

Korean Intellectual Property Office

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

Application Number: 10-2016-0174845

Filing Date: Dec. 20, 2016

Applicant(s): SK Innovation Co., Ltd.

Dec. 29, 2017

Commissioner of the Korean Intellectual Property Office

[Seal of the Commissioner of the Korean
Intellectual Property Office: For Patent
Application Affairs]

[Bibliographic information]

[Document name] Patent application

[Reference number] 10083

[Application type] Patent application

[Applicant]

[Name] SK Innovation Co., Ltd.

[Patent customer number] 1-2007-028726-5

[Agent]

[Name] Dooho IP Law Firm

[Agent number] 9-2014-100041-1

[Designated patent attorneys] PARK, Kook Jin; NO, Joon Tae; JANG, Young Tae; MYUNG, Jeong Yong

[Comprehensive power of attorney registration number] 2014-030823-9

[Title of invention in Korean] 파우치형 이차전지 모듈

[Title of invention in English] POUCH TYPE SECONDARY BATTERY MODULE

[Inventor]

[Name] KIM, Tae Il

[Romanized name] KIM, Tae Il

[Resident registration number] 711107-1XXXXXX

[Zip code] 34124

[Address] SK Innovation Global Technology, 325 Expo-ro, Yuseong-gu, Daejeon (Wonchon-dong)

[Nationality] KR

[Inventor]

[Name] KIM, Jin Go

[Romanized name] KIM, Jin Go

[Resident registration number] 790925-1XXXXXX

[Zip code] 34124

[Address] SK Innovation Global Technology, 325 Expo-ro, Yuseong-gu, Daejeon (Wonchon-dong)

[Nationality] KR

[Inventor]

[Name] LEE, Seung Noh

[Romanized name] LEE, Seung Noh

[Resident registration number] 710315-1XXXXXX

[Zip code] 34124

[Address] SK Innovation Global Technology, 325 Expo-ro, Yuseong-gu, Daejeon (Wonchon-dong)

[Nationality] KR

[Application language] Korean

[Statement] The foregoing is hereby submitted to the Commissioner of the Korean Intellectual Property Office.

Agent: Doocho IP Law Firm (signature or seal)

[Fees]

[Application fee] 0 pages 46,000 KRW

[Additional application fee] 34 pages 0 KRW

[Priority claim fee] 0 claims 0 KRW

[Examination request fee] 0 claims 0 KRW

[Total] 46,000 KRW

[Description of the invention]

[Title of the invention]

Pouch-type secondary battery module {POUCH TYPE SECONDARY BATTERY MODULE}

[Technical field]

[0001] Embodiments of the present invention relate to a pouch-type secondary battery module.

[Background art of the invention]

[0003] Research on secondary batteries capable of being charged and discharged is being actively conducted in connection with the development of advanced fields such as digital cameras, cellular phones, notebook computers, and hybrid vehicles. Examples of secondary batteries include nickel-cadmium batteries, nickel-metal hydride batteries, nickel-hydrogen batteries, and lithium secondary batteries. Among these, lithium secondary batteries have an operating voltage of 3.6 V or higher and are used as power sources for portable electronic devices or in high-output hybrid vehicles by connecting a plurality thereof in series. They have an operating voltage three times higher than that of nickel-cadmium batteries or nickel-metal hydride batteries and also exhibit excellent energy density per unit weight, and thus their use is rapidly increasing.

[0005] A pouch-type secondary battery may be formed by wrapping an electrode assembly with a case. In this case, the outermost portion of the case in which the electrode assembly is housed is sealed to form a sealing part. When a secondary battery module is assembled with the sealing part protruding, the overall volume of the secondary battery module increases due to the sealing part, and the energy density of the secondary battery module may decrease. In addition, since the sealing part surrounds the periphery of the electrode assembly, it interferes with heat dissipation. For example, even when the secondary battery is placed on a cooling plate for heat dissipation, cooling may not be smoothly transferred to the electrode assembly due to the sealing part.

[Prior art literature]

[Patent literature]

[0007] (Patent Literature 0001) Korean Registered Patent Publication No. 10-1520153 (May 7, 2015)

[Content of the invention]

[Problem to be solved]

[0008] Embodiments of the present invention are intended to provide a pouch-type secondary battery module capable of improving the energy density of a secondary battery by folding a folding part of the pouch-type secondary battery so that the folding part does not protrude from an electrode assembly.

[0009] In addition, embodiments of the present invention are intended to provide a pouch-type secondary battery module capable of reducing an increase in the volume of the secondary battery module and improving an appearance defect caused by a sealing part by folding the sealing part of the pouch-type secondary battery.

[0010] In addition, embodiments of the present invention are intended to provide a pouch-type secondary battery module capable of preventing fluttering, bending, and twisting of a folding part by bringing the folding part into close contact with an electrode assembly through an adhesive member.

[0011] In addition, embodiments of the present invention are intended to provide a pouch-type secondary battery module configured to prevent opening of a folding part from occurring after an adhesive member is cured by restricting a position at which the adhesive member is injected.

[Means for solving the problem]

[0013] According to an embodiment of the present invention, there is provided a pouch-type secondary battery module comprising: a case that houses an electrode assembly from which electrode tabs are drawn out; a sealing part formed by adhering the case along outer peripheries of the electrode assembly; and a folding part in which the sealing part of a surface on which the electrode tabs drawn out of the case are not formed is folded, wherein a length of the folded folding part satisfies the following relational expression with respect to a thickness of the electrode assembly.

[0014] $H \leq T/2$ (Based on a cross-section perpendicular to the direction in which the electrode tabs of the electrode assembly are drawn out, H is a length of the folded folding part, and T is a thickness of the electrode assembly.)

[0016] The folding part may include: a first folding state in which 1/2 or less of the entire length of the folding part is folded by 180 degrees; and a second folding state in which the folding part is folded so as to completely come into contact with the electrode assembly from the first folding state.

[0017] The folded folding part is attached to one surface of the case by an adhesive member, and the adhesive member may be formed of a polyurethane-based material.

[0018] An angle between the folded folding part and one surface of the case may be 5 degrees or more and 25 degrees or less.

[0019] A thickness of the adhesive member cured between the folded folding part and the case may be 0.5 mm or more and 2 mm or less.

[0020] The position of the adhesive member located in the folding part may satisfy the following relational expression with respect to the length of the folded folding part.

[0021] $1/2H \leq W < H$ (W is a distance in which the case of the surface on which the electrode tab is not formed and the folding part are adhered to each other by injecting the adhesive member into the folding part.)

[0022] The position of the adhesive member located in the folding part may satisfy the following relational expression with respect to the length of the folded folding part.

[0023] $2/3H \leq W < H$ (W is a distance in which the case of the surface on which the electrode tab is not formed and the folding part are adhered to each other by injecting the adhesive member into the folding part.)

[0024] A tensile strength of the adhesive member may be 200 MPa or more.

[0025] A cross tensile modulus of the adhesive member may be 8.0 MPa or more.

[0026] A tensile shear strength of the adhesive member may be 4.0 MPa or more.

[0027] An elongation at break of the adhesive member may be 410% or more.

[0028] The sealing part may be formed on four (4) sides along the peripheries of the electrode assembly.

[0029] The sealing part may be formed on three (3) sides along the peripheries of the electrode assembly.

[0030] A bottom part may be formed on one side in which the sealing part is not formed.

[Effects of the invention]

[0032] According to embodiments of the present invention, there can be provided a pouch-type secondary battery module capable of improving the energy density of a secondary battery by folding a folding part of the pouch-type secondary battery so that the folding part does not protrude from an electrode assembly.

[0033] In addition, there can be provided a pouch-type secondary battery module capable of reducing an increase in the volume of the secondary battery module and improving an appearance defect caused by a sealing part by folding the sealing part of the pouch-type secondary battery.

[0034] In addition, there can be provided a pouch-type secondary battery module capable of preventing fluttering, bending, and twisting of a folding part by bringing the folding part into close contact with an electrode assembly through an adhesive member.

[0035] In addition, there can be provided a pouch-type secondary battery module configured to prevent opening of a folding part from occurring after an adhesive member is cured by restricting a position at which the adhesive member is injected.

[Brief description of the drawings]

[0037] Figure 1 is a view showing a pouch-type secondary battery according to an embodiment of the present invention.

Figure 2 is a view showing a state in which a folding part is folded according to an embodiment of the present invention.

Figure 3 is a view showing a cross-section of a pouch-type secondary battery and a folding part according to an embodiment of the present invention.

Figure 4 is a cross-sectional view showing a folding part bonded by an adhesive member according to an embodiment of the present invention.

Figure 5 is a cross-sectional view showing a sealing part and a bottom part of a secondary battery according to an embodiment of the present invention.

Figure 6 is a view showing a pouch-type secondary battery according to an embodiment of the present invention.

[Specific contents for carrying out the invention]

[0038] Hereinafter, specific embodiments of the present invention will be described with reference to the drawings. However, this is merely an example, and the present invention is not limited thereto.

[0039] In describing the present invention, when it is determined that a detailed description of a known technology related to the present invention may unnecessarily obscure the gist of the present invention, the detailed description thereof will be omitted. Furthermore, the terms used hereinafter are defined in consideration of their functions in the present invention, and they may vary depending on the intention of a user or an operator, or on convention. Therefore, the definitions of these terms should be made based on the contents throughout this specification.

[0040] The technical idea of the present invention is determined by the claims, and the following embodiments are merely a means for efficiently explaining the technical idea of the present invention to those skilled in the art to which the present invention pertains.

[0042] Figure 1 is a view showing a pouch-type secondary battery according to an embodiment of the present invention.

[0043] Referring to Figure 1, a pouch-type secondary battery (100) according to an embodiment of the present invention may include a case (21) wrapping a secondary battery (10), a sealing part (22) formed in the case (21), and a folding part (23) formed by folding the sealing part (22).

[0044] The secondary battery (10) may include an electrode assembly (11) and positive and negative electrode tabs (12) drawn out from the electrode assembly (11). The electrode assembly (11) may be a jelly roll wound into an elliptical or similar shape in a state in which the positive electrode tab and the negative electrode tab are alternately overlapped with each other with a separator interposed therebetween. The positive and negative electrode tabs (12) may be formed at both ends of the electrode assembly (11).

The pouch-type secondary battery (100) may have a form in which the secondary battery (10) is housed in the case (21). Specifically, the pouch-type secondary battery (100) may have a form in which the electrode assembly (11) of the secondary battery (10) is housed in the case (21) such that the case (21) wraps the electrode assembly (11), and the electrode tabs (12) are drawn out of the case (21).

[0046] The case (21) may house the electrode assembly (11) from which the electrode tabs (12) are drawn out. The case (21) may include aluminum. The use of aluminum in the case (21) may be intended to achieve miniaturization, weight reduction, and thickness reduction while simultaneously withstanding harsh thermal environments and mechanical impacts. A housing space (not illustrated) having a recessed shape may be formed in the case (21), and the electrode assembly (11) may be disposed in the housing space. After the electrode assembly (11) is disposed, the case (21) may be adhered along the outer peripheries of the electrode assembly (11).

