

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) **Gazette of Unexamined  
Patent Applications (A)**

(11) Publication No.  
H11-26008

(43) Publication Date January 29, 1999

|                                                                            |          |                    |                    |                  |
|----------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------|--------------------|------------------|
| (51) Int.Cl. <sup>6</sup>                                                  | ID Codes | Internal Ref. Nos. | FI                 | Tech. Indicators |
| H01M 10/04<br>2/26                                                         |          |                    | H01M 10/04<br>2/26 | W<br>A           |
| Examination Request Not Yet Received No. of Claims 5 OL (Total of 5 Pages) |          |                    |                    |                  |

(21) Application No. H09-173955  
(22) Filing Date June 30, 1997

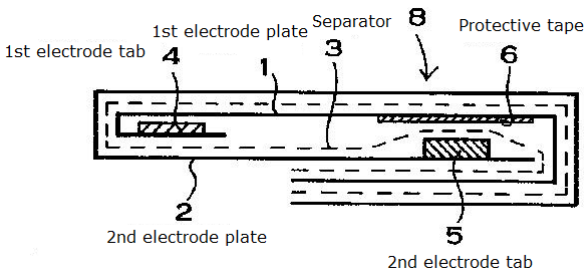
(71) Applicant 000001889  
Sanyo Electric Co., Ltd.  
2-5-5, Keihan-hondori, Moriguchi-shi, Osaka  
(72) Inventor  
Yasuhiro YAMAUCHI  
Sanyo Electric Co., Ltd.  
2-5-5, Keihan-hondori, Moriguchi-shi, Osaka  
(72) Inventor  
Nobuaki SUGITA  
Sanyo Electric Co., Ltd.  
2-5-5, Keihan-hondori, Moriguchi-shi, Osaka  
(74) Agent  
Yoshihiro TOYOSU, Patent Attorney

(54) [Title of the Invention] Electrode Structure for Battery

(57) [Abstract]

[Problem] Protective tape is simply and securely attached to effectively prevent electrical contact between opposing electrode tabs and electrode plates.

[Solution] The electrode structure in the present invention is a spiral winding of a first electrode plate 1 and a second electrode plate 2 stacked via a separator 3. The first electrode tab 4 is connected to the first electrode plate 1, and the second electrode tab 5 is connected to the second electrode plate 2. The second electrode tab 5 is opposite the first electrode plate 1 via the separator 3, and protective tape 6 is placed between the opposing second electrode tab 5 and first electrode plate 1. Protective tape 6 is affixed to the core surface of the electrode plate 1 opposing the second electrode tab 5. The first electrode plate 1 is insulated from the electrode tab of the second electrode plate 2 by the protective tape 6 adhering to its surface and the separator 3.



## [Claims]

## [Claim 1]

An electrode structure for a battery having a first electrode plate (1) and a second electrode plate (2) stacked via a separator (3) and wound into a spiral shape, a first electrode tab (4) being connected to the first electrode plate (1) and a second electrode tab (5) being connected to the second electrode plate (2), the second electrode tab (5) opposing the first electrode plate (1) via the separator (3), and a protective tape (6) being placed between the opposing second electrode tab (5) and first electrode plate (1), the electrode structure for a battery characterized in that the protective tape (6) is affixed to a core surface of the first electrode plate (1) opposing the second electrode tab (5), and the first electrode plate (1) is insulated from the second electrode tab (5) of the second electrode plate (2) via the separator (3) and the protective tape (6) affixed to the surface.

## [Claim 2]

The electrode structure for a battery according to claim 1, wherein the core of the first electrode plate (1) is a metal foil.

## [Claim 3]

The electrode structure for a battery according to claim 1, wherein a tip portion of the core of the first electrode plate (1) is bent into a U shape, and the first electrode tab (4) is fixed inside the bent U-shaped portion.

## [Claim 4]

The electrode structure for a battery according to claim 1, wherein the first electrode plate (1) is the positive electrode plate, and the second electrode plate (2) is the negative electrode plate.

## [Claim 5]

The electrode structure for a battery according to claim 1, wherein the first electrode plate (1) and the second electrode plate (2) stacked on top of each other via a separator (3) are wound into a long and narrow shape.

## [Detailed Description of the Invention]

## [0001]

## [Technical Field of the Invention]

The present invention relates to the electrode structure of a battery, and specifically to an electrode structure in which a connected portion of an electrode tab has a unique structure.

## [0002]

## [Background Art]

The positive electrode plate and negative electrode plate inserted into a battery case are connected to electrode tabs to allow current to be drawn out. These electrode tabs are connected to the cores of the positive electrode plate and negative electrode plate. FIG. 1 is a cross-sectional view of an example of a conventional electrode structure in which the electrode tabs are connected to the cores.

## [0003]

The electrode structure shown in this drawing is composed of a first electrode plate 1 (positive electrode plate) and a second electrode plate 2 (negative electrode plate) that are stacked on top of each other via a separator 3 and wound into a spiral shape. These electrodes are rectangular in shape so that they can be built into a square battery. The electrode structure can be made rectangular by winding the electrode plates into a spiral shape and subjecting the wound unit to pressing.

## [0004]

The first electrode plate 1 and the second electrode plate 2 are connected to the first electrode tab 4 (positive electrode tab) and the second electrode tab 5 (negative electrode tab) in the beginning portion of the winding. The first electrode tab and second electrode tab, while not shown in the diagram, are electrically connected to the positive electrode and the negative electrode, which are insulated from each other, at the sealing plate that closes the opening in the outer can, using the spot welding method, etc.

