

KR100670438B1 POUCH TYPE LITHIUM SECONDARY BATTERY

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

Pouch type lithium secondary battery {Pouch type Lithium Secondary Battery}

[0001] FIG. 1 is a perspective view illustrating a state before a pouch is sealed in an example of a conventional pouch-type lithium secondary battery.

[0002] FIG. 2 is a plan view illustrating a state in which a bottom surface of a groove of a pouch film is oriented upward in a bare cell state of a pouch-type lithium secondary battery according to the related art.

[0003] FIG. 3 is a perspective view illustrating a state before a pouch of a pouch-type lithium secondary battery according to an embodiment of the present invention is sealed.

[0004] FIG. 4 is a plan view illustrating a state in which a bottom surface of a groove of a pouch film is oriented upward in a bare cell state of a pouch-type lithium secondary battery according to an embodiment of the present invention.

[0005] FIG. 5 is a view of an unsealed portion deformed by performing a degassing process on the pouch bezel of FIG. 4 when viewed from a direction opposite to a direction in which the electrode tab is extracted.

[0006] FIG. 6 is a view illustrating that sealing portions located at both sides of the pouch bare cell of FIG. 5 are folded in a direction in which grooves are formed.

[0007] { □ □ □ Description of Main Symbols in Drawings }

[0008] 20, 121: Pouch 21, 121: front surface of pouch

[0009] 22, 122: Back Surface 23, 123 of the Pouch: Groove

[0010] 25, 125: Edge 127: Wing

[0011] 127a: sealing portion 127b: non-sealing portion

[0012] 130 Electrode assembly 131: 1st electrode plate

[0013] 133: Separator 135: 2nd electrode plate

[0014] 137: Positive electrode tab 138: Negative electrode tab

[0015] 139: Insulating Tape

The present invention relates to a pouch-type lithium secondary battery, and more particularly, to a pouch-type lithium secondary battery in which a sealing portion spaced apart from a side portion of a pouch is formed to form a curvature on a side surface thereof. The lithium secondary battery uses a non-aqueous electrolyte due to reactivity between lithium and moisture. The electrolyte may be a solid polymer containing a lithium salt, or may be a liquid phase in which the lithium salt is dissociated in an organic solvent. When the lithium secondary battery is classified according to the type of electrolyte, it may be classified into a lithium metal battery using a liquid electrolyte, a lithium ion battery, and a lithium ion polymer battery using a polymer electrolyte. In the case of a fully solid lithium ion polymer battery, there is no problem of leakage of an organic electrolyte, and in the case of a gel lithium ion polymer battery containing an organic electrolyte, there may be a problem of leakage of an organic electrolyte. However, compared with a lithium ion battery using a liquid electrolyte, the leakage problem of the electrolyte solution in the case of a lithium ion polymer battery can be prevented in a simpler form. For example, a lithium ion polymer cell may use a multi-layer pouch composed of a metal foil and one or more polymer films covering the foil instead of a metal can (can) of the lithium ion cell. When the multi-layer pouch is used, the weight of the battery may be significantly reduced as compared with when the metal can

is used. Aluminum is generally used as a metal forming the foil in the multilayer pouch. The polymer film forming the inner layer of the pouch film protects the metal foil from the electrolyte, and also prevents a short circuit between the positive electrode and the negative electrode, and the electrode tabs (short). FIG. 1 is a perspective view illustrating a state before a pouch is sealed in an example of a conventional pouch-type lithium secondary battery, and FIG. 2 is a plan view illustrating a state in which a bottom surface of a groove of the pouch is oriented upward in a bare cell state of the conventional pouch-type lithium secondary battery. A conventional pouch-type lithium secondary battery includes an electrode assembly (30) and a pouch (20) accommodating the electrode assembly. Referring to FIG. 1, a general method of forming a pouch-type lithium secondary battery is as follows: first, a rectangular pouch film is folded at the middle thereof to form a front surface (21) and a rear surface (22) of the pouch (20). The rear surface (22) is formed with a groove (23) in which the electrode assembly (30) can be accommodated through press (press) processing or the like. A general electrode assembly (30) is formed by winding a multilayer film in which a positive electrode (31), a separator (33), and a negative electrode (35) are stacked in this order into a spiral shape to form a jelly roll (Jelly Roll). When the jelly roll is wound, a separator is attached to an electrode surface or an internal electrode surface exposed to the outside of the roll (roll) to prevent a short circuit between the positive electrode and the negative electrode. The formed jelly roll is placed in the groove (23) of the pouch rear surface (22) and is heat-pressed in a state in which the edge portion (25) is in close contact with the pouch, thereby sealing the pouch to form a bare cell battery. Electrode tabs (37, 38) or electrode leads are formed on one side of the positive electrode (31) and the negative electrode (35) to electrically connect the positive electrode (31) and the negative electrode (35) of the electrode assembly (30) to the outside of the pouch. These electrode tabs (37, 38) are formed to protrude from the jelly roll in a direction perpendicular to the direction in which the jelly roll is wound, and are drawn out through one side of the pouch to be sealed. In order to strengthen the adhesion between the polymer film on the inner surface of the pouch and the metal constituting the electrode tabs (37, 38) during the pouch sealing process, a specific component may be contained on the surface of the polymer film, or the electrode tabs (37, 38) before sealing may further include an insulating tape (39) for preventing a short circuit between the pouches (20). The bare cell formed by the pouch sealing is attached to a component or structure such as a protection circuit module (PCM) or a position temperature coefficient (PTC) (not shown) to form a core pack (core pack). Then, when the core pack is incorporated in the hard case and coupled to the hard case, a completed hard pack battery is formed. The hard case may be formed using polypropylene resin or the like without a separate circuit or conductor part inside the hard case, but a separate auxiliary circuit or conductor part may be provided inside the hard case according to characteristics of a device in which the battery is used. Referring to FIGS. 1 and 2, an edge portion is formed around the pouch (20) in which the front surface (21) and the rear surface (22) including the groove (23) are in close contact with each other, like a flange. In particular, the edge portions of the two opposite sides other than the side through which the electrode tabs (37, 38) pass are folded toward the side where the groove (23) in which the electrode assembly is embedded is formed while forming the core pack state in the bare cell. Meanwhile, it is assumed that the direction in which the electrode tabs (37, 38) of the pouch-type lithium secondary battery are pulled out is the "upper" direction. After the electrode assembly (30) is accommodated in the pouch rear surface (22) including the groove (23), thermal fusion is performed along the edge (25) of the groove (23), and in particular, the edge portions of the opposite two sides other than the side through which the electrode tabs (37, 38) pass form the sealing portions (27) on both sides of the groove (23) due to the thermal fusion. The sealing parts (27) formed at both sides of the groove (23) are folded in the direction in which the groove (23) is formed to cover both sides of the pouch bare cell. Here, the sealing parts (27) formed in the opposite side directions of the pouch bare cell are formed to contact the groove (23) of the pouch rear surface (22) or to be spaced apart from the end of the groove (23) by about 0.1 mm. Since there is little space between the sealing part (27) and the end portion of the groove (23), the edge of the sealing part, which is hardened while the boundary of the sealing part forms a bent part, is folded when the sealing part (27) is folded to both sides of the pouch bare cell, is formed in an angled shape. In particular, CPP (Casted Polypropylene) melted in the fusion process and pushed out toward the groove (23) is stacked to form a seam in a line shape at the boundary between the groove (23) and the sealing portion, making the boundary when bent, and embossing the angled portion of the bent portion in the pouch outer shape. When the pouch bare cell having the corner shape with the side surface angled as described above is formed as a core cell and then assembled to the hard case, a scratch phenomenon may occur. In addition, recently, the structure of portable electronic devices has been in a round shape according to the needs of a user, but pouch batteries having a shape in which side edges are angled have a problem in that it is difficult to apply the pouch batteries to round-shaped battery packs. The present invention has been made in an effort to solve the above-described problems, and an object of the present invention is to provide a pouch-type lithium secondary battery in which sealing parts spaced apart from an end of an electrode assembly accommodation part are formed at both sides of a pouch, thereby forming a curvature at a side surface.