[0048] The sealing part (22) may be formed by adhering the case (21) along the outer peripheries of the electrode assembly (11). The sealing part (22) is formed by adhering the case (21) and may be formed along four sides of the periphery of the electrode assembly (11). At this time, at both ends of the electrode assembly (11), the electrode tabs (12) may be drawn out of the sealing part (22). For example, the electrode tabs (12) may be drawn out at both ends in the longitudinal direction of the electrode assembly (11). The sealing part (22) may be a residual portion of the case (21) after the case (21) is adhered.

[0049] The volume of the secondary battery module may increase by the length over which the sealing part (22) is formed. Accordingly, in the pouch-type secondary battery (100) according to an embodiment of the present invention, the residual sealing part (22) is folded to form the folding part (23), thereby reducing the volume of the secondary battery module.

[0051] Figure 2 is a view showing a state in which the folding part is folded according to an embodiment of the present invention.

[0052] Figure 2a is a view showing the state of the sealing part before the folding part (23) is folded, Figure 2b is a view showing a first folding state in which the folding part (23) is folded once, and Figure 2c is a view showing a second folding state in which the folding part (23) is folded twice.

[0053] Referring to Figure 2, the folding part (23) may be formed by folding the sealing part (22) of the surface on which the electrode tabs (12) drawn out of the case (21) are not formed.

[0054] The folding part (23) is folded twice and may include a first folding state (S1) and a second folding state (S2). In the first folding state (S1), 1/2 or less of the entire length of the folding part (23) may be folded by 180 degrees. In the second folding state (S2), the folding part (23) may be folded from the first folding state (S1) so as to completely come into contact with the case (21) of the electrode assembly (11). The folding part (23) may be folded at least once, and preferably may be folded two or more times.

[0055] The height of the folding part (23) in a fully folded state including the first folding state (S1) and the second folding state (S2) may be smaller than the thickness of the electrode assembly (11) (the thickness of the electrode assembly (11) based on a cross-section perpendicular to the direction in which the electrode tabs (12) are drawn out of the electrode assembly (11)).

Specifically, the length of the folded folding part (23) may satisfy the following relational expression with respect to the thickness of the electrode assembly (11).

$$[0056] H \leq T/2$$

[0057] (Based on a cross-section perpendicular to the direction in which the electrode tabs of the electrode assembly are drawn out, H is the height of the folded folding part, T is the thickness of the electrode assembly. See Figure 3.)

[0058] Accordingly, when the secondary battery module is assembled, the space that may be formed between adjacent secondary batteries due to the protruding folding part (23) can be reduced. That is, since the folding part (23) is formed to be smaller than the thickness of the electrode assembly (11), the folding part (23) does not protrude, and no space is created between adjacent secondary batteries, allowing them to come into close contact with each other. Accordingly, when the secondary battery module is assembled, volumetric efficiency can be increased.

[0059] In addition, the folding part (23) may be attached to one surface of the case (21) by an adhesive member (30).

[0061] Figure 3 is a view showing a cross-section of a pouch-type secondary battery according to an embodiment of the present invention.

[0062] Figure 3a is a view showing the folding part, and Figure 3b is a view showing a case where the folding part is in close contact with the case.

[0063] Referring to Figure 3, the folding part (23) may be completely bonded by the adhesive member (30) to the case (21) wrapping the electrode assembly (11). Comparing Figure 3a and Figure 3b, the length (L2) of the pouch-type secondary battery (100) in which the folding part (23) in the folded state is brought into close contact with and bonded to the case (21) can be reduced compared to the length (L1) of the pouch-type secondary battery (100) including the folding part (23) in the folded state. The volume of the secondary battery module can be reduced by the difference between the lengths L1 and L2.

[0064] To completely bond the folding part (23) to the case (21) wrapping the electrode assembly (11), the adhesive member (30) may be injected into the folding part (23).

[0066] Figure 4 is a cross-sectional view showing a folding part bonded by an adhesive member according to an embodiment of the present invention.

[0067] Referring to Figure 4, the adhesive member (30) is injected into the folding part (23), such that one surface of the case (21) on which the folding part (23) is formed (that is, one surface of the case (21) in contact with the folding part (23)) and the folding part (23) come into contact with each other, and are thus fixed to the case (21). The position of the adhesive member (30) located in the folding part (23) may satisfy the following relational expression.

$$[0068] \quad 1/2H \leq W < H$$

[0069] (W is a distance between a portion in which the case of the surface on which the electrode tabs are not formed and the folding part are adhered to each other by injecting the adhesive member into the folding part, and a portion in which the folding part and the case are connected to each other.)

[0070] In other words, the adhesive member (30) may be injected between the entire height of the folding part (23) and 1/2 or more of the entire height of the folding part (23). At this time, 1/2 or more of the entire height is based on the portion of the case (21) where the folding part (23) is connected.

[0071] When the adhesive member (30) is injected and bonded to a position less than 1/2 of the folding part (23), fluttering, bending, or twisting may occur in the open portion of the folding part (23).

[0072] Accordingly, when the adhesive member (30) is injected between the entire height (H) of the folding part (23) and 1/2 or more of the entire height (1/2H), and the folding part (23) is bonded to the case (21), the length of the unbonded folding part (23) is reduced, and thus fluttering, bending, or twisting of the folding part (23) does not occur.

[0073] The angle between the folded folding part (23) and one surface of the case (21) may be 5 degrees or more and 25 degrees or less. For the adhesive member (30) to be injected between the folding part (23) and the case (21) and cured, the folding part (23) and the case (21) may be spaced apart from each other at an angle of 5 degrees or more. Conversely, when the distance between the folding part (23) and the case (21) becomes too large, a large amount of the adhesive member (30) is required, and efficiency such as adhesiveness may decrease. Therefore, the folding part (23) and the case (21) may be formed at an angle of 25 degrees or less.

[0075] The adhesive member (30) is formed of a polyurethane-based material so that it can have a certain elasticity even after the adhesive member (30) is cured. The adhesive member (30) capable of retaining elasticity even after curing can alleviate impacts applied from the outside.

[0076] The thickness of the adhesive member (30) cured between the folded folding part (23) and the case (21) may be 0.5 mm or more and 2 mm or less. If the adhesive member (30) between the folding part (23) and the case (21) becomes too thick when cured, the volume and/or bulk of the secondary battery module may increase, and the efficiency of adhesiveness may decrease. Accordingly, the thickness of the adhesive member (30) cured between the folding part (23) and the case (21) may be 0.5 mm or more and 2 mm or less.

[0078] The polyurethane-based material does not have a sharp shape after curing and can retain a soft, elastic form. The viscosity of such polyurethane-based material may be 1600 ± 3000 mPa·s at 160°C. In addition, an elongation at break may be 410% or more, and a tensile modulus may be 200 MPa or more. The adhesive member (30) formed of a polyurethane-based material having the above physical properties retains a certain elasticity and can prevent the electrode assembly (11) from being pierced or alleviate impacts applied to the electrode assembly (11).

[0079] In addition, the polyurethane-based material may have a cross tensile modulus of 8.0 MPa or more and a tensile shear strength of 4.0 MPa or more. The adhesive member (30) formed of a polyurethane-based material having the above physical properties can have a bonding strength suitable for the case (21). Accordingly, the adhesive force may be enhanced.

[0080] In addition, since the curing speed of the polyurethane-based material is slower than that of an acrylic-based or epoxy-based material, after the adhesive member (30) is injected into the folding part (23), the adhesive member (30) may remain uncured while the folding part (23) is brought into contact with the case (21).

[0081] Figure 5 is a cross-sectional view showing a sealing part and a bottom part of a secondary battery according to an embodiment of the present invention.

[0082] Referring to Figure 5, the sealing part (22) may be formed on three (3) sides along the periphery of the electrode assembly (11). A bottom part (24) may be formed on one side in which the sealing part (22) is not formed. For example, the sealing part (22) may be formed along the periphery of the secondary battery (10) at a portion where the electrode tabs (12) are drawn out and at an upper side of the portion where the electrode tabs (12) are drawn out. On the lower side, sealing is not performed, and the bottom part (24) may be formed.

[0083] The bottom part (24) may be formed in a state where one side of the electrode assembly (11) is in contact with the case (13) without being sealed. The bottom part (24) may correspond to the area and shape of the electrode assembly (11). In the secondary battery (10) on which the bottom part (24) is formed, a cooling plate (20) is disposed on the side of the bottom part (24), so that the cooling plate (20) can cool the electrode assembly (11).

[0085] Figure 6 is a view showing a pouch-type secondary battery according to an embodiment of the present invention.

[0086] Referring to Figure 6, the pouch-type secondary battery (100) according to an embodiment of the present invention includes an electrode assembly (11) including a plurality of electrode bodies stacked with separators interposed therebetween, and the electrode assembly (11) may be packaged with a case (21). To package the electrode assembly (11), the case (21) including a pouch film (212) and a sealing part (22) formed on the outer periphery of the pouch film (212) may be used.

[0087] The electrode assembly (11) may be a jelly roll wound into an elliptical or similar shape in a state in which the positive electrode plate and the negative electrode plate are alternately overlapped with each other with a separator interposed therebetween. Electrode tabs (12) may be drawn out at both ends of the electrode assembly (11), and a welding portion (not illustrated) may be formed between the electrode tabs (12) and the electrode assembly (11) to connect them.

[0088] The pouch film (212) may include aluminum. The use of aluminum in the pouch film (212) may be intended to achieve miniaturization, weight reduction, and thickness reduction while simultaneously withstanding harsh thermal environments, mechanical impacts, and the like.

[0089] In the pouch film (212), a pair of forming parts (213) for housing the electrode assembly (11) may be formed. The forming part (213) has a recessed shape in the pouch film (212) and may be formed by a method such as pressing the inside of the pouch film (212).

[0091] According to the pouch-type secondary battery module (100) according to an embodiment of the present invention, the range over which the sealing part (22) protrudes is minimized, and the bulk and volume of the pouch-type secondary battery module (100) can be minimized. The range over which the sealing part (22) protrudes may be determined by a forming angle (a).

[0092] The forming part (213) in which the electrode assembly (11) can be housed may be formed in a tapered shape. At this time, the forming part (213) may have a predetermined forming angle (a) on the inner side where the electrode assembly (11) is housed.

The forming angle (a) may be formed on the side of the pouch film (212) that is pressed inside. The forming part (213) may have a tapered shape due to the forming angle (a).

[0093] The closer the forming angle (a) is to a right angle, the more the bulk and volume of the pouch-type secondary battery module (100), in which the folding part (23) is attached to the case (21) of the electrode assembly (11), can be minimized. This is because, as the forming angle (a) is less close to a right angle, the sealing part (22) forming the folding part (23) protrudes more. As the sealing part (22) protrudes more, the extra space inside the pouch-type secondary battery module increases, and accordingly, the bulk and volume of the pouch-type secondary battery module increase.

[0094] The forming angle (a) may be determined according to a forming depth (D). The forming depth (D) may be 3.8 mm or more and 7 mm or less. At this time, the angle at which the folding part (23) is folded may be determined according to the depth (D) of the forming part (213). When the forming depth (D) is 3.8 mm or more, the forming angle (a) is 114°, and when the forming depth (D) is 7 mm or more, the forming angle (a) may be 96°.

[0095] In other words, when the preferred forming depth (D) for minimizing the bulk and volume of the pouch-type secondary battery module (100) is 3.8 mm or more and 7 mm or less, the forming angle (a) may be included in a range of 96 degrees or more and 114 degrees or less.