## [0005]

The electrode structure in the drawing has the first electrode tab 4 fixed along the leading edge of the first electrode plate 1, which is a U-shaped electrode. The second electrode tab 5 is fixed to the tip portion of the second electrode plate 2. The first electrode tab 4 is covered on both sides by the first electrode plate 1, the first electrode plate 1 being a U-shaped electrode.

The second electrode tab 5 is positioned in the drawing with the upper surface facing the first electrode plate. The second electrode tab 5 opposing the first electrode plate 1 is insulated by a separator 3 interposed between them. However, because the second electrode tab 5 protrudes from the second electrode plate 2, an internal short circuit occurs if the tab pierces the separator 3 and comes into contact with the first electrode plate 1. In order to prevent a short circuit if the second electrode tab 5 comes into contact with the first electrode plate 1, a protective tape 6 is affixed to the surface of the second electrode tab 5. The protective tape 6 covers the surface of the second electrode tab 5 to prevent internal shorting between the second electrode tab 5 and the first electrode plate 1 that oppose each other.

[0006]

[Technical Problem]

The electrode structure shown in FIG. 1 has a disadvantage in that it is difficult to securely affix the protective tape 6 in the correct position. This is because the protective tape 6 is affixed to the surface of the second electrode tab 5 and the second electrode plate 2, which has a step. In addition, as shown by the arrows in FIG. 2, this electrode structure has a disadvantage in that the portion of the protective tape 6 that is not affixed due to forming a bridge is easily damaged at the corner of the second electrode tab 5 when pressed against by the separator 3. This portion is liable to break because the bridging portion is secured by affixing it to the second electrode tab 5 and the second electrode plate 2 on either side. The portion secured on both sides floats as a bridge and does not have a supporting portion on the back. As a result, it is liable to break at the corner of the second electrode tab 5 when pressed against.

[0007]

The present invention was developed with the aim of resolving these disadvantages. An important object of the present invention is to provide a battery electrode structure that enables protective tape to be simply and easily affixed at a fixed position without shifting, and that effectively prevents electrical contact between opposing electrode tabs and plates.

[0008]

[Solution to Problem]

In the electrode structure of the present invention, a first electrode plate 1 and a second electrode plate 2 are stacked via a separator 3 and wound into a spiral shape. A first electrode tab 4 is connected to the first electrode plate 1, and a second electrode tab 5 is connected to the second electrode plate 2. The second electrode tab 5 opposes the first electrode plate 1 via the separator 3. A protective tape 6 is placed between the opposing second electrode tab 5 and first electrode plate 1.

[0009]

Also, in the electrode structure of the present invention, the protective tape 6 is affixed to a core surface of the first electrode plate 1 opposing the second electrode tab 5. The first electrode plate 1 is insulated from the second electrode tab 5 of the second electrode plate 2 via the separator 3 and the protective tape 6 affixed to the surface.

[0010]

The electrode structure in claim 2 of the present invention uses a metal foil as the core of the first electrode plate 1, and in the electrode structure in claim 3 of the present invention, a tip portion of the core of the first electrode plate 1 is bent into a U shape, and the first electrode tab 4 is fixed inside the bent U-shaped portion.

[0011]

In the electrode structure in claim 4 of the present invention, the first electrode plate 1 is the positive electrode plate, and the second electrode plate 2 is the negative electrode plate.

[0012]

In the electrode structure in claim 5 of the present invention, the first electrode plate 1 and the second electrode plate 2 stacked on top of each other via a separator 3 are wound into a long and narrow shape.

[0013]

[Embodiments of the Invention]

An example of the present invention will now be described with reference to the drawings. However, the example provided below is intended to explain an electrode structure that embodies the technical concept of the present

invention, and the present invention is not limited to the following electrode structure.

[0014]

In order to make the claims easier to understand, the numbers corresponding to components shown in the example have been added to the components described in the Claims and Solution to Problem sections. However, this is not to specify that the components described in the Claims are the components in the example.

[0015]

The electrode unit is produced by stacking the first electrode plate and the second electrode plate with a separator in between, winding the stack into a spiral shape, and pressing the stack into a long and narrow shape. The electrode unit produced in this way is inserted into a rectangular outer can 7 to form a battery, as shown in the cross-sectional view in FIG. 3. The battery is produced by inserting the spiral-shaped electrode unit 8 into an outer can 7, filling the outer can with electrolyte, and then sealing the opening in the outer can 7 so as to be airtight with a sealing plate 9. The sealing plate 9 connects the electrode tabs that protrude upward from the electrode unit 8 when the opening in the outer can 7 is sealed.

[0016]

The beginning portion of the winding of the electrode unit 8 is shown in FIG. 4 and FIG. 5. Note that FIG. 5 does not show the separator that insulates the first electrode plate 1 from the second electrode plate 2.

[0017]

The electrode structure shown in these drawings is secured by spot welding the first electrode tab 4 to the first electrode plate 1 and the second electrode tab 5 to the second electrode plate 2. The first electrode tab 4 and second electrode tab 5 are made of a metal foil or a thin metal sheet cut into strips and connect the first electrode plate 1 and the second electrode plate 2 of the electrode unit 8 to the electrode terminals provided on the sealing plate 9, which are insulated from each other.