In accordance with an aspect of the present invention, there is provided a pouch-type lithium secondary battery including: an electrode assembly including a 1st electrode plate to which a 1st electrode tab is attached, a 2nd electrode plate to which a 2nd electrode tab is attached, and a separator disposed between the 1st electrode plate and the 2nd electrode plate; and a pouch including a front surface and a rear surface having an electrode assembly accommodation portion, wherein each of wing portions of the pouch extending from opposite side portions of the electrode assembly accommodation portion, from which the electrode tab is not drawn, includes a sealing portion bonded by fusion between the front surface and the rear surface of the pouch, and a non-sealing portion formed between the sealing portion and an end of the electrode assembly accommodation portion. Each of the non-sealing portions may have a width of 0.5 to 1.5 mm. The non-sealing portion may include a bent line of the wing portion folded to cover both side surfaces of the electrode assembly accommodating portion. When the wing portion is folded in a direction in which the electrode assembly accommodating portion is formed, a bending line of the wing portion may be formed in a non-sealing portion of the rear surface of the pouch. When the wing portion is folded in a direction opposite to a direction in which the electrode assembly accommodating portion is formed, the bent line of the wing portion may be formed in a non-sealing portion of the front surface of the pouch. The wing portion may be folded through the bending line to form a round side surface. Hereinafter, the present invention will be described in more detail with reference to the accompanying drawings. FIG. 3 is a perspective view illustrating a state before a pouch of a pouch-type lithium secondary battery according to an embodiment of the present invention is sealed, and FIG. 4 is a plan view illustrating a state in which a bottom surface of a groove of a pouch film is oriented upward in a bare cell state of the pouch-type lithium secondary battery according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 3, the pouch-type lithium secondary battery according to an embodiment of the present invention includes an electrode assembly (130) and a pouch (120) accommodating the electrode assembly (130). The electrode assembly (130) is any one of the positive electrode active material and the negative electrode active material, for example, the positive electrode active material is coated 1 electrode plate (131), the other of the positive electrode active material and the negative electrode active material, for example, the negative electrode active material is coated 2 electrode plate (135), 1 electrode plate (131) and 2 electrode plate (135). It is located between the 1 electrode plate (131) and the 2 electrode plate (135). It is made of a separator (133) that prevents the short circuit (short) of the 1st electrode plate (131) and the 2nd electrode plate (135) and allows only the movement of lithium ions. In addition, the 1st electrode plate (131) is generally made of aluminum (Al), and the 1st electrode tab (137) protruding a certain length and acting as a positive electrode tab is bonded. The 2nd electrode plate (135) is generally made of nickel (Ni) material, and the 2nd electrode tab (138) protruding a certain length and acting as a negative electrode tab is bonded, but the material is not limited in the present invention. In addition, the battery pack may further include an insulating tape (139) for preventing a short circuit between the 1st electrode tab (137) and the 2nd electrode tab (138) and the pouch (120). In addition, the 1st electrode tab (137) and the 2nd electrode tab (138) are drawn out to the outside through one side surface of the pouch (120), and the 1st electrode tab (137) and the 2nd electrode tab (138) are electrically connected to a protection circuit module (not shown). In addition, upper and lower insulating plates (not shown) may be further attached to upper and lower portions of the electrode assembly (130) to prevent the electrode assembly (131) from contacting the pouch (120). In addition, chalcogenide compounds are used as the positive electrode active material, for example, LiCoO_2 , LiMn_2O_4 , LiNiO_2 , $\text{LiNi}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_2$ ($0 < x < 1$), LiMnO_2 , □ □ complex metal oxides are used. The negative active material may include a carbon (C)-based material, Si, Sn, tin oxide, a tin alloy composite, a transition metal oxide, a lithium metal nitride, or a lithium metal oxide (e.g., tin oxide). In addition, in general, the positive electrode plate is made of aluminum (Al), the negative electrode plate is made of copper (Cu), and the separator is made of polyethylene (PE) or polypropylene (PP), but the present invention is not limited thereto. Meanwhile, in the present invention, it is assumed that the direction in which the 1st electrode tab (137) and the 2nd electrode tab (138) of the pouch-type lithium secondary battery are extracted is the "upper" direction. The pouch (120) is folded at the middle of the pouch film to form a front surface (121) and a rear surface (122) coupled to the front surface (121). The rear surface (122) is formed with a groove (123) in which the electrode assembly (130) can be accommodated through press (press) processing or the like. The pouch 120 includes a core formed of a metal material (e.g., aluminum (Al)), a heat fusion layer formed on an upper surface of the core, and an insulating layer formed on a lower surface of the core. The heat fusion layer may function as an adhesive layer using a modified polypropylene (CPP), which is a polymer resin, for example, cast polypropylene (CPP), and the insulating film may be formed of a resin material such as nylon or polyethylene terephthalate (PET), but the structure and material of the pouch 120 are not limited thereto. The electrode assembly (130) having the above-described structure is wound in one direction in a state in which the 1st electrode plate (131), the separator (133), and the 2nd electrode plate (135) are disposed. The electrode assembly (130) wound in a jelly roll shape is mounted on the rear surface (122) of the pouch (120) provided with the groove (123). At this time, the end of the 1st electrode tab (137) and the 2nd electrode tab (138) taken out from each electrode plate (131) (135) of the electrode assembly (130) is exposed to the outside of the sealed pouch (120). The exposed first and second