[0096] In addition, the coating thickness of the adhesive member (30) may be determined according to the forming depth (D). The forming angle (a) is determined according to the forming depth (D), and the angle between the case (21) and the folding part (23) may be determined according to the forming angle (a). The coating thickness of the adhesive member (30) may be determined according to the angle between the case (21) and the folding part (23).

[0097] When the forming depth (D) is 3.8 mm or more and 7.0 mm or less, the coating thickness of the adhesive member (30) may be 0.36 mm or more and 2.12 mm or less.

[0099] Hereinafter, preferred embodiments are presented to aid the understanding of the present invention. However, these embodiments are merely for illustrating the present invention and do not limit the appended claims. It is obvious to those skilled in the art that various changes and modifications can be made to the embodiments within the scope and technical idea of the present invention, and it is natural that such modifications and changes fall within the scope of the appended claims.

[0101] Examples and comparative examples

[0102] Adhesives as described in Table 1 below were prepared.

[0103] [Table 1]

	Classification	Remarks
Example 1	SR 8824-14	Polyurethane-based
Comparative Example 1	Loctite 495	(Cyanoacrylate-based)
Comparative Example 2	Loctite 352	(UV-curable adhesive -> acrylic-based)

[0105] Experimental Example 1: Comparison between polyurethane-based adhesive member and other adhesive members

[0106] Adhesiveness, applicability, and high-temperature/high-humidity evaluation tests were performed on Example 1 and Comparative Examples 1 and 2, and the results are described in Table 2 below.

[0108] 1. Adhesiveness

[0109] After 1 minute had passed following bonding, joining was performed for 3 seconds at a pressure of 500 kg, and thereafter evaluation was made as to whether or not opening occurred.

[0110] 2. Applicability

[0111] Since the phenomenon of the adhesive being squeezed out to the battery exterior occurs upon excessive application, evaluation was made based on the extent to which the applied adhesive was extruded onto the exterior of the folded battery.

[0112] 3. High-temperature/high-humidity evaluation

[0113] The adhesive members of the Examples and Comparative Examples were applied to the folding part to a thickness of 0.5 to 1 mm, and then left for one week at a temperature of 85°C and a relative humidity of 85%, after which the appearance was measured 2 hours later at room temperature.

[0115] [Table 2]

Classification	Adhesiveness	Applicability	High-temperature/high-humidity evaluation
Example 1	Measured value less than 0.5 kg	Poor	No change
Comparative Example 1	No adhesiveness	-	Evaluation impossible
Comparative Example 2	Measured value 0.5 kg or more	Good	No change

[0117] Referring to Table 2 above, it can be confirmed that the polyurethane-based adhesive member exhibits superior adhesiveness, applicability, and high-temperature/high-humidity resistance with respect to the pouch-type battery case compared to adhesive members of other series.

[0119] Experimental Example 2: Evaluation of physical properties of polyurethane-based adhesive member

[0120] Polyurethane-based adhesive members as described in Table 3 below were prepared. Adhesive force/peel strength was measured by the standard ASTM D-3330 method, and shear strength/dynamic holding power was measured by the ASTM D-1002 method. In addition, static holding power was measured by the ASTM D-3654 method, and high-temperature static holding power was measured by the 3M TM method.

[0122] [Table 3]

	Tensile strength (MPa)	Cross tensile modulus (MPa)	Tensile shear strength (MPa)	Elongation at break (%)
Example 1	200 MPa or more	8.0 MPa or more	4.0 MPa or more	410% or more
Comparative Example 3 SR 8827-12	150	7.0 MPa	3.8	350%
Comparative Example 4 3M 1090B	100	5	2	200%

[0124] Although representative embodiments of the present invention have been described in detail above, those skilled in the art to which the present invention pertains will understand that various modifications can be made to the embodiments described above within a scope that does not depart from the scope of the present invention.

Therefore, the scope of the present invention should not be determined as being limited to the described embodiments, but should be determined by the following claims as well as by equivalents thereto.

[Description of reference numerals]

- [0126] 10: Secondary battery
- 11: Electrode assembly
- 12: Electrode tab
- 21: Case
- 212: Pouch film
- 213: Forming part
- 22: Sealing part
- 23: Folding part
- 24: Bottom part
- 30: Adhesive member
- S1: First folding state
- S2: Second folding state
- 100: Pouch-type secondary battery

[Claims]

[Claim 1]

A pouch-type secondary battery module, comprising: a case that houses an electrode assembly from which electrode tabs are drawn out; a sealing part formed by adhering the case along outer peripheries of the electrode assembly; and a folding part in which the sealing part of a surface on which the electrode tabs drawn out of the case are not formed is folded, wherein a length of the folded folding part satisfies the following relational expression with respect to a thickness of the electrode assembly:

$$H \leq T/2$$

(Based on a cross-section perpendicular to the direction in which the electrode tabs of the electrode assembly are drawn out, H is the length of the folded folding part, and T is the thickness of the electrode assembly.)

[Claim 2]

The pouch-type secondary battery module according to Claim 1, wherein the folding part includes: a first folding state in which 1/2 or less of the entire length of the folding part is folded by 180 degrees; and a second folding state in which the folding part is folded so as to completely come into contact with the electrode assembly from the first folding state.

[Claim 3]

The pouch-type secondary battery module according to Claim 1, wherein the folded folding part is attached to one surface of the case by an adhesive member, and the adhesive member is formed of a polyurethane-based material.

[Claim 4]

The pouch-type secondary battery module according to Claim 1, wherein an angle between the folded folding part and one surface of the case is 5 degrees or more and 25 degrees or less.

[Claim 5]

The pouch-type secondary battery module according to Claim 3, wherein a thickness of the adhesive member cured between the folded folding part and the case is 0.5 mm or more and 2 mm or less.

[Claim 6]

The pouch-type secondary battery module according to Claim 3, wherein the position of the adhesive member located in the folding part satisfies the following relational expression with respect to the length of the folded folding part:

$$1/2H \leq W < H$$

(W is a distance in which the case of the surface on which the electrode tab is not formed and the folding part are adhered to each other by injecting the adhesive member into the folding part.)

[Claim 7]

The pouch-type secondary battery module according to Claim 3, wherein the position of the adhesive member located in the folding part satisfies the following relational expression with respect to the length of the folded folding part:

$$2/3H \leq W < H$$

(W is a distance in which the case of the surface on which the electrode tab is not formed and the folding part are adhered to each other by injecting the adhesive member into the folding part.)

[Claim 8]

The pouch-type secondary battery module according to Claim 3, wherein a tensile strength of the adhesive member is 200 MPa or more.

[Claim 9]

The pouch-type secondary battery module according to Claim 3, wherein a cross tensile modulus of the adhesive member is 8.0 MPa or more.

[Claim 10]

The pouch-type secondary battery module according to Claim 3, wherein a tensile shear strength of the adhesive member is 4.0 MPa or more.

[Claim 11]

The pouch-type secondary battery module according to Claim 3, wherein an elongation at break of the adhesive member is 410% or more.

[Claim 12]

The pouch-type secondary battery module according to Claim 1, wherein the sealing part is formed on four (4) sides along the peripheries of the electrode assembly.

[Claim 13]

The pouch-type secondary battery module according to Claim 1, wherein the sealing part is formed on three (3) sides along the peripheries of the electrode assembly.

[Claim 14]

The pouch-type secondary battery module according to Claim 13, wherein a bottom part is formed on one side in which the sealing part is not formed.

[Claim 15]

The pouch-type secondary battery module according to Claim 1, wherein a forming part including a space for housing the electrode assembly is formed in the case.

[Claim 16]

The pouch-type secondary battery module according to Claim 15, wherein the forming part has a depth in which the electrode assembly can be housed, and the depth of the forming part is 3.8 mm or more and 7 mm or less.

[Claim 17]

The pouch-type secondary battery module according to Claim 16, wherein the forming part has an angle inside thereof, and the angle of the forming part is 96 degrees or more and 114 degrees or less.

[Claim 18]

The pouch-type secondary battery module according to Claim 16, wherein the coating thickness of the adhesive member applied between the folding part and the case is determined according to the depth of the forming part, and when the depth of the forming part is 3.8 mm or more and 7 mm or less, the coating thickness of the adhesive member is 0.36 mm or more and 2.12 mm or less.

[Abstract]

[Abstract]

An embodiment of the present invention relates to a pouch-type secondary battery module. According to an embodiment of the present invention, there is provided a pouch-type secondary battery module comprising: a case that houses an electrode assembly from which electrode tabs are drawn out; a sealing part formed by adhering the case along outer peripheries of the electrode assembly; and a folding part in which the sealing part of a surface on which the electrode tabs drawn out of the case are not formed is folded, wherein a length of the folded folding part satisfies the following relational expression with respect to a thickness of the electrode assembly.

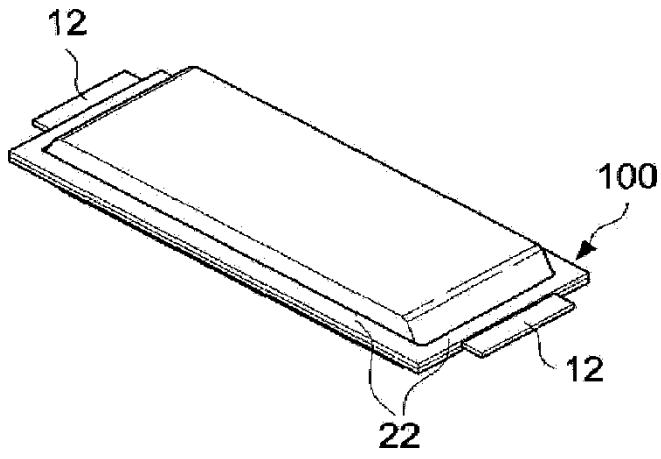
$H \leq T/2$ (Based on a cross-section perpendicular to the direction in which the electrode tabs of the electrode assembly are drawn out, H is the length of the folded folding part, T is the thickness of the electrode assembly.)