[0018]

The first electrode plate 1 is secured to the first electrode tab 4 along the leading edge at the

beginning of the winding. The first electrode plate 1 is folded at the leading edge into a U-shaped electrode, and the first electrode tab 4 is arranged on the inside. Stated differently, the two sides of the first electrode tab 4 are covered by the first electrode plate 1. Because the first electrode tab 4 is covered on both sides by the first electrode plate 1, it does not have to be insulated from the second electrode plate 2 with a protective tape 6.

[0019]

The first electrode plate 1 is affixed with protective tape 6 on the surface opposite to the second electrode tab 5, which is fixed to the second electrode plate 2, and is positioned away from the beginning of the winding at the tip. The protective tape 6 is an insulating plastic tape with an adhesive layer on one side. The protective tape 6 is secured by affixing the adhesive layer to the surface of the first electrode plate 1. The protective tape 6 is wider than the width of the second electrode tab 5. The wide protective tape 6 can insulate the second electrode tab 5 and the first electrode plate 1 even if the position at which it is affixed deviates slightly relative to the position of the second electrode tab 5.

[0020]

In the electrode structure in the drawing, the protective tape 6 is affixed to the surface of the core of the first electrode plate 1. The core of the first electrode plate 1 is a metal foil, such as aluminum foil. The core of the metal foil has a smooth surface, so the protective tape 6 can be securely affixed to it. In the first electrode plate 1 in the drawing, the active material is applied to the back surface of the second electrode plate 2, which is secured to the second electrode tab 5.

[0021]

In the second electrode plate 2, the second electrode tab 5 is affixed to the tip portion, which is at the beginning of the winding. The second electrode plate 2 is wound into a spiral shape, somewhat offset to the rear of the first electrode plate 1. In the electrode unit shown in FIG. 4 and FIG. 5, the first electrode plate 1, which has a U-shaped tip, begins to be wound with the second electrode plate 2 from the U-shaped electrode portion. The second electrode plate 2 is then stacked at a position where the second electrode tab 5 secured to it is opposite the protective tape 6 that is affixed to the first

electrode plate 1, and then wound into a spiral shape. FIG. 5 omits the separator that is placed between the first electrode plate 1 and the second electrode plate 2, but a separator that insulates the two stacked electrode plates is placed between the first electrode plate 1 and the second electrode plate 2.

[0022]

The electrode structure in the present invention can be used as an electrode unit for a lithium-ion secondary battery, with the first electrode plate 1 serving as the positive electrode plate and the second electrode plate 2 serving as the negative electrode plate. The positive electrode plate serving as the first electrode plate 1 and the negative electrode plate serving as the second electrode plate 2 in a lithium-ion secondary battery are manufactured as follows. However, the electrode structure in the present invention can be used not only in lithium-ion secondary batteries, but also in nickel-cadmium batteries, nickel-hydrogen batteries, and other types of batteries. In addition, the electrode structure of the present invention does not specify the first electrode plate must be the positive electrode plate and the second electrode plate must be the negative electrode plate. For example, the present invention can be used in an electrode structure in which the first electrode plate is the negative electrode plate and the second electrode plate is the positive electrode plate.

[0023]

[Manufacturing steps for a first electrode plate serving as a positive electrode plate]

(1) Step of preparing the positive electrode slurry

Here, 85 parts by weight of  $\text{LiCoO}_2$  serving as the positive electrode active material, 5 parts by weight of artificial graphite powder, and 5 parts by weight of carbon black were mixed together thoroughly, and then polyvinylidene fluoride (PVdF) dissolved in N-methyl-2-pyrrolidone was added to prepare a positive electrode slurry with 5 parts by weight of solid content.

[0024]

(2) Step of applying the positive electrode slurry to the core

The positive electrode slurry is applied on both sides of a conductive core consisting of 20  $\mu\text{m}$  thick aluminum foil. After drying, this was rolled using a roller press. This was then vacuum dried

at 110°C for 3 hours to produce a first electrode plate 1, which is a strip-shaped positive electrode plate. Metal plates other than aluminum foil can also be used as the core material. The thickness of the core material can be 10  $\mu\text{m}$  to 100  $\mu\text{m}$ , and preferably 15  $\mu\text{m}$  to 50  $\mu\text{m}$ .

[0025]

[Manufacturing steps for a second electrode plate serving as a negative electrode plate]

(1) Step of preparing the negative electrode slurry

Here, 95 parts by weight of natural graphite powder (interlayer distance: 3.35 angstroms) with a particle size of 5 to 25  $\mu\text{m}$  serving as the negative electrode active material was added to 5 parts by weight of PVdF dissolved in N-methyl-2-pyrrolidone to obtain a negative electrode slurry.

[0026]

(2) Step of applying the negative electrode slurry to the core

The negative electrode slurry was applied on both sides of a copper foil core with a thickness of 18  $\mu\text{m}$ . After drying, it was rolled using a roller press. The copper foil serving as the core was prepared so that the portion to which the second electrode tab 5 is fixed is an exposed portion on which the negative electrode slurry was not applied. A nickel negative electrode tab (3 mm wide) was spot-welded to this exposed portion and then vacuum dried at 110°C for 3 hours to form a strip-shaped negative electrode plate. Other metals can be used for the core unit in addition to copper foil. In addition, the thickness of the core unit can be something other than 18  $\mu\text{m}$ .

[0027]

The electrode unit of a lithium-ion secondary battery is completed by rolling the first and second electrode plates, prepared as described above, into a cylindrical shape with a separator in between to insulate them, and then pressing them into a rectangular shape. The separator is a microporous membrane made of polyethylene. However, microporous membranes made of polyolefins, such as a microporous membrane made of polypropylene, can also be used as the separator. In addition, a non-woven separator made from polyolefin fibers can also be used. The thickness of the separator can be, for example, 34  $\mu\text{m}$ .

