap-Kondensatoren ausgebildet sind, können die gespeicherte Ladung in kurzer Zeit in Form eines sehr hohen Stromes abgeben.

[0039] Durch das kaskadierbare Zuschalten der Kondensatorblöcke **12a**, **12b**, **12c** kann die Startleistung geregelt und eingestellt werden, da jeder Kondensatorblock **12a**, **12b**, **12c** eine bestimmte, durch die Größe (Kapazität) und Anzahl der Kondensatoren **14** vorgegebene Strommenge speichern kann und sich die in den parallel geschalteten Kondensatorblöcken **12a**, **12b**, **12c** gespeicherte Energiemenge sowie der während des Startvorgangs verfügbare Strom summieren.

Patentansprüche

1. Mobiles Energieversorgungsgerät (**1**) für einen Elektrostarter zum Starten eines Verbrennungsmotors mit
einer Batterie (**2**); und
wenigstens einem parallel zu der Batterie (**2**) anschließbaren Kondensator (**14**).

2. Mobiles Energieversorgungsgerät (**1**) nach Anspruch 1, wobei wenigstens ein Kondensator als Mehrschichtkondensator bzw. Ultra-Cap-Kondensator ausgebildet ist.

3. Mobiles Energieversorgungsgerät (**1**) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Energieversorgungsgerät (**1**) mehrere Kondensatoren (**14**) aufweist, die in mehreren Kondensatorblöcken (**12a**, **12b**, **12c**) angeordnet sind.

4. Mobiles Energieversorgungsgerät (**1**) nach Anspruch 3, wobei die einzelnen Kondensatorblöcke (**12a**, **12b**, **12c**) gezielt zu- und abschaltbar sind.

5. Mobile Energieversorgung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Energieversorgungsgerät (**1**) ein Ladegerät (**4**) aufweist, das zum Laden der Batterie (**2**) ausgebildet ist.

6. Mobiles Energieversorgungsgerät (**1**) nach einem der vorangehenden Ansprüche, das zusätzlich einen Widerstand (**18**) aufweist, der derart mit den Kondensatoren (**14**) verbindbar ist, dass die Kondensatoren (**14**) über den Widerstand (**18**) entladen werden.

7. Mobiles Energieversorgungsgerät (**1**) nach einem der vorangehenden Ansprüche, das zusätzlich einen Verpolschutz (**4**) aufweist, der derart ausgebildet ist, dass er einen Stromfluss unterbricht und/oder ein akustisches/optisches Warnsignal ausgibt, wenn das mobile Energieversorgungsgerät (**1**) in falscher Polung mit dem Elektrostarter verbunden ist.

8. Mobiles Energieversorgungsgerät (**1**) nach einem der vorangehenden Ansprüche, welches eine elektronische Steuerschaltung (**4**) aufweist, die ausgebildet ist, den Betrieb des Energieversorgungsgeräts (**1**) zu steuern und zu überwachen.

9. Verfahren des Betreibens eines Elektrostarters zum Starten eines Verbrennungsmotors mit den Schritten:
Verbinden der Batterie (**2**) mit dem Elektrostarter;
Verbinden wenigstens eines Kondensators (**14**) mit einer Batterie (**2**), um den Kondensator (**14**) aufzuladen;
Verbinden des Kondensators (**14**) und der Batterie (**2**) mit dem Elektrostarter um den Elektrostarter zum Starten des Verbrennungsmotors anzutreiben.

10. Verfahren nach Anspruch 9, welches zusätzlich den Schritt aufweist, den Kondensator (**14**) nach dem Starten des Verbrennungsmotors über einen Widerstand (**18**) zu entladen.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

EXHIBIT 1002
Page 1005 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Anhängende Zeichnungen

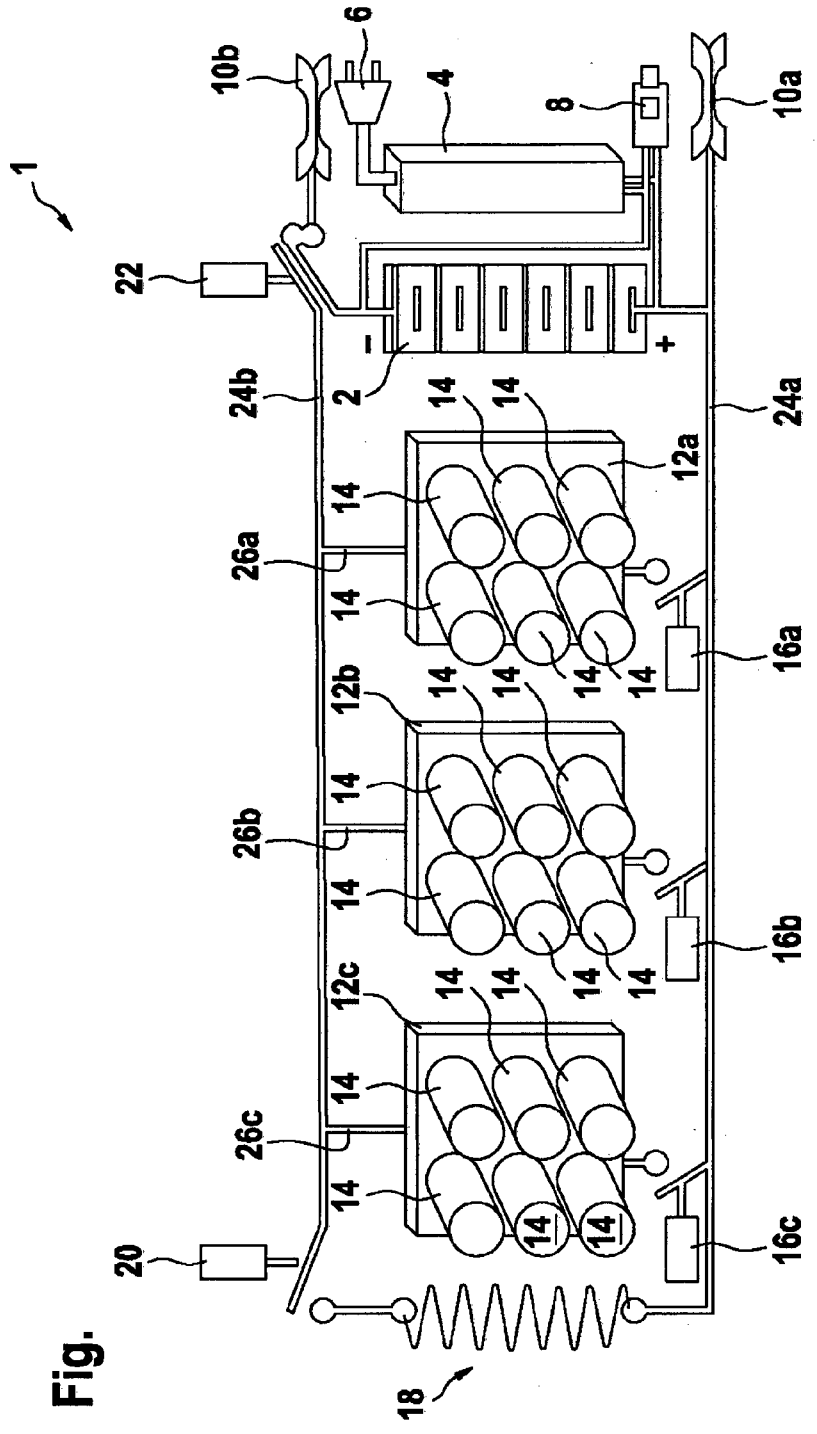


Fig.

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)
Page 1006 of 2306

Espacenet

CN1440892A Power supply controlling system for vehicle and its controlling method

Applicants: TOYOTA AUTOCAR LTD [JP]

Inventors: KOSHI SUITANI [JP],SHOJI ABU [JP],KAN OTSUKA [JP]

Classifications:

IPC ***F02D17/00; F02D29/02; F02N11/08; F02N11/14; H01M10/44;*** *H02J7/14;* (IPC1-7): B60L11/18; H01M10/42;

CPC **B60R16/04 (KR); F02N11/0814 (EP,US); F02N11/0866 (EP,US); F02N11/14 (EP,US);** F02N11/087 (EP,US); F02N2011/0888 (EP,US); F02N2300/2002 (EP,US); H02J7/1423 (EP,US); Y02T10/40 (EP,US);

Priorities: JP2002050450A 2002-02-26

Application: CN03106624A·2003-02-26

Publication: CN1440892A·2003-09-10

Published as: **CN1247396C**; CN1440892A;**DE60300513T2**; **EP1340908A1**; **EP1340908B1**; **JP2003254208A**; **JP3812459B2**; **KR100497865B1**; **KR20030070848A**; **US2003160510A1**; **US7042115B2**

Power supply controlling system for vehicle and its controlling method

Abstract

本发明公开了一种用于车辆的供电控制系统，该系统中设置有放电密度较高、但能量密度较低的铅酸蓄电池(12)，并设置有放电密度较低、但能量密度较高的锂离子电池(14)。在伴随车辆驾驶员执行点火操作的发动机起动过程中，由铅酸蓄电池(12)向起动机(18)供电，从而起动发动机。在执行空转停机控制所伴随的发动机重新起动过程中，由锂离子电池(14)向起动机(18)供电，从而使发动机起动。

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
B60L 11/18
H01M 10/42

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03106624.0

[43] 公开日 2003 年 9 月 10 日

[11] 公开号 CN 1440892A

[22] 申请日 2003.2.26 [21] 申请号 03106624.0

[30] 优先权

[32] 2002. 2.26 [33] JP [31] 050450/2002

[71] 申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

[72] 发明人 水谷浩市 安保正治 大塚干

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

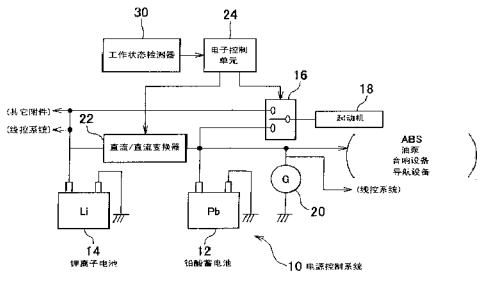
代理人 王 琼

权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 2 页

[54] 发明名称 用于车辆的供电控制系统及其控制方法

[57] 摘要

本发明公开了一种用于车辆的供电控制系统，该系统中设置有放电密度较高、但能量密度较低的铅酸蓄电池(12)，并设置有放电密度较低、但能量密度较高的锂离子电池(14)。 在伴随车辆驾驶员执行点火操作的发动机起动过程中，由铅酸蓄电池(12)向起动机(18)供电，从而起动发动机。 在执行空转停机控制所伴随的发动机重新起动过程中，由锂离子电池(14)向起动机(18)供电，从而使发动机起动。



ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

1. 一种用于车辆的供电控制系统，在该车辆中，执行一种空转停机控制，从而能根据车辆的运行状态自动完成对发动机的停机操作和起动操作，所述供电控制系统包括：

第一电池，其与车辆的一起动机相连接；

第二电池，其与车辆的起动机相连接，且该电池的能量密度大于第一电池的能量密度，但其放电密度低于第一电池的放电密度；以及

控制器，该控制器的工作状况是这样的：在第一条件下—即需要起动发动机来使车辆发动的条件下，选择第一电池与起动机接通，从而由第一电池向起动机供电；在第二条件下—即通过空转停机控制来起动发动机的条件下，选择第二电池与起动机接通，从而由第二电池向起动机供电。

2. 根据权利要求 1 所述的供电控制系统，其特征在于：第二电池是锂离子电池和镍氢电池中的一种。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的供电控制系统，其特征在于：第一电池是铅酸蓄电池。

4. 根据权利要求 1 所述的供电控制系统，其特征在于：系统根据车辆操作人员要发动车辆的意愿，而执行在第一条件下的发动机起动。

5. 根据权利要求 1 所述的供电控制系统，其特征在于：系统按照一种无线通讯的识别认证来执行在第一条件下的发动机起动，其中的无线通讯是在车辆上安装的一个装置与车辆操作人员持有的一个便携式装置之间发生的。

6. 根据权利要求 1 所述的供电控制系统，其特征在于：控制器判断第二电池向起动机输送的电力是否能足以起动发动机；如果判断出在第二条件下从第二电池输送给起动机的电力是不充足的，则控制

EXHIBIT 1002
Page 1009 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

器就选择第一电池与起动机相接通，从而由第一电池向起动机供电。

7. 根据权利要求 1 所述的供电控制系统，其特征在于：控制器判断第一电池向起动机输送的电力是否能足以起动发动机；如果判断出在第一条件下从第一电池输送给发动机的电力是不充足的，则控制器就选择第二电池与起动机相接通，从而由第二电池向起动机供电。

8. 根据权利要求 6 所述的供电控制系统，其特征在于：控制器判断第一电池向起动机输送的电力是否能足以起动发动机；如果判断出在第一条件下从第一电池输送给发动机的电力是不充足的，则控制器就选择第二电池与起动机相接通，从而由第二电池向起动机供电。

9. 根据权利要求 8 所述的供电控制系统，其特征在于：控制器是在一个参数的基础上判断第一电池和第二电池输送给起动机的电能是否充足，所述参数包括第一、第二电池的电量、温度、电压、以及电流。

10. 根据权利要求 1 所述的供电控制系统，其特征在于：当第一电池和第二电池的电压和电量中的至少一个参数都小于一预定值时，取消在第二条件下的发动机起动。

11. 一种用于车辆的供电控制方法，在该车辆中，执行一种空转停机控制，从而能根据车辆的运行状态自动完成对发动机的停机操作和起动操作，且将一起动机与一第一电池和一第二电池相连接，其中，第二电池的能量密度大于第一电池的能量密度，但其放电密度低于第一电池的放电密度，该供电控制方法包括：

在第一条件下—即需要起动发动机来使车辆发动的条件下，选择第一电池与起动机接通，从而由第一电池向起动机供电；以及

在第二条件下—即通过空转停机控制来起动发动机的条件下，选择第二电池与起动机接通，从而由第二电池向起动机供电。

12. 根据权利要求 11 所述的供电控制方法，其特征在于：在第一条件下的发动机起动是根据车辆操作人员要发动车辆的意愿而执行

EXHIBIT 1002
Page 1010 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

的。

13. 根据权利要求 11 所述的供电控制方法，其特征在于：在第一条件下的发动机起动是根据一种无线通讯的识别认证来执行的，其中的无线通讯是在车辆上安装的一个装置与车辆操作人员持有的一个便携式装置之间发生的。

14. 根据权利要求 11 所述的供电控制方法，其还包括步骤：判断第二电池向起动机输送的电力是否能足以起动发动机；如果判断出在第二条件下从第二电池输送给起动机的电力是不充足的，则控制器就选择第一电池与起动机相接通，从而由第一电池向起动机供电。

15. 根据权利要求 11 或 14 所述的供电控制方法，其还包括步骤：判断第一电池向起动机输送的电力是否能足以起动发动机；如果判断出在第一条件下从第一电池输送给发动机的电力是不充足的，则控制器就选择第二电池与起动机相接通，从而由第二电池向起动机供电。

16. 根据权利要求 15 所述的供电控制方法，其特征在于：判断第一电池和第二电池输送给起动机的电能是否充足的步骤是在一个参数的基础上进行，所述参数包括第一、第二电池的电量、温度、电压、以及电流。

17. 根据权利要求 11 所述的供电控制方法，其还包括：当第一电池和第二电池的电压和电量中的至少一个参数都小于一预定值时，取消在第二条件下的发动机起动。

EXHIBIT 1002
Page 1011 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

用于车辆的供电控制系统及其控制方法

技术领域

本发明涉及一种用于车辆的供电控制系统。更具体来讲，本发明涉及一种车辆供电控制系统，其可执行一种空转停机控制，这种控制能根据车辆的工作状态而自动地完成发动机的停机和起动。

背景技术

带有铅酸蓄电池和锂离子电池的电源系统在现有技术中是存在的。例如，在第 2001-313082 号日本专利公开文件中就公开了这种系统的一个实例。这种电源系统能将车辆减速时的能量再生回收，并将能量输送向铅酸蓄电池以及锂离子电池，其中，锂离子电池具有更高的再生蓄电能力。因而，该车载电源系统作为一个整体，其能量效率得以提高。另外，对于这种电源系统，当起动发动机时，是由铅酸蓄电池向发动机供电的。

有的车辆上装备有一种系统，该系统可执行这样的控制工作：例如当车辆在等绿灯或由于其它原因而停车时，停止发动机的转动；且当车辆起步时，能再次起动发动机（这种控制在本文中被称为“空转停机控制”）。在这样的情况下：对车辆执行空转停机控制，且如上文讨论的系统那样，车辆上安装有前述的铅酸蓄电池以及锂离子电池，如果无论是在伴随着车辆常规发动的发动机起动过程中、还是在伴随着空转停机控制的发动机起动过程中，都始终是由铅酸蓄电池进行供电，则由于铅酸蓄电池处于始终带载工作的状态下，其性能的恶化将是很迅速的。因而，在这样的设计中，发动机起动的可靠性将会降低，这反过来就会使一种可能性增大：用户拒绝执行空转停机控制。

EXHIBIT 1002
Page 1012 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

发明内容

本发明的一个目的是提供一种用于车辆的供电控制系统，其能可靠地执行车辆发动时的发动机起动工作、以及伴随着空转停机控制的发动机起动工作，同时还不会加速电池的性能劣化。

本发明提供了一种用于车辆的供电控制系统，在该车辆中，执行一种空转停机控制，从而能根据车辆的运行状态自动完成对发动机的停机操作和起动操作。该供电控制系统包括：第一电池，其与车辆的起动机相连接；第二电池，其也与车辆的起动机相连接，且该电池的能量密度大于第一电池的能量密度，但其放电密度低于第一电池的放电密度；以及一控制器，该控制器的工作状况是这样的：在一种第一条件下—即需要起动发动机来使车辆发动的条件下，选择第一电池与起动机接通，从而由第一电池向起动机供电；在一种第二条件下—即通过空转停机控制来起动发动机的条件下，选择第二电池与起动机接通，从而由第二电池向起动机供电。

一般来讲，对于车辆正常发动时的发动机起动工作（下文将把此类起动称为“常规起动”），由于发动机是冷起动，所以需要电池有较大的负载。在另一方面，对于空转停机控制模式所涉及的发动机起动工作（下文将称为“重新起动”），由于发动机已经被暖机加热了，所以电池的负载相对较小。因而，为了能可靠地保证常规起动时的易起动性，合适的作法是：此时所用电池的放电密度应当大于重新起动时所用电池的放电密度。在车辆的运行过程中，会以一定的时间间隔频繁地执行空转停机控制。因而，为了能可靠地保证在重新起动时发动机的起动性能，合适的作法是：采用一种能量密度较高的电池，其能量密度高于常规起动时所用电池的能量密度。

在本发明中，在常规起动时，由第一电池向起动机供电。另外，在重新起动时，是由相比于第一电池其能量密度较高、但放电密度较

EXHIBIT 1002
Page 1013 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

低的第二电池向起动机供电。因而，无论是在常规起动、还是在重新起动的过程中，都能保证发动机的起动性。此外，在常规起动时，负载相对较大，由于放电密度相对较低的第二电池并不向起动机供电，所以能可靠地保证发动机的起动性能。另外，对于重新起动，由于执行这种起动的频率很高，所以，因为能量密度较低的第一电池并不向起动机供电，因此可避免第一电池出现加速恶化的情况。

第二电池可以是锂离子电池和镍氢电池中的一种。

第一电池可以是铅酸蓄电池。

可根据车辆操作人员要发动车辆的意愿，而执行在第一条件下的发动机起动。

可按照一种无线通讯的识别认证来执行在第一条件下的发动机起动，其中的无线通讯是在车辆上安装的一个装置与车辆操作人员持有的一个便携式装置之间发生的。如上文讨论的那样，无论是车辆发动时的发动机起动工作、还是空转停机控制模式时的发动机起动工作能被可靠地完成，而且不会加速电池的性能劣化。

如果由于电量下降、温度改变等原因，从第一电池或第二电池输送给起动机的电力不足以保证发动机的起动，则采用当前电池很难使发动机起动。

控制器判断第二电池向起动机输送的电力是否能足以起动发动机。如果判断出在第二条件下从第二电池输送给起动机的电力是不充足的，则控制器就选择第一电池与起动机相接通，从而由第一电池向起动机供电。因而，即使发动机不能被第二电池驱动而重新起动，也可以通过第一电池来实现重新起动。这样就可以避免出现这样的情况：由于第二电池向起动机输送的电力不足，发动机无法重新起动。

控制器还判断第一电池向起动机输送的电力是否能足以起动发动机。如果判断出在第一条件下从第一电池输送给发动机的电力是不充足的，则控制器就选择第二电池与起动机相接通，从而由第二电池向

EXHIBIT 1002
Page 1014 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

起动机供电。因而，即使发动机不能被第一电池驱动而完成常规起动，也可以通过第二电池来实现常规起动。这样就可以避免出现这样的情况：由于第一电池向起动机输送的电力不足，发动机无法完成常规起动。

附图说明

图 1 是一个结构示意图，表示了根据本发明一示例性实施方式的车用供电控制系统；以及

图 2 中的流程图表示了一种控制程序，当在空转停机控制模式下进行发动机的重新起动时，执行该控制程序。

具体实施方式

图 1 中的结构示意图表示了一种根据本发明示例性实施方式的车用供电控制系统 10。如图 1 所示，该供电控制系统 10 中设置有两个电池 12 和 14。电池 12 是电压约为 12V 的铅酸蓄电池，电池 14 是电压约为 14.4 伏的锂离子电池。在下文中，电池 12 将被称为铅酸蓄电池 12，电池 14 将被称为锂离子电池 14。相比于锂离子电池 12，铅酸蓄电池 12 每一单位体积的输出电量（放电密度的单位：W/I）较高，但每一单位体积所能蓄储的电量（能量密度的单位：Wh/I）则较少。换言之，锂离子电池 14 的放电密度低于铅酸蓄电池 12，但其能量密度高于铅酸蓄电池 12。

一起动机 18 通过一转换开关 16 既与铅酸蓄电池 12 连接、也与锂离子电池 14 连接。起动机 18 与作为车辆动力源的发动机（图中未示出）相连接。起动机 18 利用经过转换开关 16 从铅酸蓄电池 12 或锂离子电池 14 输送来的电力，来起动处于停机状态的发动机。

发动机上设置有一直流发电机 20，其能利用发动机的转动而发出电能。铅酸蓄电池 12 与直流发电机 12 相连接。当执行再生制动时，

EXHIBIT 1002
Page 1015 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

直流发电机 20 通过将车辆的动能转变为电能，而向铅酸蓄电池 12 供电，从而对铅酸蓄电池 12 进行充电。可通过将直流发电机 20 连接向锂离子电池 14 一侧来提高其再生发电效率。在此情况下，从直流发电机 20 向电池 14 的充电电流要经过一 DC/DC（直流/直流）变换器 22，下文将对此电流变换器进行讨论。

锂离子电池 14 通过一直流对直流的变换器（下文将称作“DC/DC”变换器）22 与铅酸蓄电池 12 相连接。DC/DC 变换器 22 利用其内安装的一功率晶体管的关断—导通操作，而将铅酸蓄电池 12 一侧的电压升高，从而可向锂离子电池 14 一侧送电，或者是将锂离子电池 14 一侧的电压降低，从而可向铅酸蓄电池 12 一侧送电。由于直流发电机 20 是通过 DC/DC 变换器 22 与锂离子电池 14 相连接的，所以直流发电机 20 能向锂离子电池 14 输送其发出的电能，以对其进行充电。

在直流发电机 20、铅酸蓄电池 12 以及锂离子电池 14 上连接了多个利用电能进行工作的附件以及所谓的线控系统（by-wire system），其中的附件例如为空调器、音响设备等等，线控系统例如为加速器、制动器等等。每个线控系统既连接到铅酸蓄电池 12 一侧，也连接到锂离子电池 14 一侧。因而，由于线控系统既能由铅酸蓄电池 12 供电、也能由锂离子电池 14 供电，所以利用当前电源系统就能可靠地保证车辆的工作正常，而无需设置电容等用于提供后备电源的装置。

另外，附件还包括设置在铅酸蓄电池 12 一侧的那些部件（例如：音响设备、汽车导航设备、ABS 系统、油泵等）、以及设置在锂离子电池 14 一侧的那些部件（例如：仪表、除雾器、雨刷器、电动车窗等）。当车辆由发动机驱动时，每一附件以及每一线控系统都由直流发电机 20、铅酸蓄电池 12 以及锂离子电池 14 供电。在另一方面，当发动机停机时，则是由铅酸蓄电池 12 或锂离子电池 14 供电的。当车辆的点火开关处于电器附件工作位置或处于点火接通位置时，诸如音