[Representative drawing]

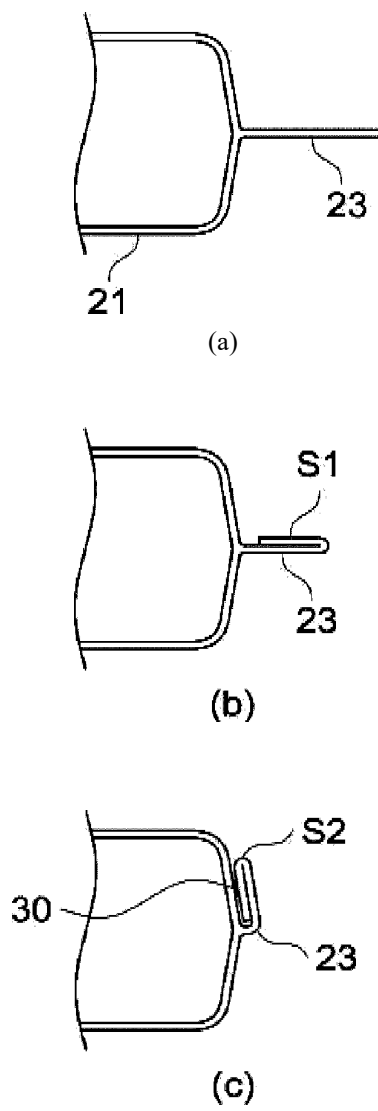
Figure 4

[Drawings]

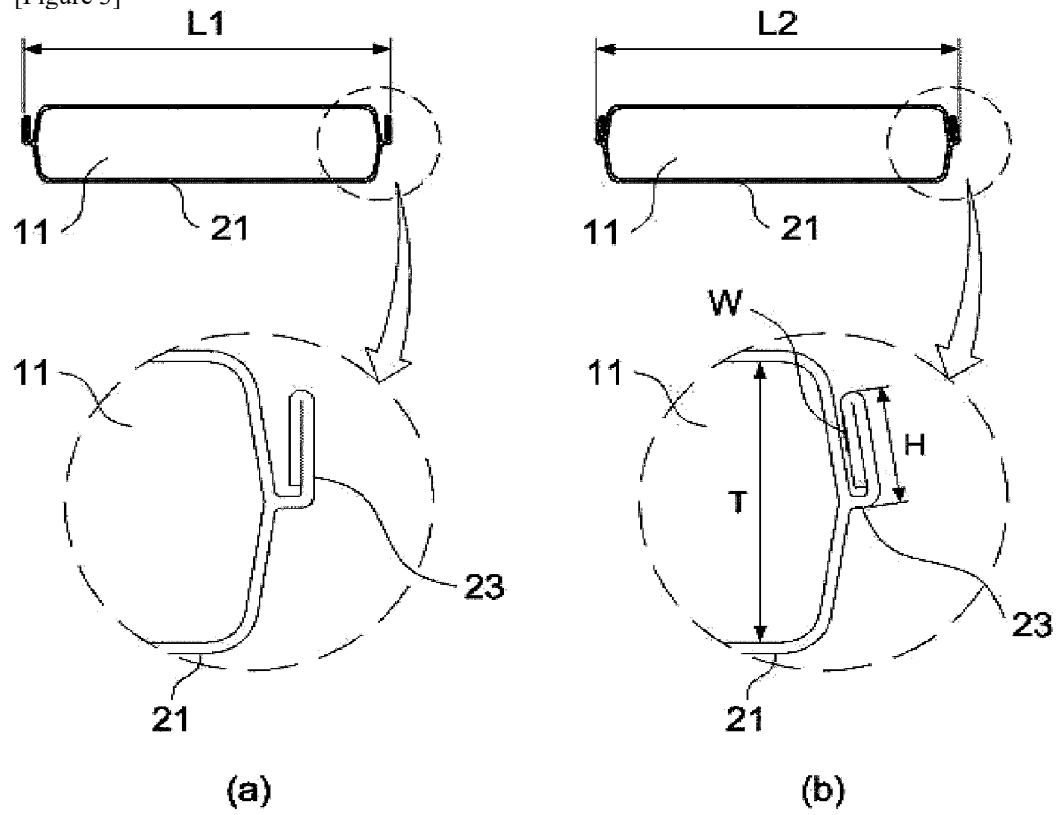
[Figure 1]



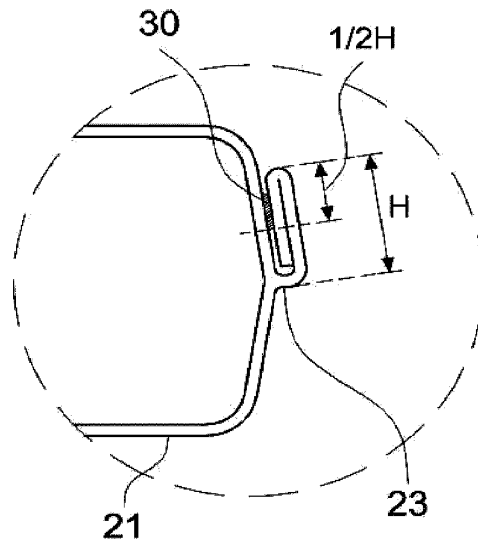
[Figure 2]



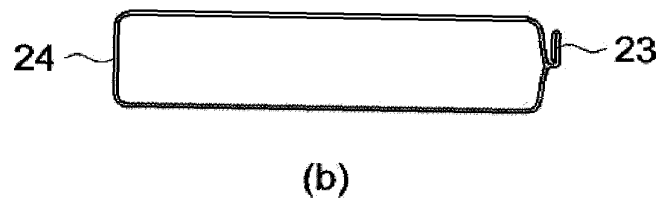
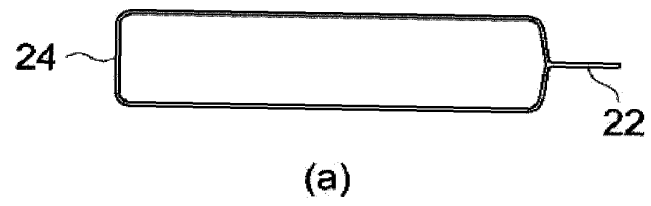
[Figure 3]



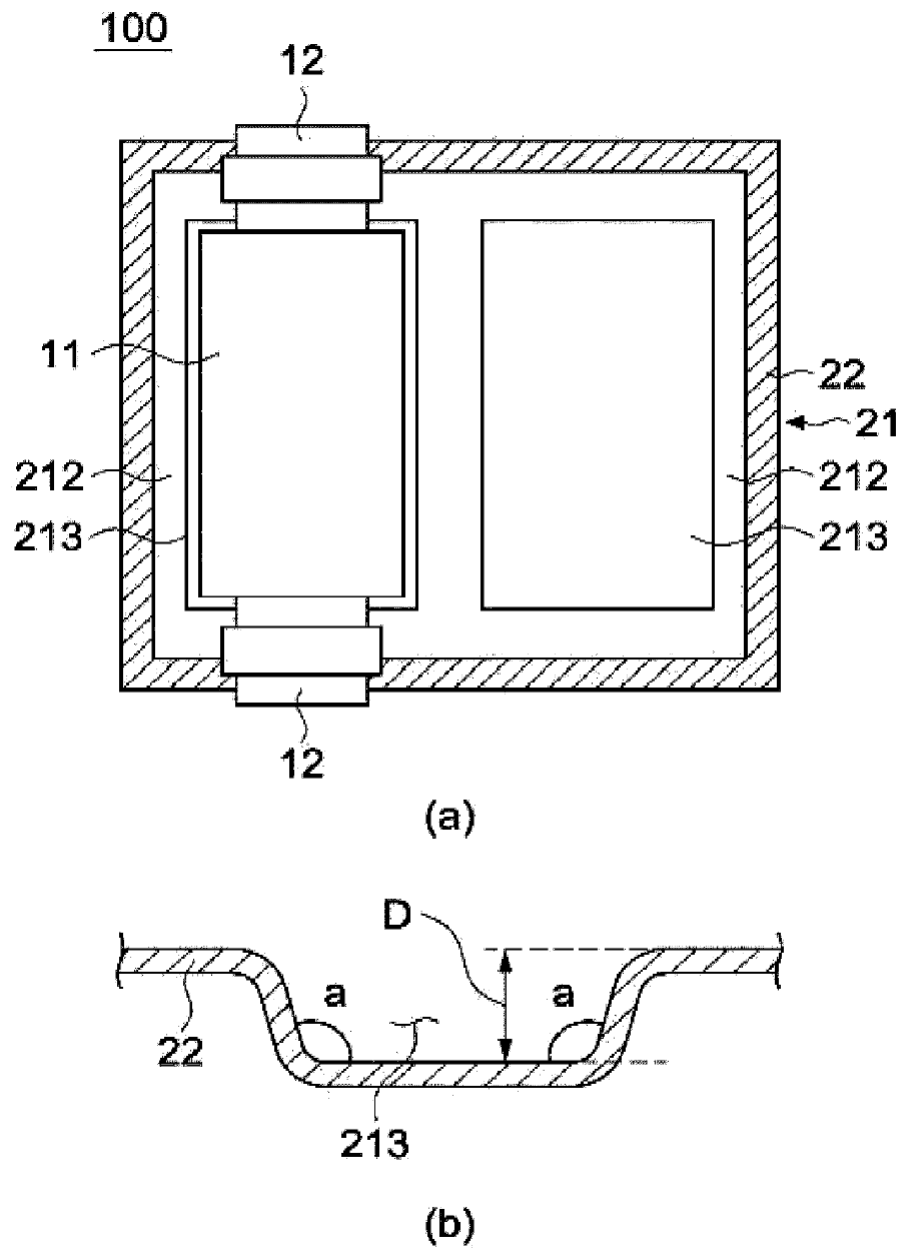
[Figure 4]



[Figure 5]



[Figure 6]

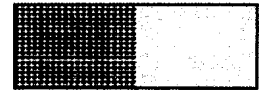




**DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE
PATENT COOPERATION TREATY (PCT)**

International application number:	PCT/KR2017/015159
International filing date:	20 December 2017 (20.12.2017)
Document type:	Certified copy of priority document
Document details:	Country/Office: KR
	Number: 10-2016-0174845
	Filing date: 20 December 2016 (20.12.2016)
Date of receipt at the International Bureau:	03 January 2018 (03.01.2018)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-bis)



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

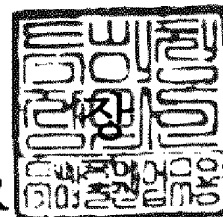
출 원 번 호 : 10-2016-0174845
Application Number

출 원 년 월 일 : 2016년 12월 20일
Filing Date DEC 20, 2016

출 원 인 : 에스케이이노베이션 주식회사
Applicant(s) SK Innovation Co., Ltd.

2017 년 12 월 29 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【참조번호】	10083
【출원구분】	특허출원
【출원인】	
【명칭】	에스케이이노베이션 주식회사
【특허고객번호】	1-2007-028726-5
【대리인】	
【명칭】	두호특허법인
【대리인번호】	9-2014-100041-1
【지정된변리사】	박국진, 노준태, 장영태, 명정용
【포괄위임등록번호】	2014-030823-9
【발명의 국문명칭】	파우치형 이차 전지 모듈
【발명의 영문명칭】	POUCH TYPE SECONDARY BATTERY MODULE
【발명자】	
【성명】	김태일
【성명의 영문표기】	KIM, Tae Il
【주민등록번호】	711107-1XXXXXX
【우편번호】	34124
【주소】	대전광역시 유성구 엑스포로 325, SK이노베이션 글로벌테크 놀로지(원촌동)
【국적】	KR

【발명자】**【성명】** 김진고**【성명의 영문표기】** KIM, Jin Go**【주민등록번호】** 790925-1XXXXXX**【우편번호】** 34124**【주소】** 대전광역시 유성구 엑스포로 325, SK이노베이션 글로벌테크
놀로지(원촌동)**【국적】** KR**【발명자】****【성명】** 이승노**【성명의 영문표기】** LEE, Seung Noh**【주민등록번호】** 710315-1XXXXXX**【우편번호】** 34124**【주소】** 대전광역시 유성구 엑스포로 325, SK이노베이션 글로벌테크
놀로지(원촌동)**【국적】** KR**【출원언어】** 국어**【취지】** 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 두호특허법인

(서명 또는 인)

【수수료】**【출원료】** 0 면 46,000 원

【가산출원료】	34	면	0	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	46,000	원		

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

파우치형 이차 전지 모듈 {POUCH TYPE SECONDARY BATTERY MODULE}

【기술분야】

【0001】 본 발명의 실시예는 파우치형 이차 전지 모듈 에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0003】 충전 및 방전이 가능한 이차 전지는 디지털 카메라, 셀룰라 폰, 노트북, 하이브리드 자동차 등 첨단 분야의 개발로 활발한 연구가 진행중이다. 이차 전지로는 니켈-카드뮴 전지, 니켈-메탈 하이드라이드 전지, 니켈-수소 전지, 리튬 이차 전지를 들 수 있다. 이중에서, 리튬 이차 전지는 작동 전압이 3.6V 이상으로 휴대용 전자기기의 전원으로 사용되거나, 또는 다수개를 직렬 연결하여 고출력의 하이브리드 자동차에 사용되는데, 니켈-카드뮴 전지나, 니켈-메탈 하이드라이드 전지에 비하여 작동 전압이 3배가 높고, 단위 중량당 에너지 밀도의 특성도 우수하여 급속도로 사용되고 있는 추세이다.