[0028]

The electrode unit is secured by affixing a polypropylene adhesive tape (not shown) to the surface at the terminating end of the winding. The cylindrical electrode is pressed on both sides in a press machine to form a rectangular cross-section, as shown in FIG. 4 and FIG. 5. After connecting the first electrode tab 4 and the second electrode tab 5, the rectangular electrode unit 8 is inserted into the outer can 7, and the opening in the outer can 7 is sealed with a sealing plate 9 to complete the battery.

[0029]

#### [Effects of the Invention]

The electrode structure of the present invention is characterized by protective tape that is affixed to the electrode plates to reliably prevent electrical contact between opposing electrode tabs and electrode plates. This is because the protective tape in the electrode structure of the present invention does not adhere to the surface of an electrode tab with a step, but to the surface of a flat electrode plate without a step. This electrode structure, in which protective tape is affixed to the surface of an electrode plate, has two layers of insulation between the electrode plates and the electrode tabs, namely, the protective tape and the separator.

[0030]

There is a significant difference in the damage to the protective tape when the tape is affixed to an electrode plate with no step, as in the electrode structure of the present invention, and when the tape is affixed to the surface of an electrode tab with a step, as in the conventional electrode structure. This is because, as shown in FIG. 2, protective tape that is affixed to the surface of the electrode tab with a step creates a bridge that is not affixed to either the electrode tab or the electrode plate, and the two sides of the bridge are reliably affixed and secured. A bridge secured on both sides is more likely to break at the corner of the electrode tab when pressure is applied. This is because the inner surface protrudes at the corner of the electrode tab and the adjacent bridge is pulled.

[0031]

The electrode structure of the present invention has a protective tape affixed to a flat electrode plate. The protective tape affixed to the surface of the electrode plate prevents the formation of

a bridge and prevents the tape from breaking at the corner of the electrode tab. For this reason, protective tape does not break at the corner of an electrode tab, and it has the feature of being able to reliably prevent internal shorting of the battery. However, the electrode structure in the present invention, in which the protective tape is affixed to the surface of the electrode plate, has the separator on the surface of the electrode tab, and there is a concern that the separator may break at the corner of the electrode tab. However, the separator is not affixed and secured to the surface of the electrode tab and electrode plate like protective tape. Therefore, if pressure is applied to the bridge portion, the separator becomes deformed along the surface of the electrode tab and the electrode plate, and the back surface is not stretched as it is supported by the electrode tab and electrode plate. For this reason, there is no strong breaking force acting on the corner of the electrode tab, as there is with protective tape. Therefore, a structure, such as the electrode structure in the present invention, in which the surface of an electrode tab is covered with a separator and the surface of the electrode plate is covered with a protective tape, effectively prevents both the separator and protective tape from breaking, and effectively prevents internal shorting.

[0032]

The electrode structure in the present invention is also characterized by protective tape being affixed to the surface of the first electrode plate without any step. As a result, it can be easily and securely affixed without any misalignment or delamination, compared to electrode tabs with steps, and can reliably prevent internal shorts.

#### [Brief Description of the Invention]

[FIG. 1]

FIG. 1 is a cross-sectional view of an example of a conventional electrode structure.

[FIG. 2]

FIG. 2 is an enlarged cross-sectional view showing a state in which the protective tape for the electrode structure in FIG. 1 has broken.

[FIG. 3]

FIG. 3 is a cross-sectional view of an example of a battery in which the electrode unit of the

electrode structure in the present invention has been inserted.

[FIG. 4]

FIG. 4 is a cross-sectional view showing the beginning of the winding process for the electrode structure in an example of the present invention.

[FIG. 5]

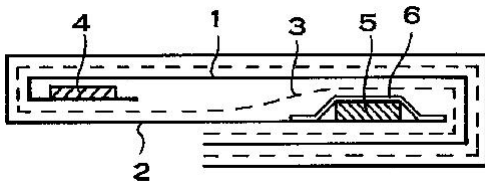
FIG. 5 is a cross-sectional view showing the beginning of the winding process for the electrode structure in an example of the present invention.

[Reference Numbers]

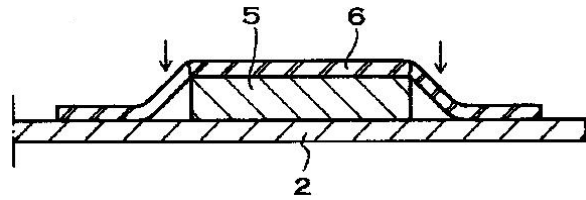
- 1: First electrode plate
- 2: Second electrode plate
- 3: Separator
- 4: First electrode tab
- 5: Second electrode tab
- 6: Protective tape
- 7: Outer can
- 8: Electrode unit
- \*9: Sealing plate
- 10: Electrode terminal