EXHIBIT 1002
Page 1016 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

响设备、汽车导航设备等的附件是通电的，当点火开关处于点火接通位置时，诸如油泵、ABS 系统、空调器等的附件是通电的。

DC/DC 变换器 22 与一带有微型计算机的电子控制单元 24（下文将称为“ECU”）相连接。ECU24 对 DC/DC 变换器 22 进行操作，以便于合适地控制铅酸蓄电池 12 一侧与锂离子电池 14 一侧之间的电力输送与接收。转换开关 16 也与 ECU24 相连接。转换开关 16 的功能是按照 ECU24 的指令将起动机 18 选择性地连接向铅酸蓄电池 12 或锂离子电池 14。ECU24 能基于一个条件来确定出应当是那一个电池与起动机 18 连接，并控制转换开关 16 来选择所确定的电池，其中，下文将对所述的条件进行讨论。

在 ECU24 上还连接有一个工作状态检测器 30。工作状态检测器判断发动机是否处于暖机状态、发动机起动后车辆的行驶里程或速度是否达到了一个预定值、车辆操作人员是否执行了制动操作、以及变速器的档位，其中，如果车辆上安装的是自动变速箱，则判断制动踏板上的作用力是否达到一预定值，如果车辆上安装的是手动变速箱，则判断是否对离合器踏板进行了操作。ECU24 根据工作状态检测器 30 的检测结果来判断车辆是否处于停车状态（即车速基本为零的状态）。ECU24 还判断执行控制工作的条件是否已被满足，其中的控制工作可将发动机从运转状态转换到停机状态、以及将发动机从停机状态转换为运转状态（这种控制在下文中被称为“空转停机控制”）。

下面，将对根据该示例性实施例的供电控制系统 10 进行介绍。

按照该实施例，如果在发动机处于停机状态的情况下，车辆驾驶员将点火开关从断电位置转动到电器附件工作位置，则那些当点火开关处于电器工作位置时应当工作的附件一旦接收到从铅酸蓄电池 12 输送来的电力，就进入到工作状态。此外，如果点火开关从电器工作位置转到点火接通位置，那些当点火开关处于点火接通位置时应当工作的附件一旦开始由铅酸蓄电池 12 进行供电，就进入到工作状态。

EXHIBIT 1002
Page 1017 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

另外，如果点火开关从点火接通位置转到起动机接通位置，则就断开铅酸蓄电池 12 向各个附件的供电，并经过转换开关 16 将起动机 18 与铅酸蓄电池 12 连通。起动机 18 在由铅酸蓄电池 12 供电后就进入到其工作状态。在此情况下，起动机 18 带动发动机，使其从停机状态开始起动。一旦发动机起动完成、并进入到正常工作状态之后，尽管点火开关从起动机接通位置回到了点火接通位置，发动机也能保持该工作状态。

当发动机处于工作状态时，利用直流发电机 20，可将车辆的再生制动时的动能转换为电能。在此情况下，铅酸蓄电池 12 由直流发电机 20 输出的充电电压进行充电，且每一附件等都处于工作状态。另外，通过 DC/DC 变换器 22 对直流发电机 20 充电电压进行升压，还可对锂离子电池 14 进行充电。并使其它附件等的设备处于工作状态。如果此时锂离子电池已充电饱和，则 DC/DC 变换器 22 的工作能防止对锂离子电池的过充，且切断从铅酸蓄电池 12 一侧向锂离子电池 14 一侧的电能输送。

此外，在车辆发动机已经起动、并进入到工作状态之后，工作状态检测器 30 的工作能根据如下的条件而判断出车辆是否处于停车状态：是否发生了制动操作、以及存在制动踏板力；以及是否对离合器进行了操作、变速箱的档位。工作状态检测器根据车辆的停车状态、车辆的暖机状态、发动机起动后车辆的行驶里程以及速度变化历程等，判断用于执行空转停机控制的条件是否已经满足。如果判断出用于执行空转停机控制的条件已经满足，则无需车辆驾驶员执行将点火开关从点火接通位置转换到点火断开位置的操作，就自动将燃料喷射、点火线圈供电等工作停止。因而，发动机就从工作状态转换到了停机状态。

在发动机于空转停机控制模式下进入到停机状态的情况下，点火开关保持在点火接通位置。因而，空调器、动力转向装置以及仪表等

EXHIBIT 1002
Page 1018 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

的附件、以及加速器和制动器等的线控系统仍保持着工作状态，此状态下，它们仍然由锂离子电池 14 进行供电。需要电压稳定的附件以及线控系统—例如音响设备和汽车导航系统、ABS、油泵保持在工作状态下，在该状态下，由铅酸蓄电池 12 对它们进行供电，或者是通过 DC/DC 变换器 22 由锂离子电池 14 进行供电。

当在空转停机控制模式下将发动机停机时，利用工作状态检测器 30 来判断是否已经满足了取消空转停机控制的条件，工作状态检测器 30 的判断基于如下的条件：如果车辆上安装的是自动变速箱，则变速箱的档位是否从“N”档换到了“D”档（驱动档）或“R”档（倒车档）；制动操作是否已被释放；或者在车辆上安装手动变速箱的情况下，离合器踏板是否已被踩下。结果就是，在判断出取消空转停机控制的条件已满足的条件下，无需车辆驾驶员将点火开关从点火接通位置转到起动机接通位置，起动机 18 就能变为工作状态，从而使发动机起动，重新变为工作状态。下文中，将上述的发动机起动操作称为“重新起动”。与此同时，将安装常规程序、将点火开关转到起动机接通位置的发动机起动操作称为“常规起动”。

按照这样的方式，对于根据本实施例的车辆，在发动机进入到工作状态之后，如果车辆停车时就执行空转停机控制。因而，根据该示例性实施方式，可避免将发动机保持在无用的空转状态，因此，发动机的运行更为高效，并能提高燃油经济性。

对于执行空转停机控制的系统，由于相比于不执行空转停机控制的系统，发动机起动和熄火的次数更为频繁，所以起动机 18 工作的频率（换言之：即从电池向起动机供电的频度）是很高的。在这样的条件下，如果始终是由放电密度较高/能量密度较低的铅酸蓄电池 12 向起动机 18 供电，则铅酸蓄电池始终工作在负载条件下的状况将造成铅酸蓄电池 12 的劣化过程加速。

可通过相对增大铅酸蓄电池 12 的容量来解决上述的问题。但在

EXHIBIT 1002
Page 1019 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

本实施例的结构设计中，这就必须要为铅酸蓄电池 12 留出足够大的安装空间，另外，这样作还会带来成本的增加。

在执行常规起动时，由于发动机通常是冷机，所以电池的负载相对较大。在另一方面，在采用空转停机控制的情况下，当发生发动机重新起动时，发动机处于暖机状态，所以电池的负载相对较小。因而，为了能可靠地保证发动机的起动性能，合适的作法是采用高放电密度的电池，单位质量的这种电池能在单位时间内输出很高的电能。在另一方面，在执行重新起动时，无须高放电密度的电池，采用低放电密度的电池也能足够胜任。在车辆运行过程中，要以一定的时间间隔频繁地执行空转停机控制。因而，为了能可靠地保证发动机在重新起动时的起动性，合适的作法是采用一种能量密度很高的电池，这种电池的单位质量具有很高的蓄电量。

因而，如上文所述，根据该实施例，在按照车辆驾驶员的意愿而起动发动机时（常规起动），起动机 18 由铅酸蓄电池 12 供电而变为工作状态，其中，驾驶员的意愿体现为其所执行的点火操作。当在空转停机控制下起动发动机时（重新起动），转换开关 16 的工作可将与起动机 18 相连接的电池从铅酸蓄电池 12 转换为锂离子电池 14，从而，起动机 18 由锂离子电池 14 供电而变为工作状态，并将发动机起动。

按照这样的设计，由于在常规起动时采用的是高放电密度的铅酸蓄电池 12，所以即使在低温条件下，也能可靠地保证发动机的起动性能，并且由于在重新起动是采用的是高能量密度的锂离子电池 14，所以即使频繁地执行空转停机控制，也能可靠地起动发动机，同时还不会导致铅酸蓄电池 12 的加速老化。因而，根据该示例性实施方式，即使对于这样的两种情况：车辆驾驶员执行点火操作时所涉及的发动机起动、以及执行空转停机控制所涉及的发动机情况，也能始终可靠地起动发动机，且不会导致铅酸蓄电池 12 的老化加速。

EXHIBIT 1002
Page 1020 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

图 2 中的流程图表示了一控制程序的示例，该程序是实现上述功能所必须的，其由根据该实施例的供电控制系统 10 中的 ECU24 来执行。图 2 所示的程序以一定时间周期不断地反复执行。当图 2 所示的程序开始运行时，首先执行步骤 100 中的过程。

在步骤 100 中，在空转停机控制处于有效状态时，工作状态检测器 30 根据空转停机控制的取消条件，检测是否需要重新起动发动机。结果就是，如果判断出不需要重新起动发动机，则程序结束，从而并不执行下面的任何过程。而在另一方面，如果判断出需要重新起动发动机，则逻辑过程就进入到步骤 102。

在步骤 102 中，判断锂离子电池 14 的蓄电量是否降到了一预定水平、或低于该预定水平。如果判断结果是否定的，也就是说，如果锂离子电池 14 的蓄电量并未降低，则就可以断定锂离子电池 14 完全能够驱动起动机 18，并足以将发动机带到其工作状态。然后，过程进入到步骤 104 中。

在步骤 104 中，将锂离子电池 14 转接为与起动机 18 相连接的那个电池，并操作转换开关 16，从而使锂离子电池 14 向起动机 18 供电。在步骤 104 中，随后起动机 18 就接收锂离子电池 14 输送来的电能，进入到工作状态，从而重新起动发动机。当步骤 104 中的过程结束时，程序终止。

如果步骤 102 的判断结果是肯定的，也就是说，锂离子电池 14 的蓄电量已经降到或低于预定的水平，因而，即使接通锂离子电池 18 供电，起动机 18 也将不会工作。因此，不足以使发动机转变到其工作状态。之后，逻辑过程转向步骤 106。

在步骤 106 中，与起动机 18 相连接的电池被换接为铅酸蓄电池 12，并对转换开关 16 进行操作，以使得铅酸蓄电池 12 向起动机 18 供电。在步骤 106 中，而后就由铅酸蓄电池 12 向起动机 18 输送电能，使起动机变为工作状态而重新起动发动机。当步骤 106 中的过程执行

EXHIBIT 1002
Page 1021 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

完毕后，程序终止。

按照图 2 所示的程序，在空转停机控制所涉及的发动机重新起动过程中，如未发生锂离子电池蓄电量降低的情况，则电能是从锂离子电池 14、而非铅酸蓄电池 12 输送给起动机 18 的。因而，根据该实施例的设计，在车辆驾驶员执行点火操作所伴随的常规起动过程中，起动机 18 由铅酸蓄电池 12 供电。与此同时，在伴随着空转停机控制的重新起动过程中，起动机 18 由锂离子电池 14 供电。

按照这样的设计，当发动机为冷机状态时—换言之当电池负载很大时，所执行的常规起动为冷机起动，由于是用放电密度较高的铅酸蓄电池 12 来驱动起动机 18，所以能可靠地保证发动机的起动性。另外，在伴随空转停机控制的重新起动过程中，尽管是用放电密度较低的锂离子电池 14 来驱动起动机 18，但由于空转停机控制所伴随的重新起动是在发动机暖机状态下进行的（也就是说，电池的负载很小），所以仍然能可靠地保证发动机的起动性。另外，在重新起动时，由于是用高能量密度的锂离子电池 14 来驱动起动机 18，所以即使发动机重新起动的次数很频繁，也不会加速铅酸蓄电池 12 的老化，并可靠地保证发动机的起动性。

根据该实施例中的供电控制系统 10，对于执行空转停机控制的车辆，尽管发动机频繁起动，但能减少用铅酸蓄电池 12 来起动发动机的次数。另外，考虑到在发动机常规起动与重新起动时电池负载的差异，可以转换向起动机 18 供电的电池。因而，根据该实施例中的供电控制系统 10，无论是发动机的常规起动、还是重新起动，都能可靠地完成，同时还不会导致铅酸蓄电池 12 的加速老化。因此，可以避免由于电池损坏或老化而造成系统失效。

在根据该实施例的系统中，在空转停机控制所伴随的发动机重新起动过程中，是由锂离子电池 14 向起动机 18 供电的，从而，由于铅酸蓄电池 12 在重新起动时并不与起动机 18 相连接，所以可避免铅酸

EXHIBIT 1002
Page 1022 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

蓄电池 12 的电压出现下降。因而，对于那些连接在铅酸蓄电池 12 一侧的音响设备、导航设备、ABS、以及油泵等电器附件，即使在利用锂离子电池 14 来执行重新起动时，它们仍能接收到电源电压，从而能保持或继续它们的工作。在发动机重新起动时，如果铅酸蓄电池 12 的性能由于电量下降等原因而减弱，则可由锂离子电池 14 经 DC/DC 变换器 22 来向附件供电。因而，根据该实施例的控制系统，在执行发动机重新起动时，可避免那些要求电压恒定的附件出现故障或停止工作（例如，音响设备的中断、导航器屏幕的重设等），从而能可靠地保证附件的工作。

同样，在发动机重新起动过程中，与起动机 18 连接的锂离子电池 14 的电压会出现下降。但是，对于那些连接到锂离子电池 14 一侧的附件（例如除雾器和雨刷器），除了供电电压降低了一些之外，它们的正常工作并不会受到太大影响，或者不会产生一些严重的问题。因而，对于根据该实施例的系统，不必考虑由于发动机重新起动时锂离子电池 14 电压降低而带来的影响。

此外，在该实施例中，如果在空转停机控制所伴随的发动机重新起动的过程中，锂离子电池 14 的电量发生了下降，则由铅酸蓄电池 12 取代锂离子电池 14 向起动机 18 供电。因而，在发动机重新起动时，即使由于锂离子电池 14 的电量降低而不能用锂离子电池 14 来完成发动机的起动，也能用铅酸蓄电池 12 来可靠地起动发动机。因此，根据该实施例的供电控制系统 10，可避免这样的情形出现：由于锂离子电池 14 的电量降低，发动机无法完成重新起动。

在该实施例中，ECU24 的作用在于：通过控制转换开关 16，当常规起动时，使铅酸蓄电池 12 向起动机 18 供电；当重新起动时，使锂离子电池 14 向起动机 18 供电。此外，对电池的换接控制是通过执行图 2 所示程序中的步骤 102、106 来完成的。

在上述的实施例中，如果满足了执行空转停机控制的条件，则就

EXHIBIT 1002
Page 1023 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

将发动机熄火；并且如果在空转停机控制所伴随的发动机重新起动过程中，锂离子电池 14 的电量出现了不足，则就用铅酸蓄电池 12 来起动发动机。如果铅酸蓄电池 12 和锂离子电池 14 的电量都降低了，则停止执行空转停机控制。在这样的条件下停止执行空转停机控制：铅酸蓄电池 12 与锂离子电池 14 的电池电量和电池电压中的至少一项指标出现了不足。

另外，在上述的实施例中，在伴随空转停机控制的发动机重新起动过程中，当锂离子电池 14 的电量不足时，用铅酸蓄电池 12 来起动发动机。但是，在车辆驾驶员执行点火操作所伴随的发动机常规起动过程中，如果铅酸蓄电池 12 的电量降低到、或低于一预定值，则在此情况下将用锂离子电池 14 来起动发动机。在这样的设计中，在发动机的常规起动过程中，即使铅酸蓄电池 12 由于电量降低而不足以使发动机起动，通过采用锂离子电池 14 来起动发动机，也能可靠地避免出现这样的情形：由于蓄电量下降，无法完成发动机的常规起动。在该实施例中，当判断出铅酸蓄电池 12 的电量已经不足时，ECU24 工作而将铅酸蓄电池 12 与锂离子电池 14 换接。从而由锂离子电池 14 向起动机供电。

另外，在上述的实施例中，尽管是基于电池的电量来进行判断的—判断从铅酸蓄电池 12 和锂离子电池 14 向起动机 18 输送的电力是否足够，但这样的判断并不仅限于电池的电量。还可用其它的参数来进行判断，其它的参数例如为电池温度、电池电压或电池电流。

此外，在上述的实施例中，尽管是用锂离子电池 14 作为放电密度较低、但能量密度较高的电池，但也可采用镍氢电池或其它铅酸电池等的电池。

另外，在上述的示例性实施例中，如果车辆驾驶员将点火开关转到了起动机接通位置，则就由铅酸蓄电池 12 向起动机 18 供电，使其进入工作状态而起动发动机。还可应用于这样的设计：无需要由车辆

EXHIBIT 1002
Page 1024 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

驾驶员来进行操作，如果获得了某种认证，就开始从铅酸蓄电池 12 向起动机 18 供电，使其进入到工作系统，进而起动发动机，其中，所述认证是基于一无线通讯来进行的，所述无线通讯是在车辆驾驶员持有的一便携式装置与车辆一侧的一车载单元之间进行的。

5

EXHIBIT 1002
Page 1025 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

图1

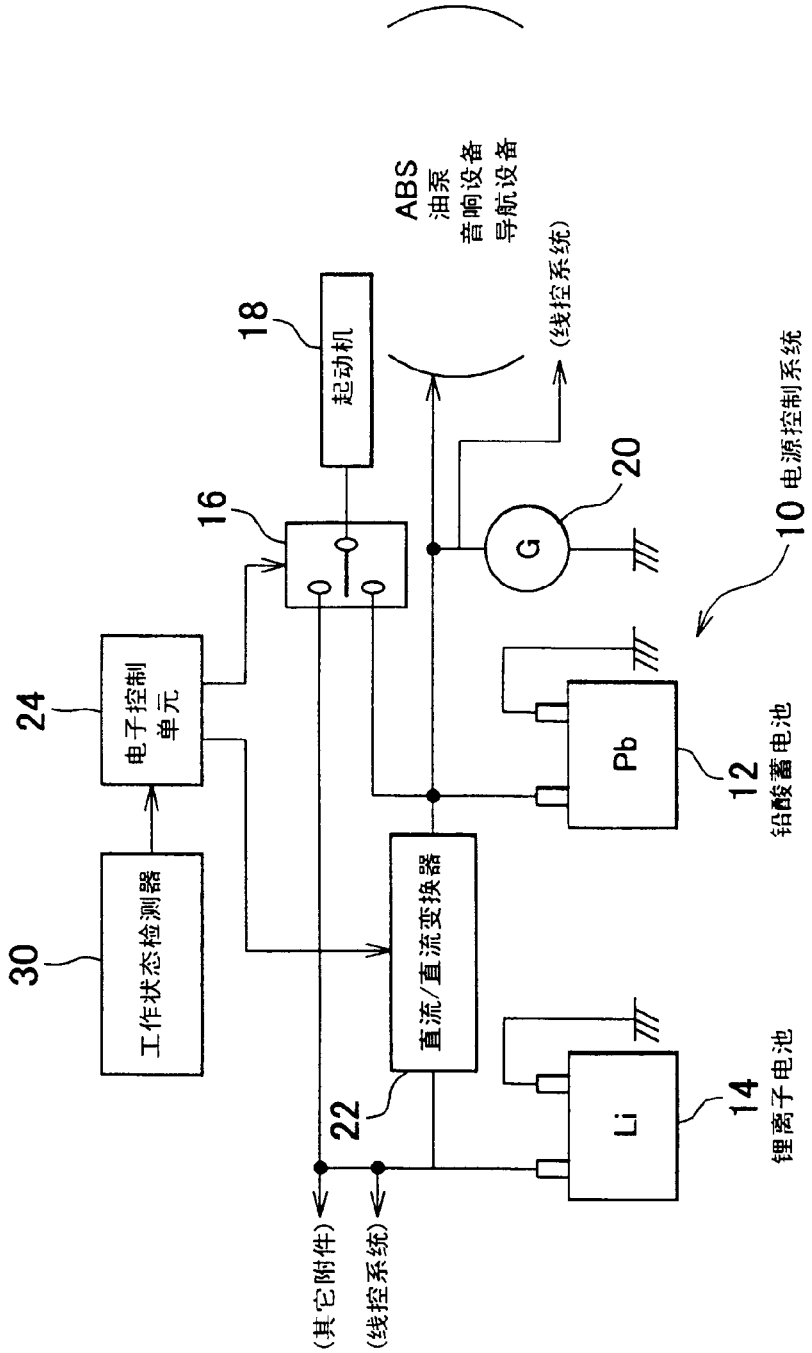


EXHIBIT 1002
Page 1026 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

图2

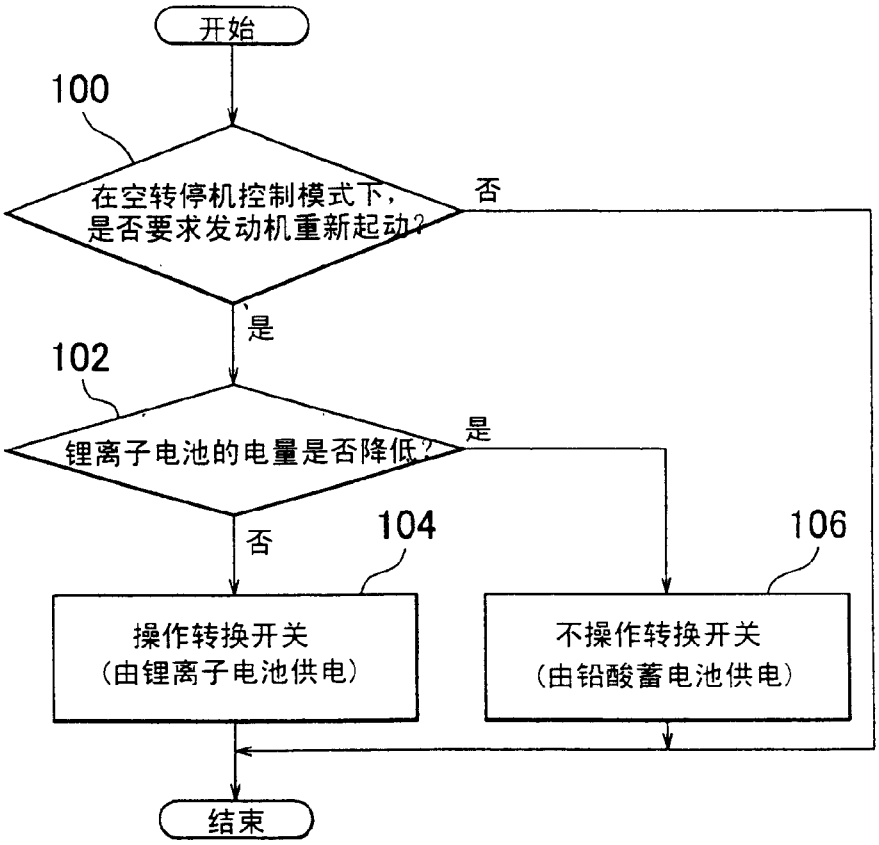


EXHIBIT 1002
Page 1027 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Espacenet

JP2012169161A CYLINDRICAL NONAQUEOUS ELECTROLYTE BATTERY AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

Applicants: PANASONIC CORP

Inventors: MINO TATSUJI,TAKEUCHI TAKASHI,YAMADA AKIHISA

Classifications:
IPC ***H01M10/052; H01M10/0566; H01M10/0587; H01M2/26;***

CPC Y02E60/10 (EP);

Priorities: JP2011029481A 2011-02-15

Application: JP2012169161A·2011-02-15

Publication: JP2012169161A·2012-09-06

Published as: JP2012169161A

CYLINDRICAL NONAQUEOUS ELECTROLYTE BATTERY AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a cylindrical nonaqueous electrolyte battery, which can prevent weaving caused when winding an electrode group and can prevent cut of an electrode plate.SOLUTION: This manufacturing method includes winding a first electrode plate 21 to which a first electrode lead 210 is connected, a separator 27 and a second electrode plate 22 to which a second electrode lead 710 is connected. The first electrode lead 210 has a plate-like part and a round bar part. The plate-like part has a slip prevention structure formed therein for lowering sliding properties between the plate-like part and the separator 27. The manufacturing method also includes: protruding a peripheral part of the separator 27 from the first electrode plate 21 and the second electrode plate 22 in a width direction of the first electrode plate 21 and the second electrode plate 22 and positioning the round bar part to the outside of the peripheral part of the separator 27; and winding the first electrode plate 21, the separator 27 and the second electrode plate 22 while overlapping the peripheral part of the separator 27 on the slip prevention structure.