【0005】 파우치형 이차 전지는 전극 조립체를 외장재로 감싸서 형성될 수 있다. 이때, 전극 조립체가 수용되는 외장재의 최외곽 부분을 실링하여 실링부가 형성된다. 실링부가 돌출되어 있는 상태에서 이차 전지 모듈을 조립 하게 되면, 실링

부에 의해 이차 전지 모듈의 전체 부피가 증가하게 되어, 이차 전지 모듈의 에너지 밀도가 낮아질 수 있다. 또한, 실링부가 전극 조립체의 외곽을 둘러싸고 있기 때문에 방열에 방해가 된다. 예를 들어, 방열을 위한 냉각 플레이트에 이차 전지를 배치하여도, 실링부에 의해 전극 조립체까지 냉기 전달이 원활하지 않을 수 있다.

【선행기술문헌】

【특허문헌】

【0007】 (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 제10-1520153호(2015.05.07)

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0008】 본 발명의 실시예들은, 파우치형 이차 전지의 폴딩부를 전극 조립체에서 돌출되지 않도록 폴딩하여 이차 전지의 에너지 밀도를 향상시킬 수 있는 파우치형 이차 전지 모듈을 제공하기 위한 것이다.

【0009】 또한, 파우치형 이차 전지의 실링부를 폴딩하여, 실링부에 의한 이차 전지 모듈의 부피 증가 및 외관 불량을 개선할 수 있는 파우치형 이차 전지 모듈을 제공하기 위한 것이다.

【0010】 또한, 접착 부재를 통해 폴딩부를 전극 조립체에 밀착하여, 폴딩부의 나풀거림, 휨, 뒤틀림 현상을 방지할 수 있는 파우치형 이차 전지 모듈을 제공

하기 위한 것이다.

【0011】 또한, 접착 부재가 사출되는 위치를 제한하여, 접착 부재가 경화 된 후 폴딩부의 벌어짐 현상이 발생하지 않도록 하기 위한 파우치형 이차 전지 모듈을 제공하기 위한 것이다.

【과제의 해결 수단】

【0013】 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전극 탭이 인출된 전극 조립체를 수용하는 외장재; 상기 전극 조립체의 외곽을 따라 상기 외장재가 접합되어 형성되는 실링부; 및 상기 외장재 외부로 인출되어 있는 상기 전극 탭이 형성되지 않은 면의 상기 실링부가 폴딩되는 폴딩부;를 포함하고, 폴딩된 상기 폴딩부의 길이는 상기 전극 조립체의 두께와 다음과 같은 관계식을 가지는, 파우치형 이차 전지 모듈을 제공한다.

【0014】 $H \leq T/2$ (전극 조립체의 전극 탭이 인출된 방향과 수직 방향의 단면을 기준으로, H는 폴딩된 폴딩부의 길이, T는 전극 조립체의 두께)

【0016】 상기 상기 폴딩부는 상기 폴딩부 전체 길이의 1/2 이하가 180도 폴딩되는 제1 폴딩 상태; 및 상기 제1 폴딩 상태에서 상기 전극 조립체에 완전히 접촉되도록 폴딩되는 제 2 폴딩 상태;를 포함할 수 있다.

【0017】 폴딩된 상기 폴딩부는 접착부재에 의해 상기 외장재의 일면에 부착되며, 상기 접착부재는 폴리 우레탄계로 형성될 수 있다.

【0018】 폴딩된 상기 폴딩부와 상기 외장재의 일면 사이의 각도는 5도 이상 25도 이내일 수 있다.

【0019】 폴딩된 상기 폴딩부와 상기 외장재 사이에서 경화된 상기 접착부재의 두께는 0.5mm 이상 2mm 이하일 수 있다.

【0020】 상기 폴딩부에 위치되는 상기 접착부재의 위치는 상기 폴딩된 폴딩부의 길이와 다음과 같은 관계식을 가질 수 있다.

【0021】 $1/2H \leq W < H$ (W는 접착부재가 폴딩부에 사출되어, 전극 탭이 형성되지 않은 면의 외장재와 폴딩부가 접착되는 거리)

【0022】 상기 폴딩부에 위치되는 상기 접착부재의 위치는 상기 폴딩된 폴딩부의 길이와 다음과 같은 관계식을 가질 수 있다.

【0023】 $2/3H \leq W < H$ (W는 접착부재가 폴딩부에 사출되어, 전극 탭이 형성되지 않은 면의 외장재와 폴딩부가 접착되는 거리)

【0024】 상기 접착부재의 인장 강도(tensile strength)는 200MPa 이상일 수 있다.

【0025】 상기 접착부재의 십자인장강도(cross tensile modulus)는 8.0MPa 이상일 수 있다.

【0026】상기 접착부재의 인장전단강도(tensile shear streangth)는 4.0MPa 이상일 수 있다.

【0027】상기 접착부재의 파괴시 연신률(elongation at break)은 410% 이상일 수 있다.

【0028】상기 실링부가 상기 전극 조립체의 둘레를 따라 네(4) 측에 형성될 수 있다.

【0029】상기 실링부가 상기 전극 조립체의 둘레를 따라 세(3) 측에 형성될 수 있다.

【0030】상기 실링부가 형성되지 않은 일 측에는 바닥부가 형성될 수 있다.

【발명의 효과】

【0032】본 발명의 실시예에 의하면, 본 발명의 실시예들은, 파우치형 이차 전지의 폴딩부를 전극 조립체에서 돌출되지 않도록 폴딩하여 이차 전지의 에너지 밀도를 향상시킬 수 있는 파우치형 이차 전지 모듈을 제공할 수 있다.

【0033】또한, 파우치형 이차 전지의 실링부를 폴딩하여, 실링부에 의한 이차 전지 모듈의 부피 증가 및 외관 불량을 개선할 수 있는 파우치형 이차 전지 모듈을 제공할 수 있다.

【0034】또한, 접착 부재를 통해 폴딩부를 전극 조립체에 밀착하여, 폴딩부의 나풀거림, 휨, 뒤틀림 현상을 방지할 수 있는 파우치형 이차 전지 모듈을 제공

할 수 있다.

【0035】 또한, 접착 부재가 사출되는 위치를 제한하여, 접착 부재가 경화 된 후 폴딩부의 벌어짐 현상이 발생하지 않도록 하기 위한 파우치형 이차 전지 모듈을 제공할 수 있다.

【도면의 간단한 설명】

【0037】 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 이차 전지를 나타낸 도면

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 폴딩부가 폴딩되는 상태를 나타낸 도면

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 이차 전지 및 폴딩부의 단면을 나타낸 도면

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 폴딩부가 접착 부재에 의해 접착된 것을 단면으로 나타낸 도면

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지의 실링부 및 바닥부를 단면으로 나타낸 도면

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 이차 전지를 나타낸 도면

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0038】 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시형태를 설명하기로 한다. 그러나 이는 예시에 불과하며 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

【0039】 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명과 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

【0040】 본 발명의 기술적 사상은 청구범위에 의해 결정되며, 이하의 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 효율적으로 설명하기 위한 일 수단일 뿐이다.

【0042】 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 이차 전지를 나타낸 도면이다.

【0043】 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 이차 전지(100)는 이차 전지(10)를 감싸고 있는 외장재(21), 외장재(21)에 형성되는 실링부(22) 및 실링부(22)가 폴딩되어 형성되는 폴딩부(23)를 포함할 수 있다.

【0044】 이차 전지(10)는 전극 조립체(11) 및 전극 조립체(11)에서 인출되는 양극 및 음극의 전극 탭(12)을 포함할 수 있다. 전극 조립체(11)는 양극의 전극 탭과 음극의 전극 탭 사이에 세퍼레이터를 개재하여 각각이 교대로 겹친 상태로 타원형 등의 형상으로 권취된 셀리롤일 수 있다. 양극 및 음극의 전극 탭(12)은 전극

조립체(11)의 양 단에 형성될 수 있다. 파우치형 이차 전지(100)는 외장재(21)에 이차 전지(10)가 수용되는 형태 일 수 있다. 구체적으로, 파우치형 이차 전지(100)는 외장재(21)내에 이차 전지(10)의 전극 조립체(11)가 수용되어 외장재(21)가 전극 조립체(11)를 감싸고, 전극 탭(12)은 외장재(21) 외부로 인출되어 있는 형태 일 수 있다.

【0046】 외장재(21)는 전극 탭(12)이 인출된 전극 조립체(11)를 수용할 수 있다. 외장재(21)는 알루미늄을 포함할 수 있다. 외장재(21)에 알루미늄을 사용하는 것은 소형화, 경량화, 박형화를 하는 동시에, 혹독한 열적 환경과 기계적 충격을 견디기 위함일 수 있다. 외장재(21) 내에 움푹 들어간 형상의 수용공간(미도시됨)을 형성하고, 수용공간에 전극 조립체(11)를 배치시킬 수 있다. 전극 조립체(11)를 배치 시킨 후, 전극 조립체(11)의 외곽을 따라서 외장재(21)를 접합할 수 있다.

【0048】 실링부(22)는 전극 조립체(11)의 외곽을 따라 외장재(21)가 접합되어 형성될 수 있다. 실링부(22)는 외장재(21)가 접합되어 형성되는 것으로, 전극 조립체(11)의 측면 둘레의 4 측면을 따라 형성될 수 있다. 이때, 전극 조립체(11)의 양 단에는 전극 탭(12)이 실링부(22) 외측으로 인출될 수 있다. 예를 들어, 전극 조립체(11)의 길이 방향으로 양 단에 전극 탭(12)이 인출될 수 있다. 실링부(22)는 외장재(21)가 접합 된 후, 외장재(21)의 잉여 부분일 수 있다.

【0049】실링부(22)가 형성되는 길이만큼, 이차 전지 모듈의 부피가 증가될 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 이차 전지(100)는 잉여 부분의 실링부(22)를 폴딩하여 폴딩부(23)를 형성하여, 이차 전지 모듈의 부피가 감소될 수 있다.

【0051】도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 폴딩부가 폴딩되는 상태를 나타낸 도면이다.