\*

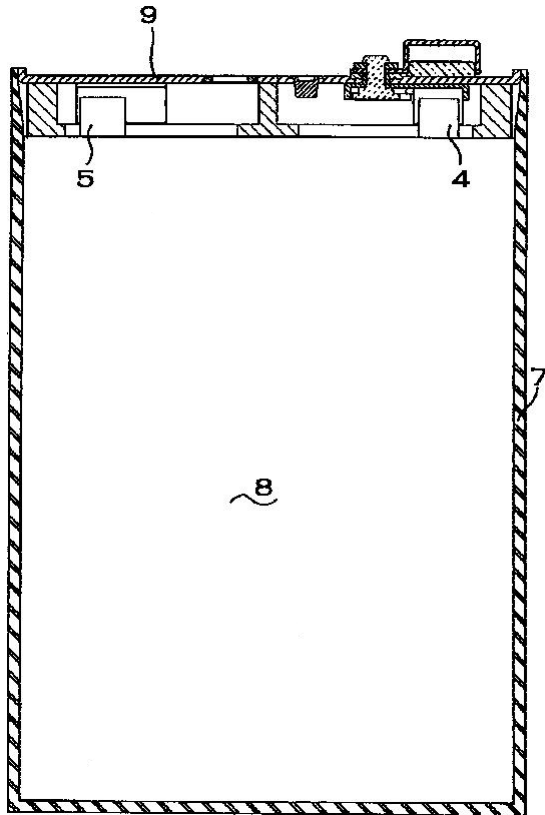
[FIG. 1]



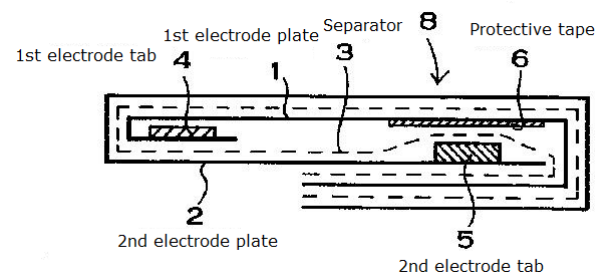
[FIG. 2]



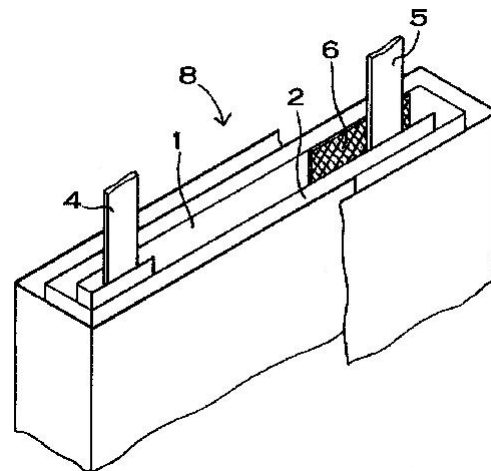
[FIG. 3]



[FIG. 4]



[FIG. 5]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-26008

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 M 10/04  
2/26

H 0 1 M 10/04  
2/26

W  
A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-173955

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月30日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 山内 康弘

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72) 発明者 ▲杉▼田 信章

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

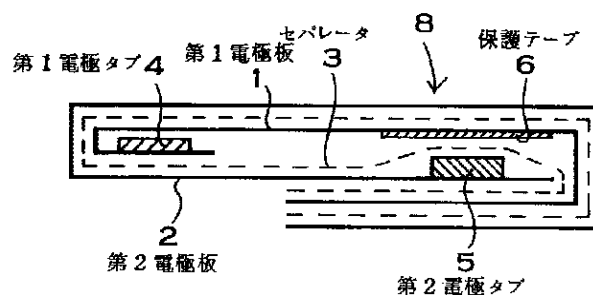
(74) 代理人 弁理士 豊栖 康弘

(54) 【発明の名称】 電池の電極構造

(57) 【要約】

【課題】 保護テープを簡単かつ容易に、しかも定位置にずれないように接着して、対向する電極タブと極板との電気接触を有効に阻止する。

【解決手段】 本発明の電極構造は、第1電極板1と第2電極板2をセパレータ3を介して積層して渦巻状に巻いている。第1電極板1に第1電極タブ4を、第2電極板2に第2電極タブ5を接続している。第2電極タブ5は、セパレータ3を介して第1電極板1に対向しており、互いに対向している第2電極タブ5と第1電極板1の間に保護テープ6を配設している。保護テープ6は、第1電極板1の芯体表面であって第2電極タブ5と対向する面に接着されている。第1電極板1が、表面に接着された保護テープ6とセパレータ3を介して、第2電極板2の電極タブから絶縁されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1電極板(1)と第2電極板(2)とがセパレータ(3)を介して積層して渦巻状に巻かれており、第1電極板(1)に第1電極タブ(4)が、第2電極板(2)に第2電極タブ(5)が接続されており、第2電極タブ(5)は、セパレータ(3)を介して第1電極板(1)に対向しており、互いに対向している第2電極タブ(5)と第1電極板(1)の間に保護テープ(6)を配設してなる電池の電極構造において、

保護テープ(6)が、第1電極板(1)の芯体表面であって第2電極タブ(5)と対向する面に接着されており、第1電極板(1)が、表面に接着された保護テープ(6)とセパレータ(3)を介して、第2電極板(2)の第2電極タブ(5)から絶縁されてなることを特徴とする電池の電極構造。

【請求項2】 第1電極板(1)の芯体が金属箔である請求項1に記載される電池の電極構造。

【請求項3】 第1電極板(1)の芯体の先端部をU曲し、U曲された内側に第1電極タブ(4)を固定してなる請求項1に記載される電池の電極構造。

【請求項4】 第1電極板(1)が正極板で、第2電極板(2)が負極板である請求項1に記載される電池の電極構造。

【請求項5】 セパレータ(3)を介して互いに積層された第1電極板(1)と第2電極板(2)とが細長い形状に巻かれている請求項1に記載される電池の電極構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電池の電極構造に関し、とくに、電極タブの接続部分を独特の構造とする電極構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電池ケースに挿入される正極板と負極板は、外部に電流を取り出すために電極タブを接続している。電極タブは、正極板と負極板の芯体に接続される。図1は、芯体に電極タブを接続する従来の電極構造の概略断面図である。