EXHIBIT 1002
Page 1028 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2012-169161
(P2012-169161A)
(43)公開日　平成24年9月6日(2012.9.6)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01M 10/0587	(2010.01)	H01M	10/00	118	5H029
H01M 2/26	(2006.01)	H01M	2/26	A	5H043
H01M 10/052	(2010.01)	H01M	10/00	102	
H01M 10/0566	(2010.01)	H01M	10/00	111	

審査請求 未請求　請求項の数 6　OL　（全 20 頁）

(21)出願番号　特願2011-29481(P2011-29481)
(22)出願日　平成23年2月15日(2011.2.15)

(71)出願人　000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100107641
弁理士　鎌田　耕一
(72)発明者　美濃　辰治
大阪府門真市大字門真１００６番地　パナソニック株式会社内
(72)発明者　竹内　崇
大阪府門真市大字門真１００６番地　パナソニック株式会社内
(72)発明者　山田　晃久
大阪府門真市大字門真１００６番地　パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】円筒型非水電解液電池及びその製造方法

(57)【要約】　（修正有）
【課題】電極群を巻回する際の巻きずれ及び電極板の切れを防止できる円筒型非水電解液電池の製造方法を提供する。
【解決手段】第一電極リード２１０が接続された第一電極板２１、セパレータ２７及び第二電極リード７１０が接続された第二電極板２２を巻回する。第一電極リード２１０は、板状部と丸棒部とを有する。板状部には、当該板状部とセパレータ２７との間の摺動性を低下させるための滑り止め構造が形成されている。第一電極板２１及び第二電極板２２の幅方向に関して、セパレータ２７の周縁部を第一電極板２１及び第二電極板２２から突出させ、丸棒部をセパレータ２７の周縁部の外に位置させる。セパレータ２７の周縁部と滑り止め構造とを重ねつつ、第一電極板２１、セパレータ２７及び第二電極板２２を巻回する。
【選択図】図６

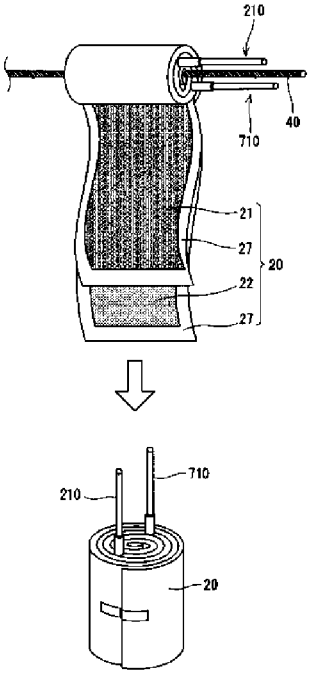


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

【特許請求の範囲】
【請求項１】
リチウムイオンを吸蔵及び放出しうる第一活物質を含む第一電極板と、リチウムイオンを吸蔵及び放出しうる第二活物質を含み、前記第一電極板の極性と反対の極性を有する第二電極板と、前記第一電極板及び前記第二電極板よりも幅広のセパレータとを準備する工程と、
前記第一電極板及び前記第二電極板に第一電極リード及び第二電極リードをそれぞれ電気的に接続する工程と、
前記第一電極板及び前記第二電極板の幅方向に関して前記セパレータの周縁部が前記第一電極板及び前記第二電極板から突出し、前記第一電極板からの前記第一電極リードの突出方向が前記第二電極板からの前記第二電極リードの突出方向に一致するように、前記第一電極板、前記セパレータ及び前記第二電極板の相対的な位置関係を定める工程と、
巻かれた電極群を形成するように、前記第一電極板、前記セパレータ及び前記第二電極板を巻回する工程と、
前記第一電極リード及び前記第二電極リードが封口体を通じて円筒状の電池ケースの外部に延びるように、前記電極群を前記電池ケースに入れて前記電池ケースの開口部を前記封口体で閉じる工程と、を含み、
前記第一電極リードは、前記第一電極板に固定された板状部と、前記板状部と一体に形成された丸棒部とを有し、前記板状部の厚さ方向に関する前記第一電極リードの寸法が前記板状部と前記丸棒部との境界で不連続に変化しており、
前記板状部には、当該板状部と前記セパレータとの間の摺動性を低下させるための滑り止め構造が前記境界に隣接した位置に形成されており、
前記幅方向に関して前記丸棒部を前記セパレータの前記周縁部の外に位置させ、かつ、前記セパレータの前記周縁部を前記滑り止め構造に重ねつつ、前記巻回工程を実施する、円筒型非水電解液電池の製造方法。
【請求項２】
前記滑り止め構造が、前記板状部の表面及び裏面に形成されている、請求項１に記載の円筒型非水電解液電池の製造方法。
【請求項３】
前記滑り止め構造は、前記セパレータの外縁に平行な方向に沿って前記板状部の表面及び／又は裏面に形成された溝を含む、請求項１又は２に記載の円筒型非水電解液電池の製造方法。
【請求項４】
前記滑り止め構造は、前記板状部の表面及び／又は裏面に形成された凹凸を含む、請求項１又は２に記載の円筒型非水電解液電池の製造方法。
【請求項５】
前記第一電極板がその長手方向に関して一端及び他端を有し、
前記一端を前記長手方向に関する０％の位置、前記他端を前記長手方向に関する１００％の位置と定義したとき、
前記第一電極リードが前記長手方向に関して１０～３０％の範囲に位置するように、前記第一電極板に前記第一電極リードを接続する、請求項１～４のいずれか１項に記載の円筒型非水電解液電池の製造方法。
【請求項６】
リチウムイオンを吸蔵及び放出しうる第一活物質を含む第一電極板と、リチウムイオンを吸蔵及び放出しうる第二活物質を含み、前記第一電極板の極性と反対の極性を有する第二電極板と、前記第一電極板及び前記第二電極板よりも幅広のセパレータとを有する、巻かれた電極群と、
前記電極群を収容している円筒状の電池ケースと、
前記電池ケースの開口部を閉じている封口体と、
前記第一電極板に電気的に接続され、前記封口体を通じて円筒状の電池ケースの外部に

延びている第一電極リードと、
前記第二電極板に電気的に接続され、前記封口体を通じて円筒状の電池ケースの外部に延びている第二電極リードと、を備え、
前記第一電極リードは、前記第一電極板に固定された板状部と、前記板状部と一体に形成された丸棒部とを有し、前記板状部の厚さ方向に関する前記第一電極リードの寸法が前記板状部と前記丸棒部との境界で不連続に変化しており、
前記板状部には、当該板状部と前記セパレータとの間の摺動性を低下させるための滑り止め構造が前記境界に隣接した位置に形成されており、
前記第一電極板及び前記第二電極板の幅方向に関して前記セパレータの周縁部が前記第一電極板及び前記第二電極板から突出し、
前記幅方向に関して前記丸棒部が前記セパレータの前記周縁部の外に位置し、かつ、前記セパレータの前記周縁部が前記滑り止め構造に重なっている、円筒型非水電解液電池。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、円筒型非水電解液電池及びその製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
二次電池は、ノート型パソコンを始めとした様々なポータブル機器に使用されている。携帯性の向上、駆動時間の延長及び駆動の安定化の観点から、ポータブル機器向けの二次電池には、軽量化、エネルギー密度の向上及び信頼性の向上が求められる。
【０００３】
ポータブル機器向けの二次電池として、リチウムイオン二次電池が挙げられる。電極群を収容するための容器として、アルミニウム箔製の容器、及び金属製の角型容器が広く使用されている。
【０００４】
一方、エネルギー分野向けの二次電池には、金属製の円筒状容器が広く使用されている。金属製の円筒状容器を用いた二次電池は、一般的には、容器内に電極群を収容し、容器の開口部を封口板により封口することにより製造される。電極群に接続された２つのリード端子は、容器及び封口板にそれぞれ溶接される。封口板の構造は、比較的複雑で値段も高い。また、リードの溶接工程も面倒である。そこで、特許文献１の構造の電池が提案されている。
【０００５】
特許文献１には、図９に示すような円筒型非水電解液電池８８０が開示されている。円筒型非水電解液電池８８０は、電極群８２０、正極リード８１０、負極リード９１０、電池ケース８６０及び封口体８７０を備えている。電極群８２０は電池ケース８６０に収容されている。正極リード８１０及び負極リード９１０は丸棒部８１２及び９１２をそれぞれ有する。封口体８７０はゴム製であり、丸棒部８１２及び９１２を支持しながら電池ケース８６０の開口部を封口している。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特開平１０－３０８２０６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
本発明の発明者らが、特許文献１に記載された円筒型非水電解液電池を作製したところ、次の不具合が生じた。具体的には、電極群を巻回するときに巻きずれが生じたり、正極板及び負極板が切れたりした。このような不具合は、電極群とリードとの相互干渉によるものと考えられる。

【０００８】
本発明は上記従来の課題を鑑みてなされたもので、巻きずれ及び電極板の切れを防止できる円筒型非水電解液電池の製造方法と、当該製造方法によって製造された円筒型非水電解液電池を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
上記課題を解決するために、本発明は、
リチウムイオンを吸蔵及び放出しうる第一活物質を含む第一電極板と、リチウムイオンを吸蔵及び放出しうる第二活物質を含み、前記第一電極板の極性と反対の極性を有する第二電極板と、前記第一電極板及び前記第二電極板よりも幅広のセパレータとを準備する工程と、
前記第一電極板及び前記第二電極板に第一電極リード及び第二電極リードをそれぞれ電気的に接続する工程と、
前記第一電極板及び前記第二電極板の幅方向に関して前記セパレータの周縁部が前記第一電極板及び前記第二電極板から突出し、前記第一電極板からの前記第一電極リードの突出方向が前記第二電極板からの前記第二電極リードの突出方向に一致するように、前記第一電極板、前記セパレータ及び前記第二電極板の相対的な位置関係を定める工程と、
巻かれた電極群を形成するように、前記第一電極板、前記セパレータ及び前記第二電極板を巻回する工程と、
前記第一電極リード及び前記第二電極リードが封口体を通じて円筒状の電池ケースの外部に延びるように、前記電極群を前記電池ケースに入れて前記電池ケースの開口部を前記封口体で閉じる工程と、を含み、
前記第一電極リードは、前記第一電極板に固定された板状部と、前記板状部と一体に形成された丸棒部とを有し、前記板状部の厚さ方向に関する前記第一電極リードの寸法が前記板状部と前記丸棒部との境界で不連続に変化しており、
前記板状部には、当該板状部と前記セパレータとの間の摺動性を低下させるための滑り止め構造が前記境界に隣接した位置に形成されており、
前記幅方向に関して前記丸棒部を前記セパレータの前記周縁部の外に位置させ、かつ、前記セパレータの前記周縁部を前記滑り止め構造に重ねつつ、前記巻回工程を実施する、円筒型非水電解液電池の製造方法を提供する。
【００１０】
他の側面において、本発明は、
リチウムイオンを吸蔵及び放出しうる第一活物質を含む第一電極板と、リチウムイオンを吸蔵及び放出しうる第二活物質を含み、前記第一電極板の極性と反対の極性を有する第二電極板と、前記第一電極板及び前記第二電極板よりも幅広のセパレータとを有する、巻かれた電極群と、
前記電極群を収容している円筒状の電池ケースと、
前記電池ケースの開口部を閉じている封口体と、
前記第一電極板に電気的に接続され、前記封口体を通じて円筒状の電池ケースの外部に延びている第一電極リードと、
前記第二電極板に電気的に接続され、前記封口体を通じて円筒状の電池ケースの外部に延びている第二電極リードと、を備え、
前記第一電極リードは、前記第一電極板に固定された板状部と、前記板状部と一体に形成された丸棒部とを有し、前記板状部の厚さ方向に関する前記第一電極リードの寸法が前記板状部と前記丸棒部との境界で不連続に変化しており、
前記板状部には、当該板状部と前記セパレータとの間の摺動性を低下させるための滑り止め構造が前記境界に隣接した位置に形成されており、
前記第一電極板及び前記第二電極板の幅方向に関して前記セパレータの周縁部が前記第一電極板及び前記第二電極板から突出し、
前記幅方向に関して前記丸棒部が前記セパレータの前記周縁部の外に位置し、かつ、前

記セパレータの前記周縁部が前記滑り止め構造に重なっている、円筒型非水電解液電池を提供する。

【００１１】

第一電極板が正極板のとき、第一電極リードが正極リードに相当し、第一活物質が正極活物質に相当し、第二電極板が負極板に相当し、第二電極リードが負極リードに相当し、第二活物質が負極活物質に相当する。第一電極板が負極板のとき、第一電極リードが負極リードに相当し、第一活物質が負極活物質に相当し、第二電極板が正極板に相当し、第二電極リードが正極リードに相当し、第二活物質が正極活物質に相当する。

【発明の効果】

【００１２】

本発明によれば、第一電極リードの寸法が板状部と丸棒部との境界で不連続に変化している。第一電極リードの板状部には、当該板状部とセパレータとの間の摺動性を低下させるための滑り止め構造が形成されている。幅方向に関して丸棒部をセパレータの周縁部の外に位置させ、かつ、セパレータの周縁部を滑り止め構造に重ねつつ、巻回工程を実施する。このようにすれば、セパレータの周縁部が第一電極リードから過度な荷重を受けたり、第一電極リードの表面を滑ったりすることを防止できる。そのため、電極群に過度な応力が加わることも防止できる。本発明によれば、巻きずれ及び電極板の切れを防止できる。また、本発明によれば、外部の振動などによる巻きずれが生じ難い電極群を有する円筒型非水電解液電池を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】本発明の実施形態に係る円筒型非水電解液電池の断面図
【図２】図１に示す電池の電極群の分解斜視図
【図３Ａ】電極リードの製造方法を説明するためのフロー図（斜視）
【図３Ｂ】電極リードの製造方法を説明するためのフロー図（断面）
【図３Ｃ】滑り止め構造として凹凸が形成された電極リードの平面図
【図３Ｄ】滑り止め構造としてローレットが形成された電極リードの平面図
【図４Ａ】正極側のリード取付工程を説明するための斜視図
【図４Ｂ】負極側のリード取付工程を説明するための斜視図
【図４Ｃ】リード取付工程を説明するための、正極リード周辺の拡大斜視図
【図４Ｄ】リード取付工程を説明するための、負極リード周辺の拡大斜視図
【図５Ａ】積層工程を説明するための斜視図
【図５Ｂ】積層工程を説明するための、正極リード周辺の拡大斜視図
【図５Ｃ】積層工程を説明するための、負極リード周辺の拡大斜視図
【図６】巻回工程を説明するためのフロー図
【図７】収容工程を説明するためのフロー図
【図８】封口工程を説明するためのフロー図
【図９】従来の円筒型非水電解液電池の断面図

【発明を実施するための形態】

【００１４】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施形態を説明する。

【００１５】

図１に示すように、本実施形態の円筒型非水電解液電池８０（以下、単に「電池８０」とも記載する）は、円筒状の電池ケース６０、電池ケース６０に収容された電極群２０、及び電池ケース６０の開口部に固定された封口体７０を備えている。電池８０は、典型的には、リチウムイオン二次電池である。

【００１６】

図２に示すように、電極群２０は、正極板２１、負極板２２及び２つのセパレータ２７で構成されている。正極板２１は、正極集電体２３及び正極活物質層２４で構成されている。負極板２２は、負極集電体２５及び負極活物質層２６で構成されている。セパレータ

２７は、それぞれ、正極板２１と負極板２２との間に配置されている。正極板２１には、電力取り出し用の正極リード２１０が電気的に接続されている。負極板２２には、電力取り出し用の負極リード７１０が電気的に接続されている。電極群２０は、渦状に巻かれており、全体として円筒の形を有している。電極群２０の巻回軸に関して、正極リード２１０は、負極リード７１０と向かい合っている。

【００１７】

図１に示すように、封口体７０には、貫通孔７０ａ及び７０ｂが形成されている。正極リード２１０は、貫通孔７０ａの中で封口体７０に保持されるように封口体７０の貫通孔７０ａに挿し込まれている。同様に、負極リード７１０は、貫通孔７０ｂの中で封口体７０に保持されるように封口体７０の貫通孔７０ｂに挿し込まれている。つまり、正極リード２１０及び負極リード７１０は、それぞれ、貫通孔７０ａ及び７０ｂを通って電池ケース６０の外部まで延びている。本実施形態では、電池ケース６０の高さ方向に関して、正極リード２１０の長さが、負極リード７１０の長さに一致している。

【００１８】

電池ケース６０の側部には、電池ケース６０の高さ方向に関して封口体７０の上面７０ｐと封口体７０の下面７０ｑとの間において、電極群２０の中心軸に向かう方向に突出しているかしめ部６０ａが設けられている。かしめ部６０ａは、円環の形状を有するように電池ケース６０の周方向に沿って形成されている。この構成によれば、封口体７０に対して、周方向に均一な圧縮荷重を付与できる。電池ケース６０の開口部には、Ｕ字状に曲げられたかしめ部６０ｂが設けられている。かしめ部６０ｂは、封口体７０の上面に接しており、これにより、電池ケース６０の中に押し込む方向の荷重を封口体７０に付与している。

【００１９】

なお、電池ケース６０の底部の空間、すなわち、電池ケース６０の底部と電極群２０との間に絶縁シートなどの他の部材が設けられていてもよい。同様に、封口体７０の下面７０ｑと電極群２０との間に絶縁シートなどの他の部材が設けられていてもよい。

【００２０】

次に、図１に示す電池８０の製造方法を説明する。

【００２１】

［部材準備工程］

まず、電池８０を構成する各部材を準備する。

【００２２】

（電極リード）

本実施形態では、図３Ａに示すように、ワークピース１０を加工することにより正極リード２１０を作製する。ワークピース１０として、既存の電極リードを使用できる。ワークピース１０は、板状部１１と、丸棒部１２と、先端部１３と、隆起部１４とを有する。

【００２３】

板状部１１は、帯状の形状を有する。図３Ａにおいて、板状部１１の長手方向は、ｘ方向に平行である。丸棒部１２は、円柱の形状を有する。丸棒部１２は、板状部１１に一体に形成されている。先端部１３は、線状の形状を有する。先端部１３は、板状部１１の反対側で丸棒部１２に溶接されている。

【００２４】

図３Ｂに示すように、隆起部１４は、板状部１１の厚さ方向（図３Ｂに示すｙ方向）に関するワークピース１０の寸法を、板状部１１と丸棒部１２との境界近傍領域において連続に変化させるように設けられている。

【００２５】

まず、ワークピース１０の隆起部１４を除去する。隆起部１４を除去する方法は限定されない。例えば、ヤスリで隆起部１４を削り取ればよい。隆起部１４を除去した後、板状部１１の厚さ方向に関するワークピース１１０の寸法は、板状部１１と丸棒部１２との境界で不連続に変化している。つまり、板状部１１の厚さd_1及び丸棒部１２の直径d_2は、

それぞれ、一定であり、丸棒部１２の直径d_2は、板状部の厚さd_1よりも大きい。丸棒部１２は、例えば、板状部１１の厚さの２～１０倍の直径を有している。板状部１１の厚さd_1は、例えば、０．２～０．５ｍｍである。丸棒部１２の直径d_2は、例えば、０．４～５ｍｍである。ワークピース１１０の板状部１１及び丸棒部１２の各構造は、正極リード２１０に反映される。

【００２６】

次に、板状部１１に溝１１ａを形成する。溝１１ａは、板状部１１の幅方向（図３Ａに示すｚ方向）に延びている。幅方向とは、板状部１１の長手方向及び厚さ方向に直交する方向である。溝１１ａは、板状部１１の長手方向の摺動性を低下させる、すなわち、摩擦係数を高めるように作用する滑り止め構造を構成する。本実施形態では、溝１１ａを、板状部１１における、板状部１１と丸棒部１２との境界に隣接した位置に形成する。また、本実施形態では、溝１１ａを、板状部１１の表面及び裏面に形成する。このようにして、正極リード２１０を作製する。

【００２７】

なお、本実施形態では、複数の溝１１ａを形成している。しかし、溝１１ａは、１つの溝であってもよい。また、溝１１ａの具体的な寸法は限定されない。例えば、溝１１ａの深さは０．０５～０．１ｍｍとすればよい。また、溝１１ａは、幅方向全体に形成することが好ましい。つまり、溝１１ａの一端が板状部１１の一方の側面に位置し、溝１１ａの他端が板状部１１の他方の側面に位置していてもよい。このようにすれば、板状部１１の側面によってもセパレータ２７を捕らえることができる。

【００２８】

また、単一の工程で、隆起部１４の除去と、溝１１ａの形成とを実施してもよい。例えば、隆起部１４にヤスリを接触させ、ヤスリを幅方向に動かすことにより、隆起部１４の除去と、溝１１ａの形成の双方を実施できる。このようにすれば、単一の工程でワークピース１０から正極リード２１０が得られる。したがって、加工コストを抑制できる。

【００２９】

また、ワークピース１０としては、市販の電極リードを用いればよい。また、本実施形態では、ワークピース１０を加工して正極リード２１０を作製しているが、本発明はこれに限定されない。例えば、原材料から直接正極リード２１０を作製してもよい。具体的には、まず、丸棒部１２の直径と同じ直径を有する線材を準備する。次に、線材を適切な長さに切断する。次に、板状部１１が形成されるように、切断された線材をプレス加工する。次に、プレス加工によってできた隆起部１４を研削、研磨などの加工方法で除去する。最後に、先端部１３を丸棒部１２に溶接すればよい。

【００３０】

また、本実施形態では、溝１１ａにより滑り止め構造を構成している。溝１１ａによる滑り止め構造は、板状部１１の長手方向の摺動性を低下させる点で優れている。しかし、他の態様で滑り止め構造を構成してもよい。例えば、凹凸、ローレット、突起又はノッチにより滑り止め構造を構成してもよい。図３Ｃに示すような、凹凸１１ｂにより構成された滑り止め構造は、板状部１１の厚さ方向に垂直な全ての方向の摺動性を低下させる点で優れている。凹凸１１ｂは、例えば、板状部１１の表面を粗すことで形成できる。なお、図３Ｃでは、凹凸１１ｂは目視可能な大きさの凹凸であるが、凹凸１１ｂは、目視できない粗面であってもよい。また、図３Ｄに示すような、ローレット１１ｃにより構成された滑り止め構造も、凹凸１１ｂにより構成された滑り止め構造と同様の点で優れている。ローレット１１ｃは、例えば、板状部１１における滑り止め構造を形成すべき部分に対してダイスを強く押し当てることにより、当該部分を塑性変形させることで形成できる。また、突起により構成された滑り止め構造も、板状部１１の摺動性を低下させる点で優れている。また、ノッチにより滑り止め構造は、セパレータ２７の破損を抑制しつつ板状部１１の摺動性を低下させる点で優れている。

【００３１】

本実施形態において、負極リード７１０は、正極リード２１０と同じ構造を有している

。そのため、負極リード７１０も正極リード２１０と同じ方法で作製できる。図３Ａ及び図３Ｂに示すように、リード作製工程では、ワークピース５１０から隆起部５１４を除去する。隆起部５１４が除去されたワークピース６１０に溝５１１ａを形成することにより負極リード７１０が得られる。負極リード５１０は、板状部５１１、丸棒部５１２及び先端部５１３を有する。板状部５１１の表面及び／又は裏面には、滑り止め構造としての溝５１１ａが形成されている。

【００３２】

正極リード２１０及び負極リード７１０の材料としては、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、ニッケル、ニッケル合金、銅、銅合金、ステンレスが挙げられる。負極リード７１０は、正極リード２１０と同じ材料でできていてもよいし、異なる材料でできていてもよい。正極リード２１０において、板状部１１及び丸棒部１２は、基本的には、同じ材料でできている。先端部１３は、板状部１１及び丸棒部１２と同じ材料でできていてもよいし、異なる材料でできていてもよい。このことは、負極リード７１０についても同じである。