【0052】도 2a는 폴딩부(23)가 폴딩 되기 전의 실링부 상태 일 때를 나타낸 도면이고, 도 2b는 폴딩부(23)가 한번 접힌 상태의 제 1 폴딩 상태를 나타낸 도면이고, 도 2c는 폴딩부(23)가 두번 접힌 상태의 제 2 폴딩 상태를 나타낸 도면이다.

【0053】도 2를 참조하면, 폴딩부(23)는 외장재(21)의 외부로 인출되어 있는 전극 탭(12)이 형성되지 않은 면의 실링부(22)가 폴딩되어 형성될 수 있다.

【0054】폴딩부(23)가 두번 폴딩되는 형태로, 제 1 폴딩 상태(S1) 및 제 2 폴딩 상태(S2)를 포함할 수 있다. 제1 폴딩 상태(S1)는 폴딩부(23)의 전체 길이의 1/2 이하가 180도 폴딩될 수 있다. 제 2 폴딩 상태(S2)는 제1 폴딩 상태(S1)에서 전극 조립체(11)의 외장재(21)에 완전히 접촉되도록 폴딩될 수 있다. 폴딩부(23)는 적어도 한번 폴딩 될 수 있으며, 바람직하게는 두 번 이상 폴딩될 수 있다.

【0055】제 1 폴딩 상태(S1) 및 제 2 폴딩 상태(S2)를 포함하여 완전히 폴딩된 상태의 폴딩부(23)의 높이는 전극 조립체(11)의 두께(전극 조립체(11)에서 전극

탭(12)이 인출된 방향과 수직 단면을 기준으로 할 때, 전극 조립체(11)의 두께)보다 작을 수 있다. 구체적으로, 폴딩된 폴딩부(23)의 길이는 전극 조립체(11)의 두께와 다음과 같은 관계식을 가질 수 있다.

$$\text{【0056】 } H \leq T/2$$

【0057】 (전극 조립체의 전극 탭이 인출된 방향과 수직 단면을 기준으로, H는 폴딩된 폴딩부의 높이, T는 전극 조립체의 두께, 도 3 참조)

【0058】 따라서, 이차 전지 모듈을 조립할 때, 돌출되는 폴딩부(23)에 의해 인접한 이차 전지 간에 형성될 수 있는 공간이 감소될 수 있다. 즉, 폴딩부(23)가 전극 조립체(11)의 두께보다 작게 형성되므로, 폴딩부(23)가 돌출되지 않아, 인접한 이차 전지 간에 공간이 생기지 않고 서로 밀착할 수 있다. 따라서, 이차 전지 모듈 조립 시에, 체적 효율이 증가할 수 있다.

【0059】 또한, 폴딩부(23)는 접착부재(30)에 의해 외장재(21)의 일면에 부착될 수 있다.

【0061】 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 이차 전지의 단면을 나타낸 도면이다.

【0062】 도 3a는 폴딩부를 나타낸 도면이고, 도 3b는 폴딩부에 외장재에 밀착할 경우를 나타낸 도면이다.

【0063】 도 3를 참조하면, 폴딩부(23)는 접착부재(30)에 의해 전극 조립체(11)를 감싸고 있는 외장재(21)에 완전히 접착될 수 있다. 도 3a와 도 3b를 비교하여 설명하면, 폴딩된 상태의 폴딩부(23)를 외장재(21)에 밀착하여 접착 시킨 파우치형 이차 전지(100)의 길이(L2)가 폴딩된 상태의 폴딩부(23)를 포함하는 파우치형 이차 전지(100)의 길이(L1)보다 감소될 수 있다. L1과 L2 길이의 차이만큼 이차 전지 모듈의 부피가 감소될 수 있다.

【0064】 폴딩부(23)를 전극 조립체(11)를 감싸고 있는 외장재(21)에 완전히 접착시키기 위해 폴딩부(23)에 접착부재(30)를 사출할 수 있다.

【0066】 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 폴딩부가 접착 부재에 의해 접착된 것을 단면으로 나타낸 도면이다.

【0067】 도 4를 참조하면, 접착 부재(30)는 폴딩부(23)에 사출되어, 폴딩부(23)가 형성된 외장재(21)의 일면(즉, 폴딩부(23)와 접촉되는 외장재(21)의 일면)과 폴딩부(23)를 외장재(21)에 접촉 고정시킬 수 있다. 폴딩부(23)에 위치되는 접착부재(30)의 위치는 다음과 같은 관계식을 가질 수 있다.

$$\text{【0068】 } 1/2H \leq W < H$$

【0069】 (W는 접착부재가 폴딩부에 사출되어, 전극 탭이 형성되지 않은 면의 외장재와 폴딩부가 접착되는 부위와 폴딩부와 외장재 간의 연결부위 간의 거리)

【0070】 다시 말해, 접착 부재(30)는 폴딩부(23)의 전체 높이와 폴딩부(23) 전체 높이의 1/2 이상 사이에 사출될 수 있다. 이때, 전체 높이의 1/2 이상은 외장재(21)에서 폴딩부(23)가 연결되는 부분을 기준으로 한다.

【0071】 폴딩부(23)의 1/2 미만에 접착 부재(30)를 사출하여 접착할 경우, 폴딩부(23)의 벌어진 부분에 나풀거림, 휨, 비틀림 등이 발생할 수 있다.

【0072】 따라서, 폴딩부의(23)의 전체 높이(H)와 전체 높이의 1/2 이상 ($1/2H$) 사이에 접착 부재(30)를 사출하여, 폴딩부(23)를 외장재(21)에 접착할 경우, 접착 되지 않은 폴딩부(23)의 길이가 감소되므로 폴딩부(23)의 나풀거림, 휨, 비틀림이 발생하지 않는다.

【0073】 폴딩된 폴딩부(23)와 외장재(21)의 일면 사이의 각도는 5도 이상 25도 이하 일 수 있다. 접착 부재(30)가 폴딩부(23)와 외장재(21) 사이에 사출되어 경화되기 위해서, 폴딩부(23)와 외장재(21)사이는 각도 5도 이상의 거리를 가질 수 있다. 반대로, 폴딩부(23)와 외장재(21) 사이의 거리가 멀게 되면 많은 양의 접착 부재(30)가 필요하게 되며, 접착성 등의 효율성이 떨어질 수 있으므로, 폴딩부(23)와 외장재(21)는 25도 이하의 각도로 형성될 수 있다.

【0075】 접착 부재(30)는 폴리 우레탄계로 형성되어, 접착 부재(30)가 경화된 후에도 일정 탄성력을 가질 수 있다. 경화 후에도 탄성을 가질 수 있는 접착 부재(30)에 의해 외부에서 가해지는 충격을 완화시킬 수 있다.

【0076】 폴딩된 폴딩부(23)와 외장재(21) 사이에 경화된 접착 부재(30)의 두께는 0.5mm 이상 2mm이하일 수 있다. 폴딩부(23)와 외장재(21) 사이의 접착 부재(30)가 두껍게 경화되면, 이차 전지 모듈의 체적 팽/또는 부피가 증가할 수 있으며, 접착성의 효율성이 떨어질 수 있다. 따라서, 폴딩부(23)와 외장재(21) 사이에 경화된 접착 부재(30)는 0.5mm이상 2mm이하일 수 있다.

【0078】 폴리 우레탄계는 경화 후에 형상이 날카롭지 않으며, 말랑말랑한 형태의 탄성을 유지할 수 있다. 이러한 폴리 우레탄계의 점성(viscosity)은 160도에서, $1600 \pm 3000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ 인일 수 있다. 또한, 파괴시 연신률(elongation at break)은 410% 이상이며, 인장 탄성률(tensile modulus)은 200MPa 이상일 수 있다. 상기와 같은 물성을 갖는 폴리 우레탄계로 형성되는 접착 부재(30)는 일정 탄성을 유지하여, 전극 조립체(11)를 찌르거나, 전극 조립체(11)에 충격을 완화시켜줄 수 있다.

【0079】 또한, 폴리 우레탄계의 십자인장강도(cross tensile modulus)는 8.0MPa 이상, 및 인장전단강도(tensile shear strength)는 4.0MPa 이상일 수 있다. 상기와 같은 물성을 갖는 폴리 우레탄계로 형성된 접착 부재(30)는 외장재(21)에 적합한 접착 강도를 가질 수 있다. 따라서, 접착력이 강화될 수 있다.

【0080】 또한, 폴리 우레탄계가 경화 되는 속도는 아크릴계 또는 에폭시계에 비해 느리기 때문에, 폴딩부(23)에 접착 부재(30)를 사출 시킨 후, 폴딩부(23)를 외장재(21)에 접촉시키는 사이에 경화되지 않을 수 있다.

【0081】도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지의 실링부 및 바닥부를 단면으로 나타낸 도면이다.

【0082】도 5를 참조하면, 실링부(22)가 전극 조립체(11)의 둘레를 따라 세(3) 측에 형성될 수 있다. 실링부(22)가 형성되지 않은 일 측에는 바닥부(24)가 형성될 수 있다. 예를 들어, 실링부(22)는 이차 전지(10)의 둘레를 따라서, 전극 탭(12)이 인출되어 있는 부분과, 전극 탭(12)이 인출되는 부분의 상측에 형성될 수 있다. 하측에는 실링이 되지 않고 바닥부(24)가 형성될 수 있다.

【0083】바닥부(24)는 전극 조립체(11)의 일 측이 실링이 되지 않은 채, 외장재(13)와 접촉되어 있는 상태에 의해 형성될 수 있다. 바닥부(24)는 전지 셀(1)의 면적 및 형태와 대응할 수 있다. 바닥부(24)가 형성된 이차 전지(10)는 바닥부(24)측에 냉각 플레이트(20)가 배치되어, 냉각 플레이트(20)가 전극 조립체(11)를 냉각시킬 수 있다.

【0085】도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 이차 전지를 나타낸 도면이다.

【0086】도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 이차 전지(100)는 세퍼레이터를 사이에 두고 적층된 형태로 다수의 전극체를 포함하는 전극 조립체(11)를 포함하고, 외장재(21)로 전극 조립체(11)를 패키징 할 수 있다. 전극 조립체(11)를 패키징하기 위하여, 파우치 필름(212) 및 파우치 필름(212)의 외주에

형성되는 실링부(22)를 포함하는 외장재(21)가 사용될 수 있다.

【0087】전극 조립체(11)는 양극판과 음극판 사이에 세퍼레이터를 개재하여 각각이 교대로 겹친 상태로 타원형 등의 형상으로 권취된 젤리롤일 수 있다. 전극 조립체(11)의 양단에는 전극 탭(12)이 인출될 수 있으며, 전극 탭(12)과 전극 조립체(11)의 사이에는 이들을 연결하기 위하여 웰딩부(미도시됨)가 형성될 수 있다.

【0088】파우치 필름(212)은 알루미늄을 포함할 수 있다. 파우치 필름(212)에 알루미늄을 사용하는 것은 소형화, 경량화, 박형화를 하는 동시에, 혹독한 열적 환경과 기계적 충격 등을 견디기 위함일 수 있다.

【0089】파우치 필름(212) 내에는 전극 조립체(11)를 수납하기 위한 한 쌍의 포밍(forming)부(213)가 형성될 수 있다. 포밍부(213)는 파우치 필름(212) 내에 움푹 들어간 형상으로, 파우치 필름(212)의 내부를 프레스(press)하는 등의 방식으로 눌러서 형성될 수 있다.