electrode tabs 137 and 138 are electrically connected to a protection circuit board (not shown) installed for safety of the battery (not shown). After the electrode assembly (130) is mounted, thermal fusion is performed along the edge (125) of the groove (123) of the pouch rear surface (122), and the pouch front surface (121) and the rear surface (122) are coupled to each other to be sealed, thereby forming a bare cell. The bare cell formed by the pouch sealing is attached to a component or structure such as a protection circuit module (PCM) or a position temperature coefficient (PTC) (not shown) to form a core pack (core pack). Referring to FIG. 4, an edge portion (125) is formed around the pouch (120) in which the front surface (121) and the rear surface (122) including the groove (123) are in close contact with each other, like a flange. In particular, edge portions of two opposite sides (except for the side through which the electrode tabs 137 and 138 pass) are folded while forming a core pack state in the bare cell. After the electrode assembly (130) is accommodated in the pouch rear surface (122) including the groove (123), heat fusion is performed along the edge (125) of the groove (123), and particularly, edge portions of two opposite sides other than the side through which the electrode tabs (137, 138) pass, that is, wing portions (127) of the pouch located at both sides of the groove (123), have a sealing portion (127 a) which is separated from the end of the groove (123) at a predetermined interval and fused, and an unsealed portion (127 b) between the sealing portion (127 a) and the end of the groove (123). The wing portion (127) is folded in a direction in which the groove (123) is formed through the bending line formed in the non-sealing portion (127 b) to cover both side surfaces of the pouch bare cell. When the wing portion (127) is folded in the direction in which the groove (123) is formed, the bending line is formed in the non-sealing portion (127 b) of the pouch rear surface (122). Of course, the wing portion (127) may be folded in a direction opposite to the direction in which the groove (123) is formed. In this case, the bending line is formed on the non-sealing portion (127 b) of the front surface (121) of the pouch. Here, the sealing part (127 a) is formed to be spaced apart from the end of the groove (123) of the rear surface of the pouch by 0.5 to 1.5 mm, and a portion having a spaced width becomes the non-sealing part (127 b). The pouch bare cell having the sealing part (127 a) and the non-sealing part (127 b) formed at both sides of the groove (123) is subjected to an electrolyte injection process, an initial charging and discharging process, and a degassing process. The unsealed portion (127 b) of the pouch bare cell, which has been performed up to the degassing process, may be deformed without maintaining the shape. This will be shown in FIG. 5. FIG. 5 is a view illustrating an unsealed portion deformed by performing a degassing process on the pouch bare cell of FIG. 4 as viewed in a direction opposite to a direction in which the electrode tab is pulled out, and FIG. 6 is a view illustrating that sealing portions located at both sides of the pouch bare cell of FIG. 5 are folded in a direction in which the groove is formed. As shown in FIG. 5, the wing portions (127) located at both sides of the pouch bare cell include a sealing portion (127 a), and an unsealed portion (127 b) between the end of the groove (123) of the pouch film and the sealing portion (127 a). The electrolyte is injected into the electrode assembly of the pouch bare cell through the unsealed open section of the wing portion (127). When the open section is sealed by fusion, and the electrode assembly is impregnated with the electrolyte, initial charging and discharging are performed on the pouch bare cell. Then, the gas generated by the charging and discharging is filled in the spare space formed to extend to the wing portion. Then, vacuum compression is performed to remove the gas filled in the pouch bare cell. Then, the inside is sealed through the final fusion and the extended portion of the wing is removed. In this process, the non-sealing portion (127 b) of the wing portion (127) is more flexible than the sealing portion (127 a), and thus may be easily deformed and closely adhered to the electrode assembly. The deformed non-sealing portion (127 b) is formed as a bent portion having a bent line when the wing portion (127) is folded in the direction in which the groove (123) is formed or in the opposite direction. Through the bent portion, the wing portion 127 of the pouch bare cell is naturally folded while having a curvature as shown in FIG. 6(a). As described above, since the pouch bare cell of the present invention has the sealing portions spaced apart from the both side ends of the pouch rear groove for accommodating the electrode assembly by a larger distance than the conventional pouch bare cell, the pouch bare cell has the unsealed portion having a larger space margin between the sealing portions of the both side portions of the pouch bare cell and the end portions of the groove. Even if the CPP (cast polypropylene) is pushed toward the groove and cured during the fusion process of the front surface and the rear surface of the pouch, the uncured portion may remain uncured due to a large spatial margin. The wing portions located at both sides of the pouch bare cell are naturally folded to both sides of the pouch bare cell through the bending line formed in the unsealed portion to form a curvature. Furthermore, the bent portion is formed by the sealing portion formed on the both sides of the pouch bare cell and the sealing portion between the end portion of the groove is deformed in the degassing (degassing) process, the wing portion located on the both sides of the pouch bare cell through this bent portion is formed curvature while folding more naturally.

As described above, the pouch-type lithium secondary battery according to the embodiment of the present invention forms the unsealed portion having a larger space margin by separating the sealing portions formed at both sides of the pouch from the end of the electrode assembly at a larger interval outward as compared with the conventional pouch-type lithium secondary battery. Such a non-sealing portion is deformed through a degassing process to be formed as a bent portion, the wing portion formed on both sides of the pouch is naturally folded

through the bent portion having a large spatial margin, thereby forming a battery having a round side surface (B). Accordingly, the pouch-type lithium secondary battery of the present invention may be applied to a latest electronic device having a round shape. As described above, the present invention is not limited to the above-described specific preferred embodiments, and it is apparent that those skilled in the art to which the present invention pertains can make various modifications without departing from the gist of the present invention claimed in the claims, and such modifications are within the scope of the claims.