【0003】この図に示す電極構造は、正極板である第1電極板1と、負極板である第2電極板2をセパレータ3を介して渦巻状に巻いて積層している。電極は、角型電池に内蔵するために、外形を長方形としている。この形状の電極構造は、渦巻状に巻いた後、プレスして長方形にできる。

【0004】電極は、第1電極板1と第2電極板2の巻き始め部分に、正極タブである第1電極タブ4と、負極タブである第2電極タブ5を接続している。第1電極タブと第2電極タブは、図示しないが、外装缶の開口部を閉塞する封口板に、互いに絶縁して設けられている正極と負極に、スポット溶接などの方法で電氣的に接続される。

【0005】図の電極構造は、第1電極タブ4を、U極

している第1電極板1の先端縁に沿って固定している。第2電極タブ5は、第2電極板2の先端部分に固定している。第1電極タブ4は、第1電極板1をU極してその両面を第1電極板で被覆している。第2電極タブ5は、図において、上面を第1電極板と対向させている。第1電極板1と対向する第2電極タブ5は、間に配設されるセパレータ3で絶縁される。ただ、第2電極タブ5は第2電極板2から突出しているため、これがセパレータ3を突き破って第1電極板1に接触すると内部ショートする。第2電極タブ5が第1電極板1に接触するショートを防止するために、第2電極タブ5の表面に保護テープ6を張設している。保護テープ6は、第2電極タブ5の表面を被覆して、互いに対向して配設される第2電極タブ5と第1電極板1の内部ショートを防止する。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】図1に示す電極構造は、保護テープ6を正確な位置に確実に接着するのが難しい欠点がある。それは、段差のある第2電極タブ5と第2電極板2の表面に保護テープ6を接着するからである。また、この電極構造は、図2の矢印で示すように、保護テープ6のブリッジとなって接着されない部分がセパレータ3に押されると、第2電極タブ5の隅角で破損しやすい欠点もある。この部分が破断しやすいのは、ブリッジ部分の両側を、第2電極タブ5と第2電極板2に接着して固定しているからである。両側を固定して、ブリッジとなって浮いている部分は、裏面に支持部分がないので、押されると第2電極タブ5の隅角で破断しやすくなる。

【0007】本発明は、このような欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、保護テープを簡単かつ容易に、しかも定位置にずれないように接着して、しかも、対向する電極タブと極板との電気接触を有効に防止できる電池の電極構造を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の電極構造は、第1電極板1と第2電極板2を、セパレータ3を介在させて積層して渦巻状に巻いている。第1電極板1には第1電極タブ4を、第2電極板2には第2電極タブ5を接続している。第2電極タブ5は、セパレータ3を介して第1電極板1に対向している。互いに対向している第2電極タブ5と第1電極板1の間には、保護テープ6を配設している。

【0009】さらに、本発明の電極構造は、保護テープ6を、第1電極板1の芯体表面であって、第2電極タブ5との対向面に接着している。第1電極板1は、表面に接着された保護テープ6とセパレータ3を介して、第2電極板2の第2電極タブ5から絶縁されてなることを特徴とする。

【0010】本発明の請求項2の電極構造は、第1電極

板1の芯体を金属箔とし、請求項3の電極構造は、第1電極板1の芯体の先端部をU曲し、U曲された内側に第1電極タブ4を固定している。

【0011】さらに、本発明の請求項4の電極構造は、第1電極板1を正極板とし、第2電極板2を負極板としている。

【0012】また、本発明の請求項5に記載される電極構造は、セパレータ3を介して互いに積層された第1電極板1と第2電極板2を、細長い形状に巻いている。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための電極構造を例示するものであって、本発明は電極構造を下記のものに特定しない。

【0014】さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解しやすいように、実施例に示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲の欄」、および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものでは決していない。

【0015】電極体は、第1電極板と、第2電極板を、セパレータを介して積層し、これを渦巻状に巻いて、細長い形状にプレスして製作される。このようにして製作された電極体は、図3の断面図に示すように、角型の外装缶7に挿入されて電池となる。電池は、渦巻状の電極体8を外装缶7に挿入した後、電解液を充填し、外装缶7の開口部を封口板9で気密に密閉して製造される。封口板9は、外装缶7の開口部を閉塞する前工程で、電極体8から上方に突出する電極タブを接続する。

【0016】電極体8の巻き始め部分を、図4と図5に示す。ただし、図5は、第1電極板1と第2電極板2を絶縁するセパレータを図示していない。

【0017】これ等の図に示す電極構造は、第1電極板1に第1電極タブ4を、第2電極板2に第2電極タブ5をスポット溶接して固定している。第1電極タブ4と第2電極タブ5は、金属箔や薄い金属板を帯状に裁断したもので、電極体8の第1電極板1と第2電極板2を、封口板9に互いに絶縁して設けられた電極端子に接続する。

【0018】第1電極板1は、巻き始めの先端縁に沿って、第1電極タブ4を固定している。第1電極板1は、先端部分をU極して折り返し、内側に第1電極タブ4を配設している。いいかえると、第1電極タブ4の両面を第1電極板1でカバーしている。第1電極タブ4は、両面を第1電極板1でカバーしているので、保護テープ6で第2電極板2と絶縁する必要はない。