【0091】본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 이차 전지 모듈(100)에 따르면, 실링부(22)가 돌출되는 범위를 최소화하여 파우치형 이차 전지 모듈(100)의 부피 및 체적을 최소화할 수 있다. 실링부(22)가 돌출되는 범위는 포밍 각도(α)에 의해 결정될 수 있다.

【0092】전극 조립체(11)가 수납될 수 있는 포밍부(213)는 테이퍼 진 형상으로 형성될 수도 있다. 이때, 포밍부(213)는 전극 조립체(11)가 수납되는 내측에 소

정의 포밍 각도(a)를 가질 수 있다. 포밍 각도(a)는 파우치 필름(212)의 내부에 프레스된 측에 형성될 수 있다. 포밍 각도(a)에 의해 포밍부(213)가 테이퍼진 형상을 이룰 수 있다.

【0093】 포밍 각도(a)가 직각에 근접할수록, 폴딩부(23)를 전극 조립체(11)의 외장재(21)에 부착시킨 파우치형 이차 전지 모듈(100)의 부피 및 체적이 최소화될 수 있다. 왜냐하면, 포밍 각도(a)가 직각과 근접하지 않은 각도를 가질수록, 폴딩부(23)를 형성하는 실링부(22)가 돌출되게 된다. 실링부(22)가 돌출될수록, 파우치형 이차 전지 모듈 내부에 여분의 공간이 증가하게 됨에 따라 파우치형 이차 전지 모듈의 부피 및 체적이 증가하게 된다.

【0094】 포밍 각도(a)는 포밍부 깊이(D)에 따라 결정될 수 있다. 포밍부 깊이(D)는 3.8mm이상 7mm이하일 수 있다. 이때, 포밍부(213)의 깊이(D)에 따라 폴딩부(23)가 폴딩되는 각도가 정해질 수 있는데, 포밍부 깊이(D)가 3.8mm이상일 경우 포밍 각도(a)는 114° 를 이루고, 포밍부 깊이(D)가 7mm이상일 경우 포밍 각도(a)는 96° 를 이룰 수 있다.

【0095】 다시 말해, 파우치형 이차 전지 모듈(100)의 부피 및 체적을 최소화하기 위한 바람직한 포밍부 깊이(D)가 3.8mm이상 7mm이하 일 때, 포밍 각도(a)는 114° 이하 96° 이상을 포함할 수 있다.

【0096】 또한, 포밍부 깊이(D)에 따라, 접착 부재(30)의 도포 두께가 결정될 수 있다. 포밍부 깊이(D)에 따라 포밍 각도(a)가 결정되고, 포밍 각도(a)에 따라 외장재(21)와 폴딩부(23) 사이의 각도가 결정될 수 있다. 외장재(21)와 폴딩부(23)

사이의 각도에 따라 접착 부재(30)의 도포 두께가 결정될 수 있다.

【0097】 포밍부 깊이(D)가 3.8mm이상 7.0mm이하 일때, 접착 부재(30)의 도포 두께는 2.12mm이하 0.36이상을 포함할 수 있다.

【0099】 이하에서는, 본 발명에 대한 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시하나, 이들 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 첨부된 특허청구범위를 제한하는 것이 아니며, 본 발명의 범주 및 기술사상 범위 내에서 실시예에 대한 다양한 변경 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속하는 것도 당연한 것이다.

【0101】 실시예 및 비교예

【0102】 하기 표 1에 기재된 바와 같은 접착제를 준비하였다.

【0103】 【표 1】

	구분	비고
실시예 1	SR 8824-14	폴리우레탄계
비교예 1	록타이트495	(시아노아크릴레이트계)
비교예 2	록타이트 352	(UV경화성 접착제 -> 아크릴계)

【0105】 실험예 1: 폴리우레탄계 접착부재와 그 밖의 접착부재 비교

【0106】 실시예 1 및 비교예 1 내지 2에 대해 접착성, 도포성 및 고온고습평가 시험을 수행하였고, 그 결과를 하기 표 2에 기재하였다.

【0108】 1. 접착성

【0109】 접착 후 1분 경과 후 500kg의 압력으로 3초간 접합하였고, 이후 벌어짐이 있는지 여부로 평가하였다.

【0110】 2. 도포성

【0111】 과도포시 전지 외관으로 본드가 밀려나오는 현상 발생하기 때문에, 도포한 접착제가 폴딩된 전지외관으로 도출되는 정도로 평가하였다.

【0112】 3. 고온고습평가

【0113】 실시예 및 비교예들의 접착부재를 폴딩부에 0.5~1mm의 두께로 도포한 후, 온도 85℃, 상대습도 85%에서 일주일 동안 방치한 이후 상온 2시간 후 외관을 측정하였다.

【0115】 【표 2】

구분	접착성	도포성	고온고습평가
실시예 1	측정값 0.5kg 미만	불량	변화 없음
비교예 1	부착성 없음	-	평가 불가
비교예 2	측정값 0.5kg 이상	양호	변화 없음

【0117】 상기 표 2를 참고하면, 폴리우레탄계 접착 부재가 다른 계열의 접착 부재보다 파우치형 전지 외장재에 대해서 우수한 접착성, 도포성 및 고온고습내성을 나타내는 것을 확인할 수 있다.

【0119】 실험예 2: 폴리우레탄계 접착부재의 물성 평가

【0120】 하기 표 3에 기재된 바와 같은 폴리우레탄계 접착부재를 준비하였다. 접착력/박리강도는 표준규격인 ASTM D-3330 방법으로 측정하였고, 전단강도/동적유지력은 ASTM D-1002 방법으로 측정하였다. 또한, 정적 유지력은 ASTMD-3654 방법으로 측정하였고, 고온 정적 유지력은 3M TM 방법으로 측정하였다.

【0122】 【표 3】

	인장강도 (MPa)	십자 인장강도 (MPa)	인장 전단강도 (MPa)	파괴시 연신율 (%)
실시에 1	200MPa 이상	8.0MPa 이상	4.0MPa 이상	410% 이상
비교예 3 SR사 8827-12	150	7.0MPa	3.8	350%
비교예 4 3M사 1090B	100	5	2	200%

【0124】 이상에서 본 발명의 대표적인 실시예들을 상세하게 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상술한 실시예에 대하여 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 변형이 가능함을 이해할 것

이다. 그러므로 본 발명의 권리범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

【부호의 설명】

【0126】 10 : 이차 전지

11 : 전극 조립체

12 : 전극 탭

21 : 외장재

212 : 파우치 필름

213 : 포밍부

22 : 실링부

23 : 폴딩부

24 : 바닥부

30 : 접착부재

S1 : 제 1 폴딩 상태

S2 : 제 2 폴딩 상태

100 : 파우치형 이차 전지

【청구범위】

【청구항 1】

전극 탭이 인출된 전극 조립체를 수용하는 외장재;

상기 전극 조립체의 외곽을 따라 상기 외장재가 접합되어 형성되는 실링부;

및

상기 외장재 외부로 인출되어 있는 상기 전극 탭이 형성되지 않은 면의 상기 실링부가 폴딩되는 폴딩부;를 포함하고,

폴딩된 상기 폴딩부의 길이는 상기 전극 조립체의 두께와 다음과 같은 관계식을 가지는, 파우치형 이차 전지 모듈.

$$H \leq T/2$$

(전극 조립체의 전극 탭이 인출된 방향과 수직 방향의 단면을 기준으로, H는 폴딩된 폴딩부의 길이, T는 전극 조립체의 두께)

【청구항 2】

청구항 1에 있어서,

상기 폴딩부는

상기 폴딩부 전체 길이의 1/2 이하가 180도 폴딩되는 제1 폴딩 상태; 및

상기 제1 폴딩 상태에서 상기 전극 조립체에 완전히 접촉되도록 폴딩되는 제 2 폴딩 상태;를 포함하는, 파우치형 이차 전지 모듈.

【청구항 3】

청구항 1에 있어서,

폴딩된 상기 폴딩부는 접착부재에 의해 상기 외장재의 일면에 부착되며,

상기 접착부재는 폴리 우레탄계로 형성되는, 파우치형 이차 전지 모듈.

【청구항 4】

청구항 1에 있어서,

폴딩된 상기 폴딩부와 상기 외장재의 일면 사이의 각도는 5도 이상 25도 이내인, 파우치형 이차 전지 모듈.

【청구항 5】

청구항 3에 있어서,

폴딩된 상기 폴딩부와 상기 외장재 사이에서 경화된 상기 접착 부재의 두께는 0.5mm 이상 2mm 이하인, 파우치형 이차 전지 모듈.

【청구항 6】

청구항 3에 있어서,

상기 폴딩부에 위치되는 상기 접착부재의 위치는 상기 폴딩된 폴딩부의 길이

와 다음과 같은 관계식을 가지는, 파우치형 이차 전지 모듈.

$$1/2H \leq W < H$$

(W는 접착부재가 폴딩부에 사출되어, 전극 탭이 형성되지 않은 면의 외장재와 폴딩부가 접착되는 거리)

【청구항 7】

청구항 3에 있어서,

상기 폴딩부에 위치되는 상기 접착부재의 위치는 상기 폴딩된 폴딩부의 길이와 다음과 같은 관계식을 가지는, 파우치형 이차 전지 모듈.

$$2/3H \leq W < H$$

(W는 접착부재가 폴딩부에 사출되어, 전극 탭이 형성되지 않은 면의 외장재와 폴딩부가 접착되는 거리)

【청구항 8】

청구항 3에 있어서,

상기 접착부재의 인장 강도(tensile strength)는 200MPa 이상인, 파우치형 이차 전지 모듈.

【청구항 9】

청구항 3에 있어서,

상기 접착부재의 십자인장강도(cross tensile modulus)는 8.0MPa 이상인, 파우치형 이차 전지 모듈.

【청구항 10】

청구항 3에 있어서,

상기 접착부재의 인장전단강도(tensile shear streangth)는 4.0MPa 이상인, 파우치형 이차 전지 모듈.

【청구항 11】

청구항 3에 있어서,

상기 접착부재의 파괴시 연신률(elongation at break)은 410% 이상인, 파우치형 이차 전지 모듈.

【청구항 12】

청구항 1에 있어서,

상기 실링부가 상기 전극 조립체의 둘레를 따라 네(4) 측에 형성되는, 파우치형 이차 전지 모듈.

【청구항 13】

청구항 1에 있어서,

상기 실링부가 상기 전극 조립체의 둘레를 따라 세(3) 측에 형성되는, 파우치형 이차 전지 모듈.

【청구항 14】

청구항 13에 있어서,

상기 실링부가 형성되지 않은 일 측에는 바닥부가 형성되는, 파우치형 이차 전지 모듈.

【청구항 15】

청구항 1에 있어서,

상기 외장재에는 상기 전극 조립체를 수용하기 위한 공간을 포함하는 포밍부가 형성되는, 파우치형 이차 전지 모듈.

【청구항 16】

청구항 15에 있어서,

상기 포밍부는 상기 전극 조립체가 수용될 수 있는 포밍부 깊이를 가지고,

상기 포밍부 깊이는 3.8mm이상 7mm이하인, 파우치형 이차 전지 모듈.