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년01월16일
<i>H01M 2/10</i> (2006.01)	(11) 등록번호	10-0670438
<i>H01M 2/02</i> (2006.01)	(24) 등록일자	2007년01월10일

(21) 출원번호	10-2005-0115042	(65) 공개번호
(22) 출원일자	2005년11월29일	(43) 공개일자
심사청구일자	2005년11월29일	

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	김중현 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 이형복 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5
(74) 대리인	서만규 서경민

심사관 : 박귀만

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 파우치형 리튬 이차 전지

(57) 요약

본 발명은 파우치의 양측부에 전극조립체 수용부의 끝단으로부터 이격된 실링부를 형성함으로써 측면에 곡물을 형성할 수 있는 파우치형 리튬 이차 전지에 관한 것이다.

본 발명에 따른 파우치형 리튬 이차 전지는 제 1 전극 탭이 부착된 제 1 전극판, 제 2 전극 탭이 부착된 제 2 전극판 및 상기 제 1 전극판 및 제 2 전극판 사이에 위치하는 세퍼레이터를 구비하는 전극 조립체; 및 전면과, 전극 조립체 수용부를 가지는 후면으로 이루어진 파우치를 구비하여 이루어지며, 상기 전극 탭이 인출되지 않는 파우치의 양측부에서 연장되는 날개부 각각은 상기 파우치의 전면과 후면의 융착에 의해 접합되는 실링부와, 상기 실링부와 상기 전극 조립체 수용부 끝단 사이에 형성된 미실링부를 포함함을 특징으로 한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

제 1 전극 탭이 부착된 제 1 전극판, 제 2 전극 탭이 부착된 제 2 전극판 및 상기 제 1 전극판 및 제 2 전극판 사이에 위치하는 세퍼레이터를 구비하는 전극 조립체; 및

전면과, 전극 조립체 수용부를 가지는 후면으로 이루어진 파우치를 구비하여 이루어진 파우치형 리튬 이차 전지에 있어서,

상기 전극 탭이 인출되지 않는, 상기 전극 조립체 수용부의 마주보는 양측부에서 연장된 상기 파우치의 날개부 각각은 상기 파우치의 전면과 후면의 융착에 의해 접합되는 실링부와, 상기 실링부와 상기 전극 조립체 수용부 끝단 사이에 형성된 미실링부를 포함함을 특징으로 하는 파우치형 리튬 이차 전지.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 미실링부 각각은 0.5 내지 1.5mm의 폭으로 이루어짐을 특징으로 하는 파우치형 리튬 이차 전지.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 미실링부에는 상기 전극 조립체 수용부의 양측면을 커버하기 위해 접히는 상기 날개부의 절곡라인이 형성됨을 특징으로 하는 파우치형 리튬 이차 전지.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 날개부가 상기 전극 조립체 수용부가 형성된 방향으로 접힐 경우, 상기 날개부의 절곡라인은 상기 파우치 후면의 미실링부 가운데 형성됨을 특징으로 하는 파우치형 리튬 이차 전지.

청구항 5.

제 3항에 있어서,

상기 날개부가 상기 전극 조립체 수용부가 형성된 방향과 반대되는 방향으로 접힐 경우, 상기 날개부의 절곡라인은 상기 파우치 전면의 미실링부 가운데 형성됨을 특징으로 하는 파우치형 리튬 이차 전지.

청구항 6.

제 4항 또는 제 5항에 있어서,

상기 날개부가 상기 절곡라인을 통해 접혀져 라운드 형태의 측면이 형성됨을 특징으로 하는 파우치형 리튬 이차 전지.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 파우치형 리튬 이차 전지에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 파우치의 측부에 이격된 실링부를 형성함으로써 측면에 곡물을 형성할 수 있는 파우치형 리튬 이차 전지에 관한 것이다.

리튬 이차 전지는 리튬과 수분의 반응성 때문에 비수성 전해질을 사용한다. 이 전해질은 리튬염을 함유하는 고체 폴리머이거나, 리튬염이 유기 용매에서 해리된 액상일 수 있다. 리튬 이차 전지를 전해질 종류에 따라 구분해 보면, 액체 전해질을 사용하는 리튬 금속전지와 리튬 이온전지, 그리고 고분자 전해질을 사용하는 리튬 이온 폴리머 전지로 구분할 수 있다.

완전 고체형 리튬 이온 폴리머 전지의 경우에는 유기 전해액의 누출문제가 없고, 유기 전해액을 함유하는 겔형 리튬 이온 폴리머 전지의 경우에는 유기 전해액의 누출 문제가 발생할 수 있다. 그러나, 액체 전해질을 사용하는 리튬 이온 전지와 비교할 때 리튬 이온 폴리머 전지의 경우 전해액의 누출 문제는 보다 간단한 형태로 방지될 수 있다. 가령, 리튬 이온 폴리머 전지는 금속 포일과 이 포일을 덮는 하나 이상의 폴리머 막으로 구성된 다층막 파우치를 리튬 이온 전지의 금속캔(can) 대신 사용할 수 있다.

다층막 파우치를 사용할 경우에는 금속캔을 사용할 때보다 전지의 무게를 현저히 줄일 수 있다. 다층막 파우치에서 포일을 이루는 금속으로 통상 알루미늄이 이용된다. 파우치막 내층을 이루는 폴리머막은 전해질로부터 금속 포일을 보호함과 아울러, 양극과 음극, 그리고 전극 탭들 사이의 단락(short)을 방지한다.

도 1은 종래의 파우치형 리튬 이차 전지의 일예에서 파우치가 밀봉되기 전의 상태를 나타내는 사시도이고, 도 2는 종래의 파우치형 리튬 이차 전지의 베어 셀 상태에서 파우치의 홈의 저면이 상부방향으로 향한 상태를 나타내는 평면도이다.

종래의 파우치형 리튬 이차전지는 전극 조립체(30), 전극 조립체를 수용하는 파우치(20)를 구비하여 이루어진다.