【００３３】

（正極板）

まず、正極活物質及び任意の材料を混練することにより正極合剤を作製する。任意の材料には、溶媒、導電助剤、結着剤などが含まれる。次に、正極合剤を正極集電体２３に塗布する。塗布された正極合剤を乾燥させることにより、正極集電体２３の上に正極活物質層２４が形成される。次に、所定の厚さの正極板２１が形成されるように、正極集電体２３及び正極活物質層２４を圧延する。その後、正極板２１を所定の寸法に切断する。これにより、帯状の正極板２１が得られる。なお、正極集電体２３の両面に正極合剤を塗布してもよいし、正極集電体２３の片面に正極合剤を塗布してもよい。

【００３４】

正極集電体２３は、導電性を有するシート状の部材であり、典型的には金属箔で構成されている。金属箔に代えて、多数の孔を有する部材（金属メッシュ、パンチングメタル、エキスパンドメタル）も使用できる。正極集電体２３の材料としては、アルミニウム、アルミニウム合金などの金属が挙げられる。

【００３５】

正極活物質としては、リチウムイオンを吸蔵及び放出しうる材料を使用できる。このような正極活物質としては、二酸化マンガン（MnO_2）、リチウムマンガン複合酸化物（例えば$Li_xMn_2O_4$又はLi_xMnO_2）、リチウムニッケル複合酸化物（例えばLi_xNiO_2）、リチウムコバルト複合酸化物（例えばLi_xCoO_2）、リチウムニッケルコバルト複合酸化物（例えば$LiNi_{1-y}Co_yO_2$）、リチウムマンガンコバルト複合酸化物（例えば$Li_xMn_yCo_{1-y}O_2$）、スピネル型リチウムマンガンニッケル複合酸化物（$Li_xMn_{2-y}Ni_yO_4$）、オリビン構造を有するリチウムリン酸化物（Li_xFePO_4）などの酸化物が挙げられる。上記化学式の「ｘ」及び「ｙ」は、それぞれ、０～１の範囲の値をとりうる。好ましい正極活物質としては、リチウムマンガン複合酸化物、リチウムニッケル複合酸化物、リチウムコバルト複合酸化物、リチウムニッケルコバルト複合酸化物、スピネル型リチウムマンガンニッケル複合酸化物、リチウムマンガンコバルト複合酸化物、リチウムリン酸鉄が挙げられる。これらは、金属リチウムの電位に対して例えば３．０Ｖ以上５．０Ｖ以下の充放電電位を有する。

【００３６】

導電助剤としては、アセチレンブラック、カーボンブラック、黒鉛などの炭素材料を使用できる。結着剤としては、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）、ポリフッ化ビニリデン（ＰＶｄＦ）、カルボキシメチルセルロース（ＣＭＣ）、フッ素ゴム、スチレンブタジエンゴム（ＳＢＲ）などの樹脂材料を使用できる。

【００３７】

（負極板）

まず、負極活物質及び任意の材料を混練することにより負極合剤を作製する。任意の材

料には、溶媒、導電助剤、結着剤などが含まれる。次に、負極合剤を負極集電体２５に塗布する。塗布された負極合剤を乾燥させることにより、負極集電体２５の上に負極活物質層２６が形成される。次に、所定の厚さの負極板２２が形成されるように、負極集電体２５及び負極活物質層２６をプレスする。その後、負極板２２を所定の寸法に切断する。これにより、帯状の負極板２２が得られる。なお、負極集電体２５の両面に負極合剤を塗布してもよいし、負極集電体２５の片面に負極合剤を塗布してもよい。

【００３８】

負極集電体２５も、導電性を有するシート状の部材であり、典型的には金属箔で構成されている。金属箔に代えて、多数の孔を有する部材（金属メッシュ、パンチングメタル、エキスパンドメタル）も使用できる。負極集電体２５の材料としては、ニッケル、ニッケル合金、銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金などの金属が挙げられる。

【００３９】

負極活物質としては、リチウムイオンを吸蔵及び放出しうる材料を使用できる。好ましい負極活物質としては、例えば、金属リチウム、リチウム合金、リチウムチタン複合酸化物（例えば$Li_4Ti_5O_{12}$）、リチウムイオンを吸蔵及び放出しうる炭素材料、リチウムと合金を形成しうる材料（いわゆる合金系活物質）などが挙げられる。炭素材料としては、グラファイトが挙げられる。合金系活物質としては、スズ、スズ合金、シリコン及びシリコン合金が挙げられる。充放電効率及びサイクル寿命の観点から、炭素材料又はリチウムチタン複合酸化物を好適に使用できる。

【００４０】

なお、負極板２２が有する負極活物質の電位が金属リチウムの電位よりも１．０Ｖ以上高い場合は、負極集電体２５の材料としてアルミニウム又はアルミニウム合金を用いることが好ましい。これにより、電池ケース６０の材料として、後述の理由で好適なアルミニウム又はアルミニウム合金を用いることができる。すなわち、アルミニウム又はアルミニウム合金で構成された電池ケース６０に負極板が触れると、電池ケース６０の溶出することがあるが、このような負極板２２によれば、電池ケース６０の溶出を防ぐことができる。

【００４１】

金属リチウムの電位に対して１．０Ｖ以上高い電位を有する負極活物質として、リチウムとチタンとを含む複合酸化物が挙げられる。具体的には、化学式$Li_{4+x}Ti_5O_{12}$（$0 \leqq x \leqq 3$）で表され、スピネル型構造を有するチタン酸リチウムが挙げられる。チタン酸リチウムを負極板２２に使用すると、負極板２２の柔軟性は損なわれることがある。柔軟性に乏しい電極板は、巻回時に切れやすい。したがって、チタン酸リチウムを負極活物質として使用する場合、本実施形態の方法が特に推奨される。

【００４２】

負極板２２の結着剤及び導電助剤としては、正極板２１と同じものを使用できる。

【００４３】

（セパレータ）

本実施形態では、正極板２１及び負極板２２よりも幅広である帯状の２つのセパレータ２７を準備する。すなわち、セパレータ２７の短辺は、正極板２１の短辺及び負極板２２の短辺よりも長い。また、本実施形態では、セパレータ２７の長辺は、正極板２１の長辺及び負極板２２の長辺よりも長い。

【００４４】

セパレータ２７としては、例えば、多孔質フィルム、不織布などが挙げられる。多孔質フィルムとしては、ポリエチレン又はポリプロピレンでできたものなどが挙げられる。不織布としては、セルロース又はポリビニルアルコール（ＰＶＡ）でできたものなどが挙げられる。

【００４５】

（非水電解質）

本実施形態では、電解質と有機溶媒とを含む液状の非水電解質を準備する。有機溶媒と

しては、エチレンカーボネート（ＥＣ）、プロピレンカーボネート（ＰＣ）、ビニレンカーボネート（ＶＣ）などの環状カーボネートが挙げられる。また、ジメチルカーボネート（ＤＭＣ）、メチルエチルカーボネート（ＭＥＣ）、ジエチルカーボネート（ＤＥＣ）などの鎖状カーボネート、テトラヒドロフラン（ＴＨＦ）、２メチルテトラヒドロフラン（２ＭｅＴＨＦ）などの環状エーテル、ジメトキシエタン（ＤＭＥ）などの鎖状エーテル、アセトニトリル（ＡＮ）、スルホラン（ＳＬ）などを使用してもよい。これらの有機溶媒は、単独又は２種以上の混合物の形態で使用できる。

【００４６】

電解質としては、過塩素酸リチウム（$LiClO_4$）、六フッ化リン酸リチウム（$LiPF_6$）、四フッ化ホウ酸リチウム（$LiBF_4$）などのリチウム塩が挙げられる。化学的安定性と高誘電率化の観点から、六フッ化リン酸リチウム（$LiPF_6$）を主たる電解質として用いることが好ましい。「主たる電解質」とは、モル比にて最も多く含まれた電解質を意味する。電解質は、有機溶媒に対して、例えば０．５～２．０ｍｏｌ／Ｌの濃度で溶解している。

【００４７】

（電池ケース）

本実施形態では、底部と開口部とを有する円筒形の電池ケース６０を準備する。電池ケース６０の材料としては、軽量で、加工性に優れる金属材料が好ましい。また、後述のように封口体７０をかしめるために、かしめ強度を高め易い金属材料の中から選択することが好ましい。軽量で加工性に優れた金属材料としては、アルミニウム及びアルミニウム合金などが挙げられる。かしめ強度を高め易い金属材料としては、Ｃｕ、Ｍｎ、Ｓｉなどの元素を微量添加したアルミニウム合金が挙げられる。もちろん、ステンレスなどの他の金属材料も使用できる。

【００４８】

（封口体）

本実施形態では、弾性材料（エラストマー）により構成された円柱状の封口体７０を準備する。封口体７０には貫通孔７０ａ及び７０ｂが設けられている。封口体７０の材料としては、例えば、エチレンプロピレンジエンゴム（ＥＰＤＭ）、イソブチレンイソプレンゴム（ＩＩＲ）、ブタジエンスチレンゴム（ＳＢＲ）が挙げられる。貫通孔７０ａ及び７０ｂの内径は、例えば、０．２～４．９ｍｍである。

【００４９】

以上の部材を準備した後に、下記の工程により電池８０を組み立てる。

【００５０】

［リード取付工程］

まず、図４Ａに示すように、正極板２１に正極リード２１０を電気的に接続する。具体的には、正極集電体２３に正極リード２１０の板状部１１を溶接によって固定する。溶接の方法としては、抵抗溶接、超音波溶接などが挙げられる。正極板２１と同様の方法で、図４Ｂに示すように、負極板２２に負極リード７１０を電気的に接続する。

【００５１】

本実施形態では、正極リード２１０の溝１１ａが、正極板２１に重なり合わないように、正極リード２１０と正極板２１とを接続する（図４Ｃ参照）。すなわち、正極板２１の幅方向に関して板状部１１の一部が正極板２１から突出するように正極リード２１０を正極板２１に接続する。板状部１１には、正極板２１から突出した部分にのみ溝１１ａ（滑り止め構造）が形成されている。同様に、負極リード７１０の溝５１１ａが、負極板２２に重なり合わないように、負極リード７１０と負極板２２とを接続する（図４Ｄ参照）。負極板２２及び負極リード７１０にも正極板２１及び正極リード２１０と同じ位置関係が採用されている。

【００５２】

また、本実施形態では、正極板２１の長手方向（図４Ｃに示すｚ方向）の一端を０％の位置、他端を１００％の位置と定義したとき、正極リード２１０が正極板２１の長手方向

に関して１０～３０％の範囲に位置するように、正極リード２１０を正極板２１に接続する。同様に、負極板２２の長手方向（図４Ｄに示すｚ方向）の一端を０％の位置、他端を１００％の位置と定義したとき、負極リード７１０が負極板２２の長手方向に関して１０～３０％の範囲に位置するように、負極リード７１０を負極板２２に接続する。これにより、後述の巻回工程後に、正極リード２１０及び負極リード７１０が適切な位置に配置される。

【００５３】

［積層工程］

次に、図５Ａに示すように、正極板２１、１対のセパレータ２７及び負極板２２の相対的な位置関係を定める。具体的には、セパレータ２７、負極板２２、セパレータ２７、正極板２１の順にこれらを配置する。このようにして、電極群２０、正極リード２１０及び負極リード７１０を有する積層体３０を形成する。

【００５４】

積層工程では、以下の関係を満たすように各部材の相対的な位置を調節する。すなわち、図５Ｂ及び図５Ｃに示すように、正極板２１及び負極板２２の幅方向（図５Ｂ及び図５Ｃに示すｘ方向）に関して、セパレータ２７の周縁部２７ａが、正極板２１及び負極板２２から突出している。正極板２１からの正極リード２１０の突出方向（図５Ｂ及び図５Ｃに示すｘ方向）は、負極板２２からの負極リード７１０の突出方向に一致している。正極板２１及び負極板２２の幅方向に関して、丸棒部１２の全部及び丸棒部５１２の全部が、周縁部２７ａの外に位置している。正極リード２１０の溝１１ａは、セパレータ２７の周縁部２７ａに重なっている。負極リード７１０の溝５１１ａも、セパレータ２７の周縁部２７ａに重なっている。厳密には、溝１１ａは周縁部２７ａのみと重なり合っている。同様に、溝５１１ａは周縁部２７ａのみと重なり合っている。

【００５５】

なお、本実施形態では、溝１１ａが板状部１１と丸棒部１２との境界に隣接した位置に形成されている。板状部１１と丸棒部１２との境界に隣接した位置とは、詳細には、板状部１１と丸棒部１２との境界からその境界に最も近い正極板２１の外縁までの領域に含まれた位置、又は、板状部１１と丸棒部１２との境界からその境界に最も近い負極板２２の外縁までの領域に含まれた位置を意味する。より詳細には、板状部１１と丸棒部１２との境界に隣接した位置とは、板状部１１と丸棒部１２との境界からその境界に最も近い正極板２１の外縁までの領域に含まれ、かつ、板状部１１と丸棒部１２との境界からその境界に最も近い負極板２２の外縁までの領域に含まれた位置を意味する。

【００５６】

［巻回工程］

次に、図６に示すように、積層体３０を巻回する。具体的には、まず、巻芯４０の軸方向が積層体３０の短手方向に沿うように、積層体３０の端部に巻芯４０を接続する。次に、セパレータ２７の周縁部２７ａを溝１１ａ及び５１１ａに重ねつつ、巻芯４０を軸にして積層体３０を巻回する。これにより、巻かれた電極群２０が得られる。

【００５７】

比較の形態として、正極リード及び負極リードとして、図３Ａのワークピース１０のような、隆起部を有する電極リードを用い、隆起部がセパレータに接触するように積層体を作製した場合を想定する。このような積層体を巻回すると、隆起部の外周側に巻回されたセパレータが巻回軸に平行な方向にずれ易い。したがって、巻きずれが生じたり、正極板及び負極板がねじれたり、正極板及び負極板の強度が弱い箇所が切れたりする。

【００５８】

これに対し、本実施形態によれば、板状部１１の厚さ方向に関する正極リード２１０の寸法は、板状部１１と丸棒部１２との境界で不連続に変化している。さらに、本実施形態では、正極板２１の幅方向に関して、丸棒部１２が、セパレータ２７の周縁部２７ａの外に位置する。したがって、積層体３０を巻回するときに丸棒部１２がセパレータ２７に接しない。すなわち、本実施形態では、セパレータ２７が巻回軸に平行な方向にずれる要因

が取り除かれている。正極板２１、負極板２２及びセパレータ２７は、巻回軸に平行に保たれる。これにより、積層体３０を巻回するときに巻きずれ並びに正極板２１及び負極板２２の切れを防止できる。

【００５９】

さらに、本実施形態では、正極リード２１０の溝１１ａがセパレータ２７の周縁部２７ａに重なっている。溝１１ａは、セパレータ２７の外縁に平行な方向に延びている。これにより、セパレータ２７と正極リード２１０との間の摺動性を低下させることができる。特に、巻回軸に平行な方向に関して、セパレータ２７を滑りにくくすることができる。したがって、積層体３０を巻回するときに巻きずれ並びに正極板２１及び負極板２２の切れをより効果的に防止できる。

【００６０】

また、溝１１ａは、セパレータ２７の周縁部２７ａのみと重なっている。したがって、セパレータ２７が、正極リード２１０の溝１１ａと正極板２１との間に挟まれることがない。これにより、積層体３０を巻回するときに、溝１１ａからセパレータ２７に過剰な圧力が加わることを防止できる。したがって、積層体３０を巻回するときに、セパレータ２７が破れ難い。これにより、セパレータ２７が破れることによって生じる電気的短絡を防ぐことができる。

【００６１】

なお、本実施形態では、溝１１ａが板状部１１の表面及び裏面に形成されているので、セパレータ２７の滑りをより確実に防止できる。ただし、板状部１１の片面にのみ溝１１ａを形成しても、巻きずれ並びに正極板２１及び負極板２２の切れの防止効果を得ることができる。

【００６２】

本実施形態において、負極リード７１０は正極リード２１０と同じ構造を有しており、負極リード７１０とセパレータ２７との位置関係も正極リード２１０とセパレータ２７との位置関係と同じように設定されている。したがって、上述した効果は、負極リード７１０についても得られる。

【００６３】

本実施形態では、正極リード２１０及び負極リード７１０の両方がセパレータ２７の滑りを防止するための構成を有している。しかし、正極リード２１０と負極リード７１０のいずれか一方のみを上記のように構成しても、巻きずれ並びに正極板２１及び負極板２２の切れを防止できる。

【００６４】

一般的な円筒型二次電池では、リードの厚みは１００μｍ程度なので、リードに起因した巻きずれ及び電極板の切れは起こり難い。

【００６５】

これに対し、図９を参照して説明した電池８８０では、正極板の中間部に正極リードが固定されている。同様に、負極板の中間部に負極リードが固定されている。すなわち、電極群を巻回したとき、正極リード及び負極リードが電極群に巻き込まれる。そのため、巻きずれ並びに正極板及び負極板の切れが本質的に発生し易い。本実施形態では、上記したような構成を採用しているので、正極リード２１０及び負極リード７１０が電極群２０に巻き込まれたとしても、巻きずれ並びに正極板２１及び負極板２２の切れを防止できる。

【００６６】

［収容工程］

次に、図７に示すように、電極群２０を電池ケース６０に収容する。電極群２０を電池ケース６０に収容したら、非水電解液（図示せず）を電池ケース６０に注入する。

【００６７】

［封口工程］

次に、図８に示すように、電池ケース６０の開口部を封口体７０により封口する。具体的には、正極リード２１０及び負極リード７１０が封口体７０に設けられた貫通孔７０ａ

及び７０ｂからそれぞれ電池ケース６０の外部に延びるように封口する。本実施形態では、丸棒部１２及び丸棒部５１２が、貫通孔７０ａ及び７０ｂの中で封口体７０から押圧力を受けて支持される。

【００６８】

次に、電池ケース６０をかしめて、封口体７０を固定する。具体的には、電池ケース６０に、かしめ部６０ａと、かしめ部６０ｂとを形成する。かしめ部６０ａは、電池ケース６０の側面を中心方向に向かって凹ませて形成する。また、かしめ部６０ｂは、電池ケース６０の開口側の端部を、中心方向に向かうＵ字状に折り曲げて形成する。

【００６９】

封口体７０の具体的な寸法は限定されないが、封口体７０の直径は、封口体７０が電池ケース６０の開口部を密閉するように、電池ケース６０の内径よりもある程度大きいことが好ましい。また、封口体７０が有する貫通孔７０ａ及び７０ｂの内径は、封口体７０と丸棒部１２及び丸棒部５１２とが密着するように、丸棒部１２及び丸棒部５１２の直径よりもある程度小さいことが好ましい。

【００７０】

このようにして作製された電池８０は、外部の振動などによる電極群２０における巻きずれが発生し難い。したがって、電池８０の信頼性は高い。また、電池８０は、電極群２０に接触すると巻きずれを引き起こす隆起部を省略できる。また、隆起部を省略すると、正極リード２１０の板状部１１と丸棒部１２との境界がセパレータ２７の長辺に一致するように、正極リード２１０とセパレータ２７との位置関係を設定することもできる。負極リード７１０とセパレータ２７との位置関係も同様に設定することができる。したがって、本実施形態によれば、電池８０を、小型化できる（すなわち、高エネルギー密度化できる）。

【実施例】

【００７１】

（実施例）

まず、正極リード、負極リード、正極板、負極板、及びセパレータを準備した。

【００７２】

正極リードを図３Ａを参照して説明した方法で作製した。まず、ワークピースとして、コンデンサ用リード（ニューセントラル社製Ｌ３Ｗ２０３２８ＦＷＰＳ）を準備した。次に、このワークピースの隆起部をやすりで削り取った。次に、ワークピースの板状部における丸棒部側の端部２ｍｍの領域の表面及び裏面をやすりで削った。これにより、幅方向（図３Ａに示すｚ方向）に延びる溝を形成した。このようにして正極リードを作製した。また、同様にして負極リードを作製した。

【００７３】

正極板は、下記のように作製した。まず、正極活物質と、導電助剤と、結着剤と、溶媒とを、双腕式練合機で撹拌、混練して、正極合剤を作製した。正極活物質としては、コバルト酸リチウムを用いた。導電助剤としては、正極活物質１００重量部に対して２重量部のアセチレンブラックを用いた。結着剤としては、正極活物質１００重量部に対して２重量部のポリフッ化ビニリデンを用いた。溶媒としては、正極合剤の固形分濃度を５０％程度にするのに適量のＮ－メチル－２－ピロリドンを用いた。

【００７４】

次に、厚さ１５μｍのアルミニウム箔でできた正極集電体の表面及び裏面に上記の正極合剤を塗布した。塗布した正極合剤を乾燥させ、正極集電体の上に正極活物質層を形成した。その後、正極集電体及び正極活物質層を圧延し、得られた正極板を所定の寸法に切断した。このようにして、幅４２ｍｍ、長さ５８０ｍｍ、片面側の正極活物質層の厚さが５０μｍの正極板を作製した。なお、この幅は、円筒型電池の正極板の幅の規定値である。

【００７５】

負極板は、下記のように作製した。まず、負極活物質と、導電助剤と、結着剤と、溶媒とを、双腕式練合機で撹拌、混練して、負極合剤を作製した。負極活物質としては、リチ

ウムチタン複合酸化物（$Li_4Ti_5O_{12}$）を用いた。導電助剤としては、負極活物質１００重量部に対して４重量部の気相成長法炭素繊維（ＶＧＣＦ：Vapor Grown Carbon Fiber）を用いた。結着剤としては、負極活物質１００重量部に対して５重量部のポリフッ化ビニリデンを用いた。溶媒としては、負極合剤の固形分濃度を５０％程度にするのに適量のＮ－メチル－２－ピロリドンを用いた。

【００７６】

次に、厚さ１５μｍのアルミニウム箔でできた負極集電体の表面及び裏面に上記の負極合剤を塗布した。塗布した負極合剤を乾燥させ、負極集電体の上に負極活物質層を形成した。その後、負極集電体及び負極活物質層を圧延し、得られた負極板を所定の寸法に切断した。このようにして、幅４０ｍｍ、長さ５４０ｍｍ、片面側の負極合剤層の厚さが１００μｍの負極板を作製した。なお、この幅は、円筒型電池の負極板の幅の規定値である。

【００７７】

セパレータとしては、厚さ２５μｍ、幅４４ｍｍ、長さ６００ｍｍの寸法を有するセルロースフィルム（ニッポン高度紙工業社製）を用いた。

【００７８】

次に、正極リードを正極集電体に溶接した。具体的には、正極板の長手方向（図４Ａのｚ方向）の一端から他端に向かって１１０ｍｍの位置に正極リードを溶接した。丸棒部と板状部との境界が正極板の長辺の外に（すなわち図４Ｃのｘの正方向に）１ｍｍ突出するように正極リードと正極板との位置関係を設定した。

【００７９】

次に、負極リードを負極集電体に溶接した。具体的には、負極板の長手方向（図４Ｂのｚ方向）の一端から他端に向かって９５ｍｍの位置に負極リードを溶接した。丸棒部と板状部との境界が負極板の長辺の外に（すなわち図４Ｄのｘの正方向に）２ｍｍ突出するように負極リードと負極板との位置関係を設定した。

【００８０】

溶接には、超音波溶着機（日本エマソン社製メタルウェルダ２０００ｅａ型）を用いた。また、ウェルドタイムは０．１秒に、振幅は８０％に、それぞれ設定した。

【００８１】

次に、セパレータ、負極板、セパレータ及び正極板の順にこれらを配置し、電極群、正極リード及び負極リードを有する積層体を形成した。セパレータの幅方向（図５Ａに示すｘ方向）に関して、２つのセパレータが負極板の外に２ｍｍ突出するように２つのセパレータと負極板との位置関係を設定した。同様に、セパレータの幅方向に関して、２つのセパレータが正極板の外に１ｍｍ突出するように２つのセパレータと正極板との位置関係を設定した。すなわち、本実施例では、正極リードにおける丸棒部と板状部との境界、負極リードにおける丸棒部と板状部との境界、および２つのセパレータの長辺が一致するように、正極板、負極板、および２つのセパレータの位置関係を設定した。

【００８２】

次に、積層体の長手方向の一端に巻芯を取り付けた。そして、巻回機を用いて１０Ｎ程度の張力をかけながら積層体を巻回し、巻かれた電極群を得た。最後に、電極群の最外周を粘着テープで固定した。

【００８３】

（比較例）

正極リード及び負極リードとして図３Ａの電極リードが有するような隆起部を有するコンデンサ用リード（ニューセントラル社製Ｌ３Ｗ２０３２８ＦＷＰＳ）を用いた。また、隆起部とセパレータとが重なるように積層体を作製した。それ以外は実施例と同様にして電極群を作製した。