【청구항 17】

청구항 16에 있어서,

상기 포밍부는 상기 포밍부의 내부에 포밍 각도를 가지며,

상기 포밍 각도는 114° 이하 96° 이상인, 파우치형 이차 전지 모듈.

【청구항 18】

청구항 16에 있어서,

상기 포밍부 깊이에 따라, 상기 폴딩부와 상기 외장재 사이에 도포되는 접착 부재의 두께가 결정되고,

상기 포밍부 깊이가 3.8mm이상 7mm이하일 때, 상기 접착 부재의 도포 두께는 2.12mm이하 0.36이상인, 파우치형 이차 전지 모듈.

【요약서】

【요약】

본 발명의 일 실시예는 파우치형 이차 전지 모듈에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전극 탭이 인출된 전극 조립체를 수용하는 외장재; 상기 전극 조립체의 외곽을 따라 상기 외장재가 접합되어 형성되는 실링부; 및 상기 외장재 외부로 인출되어 있는 상기 전극 탭이 형성되지 않은 면의 상기 실링부가 폴딩되는 폴딩부;를 포함하고, 폴딩된 상기 폴딩부의 길이는 상기 전극 조립체의 두께와 다음과 같은 관계식을 가지는, 파우치형 이차 전지 모듈을 제공한다.

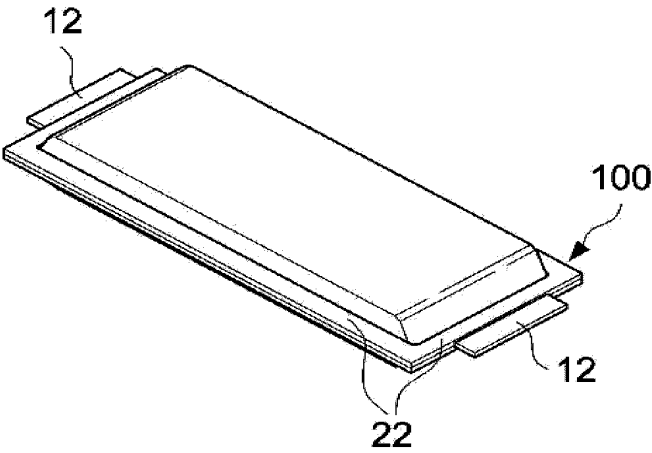
$H \leq T/2$ (전극 조립체의 전극 탭이 인출된 방향과 수직 방향의 단면을 기준으로, H는 폴딩된 폴딩부의 길이, T는 전극 조립체의 두께)

【대표도】

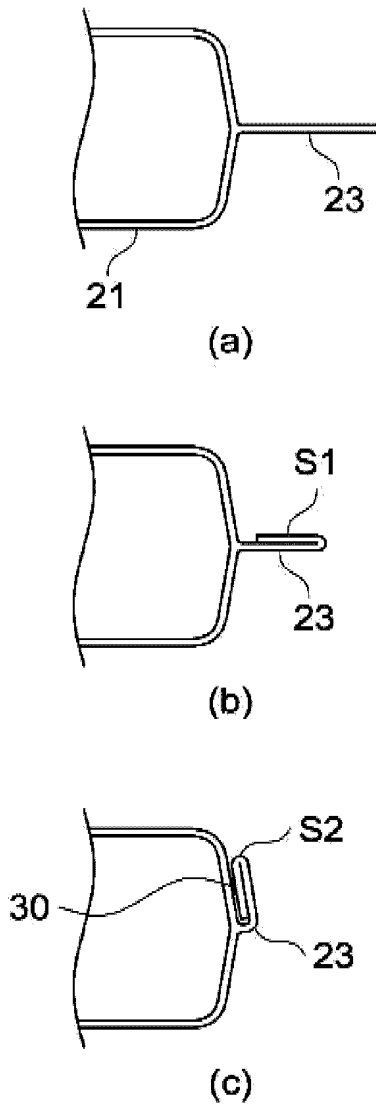
도 4

【도면】

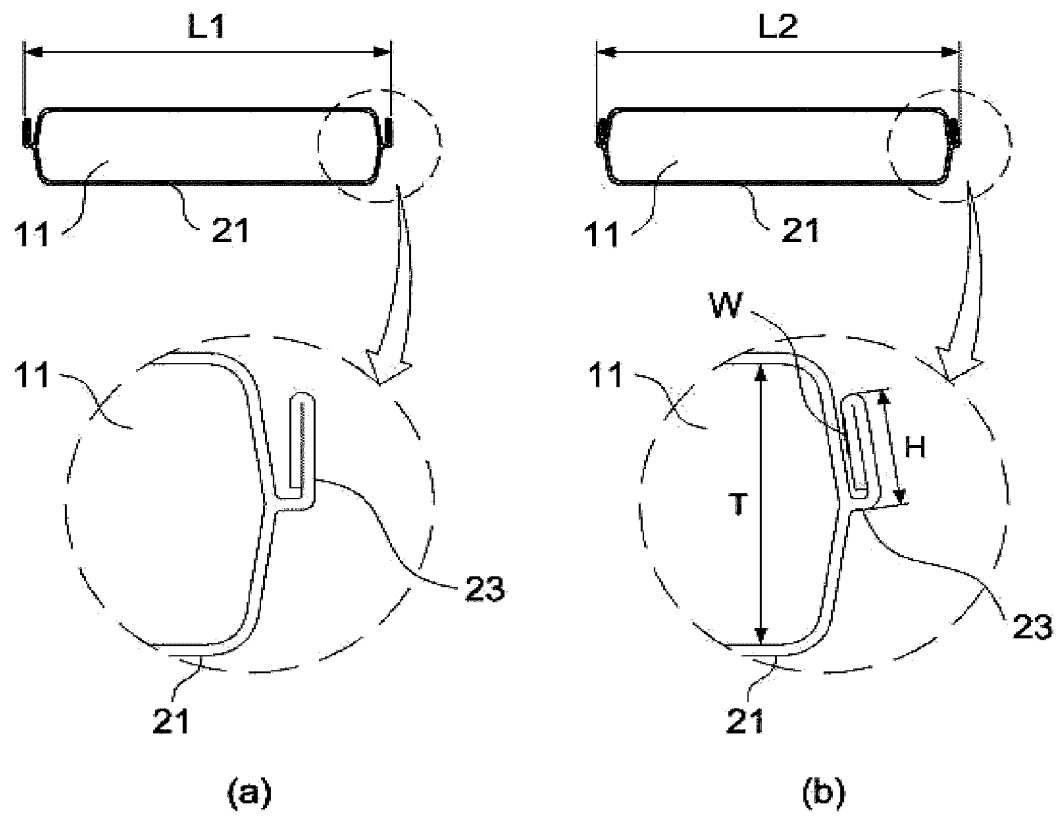
【도 1】



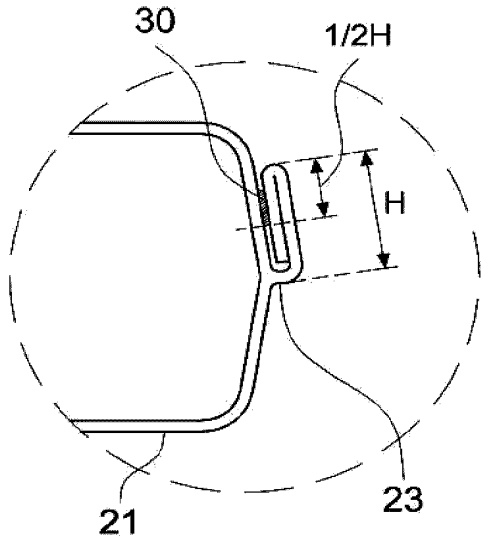
【도 2】



【図 3】



【도 4】



【도 5】

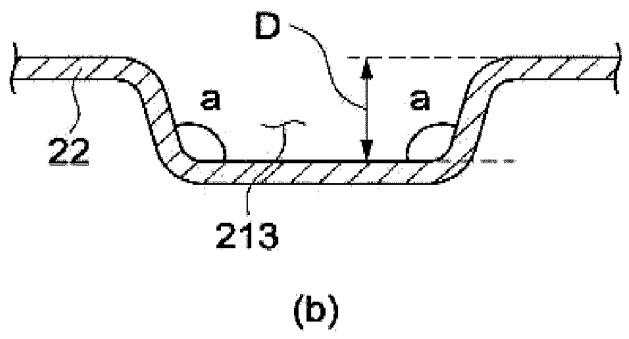
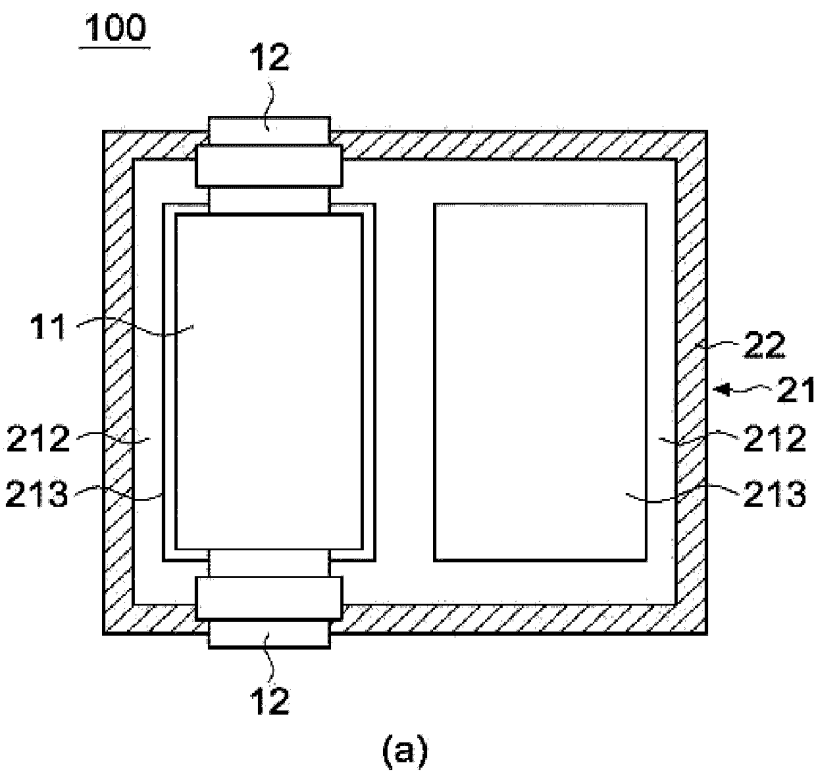


(a)



(b)

【도 6】



DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

International application number:	PCT/KR2017/015159
International filing date:	20 December 2017 (20.12.2017)
Document type:	Certified copy of priority document
Document details:	Country/Office: KR
	Number: 10-2016-0174845
	Filing date: 20 December 2016 (20.12.2016)
Date of receipt at the International Bureau:	03 January 2018 (03.01.2018)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-bis)

TRANSLATOR CERTIFICATION

Date: May 22, 2026

To whom it may concern:

I, Sean Lee, a translator fluent in the Korean and English languages, on behalf of Morningside Translations, do solemnly and sincerely declare that the following is, to the best of my knowledge and belief, a true and correct translation of the documents listed below in a form that reflects the intention and meaning of the original text.

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code.

The documents are designated as: KR App. No. 10-2016-0174845



Signature

Sean Lee

Print