도 1을 참조하여 파우치형 리튬 이차 전지의 일반적 형성 방법을 살펴보면, 우선, 직방형 파우치막을 중간을 접철하여 파우치(20)의 전면(21) 및 후면(22)을 이룬다. 후면(22)에는 프레스(press)가공 등을 통해 전극 조립체(30)가 수용될 수 있는 홈(23)이 형성된다.

통상의 전극 조립체(30)는 양극(31), 세퍼레이터(33), 음극(35)의 순서로 적층된 다층막을 와형으로 권취하여 젤리 롤(Jelly Roll)로 형성한다. 젤리 롤을 권취 형성할 때 양극과 음극의 단락을 막기 위해 롤(roll)의 외부로 드러나는 전극면 혹은 내부 전극면에는 세퍼레이터가 덧붙여진다. 형성된 젤리 롤은 파우치 후면(22)의 홈(23)에 놓여지고 가장자리부(25)를 밀착시킨 상태에서 가열 가압하여 파우치 밀봉을 실시하여 베어 셀 전지를 형성한다.

전극 조립체(30)의 양극(31)과 음극(35)을 파우치 외부와 전기적으로 연결하기 위해 양극(31) 및 음극(35)의 일 측에는 전극 탭(37, 38) 혹은 전극 리드가 형성된다. 이들 전극 탭(37, 38)은 젤리 롤이 권취되는 방향과 수직방향으로 젤리 롤에서 돌출되도록 형성하고, 파우치의 밀봉되는 한 변을 통과하여 인출된다.

파우치 밀봉 과정에서 파우치 내면의 폴리머막과 전극 탭(37, 38)을 이루는 금속 사이의 접착을 강화하기 위해 폴리머막 표면에 특정 성분을 함유시키거나, 밀봉 전 전극 탭(37, 38)이 파우치(20) 사이의 단락을 방지하기 위한 절연 테이프(39)를 더 구비할 수도 있다.

파우치 밀봉이 이루어져 형성된 베어 셀(bare cell)에 도시되지 않은 보호 회로 모듈(PCM:protecting circuit module)이나 PTC(positive temperature coefficient)같은 부속품 혹은 구조체가 부착되어 코어 팩(core pack)이 형성된다.

그리고, 코어 팩을 하드 케이스에 내장하여 결합시키면 완성된 하드 팩 전지가 형성된다. 하드 케이스는 그 내측에 별도의 회로나 도전체부 없이 폴리 프로필렌 수지 등을 이용하여 형성할 수 있으나, 전지가 사용되는 기기의 특성에 따라 하드 케이스 내부에 별도의 부속회로 기타 도전체부를 가지는 경우가 있다.

도 1 및 도 2를 참조하면, 전면(21)과 홈(23)을 포함하는 후면(22)이 밀착된 파우치(20)의 주변에 플랜지처럼 가장자리부가 형성된다. 특히, 전극 탭(37,38)이 관통하는 변 외의 마주보는 두 변의 가장자리부는 베어 셀에서 코어 팩 상태를 형성하면서 가장자리부를 전극 조립체가 내장되는 홈(23)이 형성된 쪽으로 접는 가공이 이루어진다.

한편, 파우치형 리튬 이차 전지의 전극탭(37,38)이 인출되는 방향을 "상부"방향으로 가정한다.

홈(23)을 포함하는 파우치 후면(22)에 전극 조립체(30)가 수용된 다음에, 홈(23)의 가장자리(25)를 따라 열융착이 실시되고, 특히, 전극 탭(37,38)이 관통하는 변 외의 마주보는 두변의 가장자리부가 열융착으로 인해 홈(23)의 양측부에 실링부(27)를 형성한다. 이렇게 홈(23)의 양측부에 형성된 실링부(27)는 홈(23)이 형성된 방향으로 접혀 파우치 베어셀의 양측면을 커버한다. 여기서, 파우치 베어셀의 양측부 방향에 형성된 실링부(27)는 파우치 후면(22)의 홈(23)에 닿거나, 홈(23)의 끝단으로부터 0.1mm정도 이격되어 형성된다. 이러한 실링부(27)와 홈(23)의 끝단부와의 사이에서는 공간적 여유가 적기 때문에, 실링부 경계가 절곡부를 이루면서 경화된 실링부(27)가 파우치 베어셀의 양측면으로 접힐때 접혀지는 모서리를 각진 형태로 만든다. 특히, 융착과정에서 녹아 홈(23)쪽으로 밀려나온 CPP(Casted Polypropylene)가 굳어 홈(23)과 실링부 경계에 라인 형태로 심을 이루며 남아 절곡시 경계를 만들고 파우치 외형에 절곡부의 각진부분을 부각시키게 된다.

이렇게 측면이 각진 모서리 형태를 갖는 파우치 베어셀을 코어셀로 형성한 후 하드케이스에 조립할 경우, 굽힘 현상이 발생할 수 있다. 또한, 최근에는 휴대용 전자 기기의 구조가 사용자의 요구에 따라 둥근 형태인 추세인데, 측면 모서리가 각진 형태를 가지는 파우치 전지는 둥근 형태의 전지 팩에 적용하기 어려운 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해소시키기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 파우치의 양측부에 전극조립체 수용부의 끝단으로부터 이격된 실링부를 형성함으로써 측면에 곡률을 형성할 수 있는 파우치형 리튬 이차 전지를 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 파우치형 리튬 이차 전지는 제 1 전극 탭이 부착된 제 1 전극판, 제 2 전극 탭이 부착된 제 2 전극판 및 상기 제 1 전극판 및 제 2 전극판 사이에 위치하는 세퍼레이터를 구비하는 전극 조립체; 및 전면과, 전극 조립체 수용부를 가지는 후면으로 이루어진 파우치를 구비하여 이루어지며, 상기 전극 탭이 인출되지 않는, 상기 전극 조립체 수용부의 마주보는 양측부에서 연장된 상기 파우치의 날개부 각각은 상기 파우치의 전면과 후면의 융착에 의해 접합되는 실링부와, 상기 실링부와 상기 전극 조립체 수용부 끝단 사이에 형성된 미실링부를 포함함을 특징으로 한다.

상기 미실링부 각각은 0.5 내지 1.5mm의 폭으로 이루어질 수 있다.