【００８４】

［評価］

実施例の電極群と比較例の電極群とを目視により比較した。実施例の電極群には、巻きずれ並びに正極板及び負極板の切れが発生していなかった。一方、比較例の電極群には、

巻きずれ並びに正極板及び負極板の切れが発生していた。

【産業上の利用可能性】

【００８５】

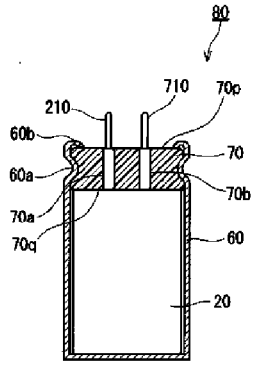
本発明は、エネルギー分野向けの二次電池、例えば、一般家庭用の二次電池に適用できる。

【符号の説明】

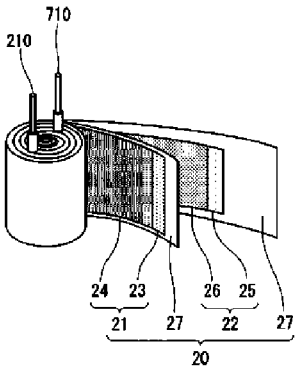
【００８６】

１０，５１０，１１０，６１０　ワークピース
１１，５１１　板状部
１１ａ，５１１ａ　溝（滑り止め構造）
１１ｂ　凹凸（滑り止め構造）
１１ｃ　ローレット（滑り止め構造）
１２，５１２　丸棒部
１３，５１３　先端部
１４，５１４　隆起部
２０　電極群
２１　正極板
２２　負極板
２３　正極集電体
２４　正極活物質層
２５　負極集電体
２６　負極活物質層
２７　セパレータ
２７ａ　周縁部
３０　積層体
４０　巻芯
６０　電池ケース
６０ａ，６０ｂ　かしめ部
７０　封口体
７０ａ，７０ｂ　貫通孔
７０ｐ　上面
７０ｑ　下面
８０　円筒型非水電解液電池
２１０　正極リード
７１０　負極リード

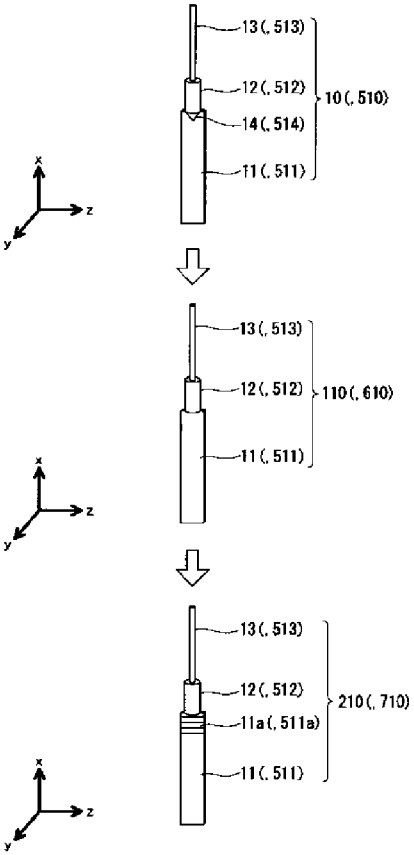
【図１】



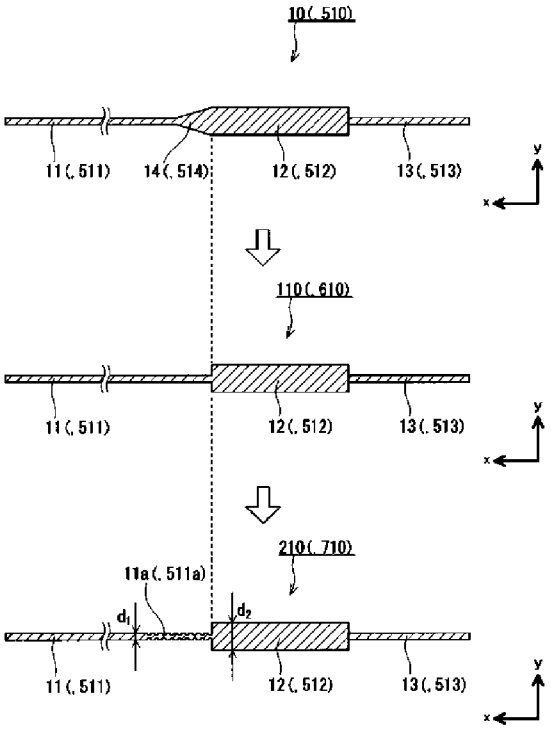
【図２】



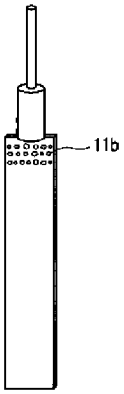
【図３Ａ】



【図３Ｂ】



【図３Ｃ】



【図３Ｄ】

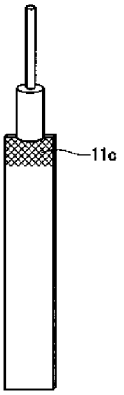
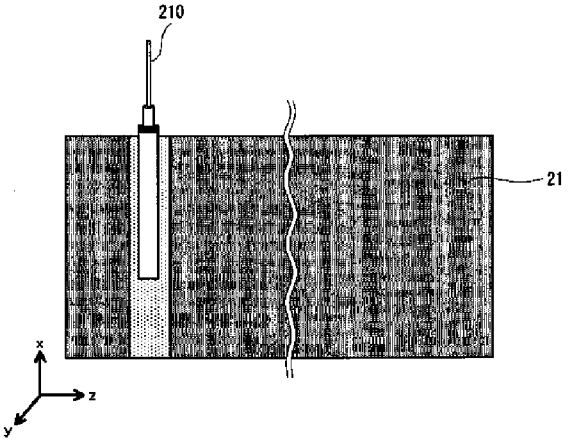
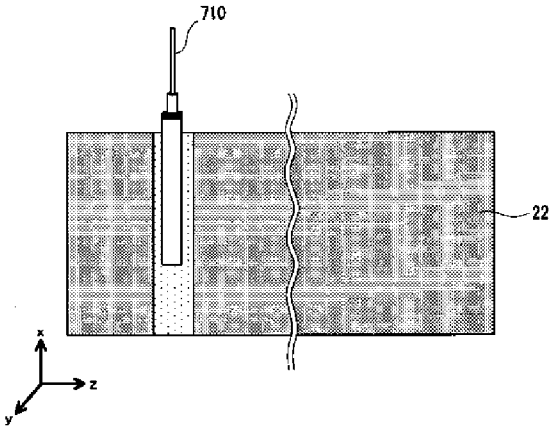


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

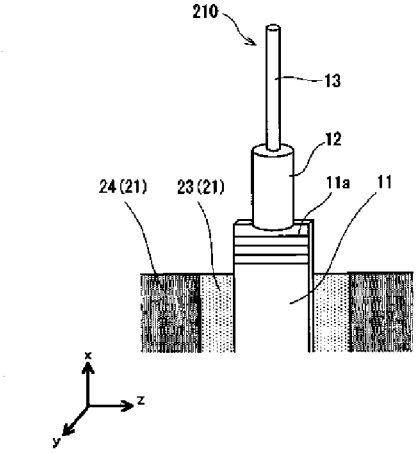
【図４Ａ】



【図４Ｂ】



【図４Ｃ】



【図４Ｄ】

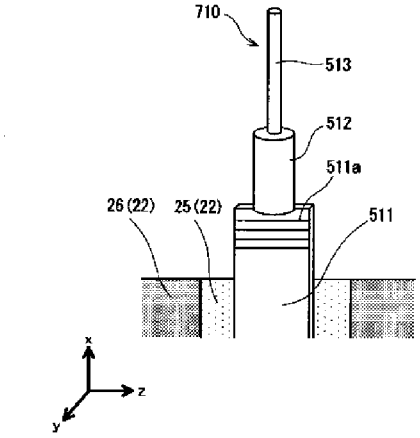
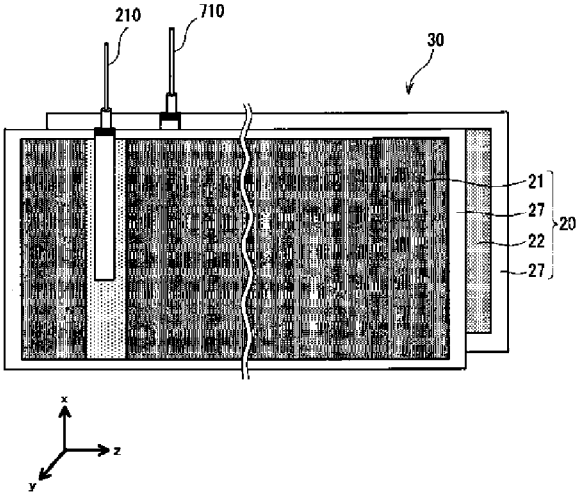
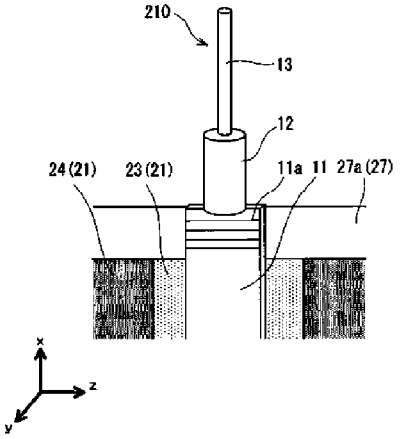


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

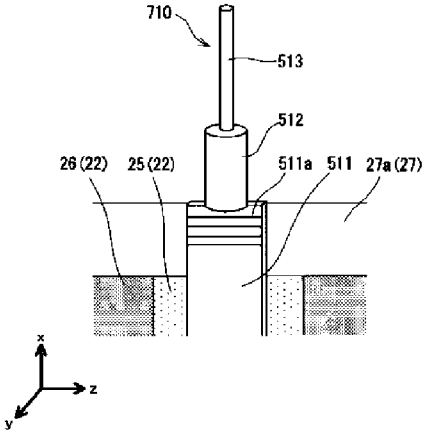
【図５Ａ】



【図５Ｂ】



【図５Ｃ】



【図６】

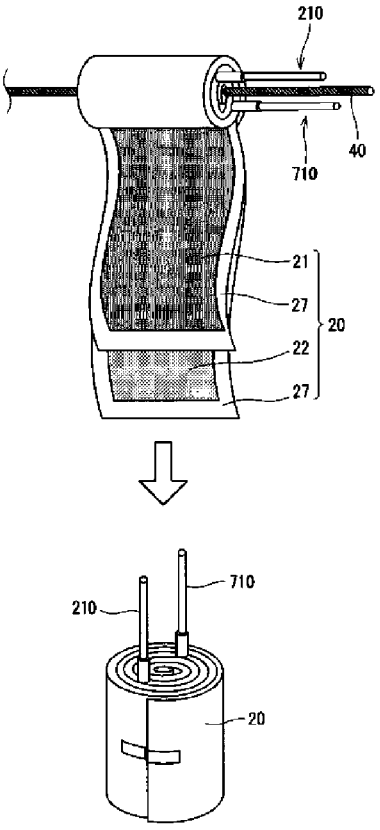
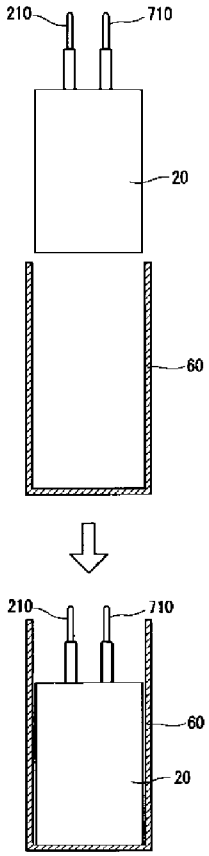
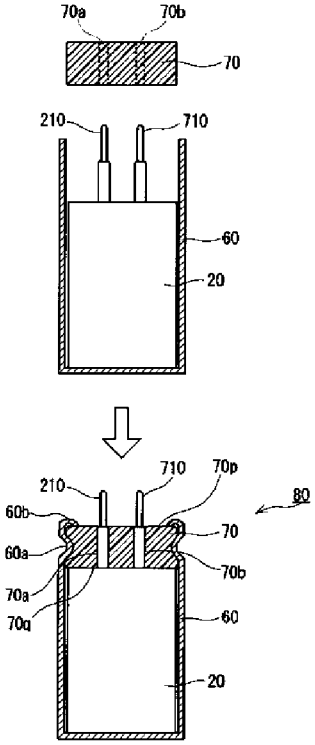


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

【図７】



【図８】



【図９】

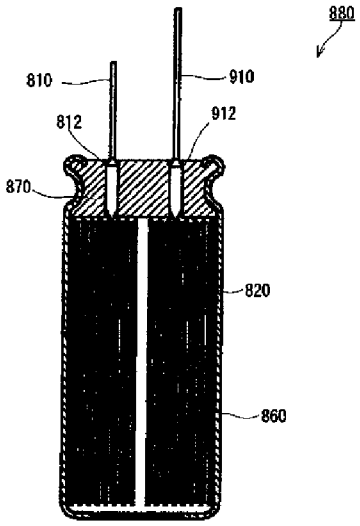


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 5H029 AJ14 AK01 AK02 AK03 AL03 AL06 AL11 AL12 AM02 AM03
AM04 BJ02 BJ14 CJ07 DJ04 DJ05 DJ14 HJ04 HJ12
5H043 AA20 BA19 CA03 CA12 CB04 CB09 EA02 EA22 EA60 HA33E
JA01E JA03E JA11E JA13E LA02E

Espacenet

CN104795527A Battery module

Applicants: MICROVAST POWER SYSTEMS CO LTD

Inventors: DENG GUOYOU,GUO FENG,WU YANG

Classifications:

IPC ***H01M10/058; H01M2/26;***

CPC **H01M10/04 (CN); H01M10/0486 (EP,US); H01M10/0525 (US); H01M10/058 (CN); H01M10/0585 (US); H01M10/482 (US); H01M10/486 (EP,US); H01M2/0237 (EP,US); H01M2/1077 (EP,US); H01M2/18 (EP,US); H01M2/26 (CN,US); H01M2/266 (EP,US); H01M2/305 (US); H01M4/661 (EP,US);** H01M10/052 (EP,US); H01M10/647 (EP,US); H01M10/654 (EP,US); H01M2/1235 (EP,US); H01M2004/027 (US); H01M2004/028 (US); H01M2220/20 (EP,US); Y02E60/10 (EP,US);

Priorities: CN201410026625A 2014-01-21

Application: CN104795527A·2014-01-21

Publication: CN104795527A·2015-07-22

Published as: CN104795527A;**CN104795527B; US2017084899A1; US9819001B2**

Battery module

Abstract

The invention discloses a battery module. The battery module comprises battery units and current collectors; the opposite two ends of each battery unit are provided with a cathode electrode ear and an anode electrode ear respectively; adjacent battery units are connected in a Z-shaped pattern by series connection of the electrode ears with the current collectors. The cathode electrode ears are aluminium foil electrode ears or copper foil electrode ears; the anode electrode ears are copper foil electrode ears or aluminium foil electrode ears; the cathode electrode ears and the anode electrode ears are made of different materials; the current collectors are combined current collectors, and are composed of aluminium sheets and copper sheets.

EXHIBIT 1002
Page 1049 of 2306 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 104795527 A
(43)申请公布日 2015.07.22

(21)申请号 201410026625.5

(22)申请日 2014.01.21

(71)申请人 微宏动力系统(湖州)有限公司
地址 313000 浙江省湖州市港南路1555号
香溢工业科技园1栋

(72)发明人 邓国友 吴扬 郭峰

(51)Int.Cl.
H01M 2/26(2006.01)
H01M 10/058(2010.01)

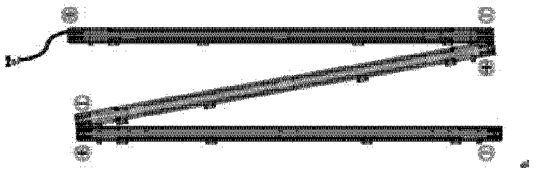
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

电池模块

(57)摘要

本发明公开了一种电池模块，它包括电池单元和集流片，所述电池单元设置正极极耳及负极极耳，所述正极极耳及负极极耳分别位于电池单元的相对两端，相邻的电池单元通过集流片将极耳串联连接形成Z型排列。所述电池单元的正极极耳为铝箔极耳或铜箔极耳，负极极耳为铜箔极耳或铝箔极耳，且正极极耳和负极极耳的材料不相同，所述集流片为组合式集流片，所述集流片由铝片和铜片组合而成。



CN 104795527 A

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

1. 一种电池模块，包括电池单元和集流片，所述电池单元设置正极极耳及负极极耳，所述正极极耳及负极极耳分别位于电池单元的相对两端，相邻的电池单元通过集流片串联或并联连接形成 Z 型排列。

2. 根据权利要求 1 所述的电池模块，其特征在于：所述电池单元的长宽比为 2:1 至 8:1。

3. 根据权利要求 1 所述的电池模块，其特征在于：所述电池单元的长宽比为 4:1 至 6:1。

4. 根据权利要求 1 所述的电池模块，其特征在于：所述电池单元的正极极耳为铝箔极耳或铜箔极耳，负极极耳为铜箔极耳或铝箔极耳，且单个电池单元的正极极耳和负极极耳的材料不相同，所述集流片为组合式集流片，所述集流片由铝片和铜片组合而成。

5. 根据权利要求 4 所述的电池模块，其特征在于：所述铝片和铜片之间铆接固定或焊接固定。

6. 根据权利要求 5 所述的电池模块，其特征在于：所述铝片和铜片上分别设置焊接槽。

7. 根据权利要求 6 所述的电池模块，其特征在于：所述铜箔极耳焊接在铜片的焊接槽上，所述铝箔极耳焊接在铝片的焊接槽上。

8. 根据权利要求 1 所述的电池模块，其特征在于：所述相邻电池单元之间设置隔片，所述隔片的表面积大于电池单元的表面积。

9. 根据权利要求 8 所述的电池模块，其特征在于：所述隔片上设置凹凸纹，所述凹凸纹分布在整个隔片上。

10. 根据权利要求 9 所述的电池模块，其特征在于：所述凹凸纹选自菱形凹凸纹、方形凹凸纹、三角形凹凸纹、条形凹凸纹和橘纹中的至少一种。

11. 根据权利要求 1 所述的电池模块，其特征在于：所述电池模块上还设置温度传感器，温度传感器设置在电池模块的极耳处。

12. 根据权利要求 1 所述的电池模块，其特征在于：所述电池模块两端极耳的位置设置线束部件，线束部件上设置线束通道。

13. 根据权利要求 1 所述的电池模块，其特征在于：所述电池单元的极耳两端均设置固定框，固定框上设置夹持电池单元极耳的阻挡部分，将电池单元夹持在两个固定框的中间。

14. 根据权利要求 13 所述的电池模块，其特征在于：所述固定框之间设置缓冲环，所述缓冲环套设在电池单元上。

15. 根据权利要求 1 所述的电池模块，其特征在于：所述电池模块的两个端面分别设置缓冲垫。

16. 根据权利要求 1 至 15 任一所述的电池模块，其特征在于：所述电池模块被设置在电池箱内，所述电池箱的开口由盖板密封。

17. 根据权利要求 16 所述的电池模块，其特征在于：所述箱体的外壁上设置数根纵向加强筋。

18. 根据权利要求 16 所述的电池模块，其特征在于：所述箱体的外表面设置防爆槽，所述防爆槽的切口深度为箱体壁厚度的 20% ～ 50%。

19. 根据权利要求 18 所述的电池模块，其特征在于：所述防爆槽包括 U 型槽。

20. 根据权利要求 16 所述的电池模块，其特征在于：所述箱体上设置与盖板连接的柔性连接条。

EXHIBIT 1002
Page 1051 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

电池模块

技术领域

[0001] 本发明涉及一种软包电池模块。

背景技术

[0002] 锂离子电池是一种平均输出电压高，输出功率大，自放电小，无记忆效应，工作温度范围宽（为 -20℃～ 60℃），循环性能优越，允放电效率高，使用寿命长，不含有毒有害物质的绿色电池。它是依靠锂离子在正、负极之间的往返嵌入、脱嵌完成电池充电和放电工作的。

[0003] 虽然电动汽车与传统汽车相比存在诸多优势，但是将锂离子电池组应用到电动汽车中还存在诸多问题，其中最待解决的就是锂离子电池的成组技术，其中涉及最多的就是电池组的能量密度问题，直接影响电动汽车的续航里程。

[0004] 锂离子电池组的能量密度主要由电池组的构架决定，一般是先将锂离子电池单元并联之后，再将并联模块串联组成，而电池单元的极耳的连接需要使用集流片，现有技术中，电池单元的并联是直接将电池单元的极耳焊接在集流片上，而串联是使用导线将集流片连接起来；但是这种电池模块的组合存在以下缺点：1、电池组在运行过程中，容易将导线与集流片的焊点震松，从而导致虚焊和脱焊；2、由于电池组中还存在其他采样用的采样线等线材，再加入导线，使得电池组内部较为凌乱，占用过多空间。

[0005] 申请号为 CN201010142205.5，名称为“电池组”的发明专利公开了一种由数个软包电池单元构成的电池组，包括与两电池连接的连接装置，通过导线的作用将电池和连接装置连接在一起，大大占用了电池组的空间，降低了能量密度，且导线与连接装置为点焊接，在使用过程中，容易被震松，导致虚焊和脱焊的发生。

[0006] 又如，Tesla 公司投放在市场上，能量密度最大的产品 ModelS 采用的电池模块，其尺寸为长 2.7m，宽 1.5m，厚度为 0.1m 至 0.18m，由 7600 个 18650 电池组成，一节 18650 电池单元中，电池外壳大约为 0.02dm，去除电池顶部和底部的部件之后极片的长度为 0.65-0.05，故单节 18650 电池单元的极片的体积为 $3.14*((0.18-0.004)/2)^2*(0.6)=0.0146$ 升，整个车辆所用的电池的极片的体积为 0.0146*7600=111 升，电池模块的体积为 27*15*1+3*15*0.8=441L。综上，此电池组中极片所占体积比（Electrode Volume Ratio 下文简称 EVR）为 111/441=25.2%，在其他材料相同的情况下，极片所占比例越高，电池组的能量密度越高，反之也就越低，25.2% 的 EVR 对于电动体积能量密度的提高制约较大，不利于动力电池的布置使电动车行驶里程达到传统燃油车的指标从而满足顾客的需求（传统汽车单次加油行驶里程大多在 600 公里左右，而 Tesla 的行驶里程最长的也只有单次充电 400 公里左右）。

[0007] 而且此电池组采用的是圆柱型电池单元，将圆柱型电池单元焊接到连接片上只能通过点焊的方式，且由于电池单元两极与连接片的接触面积较小，减小了电流通过能力，也增加了发热量，而将如此数量的圆柱型电池单元组合成电池组，产生的热量将非常巨大，用于散热的设计也更加复杂，浪费的电能也就更多，又进一步降低了整个锂离子动力电池组

EXHIBIT 1002
Page 1052 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

能量的有效利用。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种电池模块，包括电池单元和集流片，所述电池单元设置正极极耳及负极极耳，所述正极极耳及负极极耳分别位于电池单元的相对两端，相邻的电池单元通过集流片将极耳串联或并联连接形成 Z 型排列。

[0009] 根据本发明的电池模块，其中，电池单元的长宽比为 2:1 至 8:1 ；采用长宽比为 2:1 至 8:1 的软包电池单元有利于提高体积密度，进而提高整个电池组的能量密度。优选地，电池单元的长宽比为 4:1 至 6:1。

[0010] 所述电池单元的正极极耳为铝箔极耳或铜箔极耳，负极极耳为铜箔极耳或铝箔极耳，且正极极耳和负极极耳的材料不相同，所述集流片为组合式集流片，所述集流片由铝片和铜片组合而成。 根据本发明的另一种实施方式，电池单元的正极极耳和负极极耳可以同时为铝箔极耳或铜箔极耳，此时，集流片可以采用单一金属铝或铜的集流片。