【0019】第1電極板1は、先端の巻き始めから離れた位置であって、第2電極板2に固定される第2電極タブ5と対向する面に保護テープ6を接着している。保護

テープ6は、絶縁性のプラスチックテープで片面に粘着層を設けている。保護テープ6は、粘着層を第1電極板1の表面に接着して固定される。保護テープ6は、第2電極タブ5の幅よりも広い。幅の広い保護テープ6は、接着位置が第2電極タブ5との相対位置から多少ずれても、第2電極タブ5と第1電極板1とを絶縁できる。

【0020】図の電極構造は、保護テープ6を第1電極板1の芯体表面に接着している。第1電極板1の芯体は、たとえば、アルミニウム箔等の金属箔である。金属箔の芯体は、表面が平滑な面であるので、保護テープ6を確実に接着できる。さらに、図の第1電極板1は、第2電極タブ5を固定している第2電極板2の背面よりも後方に活物質を塗布している。

【0021】第2電極板2は、巻き始めとなる先端部分に第2電極タブ5を固定している。第2電極板2は、第1電極板1よりも後方にずらせた状態で、渦巻状に巻かれる。図4と図5に示す電極体は、先端をU極している第1電極板1を次にU極する部分から、第2電極板2を巻き始めている。そして、第2電極板2は、これに固定している第2電極タブ5を、第1電極板1に接着している保護テープ6と対向させる位置に積層して、渦巻状に巻かれる。図5は第1電極板1と第2電極板2との間に配設するセパレータを省略しているが、第1電極板1と第2電極板2との間には、両電極板を絶縁して積層するセパレータを配設する。

【0022】本発明の電極構造は、第1電極板1を正極板とし、第2電極板2を負極板とするリチウムイオン二次電池の電極体とすることができる。リチウムイオン二次電池に使用される第1電極板1の正極板と、第2電極板2の負極板は、下記のようにして製作する。ただ、本発明の電極構造は、リチウムイオン二次電池のみならず、ニッケル-カドミウム電池やニッケル-水素電池等の電池にも利用できる。さらに、本発明の電極構造は、第1電極板を正極板として、第2電極板を負極板に特定しない。たとえば、第1電極板を負極板として、第2電極板を正極板とする電極構造にも利用できる。

【0023】〔第1電極板である正極板の製造工程〕

① 正極スラリーを作成する工程

正極活物質として、 $\text{LiCoO}_2$ を85重量部、人造黒鉛粉末を5重量部、カーボンブラック5重量部とを充分混合した後、N-メチル-2-ピロリドンに溶かしたポリフッ化ビニリデン(PVdF)を固形分として5重量部となるように加えて正極スラリーとする。

【0024】② 正極スラリーを芯体に塗布する工程  
正極スラリーを、厚さ20 $\mu\text{m}$ のアルミニウム箔である導電性の芯体の上に両面塗布する。乾燥させた後、ローラープレス機により圧延する。これを110 $^{\circ}\text{C}$ で3時間真空乾燥処理をして、帯状の正極板である第1電極板1を作製する。芯体にはアルミニウム箔以外の金属板も使用できる。さらに、芯体の厚みは、10 $\mu\text{m}$ ～100 $\mu$

m、好ましくは $15\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ とすることもできる。

【0025】〔第2電極板である負極板の製造工程〕

① 負極スラリーを作成する工程

負極活物質として、粒子径 $5\sim 25\mu\text{m}$ の天然黒鉛粉末95重量部（層間距離3.35オングストローム）、N-メチルー2-ピロリドンに溶かしたPVdFを固形分として5重量部となるように加え、負極スラリーとする。

【0026】② 負極スラリーを芯体に塗布する工程

負極スラリーを、厚さ $18\mu\text{m}$ の銅箔である導電性の芯体の上に両面塗布する。乾燥した後、ローラープレス機により圧延する。芯体である銅箔は、第2電極タブ5を固定する巻き始め部分を、負極スラリーを塗布しない露出部分とした。この露出部分に、ニッケル製の負極タブ（幅3mm）をスポット溶接し、その後、 $110^\circ\text{C}$ で3時間真空乾燥処理して、帯状の負極板とした。芯体には銅箔以外の金属も使用できる。さらに、芯体の膜みは $18\mu\text{m}$ 以外とすることもできる。

【0027】リチウムイオン二次電池の電極体は、以上のようにして製作された第1電極板と第2電極板を、その間にセパレータを挟着し、セパレータで絶縁する状態として円筒状に巻き取り、その後にプレスして、長方形に成形する。セパレータは、ポリエチレン製の微多孔膜である。ただ、セパレータには、ポリプロピレン製の微多孔膜など、ポリオレフィン系の微多孔膜も使用できる。さらに、セパレータには、ポリオレフィン系の繊維を使用した不織布セパレータも使用できる。セパレータの厚さは、たとえば $34\mu\text{m}$ である。

【0028】電極体は、巻き終わり部分の表面に、ポリプロピレン製の接着テープ（図示せず）を付着して、巻き終わりを固定する。円筒状に巻かれた電極体は、両面をプレス機でプレスして、電極体の断面を、図4と図5に示すように、長方形に成形する。長方形の電極体8は、第1電極タブ4と第2電極タブ5を接続した後、外装缶7に挿入し、注液して外装缶7の開口部を封口板9で閉塞して電池とする。