상기 미실링부에는 상기 전극 조립체 수용부의 양측면을 커버하기 위해 접히는 상기 날개부의 절곡라인이 형성될 수 있다.

상기 날개부가 상기 전극 조립체 수용부가 형성된 방향으로 접힐 경우, 상기 날개부의 절곡라인은 상기 파우치 후면의 미실링부 가운데 형성될 수 있다.

상기 날개부가 상기 전극 조립체 수용부가 형성된 방향과 반대되는 방향으로 접힐 경우, 상기 날개부의 절곡라인은 상기 파우치 전면의 미실링부 가운데 형성될 수 있다.

상기 날개부가 상기 절곡라인을 통해 접혀져 라운드 형태의 측면이 형성될 수 있다.

이하 도면을 참조하면서 본 발명의 실시예를 통해 본 발명을 보다 상세히 설명하기로 한다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 리튬 이차 전지의 파우치가 밀봉되기 전의 상태를 나타내는 사시도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 리튬 이차 전지의 베어 셀 상태에서 파우치막의 홈의 저면이 상부방향으로 향한 상태를 나타내는 평면도이다.

도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 리튬 이차전지는 전극 조립체(130)와 전극 조립체(130)를 수용하는 파우치(120)를 구비하여 이루어진다.

전극 조립체(130)는 양극 활물질 및 음극 활물질 중 어느 하나, 예를 들면, 양극 활물질이 코팅된 제 1전극판(131), 양극 활물질 및 음극 활물질 중 다른 하나, 예를 들면, 음극 활물질이 코팅된 제 2 전극판(135), 제 1 전극판(131) 및 제 2전극판

(135) 사이에 위치하여 제 1 전극판(131)과 제 2 전극판(135)의 단락(short)을 방지하고 리튬 이온의 이동만 가능하게 하는 세퍼레이터(133)로 이루어진다. 또한, 제 1 전극판(131)에는 일반적으로 알루미늄(Al) 재질로 이루어지며, 일정 길이 돌출되어 양극 탭으로 작용하는 제 1 전극탭(137)이 접합되어 있다. 제 2 전극판(135)에는 일반적으로 니켈(Ni) 재질로 이루어지며, 일정 길이 돌출되어 음극 탭으로 작용하는 제 2 전극 탭(138)이 접합되어 있으나, 본 발명에서 위의 재질을 한정하는 것은 아니다. 또한, 제 1 전극 탭(137) 및 제 2 전극 탭(138)과 파우치(120)의 사이의 단락을 방지하기 위한 절연 테이프(139)를 더 구비할 수도 있다. 또한, 상기 제 1 전극 탭(137) 및 제 2 전극 탭(138)은 파우치(120)의 어느 일측면을 통하여 외부로 인출되며, 이러한, 제 1 전극 탭(137) 및 제 2 전극 탭(138)은 보호 회로 모듈(미도시)과 전기적으로 연결된다. 더불어 전극 조립체(130)의 상·하부에는 전극 조립체(131)가 파우치(120)와 접촉하는 것을 방지하기 위해 상·하부 절연 플레이트(미도시)가 더 부착될 수도 있다.

또한, 양극 활물질로는 칼코게나이드(chalcogenide) 화합물이 사용되고 있으며, 그 예로 LiCoO_2 , LiMn_2O_4 , LiNiO_2 , $\text{LiNi}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_2$ ($0 < x < 1$), LiMnO_2 등의 복합 금속 산화물들이 사용되고 있다. 음극 활물질은 탄소(C)계열 물질, Si, Sn, 티 옥사이드, 티 합금 복합체(composite tin alloys), 전이 금속 산화물, 리튬 금속 나이트라이드 또는 리튬 금속 산화물 등이 사용되고 있다. 또한, 일반적으로 양극 전극판은 알루미늄(Al) 재질, 음극 전극판은 구리(Cu) 재질을 사용하며, 세퍼레이터는 일반적으로 폴리에틸렌(PE) 또는 폴리프로필렌(PP)을 사용하지만, 본 발명에서 위의 재질을 한정하는 것은 아니다.

한편, 본 발명에서는 파우치형 리튬 이차전지의 제 1 전극 탭(137) 및 제 2 전극 탭(138)이 인출되는 방향을 "상부" 방향으로 가정한다.

파우치(120)는 파우치막의 중간이 접철되어 전면(121)과, 전면(121)과 결합되는 후면(122)을 이룬다. 후면(122)에는 프레스(press)가공 등을 통해 전극 조립체(130)가 수용될 수 있는 홈(123)이 형성된다.

파우치(120)는 그 재질이 알루미늄(Al)과 같은 금속재로 이루어진 심부와, 심부의 상부면 상에 형성된 열융착층과, 심부의 하부면 상에 형성된 절연막으로 이루어진다. 열융착층은 폴리머 수지인 변성 폴리프로필렌, 예컨대 CPP(Casted Poly propylene)를 사용하여 접착층으로 작용하며, 절연막은 나일론(nylon)이나 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)와 같은 수지재가 형성되어 있을 수 있으나, 여기서 파우치(120)의 구조 및 재질을 한정하는 것은 아니다.

상기와 같은 구조를 가지는 전극 조립체(130)는 제 1 전극판(131), 세퍼레이터(133), 제 2 전극판(135)이 배치된 상태에서 일방향으로 감겨져 있다. 젤리 롤(Jelly Roll)형으로 감겨진 전극 조립체(130)는 홈(123)이 마련된 파우치(120)의 후면(122)에 장착된다.

이 때, 전극 조립체(130)의 각 극판(131)(135)으로부터 인출된 제 1 전극탭(137)과 제 2 전극탭(138)의 단부는 밀봉되는 파우치(120)의 외부로 노출된다. 노출된 제 1 및 제 2 전극탭(137, 138)은 전지의 안전성을 위하여 설치되는 보호 회로 기판(미도시)과 전기적으로 접속되게 된다.

전극 조립체(130)가 장착된 다음에는, 파우치 후면(122)의 홈(123)의 가장자리(125)를 따라 열융착이 이루어져, 파우치 전면(121)과 후면(122)이 결합되어 밀봉이 이루어져 베어 셀이 형성된다.