[0011] 当电池单元的正极极耳为铝箔极耳或铜箔极耳，负极极耳为铜箔极耳或铝箔极耳，且正极极耳和负极极耳的材料不相同，在组装成电池组的过程中，将电池单元并联连接，仅需将相同材料的极耳焊接在一起 ；若要对电池单元进行串联，则需要将铜箔极耳和铝箔极耳焊接到集流片上，由于集流片由铝片和铜片组合而成，故只需将铜箔极耳焊接到铜片上，将铝箔焊接到铝片上，电池单元之间通过集流片串联连接并形成 Z 型排列。此种电池组结构增加了电池组的 EVR（Electrode Volume Ratio ），从而增加了电池组的能量密度，下文的实施例将通过对传统圆柱形电池组与本方案中的电池组的 EVR 作对比来做进一步说明。

[0012] 作为优选，所述铝片和铜片之间可以铆接固定，也可以焊接固定在一起。

[0013] 将铝片和铜片连接在一起，而铆接的方式既能保证连接的稳定性，也能保证大电流的通过能力。

[0014] 作为优选，所述铝片和铜片上分别设置焊接槽。

[0015] 在铝片和铜片上分别设置焊接槽，便于电池单元的正极极耳和负极极耳的焊接。

[0016] 作为优选，所述铜箔极耳焊接在铜片的焊接槽上，所述铝箔极耳焊接在铝片的焊接槽上。

[0017] 将铜箔极耳焊接在铜片的焊接槽上，铝箔极耳焊接在铝片的焊接槽上可以保证电池单元的极耳与集流片的焊接强度。作为优选，所述铜箔极耳与铜片的焊接槽完全焊接，所述铝箔极耳与铝片的焊接槽完全焊接。

[0018] 现有技术中，极耳与集流片的焊接多为点焊，而且使用导线连接集流片的方式必须通过导线才能实现串并联，而点焊在长期使用之后存在虚焊或脱焊现象，极大影响了电池组的使用寿命，也容易导致危险的发生 ；本方案中由于采用新型集流片的缘故，可以避免导线连接的传统方式，将极耳与集流片上的焊接槽完全焊接，增加了接触面积，减小内阻，对于抑制电池组的产热有优异效果。并且使用独特涉及的电池单元和集流片，配合 Z 型排列极大提高了电池组的能量密度。

[0019] 作为优选，所述相邻电池单元之间设置隔片，所述隔片的表面积大于电池单元的表面积。

EXHIBIT 1002
Page 1053 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0020] 将电池单元成组设计之后，为了追求电池组的稳定性并兼顾电池组的能量密度电池单元之间的间距尽可能压缩，容易导致热量散布不均。在电池单元之间设置隔片，有助于将电池单元产生的热量均匀分布。

[0021] 作为优选，所述隔片上设置凹凸纹，所述凹凸纹分布在整个隔片上。在隔片上设置凹凸纹，有利于增加隔片的表面积，增大了隔片与电池单元的接触面积，增强了隔片的散热能力，有利于使得电池组内部温度更均匀。

[0022] 作为优选，所述凹凸纹选自菱形凹凸纹、方形凹凸纹、三角形凹凸纹、条形凹凸纹和橘纹中的至少一种。

[0023] 凹凸纹选自菱形凹凸纹、方形凹凸纹、三角形凹凸纹、条形凹凸纹和橘纹中的至少一种，纹路从隔片的底部延伸至顶部，便于加工，同时增大隔片表面积以获得更好的散热效果。

[0024] 电池单元的极耳两端均设置固定框，固定框上设置夹持电池单元极耳的阻挡部分，将电池单元夹持在两个固定框的中间。同时在固定框之间设置套设在电池单元上的缓冲环。

[0025] 由于本技术方案中使用软包电池单元，缓冲环可以为橡胶制成，将缓冲环套设在电池单元上，对电池单元起到缓冲作用，将其夹在两个固定框的中间，保证在使用过程中位置固定不移动，可以达到如下效果：在电池组受到冲击时，可以有效地起到缓冲作用；在电池单元成组过程中，收紧电池模块的过程中，保护软包电池单元不受挤压。

[0026] 作为优选，电池模块上还设置温度传感器。当电池组发生异常时，温度传感器可以监测到电池单元的温度参数变化。电池组在正常工作时，其各项参数都是稳定的，一旦发生故障后，电池组内的某个电池单元可能会发生膨胀，温度急剧上升，在电池组内设置温度传感器可以检测这些变化，并且在温度传感器预设几组对比数值，可以根据温度传感器的检测结果对电池组作出相应的调整，例如使得电池组从供电电路中断路或者减小电池组的放电电压等。

[0027] 作为优选，温度传感器设置在电池模块的极耳处。对于软包电池来说，其发热量最大的部位位于极耳周围，若其发生故障，温度变化最为剧烈的也是这个部位，将温度传感器设置在电池模块的极耳处可以在电池单元发生异常的初期就发现，在及时做出补救措施之后，可以避免危险的扩散，保证电池组的安全。

[0028] 作为优选，所述电池模块两端极耳的位置设置线束部件，线束部件上设置线束通道，从电池模块上引出的采样线束从线束通道内穿过，比如温度传感器线束等。

[0029] 作为优选，所述电池单元的极耳两端均设置固定框，固定框上设置夹持电池单元极耳的阻挡部分，将电池单元夹持在两个固定框的中间；这种设计可以将电池单元夹在固定框中间，使得电池单元保持较好的稳定性，并且使得极耳露出，便于连接。

[0030] 作为优选，所述固定框之间设置缓冲环，所述缓冲环套设在电池单元上。

[0031] 本发明中使用软包电池单元，缓冲环为橡胶制成，将缓冲套套设在电池单元上，对电池单元起到缓冲作用，将其夹在两个固定框的中间，保证在使用过程中位置固定不移动，可以达到如下效果：在电池组受到冲击时，可以有效地起到缓冲作用；在电池单元成组过程中，收紧电池模块的过程中，保护软包电池单元不受挤压。

[0032] 作为优选，所述电池模块的两个端面分别设置缓冲垫。

EXHIBIT 1002
Page 1054 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0033] 电池组在充电时会发生膨胀，在电池模块的两个端面分别设置缓冲垫可以起到缓冲的作用，避免将电池箱胀破后发生事故。

[0034] 作为优选，所述箱体的外壁上设置数根纵向加强筋。

[0035] 当电池箱由铝合金制成时，在箱体的外壁上设置数根纵向加强筋可以增加电池箱的强度，加强抗压和抗扭曲能力，同时也增大了箱体的表面积，优化了散热性能。当电池箱由强度较高的不锈钢制成时，箱体外壁上可以不另设置加强筋。

[0036] 作为优选，所述箱体的外表面设置防爆槽，所述防爆槽的切口深度为箱体壁厚度的 20% ～ 50%。

[0037] 作为优选，所述防爆槽包括 U 型槽。

[0038] 当电池组内部发生异常，体积急剧膨胀的时候防爆槽，比如 U 型槽，可以在达到箱体破裂压力前提前破开以达到泄压的目的，并且可以引导爆破方向，从而避免电池箱的内压积聚过大而发生更剧烈的爆炸，同时也可防止端板与箱体分离被炸飞。

[0039] 作为优选，所述箱体上设置与两块盖板连接的柔性连接条。

[0040] 箱体上设置柔性连接条，柔性连接条的另一端固定在盖板上，并且两块盖板均通过柔性连接条与箱体连接，当电池箱内压过大，防爆槽也不能完全保证不发生爆炸时，为防止端板被炸飞伤及人员，柔性连接条能够将端板牢牢锁住，即使电池箱爆炸也能保证端板不炸飞，进一步提升电池组的安全性能。

[0041]

附图说明

[0042] 图 1 是电池模块的结构示意图；

图 2 是电池模块的集流片的结构示意图；

图 3 是 Z 字型电池模块的俯视图；

图 4 是本发明的一种实施方式的电池模块的结构示意图；

图 5 是本发明的一种实施方式的电池模块的爆炸图；

图 6 是本发明的一种实施方式的电池模块的结构示意图；

图 7 是本发明公开的一种实施方式的电池箱的结构示意图；

图 8 是本发明公开的一种实施方式的电池箱的爆炸图；

其中 1、电池模块，11、电池单元，2、集流片，21、铜片，22、铝片，23、焊接槽，12、固定框，13、线束部件，132、线束通道，14、缓冲环，15、温度传感器，16、密封片，3、电池箱，33、加强筋，34、箱体，35、盖板，36、柔性连接条，37、U 型槽。

[0043] 实施方式

实施例 1

如图 1 至图 3 所示，本实施例提供一种电池模块 1，包括电池单元 11 和集流片 2，电池单元 11 设置正极极耳及负极极耳，正极极耳及负极极耳分别位于电池单元 11 的相对两端，电池单元 11 的正极极耳为铝箔极耳，负极极耳为铜箔极耳，集流片 2 为组合式集流片，集流片 2 由铝片 22 和铜片 21 组合而成，铝片 22 和铜片 21 之间铆接固定，铝片 22 和铜片 21 上分别设置焊接槽 23。

[0044] 在组装电池模块 1 的过程中，首先将电池单元 11 串联连接，把需要串联的电池单

EXHIBIT 1002
Page 1055 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

元 11 的铝箔极耳焊接在铝片 22 的焊接槽 23 上，将铜箔极耳焊接在铜片 21 的焊接槽 23 上，使得电池模块中的电池单元首尾连接形成 Z 字型。

[0045] 此实施例的优点在于超高的能量密度和电池组结构的稳定性；本实施例中电池组的长为 14dm、宽为 4.3dm、高为 1dm，电池组由 3 并，96 串电池单元组成，电池单元中极片的长为 3.6dm、宽为 0.8dm、厚为 0.036dm，电池箱 3 的容量为 14*4.3*1=60L，电池组中所有极片体积为 3.6*0.8*0.036*3*96=30L，故 EVR 为 30/60=50%，远大于背景技术中 Tesla 使用的 EVR 仅为 25.2% 的电池组，在极片隔膜等材料完全一致前提下，极大提高了电池组的能量密度。

[0046] 实施例 2

如图 1 至图 4 所示，本实施例提供一种电池模块 1，包括电池单元 11 和集流片 2，电池单元 11 设置正极极耳及负极极耳，正极极耳及负极极耳分别位于电池单元 11 的相对两端，电池单元 11 的正极极耳为铝箔极耳，负极极耳为铜箔极耳，集流片 2 为组合式集流片，集流片 2 由铝片 22 和铜片 21 组合而成，铝片 22 和铜片 21 之间铆接固定，铝片 22 和铜片 21 上分别设置焊接槽 23；电池单元 1 的长宽比为 4:1。

[0047] 在组装电池模块 1 的过程中，首先将三个同样的电池单元 11 并联连接，把需要并联的电池单元 11 的铝箔极耳焊接在铝片 22 的焊接槽 23 上，将铜箔极耳焊接在铜片 21 的焊接槽 23 上。然后再将并联好的电池单元的铜箔极耳焊接在上一个并联好的电池单元正极集流片的铜片 21 的焊接槽 23 上，铝箔极耳焊接在下一个并联好的电池单元正极集流片的铝片 22 的焊接槽 23 上。使得电池模块中并联后的电池单元首尾连接形成 Z 字型。

[0048] 电池模块 1 的末端均设置固定框 12，将电池单元夹持在两个固定框 12 的中间，同时在固定框 12 之间设置套设在电池单元上的缓冲环 14，固定框 12 上设置夹持电池单元极耳的阻挡部分。

[0049] 此实施例的优点在于保证较高的能量密度情况下，设计的缓冲结构使得电池组具备一定的防震和抗冲击能力。

[0050] 实施例 3

如图 1 至图 8 所示，本实施例提供一种电池模块 1，包括电池单元 11、集流片 2 和电池箱，盖板将电池箱的开口密封，箱体 34 的外壁上设置数根纵向加强筋 33，箱体 34 和盖板 35 之间设置缓冲环 14 和密封片 16，电池单元 11 设置正极极耳及负极极耳，正极极耳及负极极耳分别位于电池单元 11 的相对两端，电池单元 11 的正极极耳为铝箔极耳，负极极耳为铜箔极耳，集流片 2 为组合式集流片，集流片 2 由铝片 22 和铜片 21 组合而成，铝片 22 和铜片 21 之间铆接固定，铝片 22 和铜片 21 上分别设置焊接槽 23；箱体 34 的外表面设置切口深度为箱体 34 壁厚度的 20% 的 U 型槽 37；箱体 34 上设置与盖板 35 连接的柔性连接条 36；电池单元 1 的长宽比为 4:1。

[0051] 在组装电池模块 1 的过程中，首先将三个同样的电池单元 11 并联连接，把需要并联的电池单元 11 的铝箔极耳焊接在铝片 22 的焊接槽 23 上，将铜箔极耳焊接在铜片 21 的焊接槽 23 上。然后再将并联好的电池单元的铜箔极耳焊接在上一个并联好的电池单元正极集流片的铜片 21 的焊接槽 23 上，铝箔极耳焊接在下一个并联好的电池单元正极集流片的铝片 22 的焊接槽 23 上。使得电池模块中并联后的电池单元首尾连接形成 Z 字型；相邻电池单元 11 之间设置表面积大于电池单元 11 的铝制隔片，隔片上设置条形凹凸纹。

EXHIBIT 1002
Page 1056 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

[0052] 电池模块 1 的末端均设置固定框 12，将电池单元夹持在两个固定框 12 的中间，同时在同定框 12 之间设置套设在电池单元上的缓冲环 14，同定框 12 上设置夹持电池单元极耳的阻挡部分；固定框之间设置缓冲环，缓冲环套设在电池单元上，电池模块的两个端面分别设置缓冲垫。

[0053] 电池模块 1 上还设置温度传感器 15，温度传感器 15 设置在电池模块 1 的极耳处，当电池组发生异常时，温度传感器 15 可以监测到电池单元的温度参数变化。电池模块 1 两端极耳的位置设置线束部件 13，线束部件 13 上设置线束通道 132，从电池模块 1 上引出的采样线束从线束通道 132 内穿过。

[0054] 此实施例的优点在于保证较高的能量密度情况下，同时可以提供对电池模块温度的检测，更有利于提高电池模块的安全性能。

EXHIBIT 1002
Page 1057 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

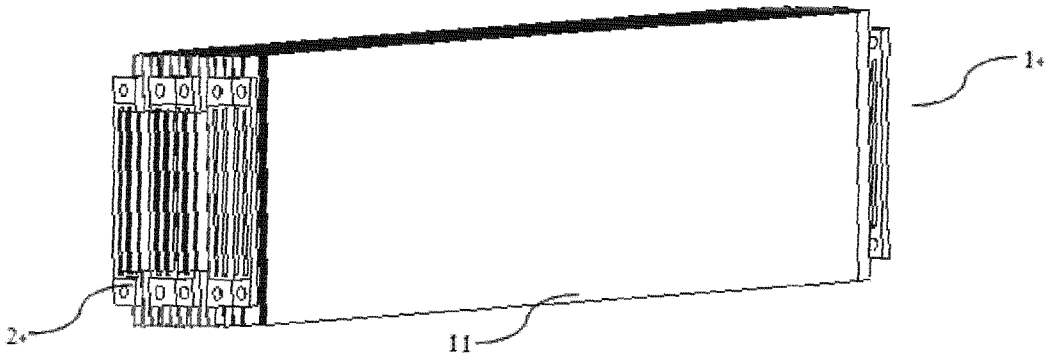


图 1

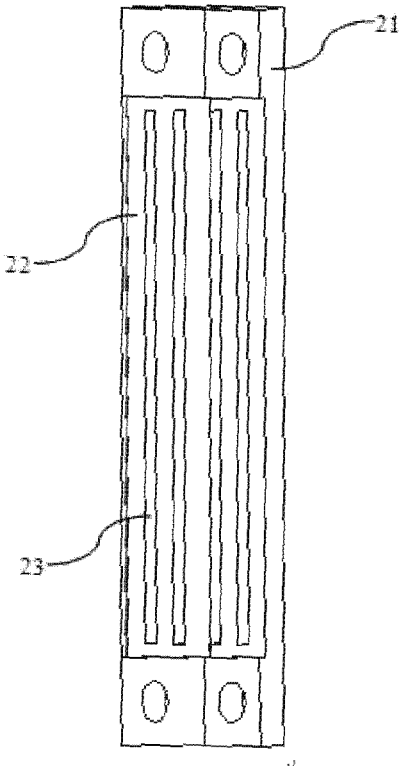


图 2

EXHIBIT 1002
Page 1058 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

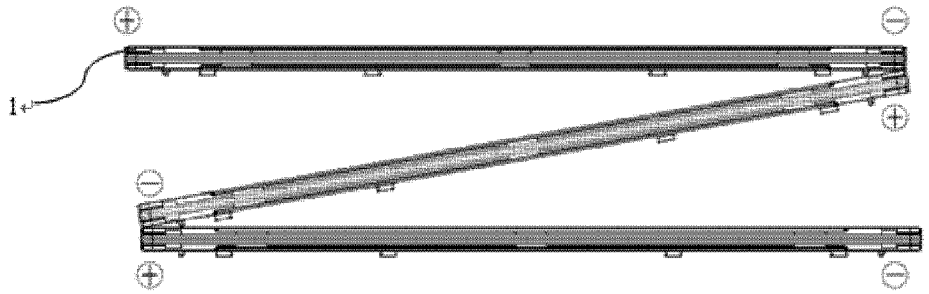


图 3

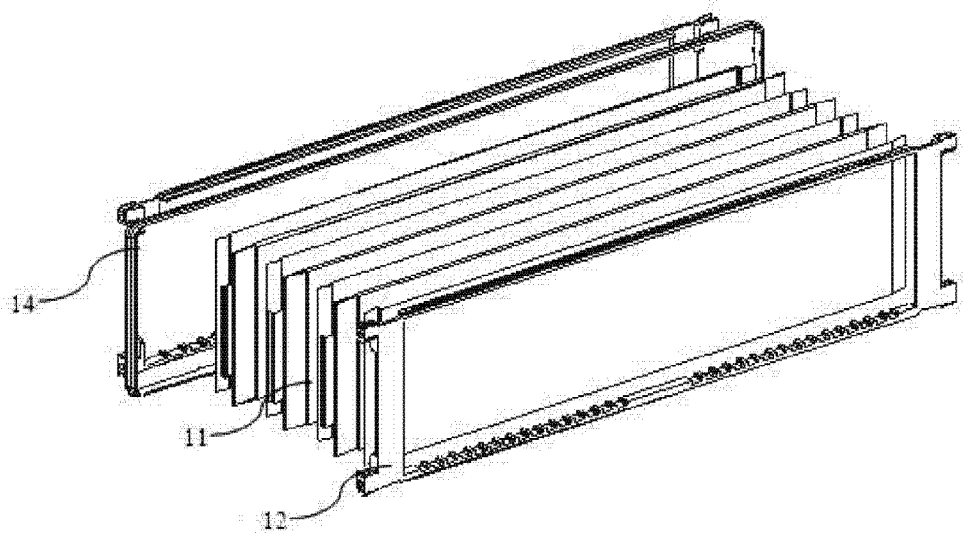


图 4

EXHIBIT 1002
Page 1059 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

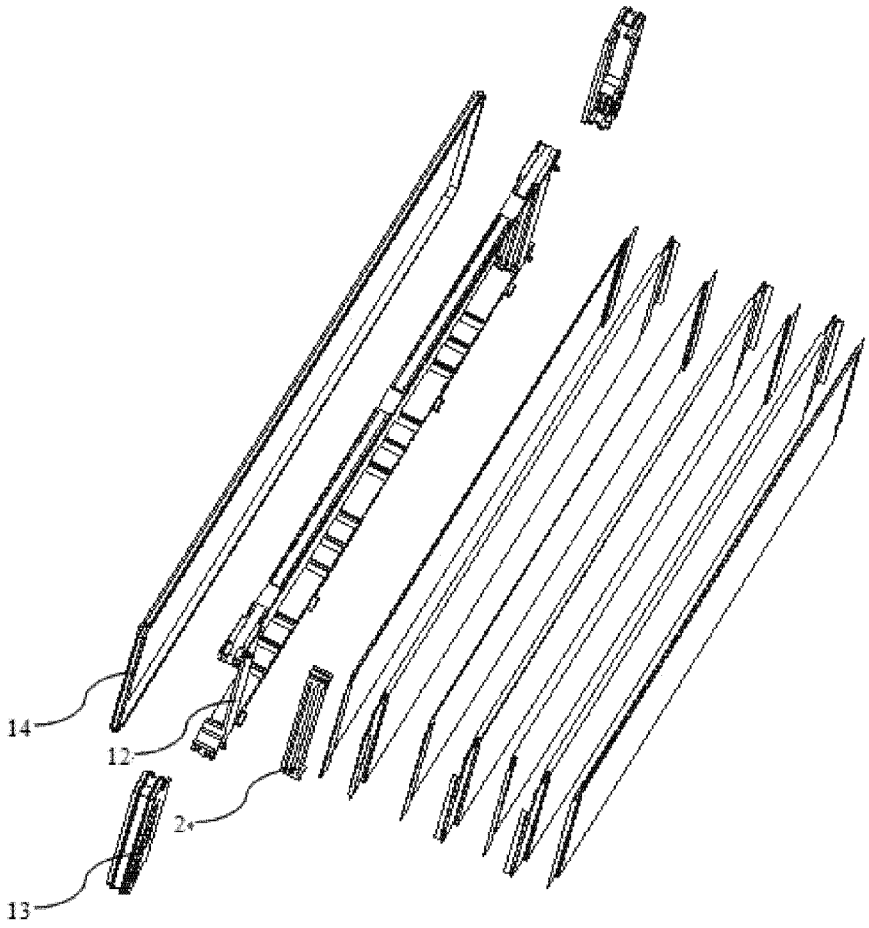


图 5

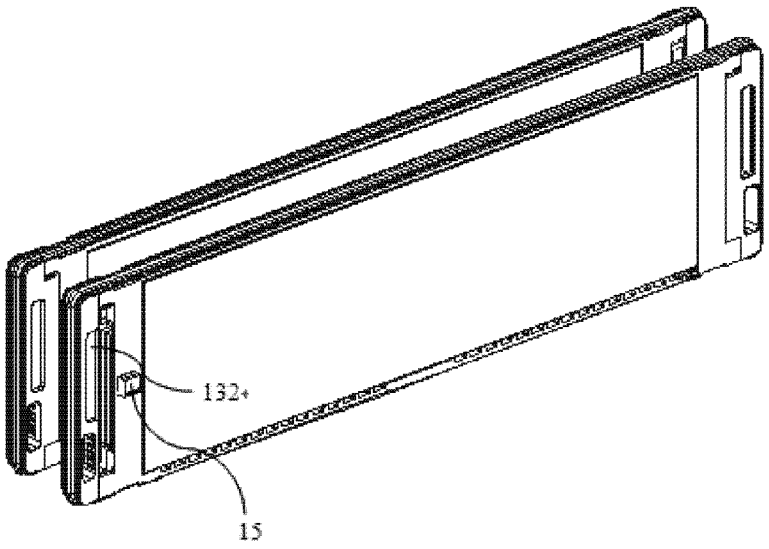


图 6

11

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

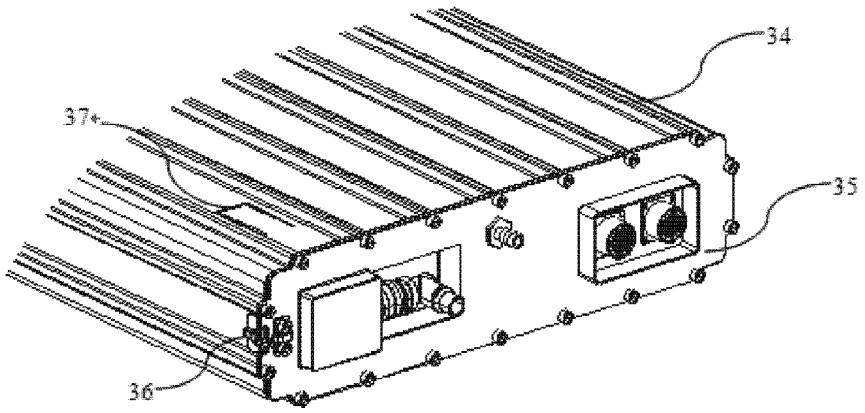


图 7

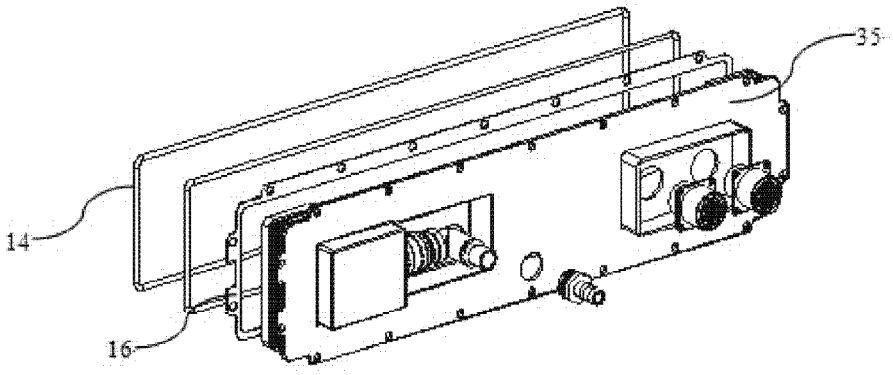


图 8

EXHIBIT 1002
Page 1061 of 2306 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
1 June 2006 (01.06.2006)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2006/057497 A1

(51) International Patent Classification:
H01M 2/20 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/KR2005/003899

(22) International Filing Date:
17 November 2005 (17.11.2005)

(25) Filing Language: Korean

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
10-2004-0097749
26 November 2004 (26.11.2004) KR

(71) Applicant: **LG CHEM, LTD.** [KR/KR]; 20, Yoido-dong, Youngdungpo-gu, Seoul 150-721 (KR).

(72) Inventors: **BANG, Seunghyun**; Na-101, Namyang, 294-19, Wonjong 1-dong, Ojeong-gu, Bucheon-si, Gyeonggi-do 421-820 (KR). **CHUNG, Jaesik**; 103-504, LG Apt., Sadang-dong, Dongjak-gu, Seoul 156-090 (KR). **CHO, Yong_ho**; 104-401, Hanyang Apt., Gugal-ri, Giheung-eup, Yongin-si, Gyeonggi-do 449-736 (KR).

(74) Agent: **SOHN, Chang Kyu**; 1403, Seongji Heights 2-cha Bldg., 642-16, Yoksam 1-dong, Kangnam-gu, Seoul 135-910 (KR).

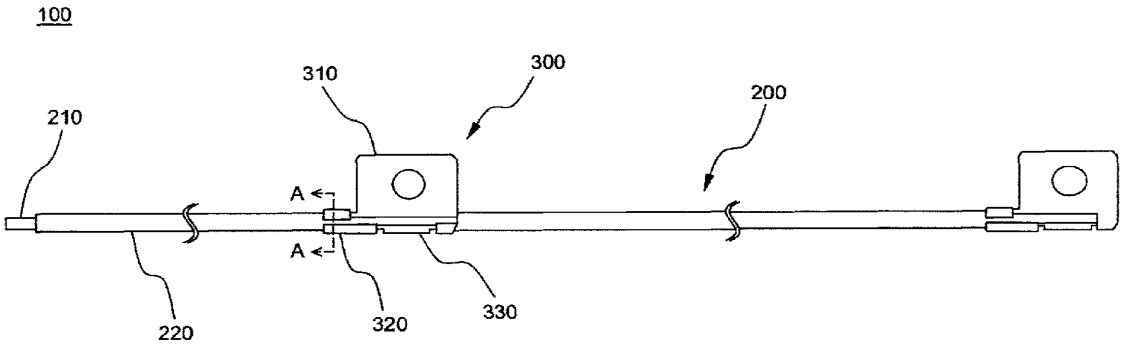
(81) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of national protection available)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LC, LK,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

(84) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:
— *with international search report*

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: ELECTRODE CONNECTOR CONTAINING PLATE AND BATTERY MODULE EMPLOYED WITH THE SAME



(57) Abstract: An electrode connector includes a conductive wire and plates mounted on the wire such that the plates can be electrically connected to electrodes of cells. The plates are electrically connected to the wire. A battery module is manufactured with the electrode connector. The electrode connector is electrically connected to the electrodes of the cells by means of the plates. Consequently, the coupling of the electrode connector to the electrodes of the cells is easily accomplished by welding while damage to the cells is minimized. Furthermore, the electrical connection between the plates is accomplished by means of the flexible wire. Consequently, the assembly operation for the electrode connection is very easily carried out, and the electrode connector can be manufactured inexpensively.

WO 2006/057497 A1

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

ELECTRODE CONNECTOR CONTAINING PLATE AND BATTERY MODULE EMPLOYED WITH THE SAME

FIELD OF THE INVENTION

The present invention relates to an electrode connector for connecting electrodes of cells with each other, and, more particularly, to an electrode connector having plates, which are weldable to electrodes, mounted on a wire, thereby accomplishing easy and convenient electrical connection between the electrodes while minimizing damage to the cells and enabling inexpensive manufacture of the electrode connector. Also, the present invention relates to a battery module manufactured with such an electrode connector.

BACKGROUND OF THE INVENTION

As mobile devices have been increasingly developed, and the demand of such mobile devices has increased, the demand of secondary batteries has also sharply increased as a power source for the mobile devices. One of the secondary batteries is a lithium secondary battery having high energy density and discharge voltage, into which much research has been carried out and which is now commercially and widely used.

Based on kinds of external devices in which the secondary battery is used, the secondary battery may be used in the form of a single unit cell or in the form of a battery pack including a plurality of unit cells electrically connected with each other.

EXHIBIT 1002
Page 1063 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

For example, small-sized devices, such as a mobile phone, can be operated for a predetermined period of time from the output and the capacity of a single unit cell. On the other hand, large-sized devices, such as lap-top computers or electric vehicles, require use of a medium- or large-sized battery pack because a high output and a large capacity are necessary.

The battery pack is a battery structure including a plurality of unit cells electrically connected in series and/or parallel with each other. A wire, a plate, and a flexible printed circuit board (FPCB) are used in the battery pack so as to accomplish the electrical connection between electrodes of the unit cells.

The wire is a linear conductive member. Generally, an insulating resin is covered on the outer surface of the wire, and therefore, the wire has advantages in that the linear conductive member is easily deformed, and the costs of the liner conductive member are inexpensive. However, the wire has problems in that it is difficult to accomplish the electrical connection between the electrodes of the cells by a welding process, such as spot welding, ultrasonic welding, or laser welding, and a large amount of heat is transferred to the cells during the welding process, which causes damage to the cells.

The plate, which is a plate-shaped conductive member, has an advantage in that the electrical connection between the electrodes of the cells can be easily accomplished by the above-mentioned welding process. However, the plate has a problem in that it is difficult to accomplish the electrical connection between the electrodes of the cells even with only a slight-degree error.

The FPCB, which is widely used in recent years, has advantages in that the electrical connection between the electrodes of the cells can be easily accomplished like

EXHIBIT 1002
Page 1064 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

the plate, and it is suitable for the electrical connection in a complicated structure. However, the FPCB has problems in that the FPCB is very expensive, the formability is lowered, and the assembly operation is difficult.

Processes for constituting a battery module through the electrical connection between electrodes of a plurality of cells using an FPCB are partially shown in FIGS. 1 and 2. FIG. 1 illustrates a normal assembly process of the battery module in which the connection between the electrodes is normally accomplished, and FIG. 2 illustrates an abnormal assembly process of the battery module in which the connection between the electrodes is abnormally accomplished.

Referring to FIGS. 1 and 2, an FPCB 10 includes a flexible board 12, on which a circuit 14 is formed. To the circuit 14 are connected electrodes 22 of cells 20. When the connection circuit 14 of the FPCB 10 is properly arranged on the electrodes 22 of the cells 20, which are disposed regularly, as shown in FIG. 1, normal electrical connection between the electrodes is accomplished. When an error occurs at the first connection process as shown in FIG. 2, on the other hand, it is difficult to accomplish subsequent electrical connections between the electrodes. Consequently, the assembly operation is inaccurately carried out.

SUMMARY OF THE INVENTION

Accordingly, it is an object of the present invention to substantially obviate the above-mentioned problems of the conventional arts as well as the technical problems requested from the past.

The inventors have performed various experiments and research, and finally have developed an electrode connector having advantages of both the wire and the

plate. Specifically, the electrode connector includes a flexible wire and plates, which can be easily welded to electrodes of cells, mounted on the wire. Consequently, the electrode connector can be manufactured inexpensively, the assembly operation is easily carried out due to the characteristics of the deformable wire, and the electrical connection between the electrodes of the cells is accomplished by the plates, which can be easily welded to the electrodes.

In accordance with one aspect of the present invention, the above and other objects can be accomplished by the provision of an electrode connector comprising: a conductive wire; and plates mounted on the wire such that the plates can be electrically connected to electrodes of cells, wherein the plates are electrically connected to the wire.

The conductive wire is a linear conductive member. Preferably, the conductive wire is covered with an insulating resin such that a short circuit to a peripheral device is prevented. The material for the wire is not particularly restricted so long as the material is conductive. For example, conductive materials generally used in electrical engineering applications, such as copper, iron, and lead, may be used for the wire. Preferably, the wire is made of copper, which has excellent flexibility and electrical conductivity.

The plates are plate-shaped conductive members, which are parts of the electrode connector and which are electrically connected to the electrodes of the cells. The material for the plates is not particularly restricted so long as the electrical connection between the plates and the electrodes of the cells is accomplished. For example, nickel, aluminum, copper, iron, and alloy thereof may be used for the plates. Preferably, the plates are made of nickel or nickel alloy, which is excellent in terms of

EXHIBIT 1002
Page 1066 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

cost and electrical conductivity.

The electrical connection between the plates and the electrodes of the cells may be accomplished in various manners. For example, the plates and the electrodes of the cells may be electrically connected with each other by welding, mechanical coupling, or adhesion. Preferably, the electrical connection between the plates and the electrodes of the cells is accomplished by spot welding, ultrasonic welding, laser welding, or soldering.

The present invention is characterized in that the electrical connection between the electrode connector and the electrodes of the cells is accomplished by the plates, and the interconnection of the plates is accomplished by the wire. Consequently, the coupling between the electrodes and the plate is easy, and the electrical connection of the plates is accomplished using the flexible wire irrespective of the distance between the electrodes.

The electrode connector according to the present invention may be constructed by separately manufacturing the wire and the plates and then coupling the wire and the plates with each other. Alternatively, the wire and the plates are integrally formed in a single body to construct the electrode connector. In a preferred embodiment, the electrode connector is constructed by clamping a plurality of plates to a single wire. According to circumstances, a plurality of unit members, each of which is manufactured by coupling a single plate to a single wire, are connected with each other to construct the electrode connector according to the present invention.

In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a battery module manufactured with the electrode connector as described above.

EXHIBIT 1002
Page 1067 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

The battery module includes two or more cells, which are electrically and mechanically connected with each other to provide high-output, large-capacity current, which cannot be obtained by a single cell. In the battery module is used a connector for connecting the unit cells in series and/or parallel with each other. The electrode connector serves to electrically connect a plurality of cells (unit cells), and therefore, the electrode connector is useful to connect the electrodes of the unit cells with each other and to connect the electrodes of the unit cells to a predetermined external device when manufacturing a medium- or large-sized battery module.

The structure of the battery module manufactured with two or more unit cells to provide high output and large capacity may be various. The structure of the battery module is well known to those skilled in the art to which the present invention pertains, and therefore, a detailed description thereof will not be given. It should be noted, however, that the structure of the battery module using the electrode connector according to the present invention falls into the scope of the present invention.

Preferably, the battery module according to the present invention is used in a battery pack, which is a power source for small-sized devices, such as lap-top computers, and large-sized devices, such as electric vehicles or hybrid electric vehicles.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The above and other objects, features and other advantages of the present invention will be more clearly understood from the following detailed description taken in conjunction with the accompanying drawings, in which:

FIGS. 1 and 2 are typical views respectively illustrating normal and abnormal

EXHIBIT 1002
Page 1068 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

assembly processes when electrodes of cells are connected with each other using a flexible printed circuit board (FPCB) according to a conventional art;

FIG. 3 is a partial typical view illustrating an electrode connector according to a preferred embodiment of the present invention;

FIG. 4 is a typical view illustrating an exemplary plate used in the electrode connector according to the present invention; and

FIG. 5 is a sectional view taken along line A-A of FIG. 3.

<Description of Main Reference Numerals of the Drawings>

100: electrode connector

200: wire

300: plate

DETAILED DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENTS

Now, a preferred embodiment of the present invention will be described in detail with reference to the accompanying drawings. It should be noted, however, that the scope of the present invention is not limited by the illustrated embodiment.

FIG. 3 is a partial typical view illustrating an electrode connector 100 according to a preferred embodiment of the present invention.

Referring to FIG. 3, the electrode connector 100 includes a wire 200 and a plurality of plates 300 mounted on the wire 200. The wire 200 includes a conductive core member 210 and an insulating sheath 220 for covering the conductive core member 210.

The structure of the plate 300 is shown in more detail in FIG. 4. As shown in FIG. 4, the plate 300 has a side clamping part 320 formed at one side end of a plate-shaped body 310 and a lower clamping part 330 formed at the lower end of the plate-shaped body 310. The plate 300 is securely mounted on the wire core member 210 (chain double-dashed line) by the clamping parts 320 and 330, and therefore, the electrical connection between the plate and the wire is accomplished. The side clamping part 320 may be formed at the other side end of the plate-shaped body 310. Each electrode of cells (not shown) is electrically connected to the plate-shaped body 310, preferably, by welding.

Referring back to FIG. 3, the conductive core member 210 is exposed at the area of the wire 200 where the plate 300 is mounted. Consequently, the plate 300 is connected to the wire 200 by the clamping parts 320 and 330 of the plate 300, and therefore, the electrical connection between the plate and the wire is accomplished.

FIG. 5 is a sectional view taken along line A-A of FIG. 3. The insulating sheath 220 (chain double-dashed line) is not present at the area of the wire where the plate is connected to the wire. Consequently, the conductive core member 210 is brought into direct contact with the side clamping part 320 of the plate 300, and therefore, the electrical connection between the plate and the wire is accomplished.

Although the preferred embodiment of the present invention has been disclosed for illustrative purposes, those skilled in the art will appreciate that various modifications, additions and substitutions are possible, without departing from the scope and spirit of the invention as disclosed in the accompanying claims.

For example, the structure of the plate and the electrical connection between the plate and the wire may be modified in various ways based on the illustrative

EXHIBIT 1002
Page 1070 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

example of FIG. 3.

INDUSTRIAL APPLICABILITY

As apparent from the above description, the electrode connector according to the present invention is electrically connected to the electrodes of the cells by means of the plates. Consequently, the coupling of the electrode connector to the electrodes of the cells is easily accomplished by welding while damage to the cells is minimized. Furthermore, the electrical connection between the plates is accomplished by means of the flexible wire. Consequently, the assembly operation for the electrode connection is very easily carried out, and the electrode connector can be manufactured inexpensively.

WHAT IS CLAIMED IS:

1. An electrode connector comprising:

a conductive wire; and

plates mounted on the wire such that the plates can be electrically connected to electrodes of cells, wherein

the plates are electrically connected to the wire.

2. The electrode connector as set forth in claim 1, wherein the wire is covered with an insulating resin.

3. The electrode connector as set forth in claim 1, wherein the wire is made of copper, and the plates are made of nickel.

4. The electrode connector as set forth in claim 1, wherein the electrical connection between the plates and the electrode of the cells is accomplished by spot welding, ultrasonic welding, laser welding, or soldering.

5. The electrode connector as set forth in claim 1, wherein the electrode connector is constructed by clamping a plurality of plates to a single wire.

6. A battery module manufactured with an electrode connector as set forth in any one of claims 1 to 5.

7. The battery module as set forth in claim 6, wherein the electrode connector is used to connect electrodes of a plurality of cells (unit cells) with each other or to connect the electrode of one of the unit cells with a predetermined external device.

DRAWINGS

FIG. 1

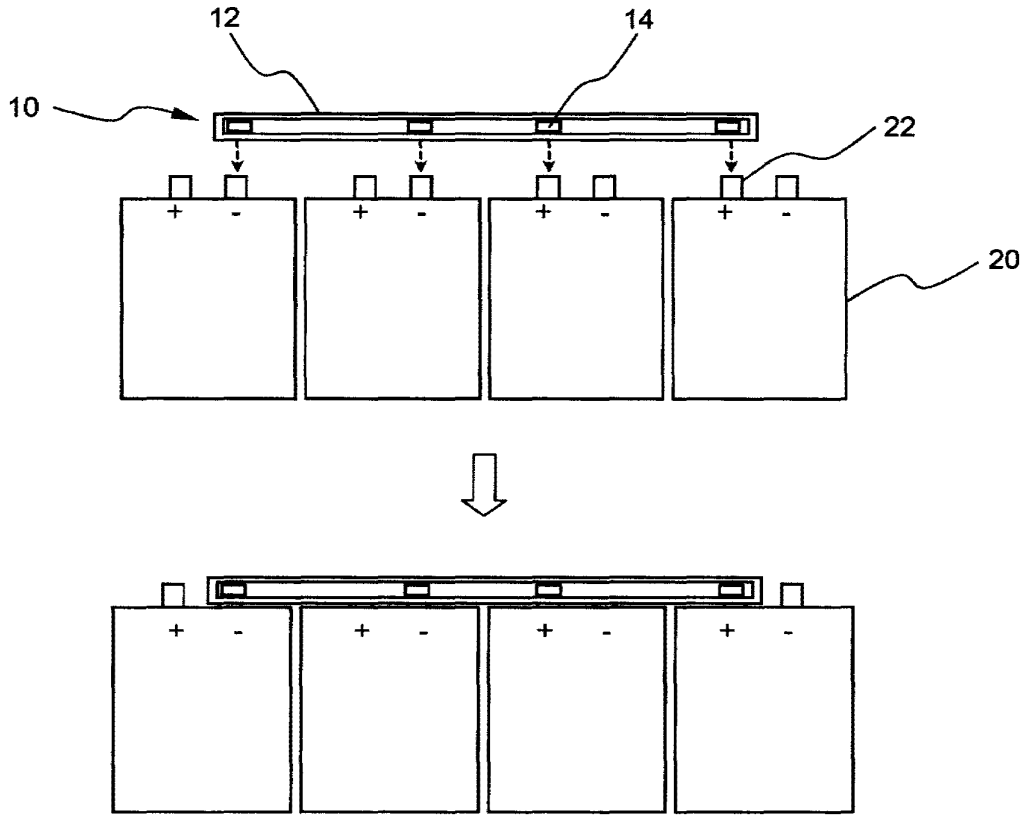


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FIG. 2

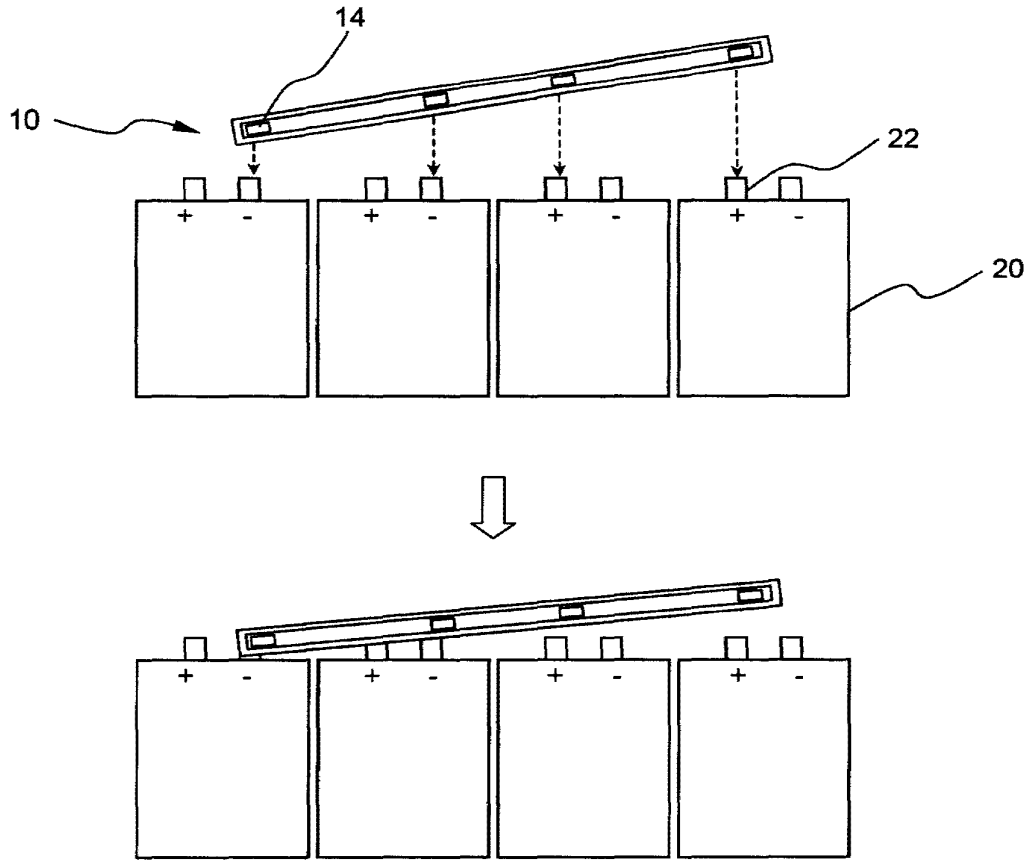


EXHIBIT 1002
Page 1074 of 2306 Petitioner ADC (IPR2024-00671)

FIG. 3

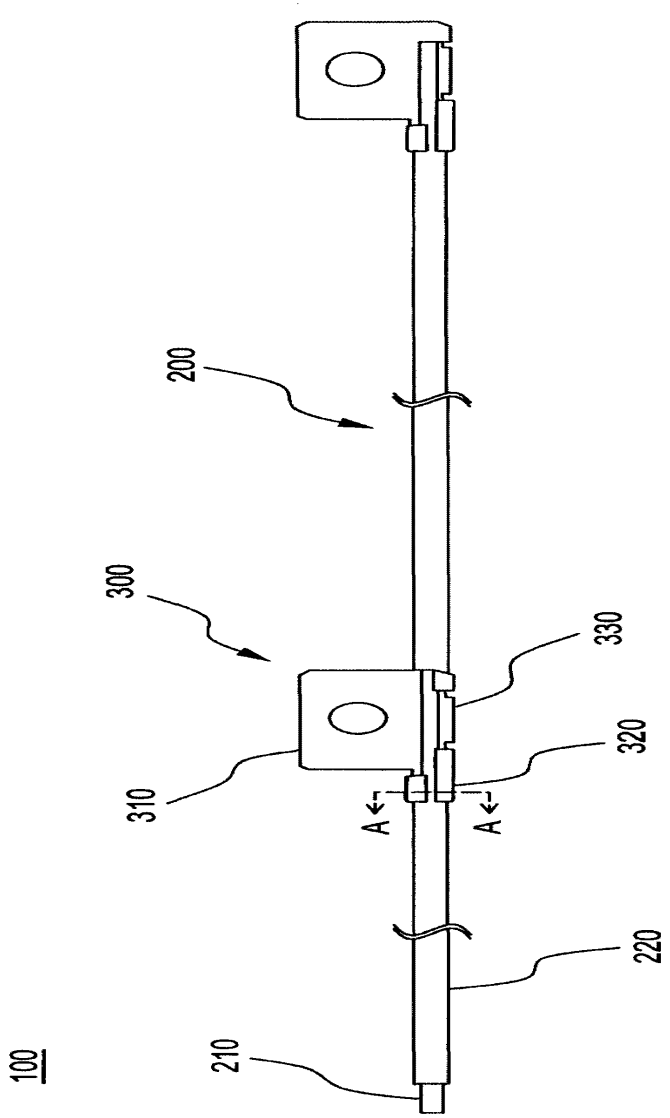


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)
Page 1075 of 2306

FIG. 4

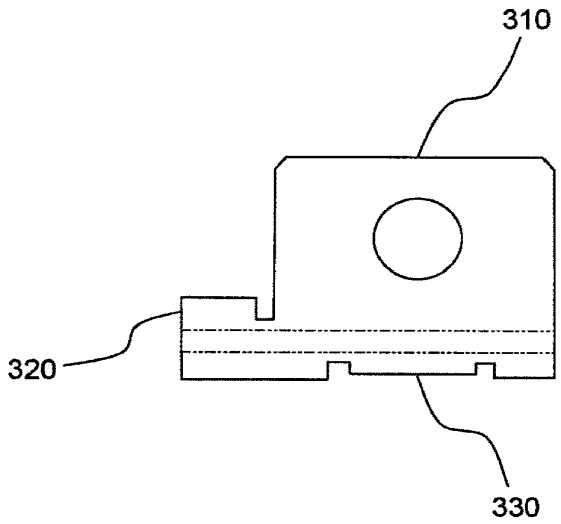


FIG. 5

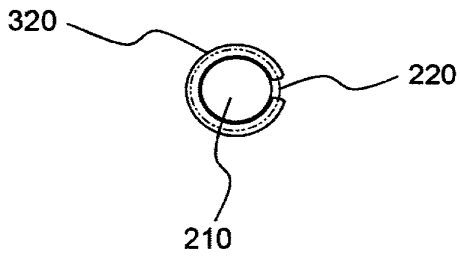


EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2005/003899

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 2/20(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 2/10(2006.01)i, H01M 2/20(2006.01)i, H01M 2/22(2006.01)i, H01M 2/26(2006.01)i

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Patents and applications for inventions since 1976.
Korean Utility models and applications for Utility models since 1976.