파우치 밀봉이 이루어져 형성된 베어 셀(bare cell)에 도시되지 않은 보호 회로 모듈(PCM:protecting circuit moudule)이나 PTC(positive temperature coefficient)같은 부속품 혹은 구조체가 부착되어 코어 팩(core pack)이 형성된다.

도 4를 참조하면, 전면(121)과 홈(123)을 포함하는 후면(122)이 밀착된 파우치(120)의 주변에 플랜지처럼 가장자리부(125)가 형성된다. 특히, 전극 탭(137, 138)이 관통하는 변 외의 마주보는 두 변의 가장자리 부분은 베어 셀에서 코어 팩 상태를 형성하면서 가장자리부를 접는 가공이 이루어진다.

홈(123)을 포함하는 파우치 후면(122)에 전극 조립체(130)가 수용된 다음에, 홈(123)의 가장자리(125)를 따라 열융착이 실시되고, 특히, 전극 탭(137, 138)이 관통하는 변 외의 마주보는 두 변의 가장자리 부분, 즉, 홈(123)의 양측에 위치하는 파우치의 날개부(127)는 홈(123)의 끝단으로부터 일정간격을 가지고 이격되어 융착된 실링부(127a)와, 실링부(127a)와 홈(123)의 끝단 사이에 미실링부(127b)를 갖는다. 날개부(127)는 미실링부(127b)에 형성되는 절곡라인을 통해 홈(123)이 형성된 방향으로 접혀 파우치 베어셀의 양측면을 커버한다. 이렇게 날개부(127)가 홈(123)이 형성된 방향으로 접힐 경우, 절곡라인은 파우치 후면(122)의 미실링부(127b)에 형성된다. 물론, 날개부(127)는 홈(123)이 형성된 방향에 반대되는

방향으로 접힐 수도 있다. 이 경우, 절곡라인은 파우치 전면(121)의 미실링부(127b)에 형성된다. 여기서, 실링부(127a)는 파우치 후면의 홈(123)의 끝단으로부터 0.5 내지 1.5mm 이격되어 형성되고, 이격된 폭을 갖는 부분이 미실링부(127b)가 된다.

이렇게 홈(123)의 양측부에 형성된 실링부(127a)와 미실링부(127b)를 갖는 파우치 베어셀에 전해액 주입 공정, 초기 충·방전 공정, 디개싱(Degassing) 공정이 실시된다. 이렇게 디개싱 공정까지 실시된 파우치 베어셀의 미실링부(127b)는 형태를 유지하지 못하고 변형될 수 있다. 이는 도 5를 통해 나타낼 것이다.

도 5는 도 4의 파우치 베어셀에 디개싱 공정이 실시되어 변형된 미실링부를 전극탭이 인출된 방향의 반대방향에서 본 도면이고, 도 6은 도 5의 파우치 베어셀의 양측부에 위치하는 실링부가 홈이 형성된 방향으로 접힌것을 보여주는 도면이다.

도 5에 도시된 바와 같이, 파우치 베어셀의 양측부에 위치하는 날개부(127)는 실링부(127a)와, 파우치막의 홈(123) 끝단과 실링부(127a) 사이에 미실링부(127b)를 포함한다.

파우치 베어셀의 전극 조립체에는 날개부(127)의 실링되지 않은 개방구간을 통해 전해액이 주입된다. 개방구간을 용착하여 실링하고 전극 조립체에 전해액이 함침되면, 파우치 베어셀에 초기 충·방전을 실시한다. 그럼, 충·방전에 의해 발생된 가스가 날개부에 연장 형성된 여유공간에 차게 된다. 이 후, 파우치 베어셀에 채워진 가스를 제거하는 진공압착이 실시된다. 그리고 최종 용착을 통해 내부를 밀봉하고 날개에서 연장된 부분을 제거한다. 이 과정에서, 날개부(127)의 미실링부(127b)는 실링부(127a)보다 유연하기 때문에 쉽게 변형되어 전극 조립체쪽으로 밀착될 수 있다. 이렇게 변형된 미실링부(127b)는 날개부(127)가 홈(123)이 형성된 방향 혹은 그 반대방향으로 접힐때 절곡라인을 갖는 절곡부로 형성된다. 이러한 절곡부를 통해 파우치 베어셀의 날개부(127)는, 도 6에 도시된 바와 같이, 자연스럽게 곡률을 가지면서 접히게 된다.

상기와 같이, 본 발명의 파우치 베어셀은 종래의 파우치 베어셀보다 전극 조립체를 수용하기 위한 파우치 후면 홈의 양측 끝단으로부터 더 큰 거리로 이격된 실링부를 갖기 때문에, 파우치 베어셀의 양측부의 실링부와 홈의 끝단부와의 사이에 더 큰 공간적 여유를 갖는 미실링부를 갖는다. 이러한 미실링부는 파우치의 전면과 후면의 용착과정에서 CPP(casted polypropylene)가 홈쪽으로 밀려나와 경화되더라도 큰 공간적 여유로 인해 경화되지 않는 일정부분이 남을 수 있다. 이러한 미실링부에 형성된 절곡라인을 통해 파우치 베어셀의 양측에 위치하는 날개부가 파우치 베어셀의 양측면으로 자연스럽게 접히면서 곡률을 형성한다. 더욱이, 절곡부가 파우치 베어셀의 양측부에 형성된 실링부와 홈의 끝단부 사이의 미실링부가 디개싱(degassing) 공정에서 변형되어 형성된 것으로, 이러한 절곡부를 통해 파우치 베어셀의 양측부에 위치된 날개부는 더욱더 자연스럽게 접히면서 곡률이 형성된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 파우치형 리튬 이차 전지는 종래의 파우치형 리튬 이차 전지에 비해 파우치의 양측부에 형성되는 실링부를 전극조립체 끝단으로부터 바깥방향으로 더 큰 간격으로 이격시켜 더 큰 공간적 여유를 갖는 미실링부를 형성한다. 이러한 미실링부가 디개싱(degassing) 공정을 통해 변형되어 절곡부로 형성됨으로써, 파우치의 양측부에 형성된 날개부가 큰 공간적 여유를 갖는 절곡부를 통해 자연스럽게 접힘으로써 라운드 형태의 측면을 갖는 전지를 형성할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 파우치형 리튬 이차 전지는 둥근 형태의 최신 전자기기에 적용될 수 있다.