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-6644 A2 (MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO. LTD.) 12 JANUARY 2001 * the whole document *	1 - 7
A	US 5158842 A (ACME ELECTRIC CORPORATION) 27 OCTOBER 1992 * the whole document *	1 - 7

☐ 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 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
02 MARCH 2006 (02.03.2006)	**03 MARCH 2006 (03.03.2006)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office 920 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	SONG, Won Seon Telephone No. 82-42-481-5735

EXHIBIT 1002
Petitioner ADC (IPR2024-00671)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets
Espacenet

JP2008146998A BATTERY MODULE, BATTERY CASE, AND BUNDLE DEVICE AND BUNDLE METHOD OF BATTERY CASE

Applicants: NISSAN MOTOR

Inventors: OTA MASAYASU

Classifications:
IPC ***H01M2/10;***

CPC Y02E60/10 (EP);

Priorities: JP2006332306A 2006-12-08

Application: JP2006332306A·2006-12-08

Publication: JP2008146998A·2008-06-26

Published as: JP2008146998A;**JP5082054B2**

BATTERY MODULE, BATTERY CASE, AND BUNDLE DEVICE AND BUNDLE METHOD OF BATTERY CASE

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a battery module capable of coping with the same kind of module even if the connection route of a bus bar is simplified and capable of preventing a short circuit of output electrodes. SOLUTION: The battery module 30 is constituted of a laminate 20 of a plurality of unit cells 10 and a battery case 40 to house the unit cell laminate 10. The battery case 40 is formed by dividing into a lower case 42 of box shape with the upper side open and an upper case 41 of box shape with the lower side open. The unit cell laminate 20 is housed in the battery case 40 so as to combine the opening side of the upper and the lower cases 41, 42, and the opening end fringe parts of the upper and the lower cases 41, 42 are doubly bundled at the middle part in lamination direction of the unit cell laminate 20 to form a jointing part 43, and the unit cell laminate 20 is sealed. COPYRIGHT: (C)2008,JPO&INPIT

(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2008-146998
(P2008-146998A)
(43)公開日　平成20年6月26日(2008.6.26)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01M 2/10	(2006.01)	H01M	2/10	ZHVS	5H040
		H01M	2/10	Y	
		H01M	2/10	K	

審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 13 頁）

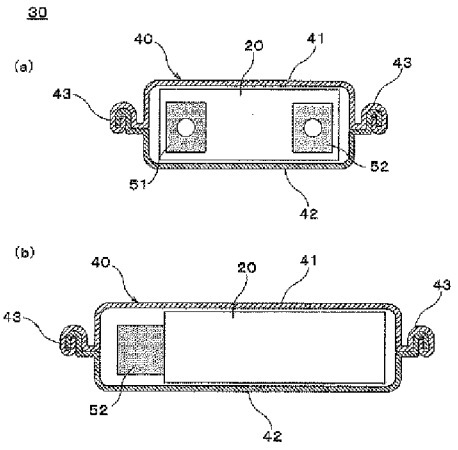
(21)出願番号　特願2006-332306 (P2006-332306)
(22)出願日　平成18年12月8日 (2006.12.8)

(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　100072349
弁理士　八田　幹雄
(74)代理人　100110995
弁理士　奈良　泰男
(74)代理人　100114649
弁理士　宇谷　勝幸
(74)代理人　100129126
弁理士　藤田　健
(74)代理人　100130971
弁理士　都祭　正則
(74)代理人　100134348
弁理士　長谷川　俊弘

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電池モジュール、電池ケース、電池ケースの巻き締め装置および巻き締め方法

(57)【要約】
【課題】バスバーの接続経路を単純化しても同種類のモジュールで対応することができ、出力電極の短絡を防止することができる電池モジュールを提供する。
【解決手段】複数の単電池１０の積層体２０と、単電池積層体２０を収容する電池ケース４０と、から構成された電池モジュール３０であって、電池ケース４０は、上部が開口された箱体状の下部ケース４２と、下部が開口された箱体状の上部ケース４１と、に分割形成され、上下ケース４１、４２の開口側を合わせるように電池ケース４０内に単電池積層体２０を収容し、単電池積層体２０の積層方向の中間部において上下ケース４１、４２の開口端縁部を二重巻き締めして接合部４３を形成し、単電池積層体２０を封止する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項1】
電池と、該電池を収容する電池ケースと、から構成され、
前記電池ケースは、上部が開口された箱体状の下部ケースと、下部が開口された箱体状の上部ケースと、に分割形成され、
上下ケースの開口側を合わせるように前記電池ケース内に前記電池を収容し、前記電池の厚さ方向の中間部において上下ケースの開口端縁部を二重巻き締めして前記電池の厚さ寸法の範囲内に接合部を形成し、前記電池を封止したことを特徴とする電池モジュール。
【請求項2】
前記電池ケース内に、前記電池の出力電極が配置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3】
前記電池が複数の単電池の積層体であることを特徴とする請求項１または請求項２に記載の電池モジュール。
【請求項4】
電池を収容する電池ケースであって、
上部が開口された箱体状の下部ケースと、下部が開口された箱体状の上部ケースと、に分割形成され、
上下ケースの開口側を合わせて内部に前記電池を収容し、前記電池の厚さ方向の中間部において上下ケースの開口端縁部を二重巻き締めして前記電池の厚さ寸法の範囲内に接合部を形成することを特徴とする電池ケース。
【請求項5】
上部が開口された箱体状の下部ケースと、下部が開口された箱体状の上部ケースと、からなる電池ケースの上下ケースの開口側を合わせて、上下ケースの開口端縁部を二重巻き締め接合する電池ケースの巻き締め装置であって、
前記上部ケースの外側面を被って保持すべく、下部が開口された箱体状の上部ケース保持治具と、
前記下部ケースの外周面を被って保持すべく、上部が開口された箱体状の下部ケース保持治具と、
前記上部ケース保持治具の開口部を下方に臨ませて支持する固定側のアンビルと、
前記下部ケース保持治具の開口部を上方に臨ませて支持する移動側のリフターと、
前記上下ケースの開口端縁部を二重巻き締め接合する巻き締めローラと、
を備えていることを特徴とする電池ケースの巻き締め装置。
【請求項6】
上部が開口された箱体状の下部ケースと、下部が開口された箱体状の上部ケースと、からなる電池ケースの上下ケースの開口側を合わせて、上下ケースの開口端縁部を二重巻き締め接合する電池ケースの巻き締め方法であって、
移動側のリフターに支持され、上部が開口された箱体状の下部ケース保持治具内に下部ケースを保持する工程と、
該下部ケース内に電池を収容すると共に、その上部を下部が開口された箱体状の上部ケースで被い、上下ケースの開口側を合わせる工程と、
固定側のアンビルに支持され、下部が開口された箱体状の上部ケース保持治具内に、前記リフターを上昇させて上部ケースを保持する工程と、
双方の治具から露出した上下ケースの開口端縁部を巻き締めローラにより二重巻き締め接合する工程と、
を有することを特徴とする電池ケースの巻き締め方法。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【0001】
本発明は、電池ケース内に電池を収容した電池モジュール、電池を収容する電池ケース

、該電池ケースの接合部を二重巻き締めする巻き締め装置および巻き締め方法に関する。
【背景技術】
【0002】
電気自動車やハイブリッド自動車等に搭載される二次電池として、金属製の電池ケース内に複数の単電池を収容して巻き締め封止した電池モジュールが提案されている（特許文献１参照）。
【0003】
この種の電池ケースは、製缶技術における巻き締め接合（二重巻き締め）を応用した接合構造を採用している。すなわち、電池ケースは、ケース本体（缶胴）と蓋体（缶蓋）とにより構成され、ケース本体内に複数の単電池を収容して蓋体により押さえ、ケース本体の開口端縁部と蓋体の端縁部とを二重巻き締め接合して電池を封止している。
【特許文献1】特開平８－２２２１９６号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【0004】
ところで、従来の巻き締め封止された電池ケースを有する電池モジュールでは、電池ケースの巻き締め接合部が蓋体側に片寄って突設しており、電池モジュールが全体として上下非対称な形状を呈している。したがって、電池モジュール同士を直列接続して組電池を構成する場合に、電池モジュールを整列させ、かつバスバーによる接続経路を短縮して単純化するためには、左右の出力電極で極性の異なる二種類の電池モジュールを作製する必要があった。
【0005】
このような電池モジュールでは、出力電極が電池ケースから外部へ突設し露出しており、組電池の製造工程において、短絡防止のために電極を保護する必要があった。
【0006】
また、上記電池ケースのケース本体の側壁は電池（単電池積層体）の厚み以上の高さを有しており、このケース本体には、出力電極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る。さらに、ケース本体と蓋体との断面形状が異なるので、外力に対する曲げ剛性が非対称であった。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の側壁が座屈し易かった。
【0007】
本発明は、上記の事情に鑑みて創案されたものであり、バスバーの接続経路を単純化しても同種類のモジュールで対応することができ、出力電極の短絡を防止することができる電池モジュール、ケース側壁の座屈を防止することができる電池ケース、該電池ケースの巻き締め装置および巻き締め方法を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【0008】
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、電池と、該電池を収容する電池ケースと、から構成され、前記電池ケースは、上部が開口された箱体状の下部ケースと、下部が開口された箱体状の上部ケースと、に分割形成され、上下ケースの開口側を合わせるように前記電池ケース内に前記電池を収容し、前記電池の厚さ方向の中間部において上下ケースの開口端縁部を二重巻き締め接合して、前記電池の厚さ寸法の範囲内に接合部を形成し、前記電池を封止したことを特徴とする。
【発明の効果】
【0009】
本発明に係る電池モジュールによれば、電池を収容する電池ケースが、上部が開口された箱体状の下部ケースと、下部が開口された箱体状の上部ケースと、に分割形成され、上下ケースの開口側を合わせるようにして前記電池の厚さ方向の中間部において上下ケースの開口端縁部が二重巻き締め接合される。したがって、電池ケースの巻き締め接合位置に片寄りがないので、適宜、電池モジュールの上下を逆に配置可能であり、バスバーの接続

経路を単純化しても同種類のモジュールで対応することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0011】

図１は本発明に係る電池モジュールの一実施の形態を示し、（ａ）は正面から見た断面図、（ｂ）は右側面から見た断面図である。図２は本実施の形態に係る電池モジュールの外観を示し、（ａ）は正面図、（ｂ）は右側面図である。図３は扁平型電池の一例の斜視図である。なお、図１および図２において、理解を容易にするために、電池ケース３０の肉厚や巻き締め接合部４３等を実際よりも大きく誇張して図示している。

【0012】

図１から図３を参照して、電池モジュール３０は、後述する組電池（電池パック）８０を組み立てる際の単位ユニットをなし（図８および図９参照）、金属製の電池ケース４０内に電池２０が収容されている。本実施の形態では、電池２０は、電気的に接続された複数枚の扁平型電池（単電池）１０の積層体（単電池積層体）として構成されている。なお、電池モジュール３０は、電気的に接続された複数の単電池を備える点において組電池の一種であるが、本明細書においては、後述する組電池８０を組み立てる際の単位ユニットであって、複数の単電池１０を電池ケース４０内に収容してなるユニットを「電池モジュール」と称することとする。

【0013】

図３を参照して、扁平型電池（単電池）１０は、たとえば、扁平なリチウムイオン二次電池であり、正極板、負極板、およびセパレータを順に積層した積層型の発電要素（図示せず）がラミネートフィルムなどの外装材１０ａによって封止されている。電池１０は、発電要素に一端が電気的に接続されるとともに板状をなす電極タブ１０ｔ（プラス側電極タブ１０ｐおよびマイナス側電極タブ１０ｍの総称）が外装材１０ａから外部に導出されている。タブ１０ｔは、電池１０の長手方向の両側に延びている。積層型の発電要素を備える電池１０にあっては、電極板間の距離を均一に保って電池性能の維持を図るために、発電要素に圧力を掛けて押さえる必要がある。このため、単電池積層体２０を構成する各電池１０は、発電要素が押さえ付けられるように電池ケース４０内に収納される。

【0014】

図１および図２を参照して、電池ケース４０は、たとえばステンレス鋼により構成され、上部が開口された箱体状（矩形凹状）の下部ケース４２と、下部が開口された箱体状（矩形凹状）の上部ケース４１と、に分割形成されている。上下ケース４１、４２の開口端縁部には、巻き締め接合を行う巻き締め片４４、４５が外側方へ張り出すように形成されている（図６参照）。なお、巻き締め片４４、４５の形状については後述する。

【0015】

電池ケース４０は、上下ケース４１、４２の開口側を合わせて内部に単電池積層体２０を収容し、該単電池積層体２０の厚さ方向（積層方向）の中間部、本実施形態では中央部において上下ケース４１、４２の開口端縁部の巻き締め片４４、４５を二重巻き締めして、電池ケース４０の厚さ寸法の範囲内に接合部４３を形成することにより、単電池積層体２０を封止している。単電池積層体２０の前面には正負の出力電極（出力端子）５１、５２が突設されており、該出力端子５１、５２は電池ケース４０内に配置されている。そして、電池ケース４０の前面壁の上記出力電極５１、５２に対応する部位には切り欠き部６１、６２が形成され、これらの切欠き部６１、６２を通して、後述するバスバー９３が出力電極５１、５２に接続されることになる（図８および図９参照）。

【0016】

次に、図４から図５を参照して、電池ケース４０の巻き締め装置および巻き締め方法を説明する。図４は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から図７は本実施の形態に係る巻き締め方法を示し、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、図５（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、図６は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、図７は巻き締め接合直前の状態の説明図である。

【0017】

図４を参照して、本実施の形態の巻き締め装置７０は、上記電池ケース４０の上下ケース４１、４２の開口側を合わせて、上下ケース４１、４２の開口端縁部の巻き締め片４４、４５（図６参照）を二重巻き締め接合する装置である。この巻き締め装置７０は、上部ケース４１の外側面を被って保持する上部ケース保持治具７１と、下部ケース４２の外周面を被って保持する下部ケース保持治具７２と、を備えている。上部ケース保持治具７１は、上部ケース４１を内部に保持して外側面を支承するように、下部が開口された箱体状（矩形凹状）の治具である。この上部ケース保持治具７１は、装置上方に設けられた固定側のアンビル７４にその開口部を下方に臨ませて支持されている。一方、下部ケース保持治具７２は、下部ケース４２を内部に保持して外側面を支承するように、上部が開口された箱体状（矩形凹状）の治具である。この下部ケース保持治具７２は、装置下方に設けられた移動側のリフター７５上にその開口部を上方に臨ませて支持されており、上記リフター７５によって昇降可能に設けられている。

【0018】

また、上ケース保持治具７２の下端位置の側方には、上部ケース保持治具７１および下部ケース保持治具７２によって保持された上下ケース４１、４２の開口端縁部の巻き締め片４４、４５を二重巻き締めして接合部４３を形成する巻き締めローラ７６が備えてられている。

【0019】

以上のように構成された巻き締め装置７０を用いて、本実施の形態に係る電池ケース４０の巻き締め方法は次のように実施される。

【0020】

図５（ａ）を参照して、本実施の形態に係る電池ケース４０の巻き締め方法は、まず、移動側のリフター７５上に支持され、上部が開口された箱体状の上部ケース保持治具７２内に、同様に上部が開口された箱体状の下部ケース４２を保持する。この下部ケース４２の開口縁部には、外側方に張り出した直状の下巻き締め片４５が斜め上方に臨むように形成されている。さらに、図５（ｂ）を参照して、この下部ケース４２内に単電池積層体２０を収容する。

【0021】

次に、図６を参照して、下部ケース４２内に収容した単電池積層体２０の上部を下部が開口された箱体状の上部ケース４１で被う。この上部ケース４２の開口縁部には、外側方に張り出した略Ｌ字状の上巻き締め片４４が下方に屈曲部を臨ませて形成されている。上部ケース４１を被せる際、上下ケース４１、４２の開口側を合わせて、略Ｌ字状の上巻き締め片４４の屈曲部が下巻き締め片４５の先端部近傍に載るように位置合わせを行う。上巻き締め片４４および下巻き締め片４５の形状は例示であって、図示の形状に限るものではなく、二重巻き締め接合し易いように形状を様々に工夫することができる。

【0022】

そして、図７を参照して、固定側のアンビル７４に支持され、下部が開口された箱体状の上部ケース保持治具７１内に、上記リフター７５を上昇させて、単電池積層体２０の上部を被う上部ケース４１を保持する。

【0023】

その後、双方の保持治具７１、７２から外側方へ露出した上下ケース４１、４２の巻き締め片４４、４５を巻き締めローラ７６により二重巻き締めして、単電池積層体２０の積層方向の中央部に接合部４３を形成する（図４参照）。なお、図４および図７において、１台の巻き締めローラ７６が図示されているが、１対の巻き締めローラ７６を対向させて配置してもよい。

【0024】

次に、上記電池モジュール３０を適宜配列して電気的に接続し、組電池８０を組み立て

る場合について説明する。図８は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は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は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。

【0025】

図８および図９を参照して、電池モジュール３０を任意の個数直並列に接続することによって、所望の電流、電圧、容量に対応できる組電池８０が構成される。組電池８０として配列された各電池モジュール３０は、接続時の電気抵抗を小さくするため、基本的に最短距離で、つまり隣り合うモジュール同士でその正極５１と負極５２とが接続される。

【0026】

図８の組電池８０は、合計１０個の電池モジュール３０を含んでおり、上段電池群８１および下段電池群８３で構成されている。上段電池群８１および下段電池群８３には、出力電極５１、５２を同一面側（前面側）へ向けた状態で、それぞれ５個（列）の電池モジュール３０が行列（横列）されている。

【0027】

図８において、下段電池群８３の左から１列目の電池モジュール３０ａの正極５１には、組電池（電池パック）８０のプラス出力端子９１が接続されている。下段電池群８３の左から１列目の電池モジュール３０ａの負極５２と、左から２列目の電池モジュール３０ｂの正極５１とは、横方向（行方向）のバスバー９３によって最短距離で接続されている。同様にして、２列目の電池モジュール３０ｂから右方向へ５列目の電池モジュール３０ｅまで横方向のバスバー９３で接続している。

【0028】

上段電池群８１は、下段電池群８３に対して上下（天地）を転倒させた状態で行列され、上下の電池モジュール３０、３０で左右の極性が異なっている。下段電池群８３の左から５列目の電池モジュール３０ｅの負極５２と、上段電池群８１の左から５列目の電池モジュール３０Ｅの正極５１とは、縦方向（列方向）のバスバー９３で接続されている。さらに、上段電池群８１の左から５列目の電池モジュール３０Ｅの負極５２と、左から４列目の電池モジュール３０Ｄとは、安全スイッチ９４で接続されている。

【0029】

上段電池群８１において、左から４列目の電池モジュール３０Ｄから左方向へ１列目の電池モジュール３０Ａまで横方向のバスバー９３で接続している。そして、上段電池群８１の左から１列目の電池モジュール３０Ａの負極５２には、組電池（電池パック）８０のマイナス出力端子９２が接続されている。

【0030】

図９の組電池８０は、合計１０個の電池モジュール３０を含んでおり、上段電池群８１、中段電池群８２および下段電池群８３で構成されている。上段電池群８１、中段電池群８２および下段電池群８３は、出力電極５１、５２を同一面側（前面側）へ向けた状態で、それぞれ４個（列）の電池モジュール３０が行列（横列）されている。

【0031】

図９において、中段電池群８２の左から１列目の電池モジュール３０ｙａの正極５１には、組電池（電池パック）８０のプラス出力端子９１が接続されている。中段電池群８２の左から１列目の電池モジュール３０ｙａの負極５２と、２列目の電池モジュール３０ｙｂの正極５１とは、横方向（行方向）のバスバー９３によって最短距離で接続されている。同様にして、左から２列目の電池モジュール３０ｙｂと３列目の電池モジュール３０ｙｃとは、横方向のバスバー９３で接続している。

【0032】

上段電池群８１および下段電池群８３は、中段電池群８２に対して上下転倒させた状態で行列され、上段と中段、中段と下段とで電池モジュール３０、３０で左右の極性が異なっている。中段電池群８２の左から３列目の電池モジュール３０ｙｃの負極５２と、下段電池群８３の左から３列目の電池モジュール３０ｚｃの正極５１とは、縦方向（列方向）

のバスバー９３で接続されている。さらに、左方向へ下段電池群８３の左から１列目の電池モジュール３０ｚａまで横方向のバスバー９３で接続している。そして、下段電池群８３の左から１列目の電池モジュール３０ｚａの負極５２と、左から４列目の電池モジュール３０ｚｄの正極５１とは、安全スイッチ９４で接続されている。

【0033】

下段電池群８３の左から４列目の電池モジュール３０ｚｄの負極５２と、中段電池群８２の左から４列目の電池モジュール３０ｙｄの正極５１とは、縦方向のバスバー９３で接続されている。さらに、中段電池群８２の左から４列目の電池モジュール３０ｙｄの負極５２と、上段電池群８１の左から４列目の電池モジュール３０ｘｄの正極５１とは、縦方向のバスバー９３で接続されている。

【0034】

上段電池群８１において、左から４列目の電池モジュール３０ｘｄから左方向へ１列目の電池モジュール３０ｘａまで横方向のバスバー９３で接続している。そして、上段電池群８１の左から１列目の電池モジュール３０ｘａの負極５２には、組電池（電池パック）８０のマイナス出力端子９２が接続されている。

【0035】

図１０を参照して、本実施の形態に係る電池モジュール３０は出力電極５１、５２が電池ケース４０内に配置されているので、隣接配置した電池モジュール３０、３０の出力電極５１、５２同士の電気的接続は門型のバスバー９３を用いて行う。門型バスバー９３の両端部は相反する方向に張り出しており、その張出部９３ａ、９３ｂが電池ケース４０の切欠き部６１、６２からケース内に挿入され、出力電極５１、５２への接続部となる。この門型バスバー９３の張出部９３ａ、９３ｂには不図示の貫通孔が形成され、たとえば、ボルト９５によって出力電極５１、５２に固定される。

【0036】

次に、本実施の形態に係る電池モジュール３０および電池ケース４０の作用効果を説明する。以下の説明においては、作用効果の明確化のために、従来構造の電池モジュール１３０およびこれを用いて組電池１８０を形成する場合と比較する。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は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は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。

【0037】

図１１を参照して、既述したように、従来の電池モジュール１３０では、電池ケース１４０がケース本体１４２と蓋体１４１とから構成され、これらを接合する巻き締め接合部１４３が蓋体１４１側に片寄っており、電池モジュール１３０が全体として上下非対称な形状を呈している。すなわち、巻き締め接合部１４３が蓋体１４１の上方に突設しており、出力電極５１、５２が下方側へ片寄っている。したがって、電池モジュール１３０を整列させ、かつバスバー１９３による接続経路を短縮して単純化するためには、左右の出力電極５１、５２で極性の異なる二種類の電池モジュール１３０Ａ、１３０Ｂを作製する必要があった（図１２および図１３参照）。

【0038】

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、電池ケース４０が、上部が開口された箱体状の下部ケース４１と、下部が開口された箱体状の上部ケース４２と、に分割形成され、上下ケース４１、４２の開口側を合わせるようにして、単電池積層体２０の積層方向の中間部において上下ケース４１、４２の開口端縁部の巻き締め片４４、４５が二重巻き締めされ、接合部４３が形成される。したがって、上下ケース４１、４２が略等しい形状を有し、電池ケース４０の巻き締め接合部４３の位置に概ね片寄りがなく、接合部４３が電池ケース４０の厚さ方向の範囲内にあるので、適宜、電池モジュール３０の上下を逆に転倒配置可能であり、バスバー９３の接続経路を単純化しても同種類のモジュール３０で対応することができる。

【0039】