이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 상술한 특징의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형의 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 특허청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 파우치형 리튬 이차 전지의 일예에서 파우치가 밀봉되기 전의 상태를 나타내는 사시도이다.

도 2는 종래의 파우치형 리튬 이차 전지의 베어 셀 상태에서 파우치막의 홈의 저면이 상부방향으로 향한 상태를 나타내는 평면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 리튬 이차 전지의 파우치가 밀봉되기 전의 상태를 나타내는 사시도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 리튬 이차 전지의 베어 셀 상태에서 파우치막의 홈의 저면이 상부방향으로 향한 상태를 나타내는 평면도이다.

도 5는 도 4의 파우치 베어셀에 디개싱 공정이 실시되어 변형된 미실링부를 전극탭이 인출된 방향의 반대방향에서 본 도면이다.

도 6은 도 5의 파우치 베어셀의 양측부에 위치하는 실링부가 홈이 형성된 방향으로 접힌것을 보여주는 도면이다.

< 도면의 주요 부호에 대한 간단한 설명 >

20, 121: 파우치 21, 121: 파우치의 전면

22, 122: 파우치의 후면 23, 123: 홈

25, 125: 가장자리부 127: 날개부

127a: 실링부 127b: 미실링부

130 : 전극 조립체 131: 제 1 전극판

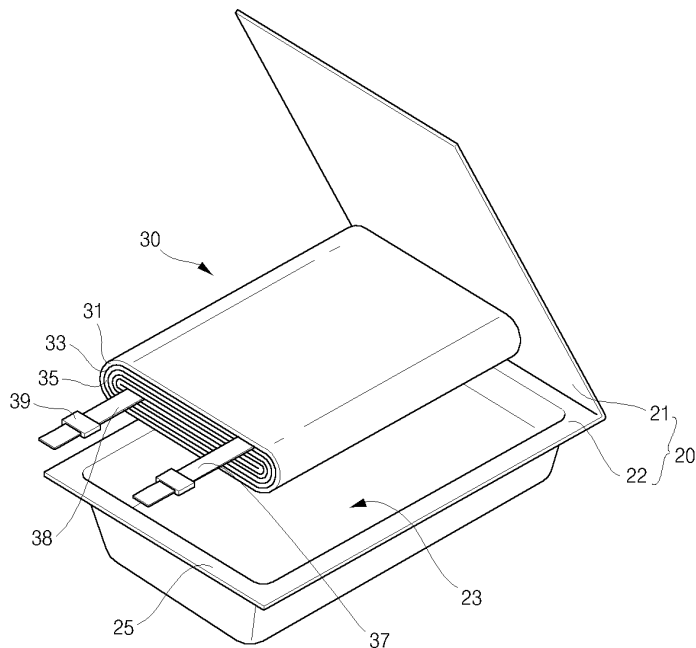
133: 세퍼레이터 135: 제 2 전극판

137: 양극탭 138: 음극탭

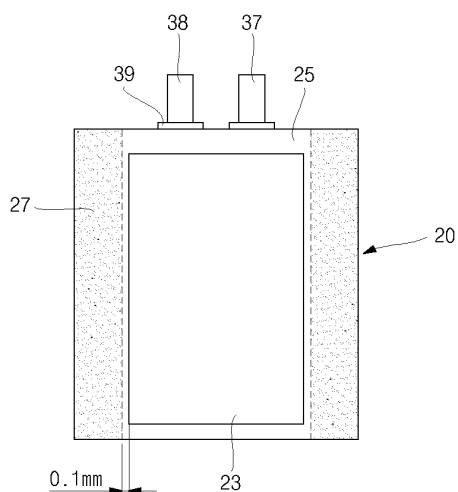
139: 절연 테이프

도면

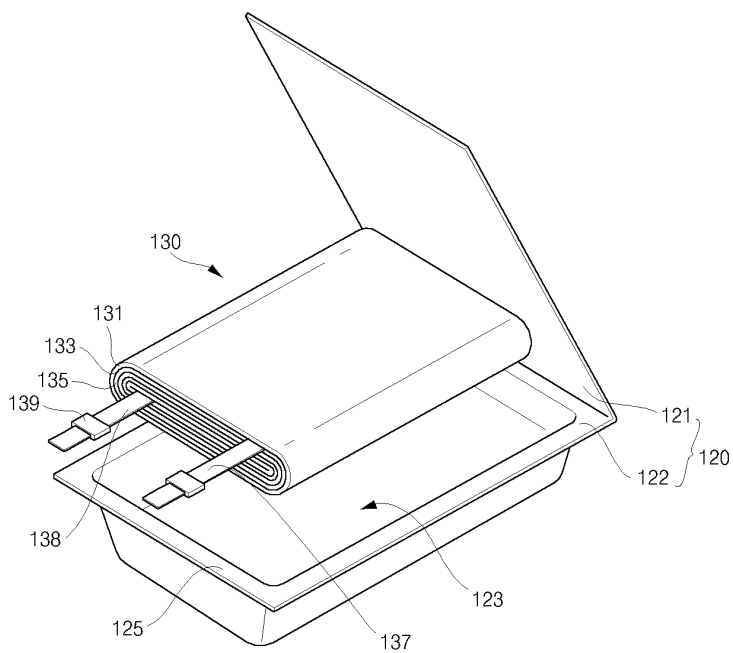
도면1



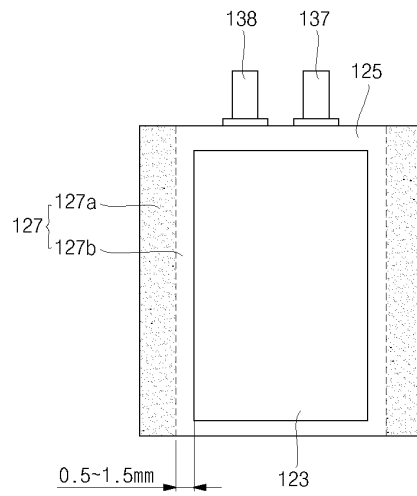
도면2



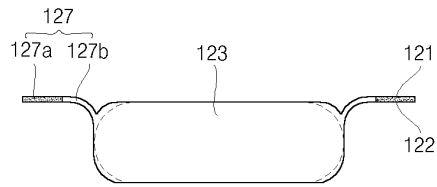
도면3



도면4



도면5



도면6