【0029】

【発明の効果】本発明の電極構造は、電極板に接着する保護テープで、対向する電極タブと電極板との電気接触を確実に阻止できる特長がある。それは、本発明の電極構造が、段差のある電極タブの表面に保護テープを接着するのではなくて、段差のないフラットな電極板の表面に保護テープを接着しているからである。電極板の表面に保護テープを接着している電極構造は、電極板と電極タブとの間に、保護テープとセパレータの2層の絶縁層が介在する。

【0030】保護テープが、本発明の電極構造のように、段差のない電極板に接着される状態と、従来の電極構造のように段差のある電極タブの表面に接着される状

態では、保護テープの損傷が著しく相違する。それは、図2に示すように、段差のある電極タブの表面に接着された保護テープは、電極タブと電極板の両方に接着されないブリッジができ、しかも、ブリッジの両側が接着して固定されるからである。両側を固定しているブリッジは、ここに押圧力が作用すると、電極タブの隅角で破断しやすくなる。内面が電極タブの隅角で突かれ、隣接するブリッジが引っ張られるからである。

【0031】本発明の電極構造は、保護テープをフラットな電極板に接着している。電極板の表面に接着される保護テープは、ブリッジ部分ができず、電極タブの隅角で破断されることがない。このため、保護テープが電極タブの隅角で破断されず、電池の内部ショートを確実に阻止できる特長がある。ただ、保護テープを電極板の表面に接着している本発明の電極構造は、電極タブの表面にセパレータがあって、このセパレータが電極タブの隅角で破断されることが心配される。しかしながら、セパレータは保護テープのように、電極タブと電極板の表面に接着して固定されない。このため、ブリッジとなった部分に押圧力が作用しても、セパレータは電極タブと電極板の表面に沿って変形し、裏面が電極タブや電極板に支持されて、引き延ばされることがない。このため、保護テープのように電極タブの隅角で強い破断力が作用することがない。したがって、本発明の電極構造のように、電極タブの表面をセパレータで被覆し、電極板の表面を保護テープで被覆する構造は、セパレータと保護テープの両方の破断を有効に防止して、内部ショートを有効に阻止できる。

【0032】さらに、本発明の電極構造は、保護テープを段差のない第1電極板の表面に接着するので、段差のある電極タブに比較すると、簡単かつ容易に、しかも位置ずれしたり、あるいは剥離したりしないように確実に接着して、内部ショートを確実に阻止できる特長もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の電極構造の一例を示す断面図

【図2】図1に示す電極構造の保護テープが破断する状態を示す拡大断面図

【図3】本発明の実施例の電極構造の電極体が挿入された電池の一例を示す断面図

【図4】本発明の実施例の電極構造の巻き始め部分を示す断面図

【図5】本発明の実施例の電極構造の巻き始め部分を示す斜視図

【符号の説明】

- 1…第1電極板
- 2…第2電極板
- 3…セパレータ
- 4…第1電極タブ
- 5…第2電極タブ

(5)

特開平11-26008

8

6…保護テープ

7…外装缶

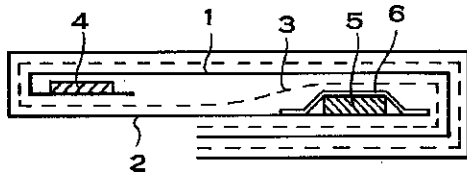
8…電極体

\* 9…封口板

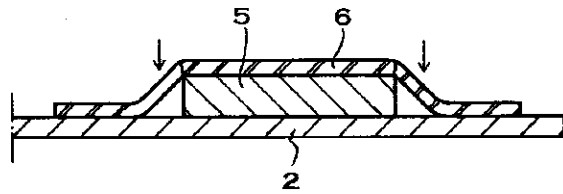
10…電極端子

\*

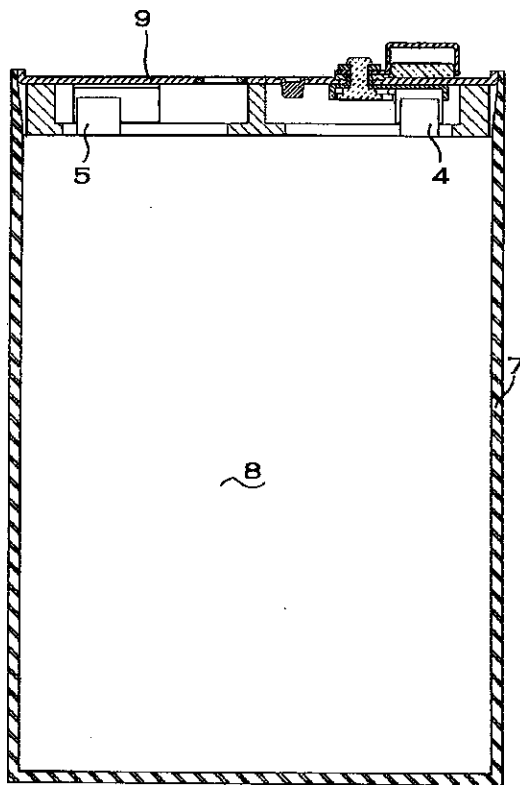
【図1】



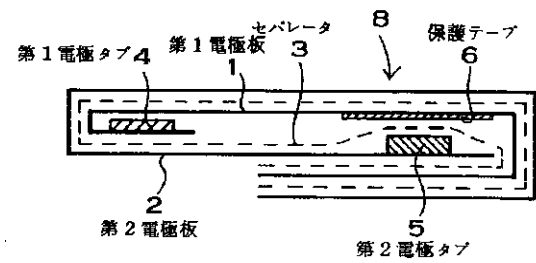
【図2】



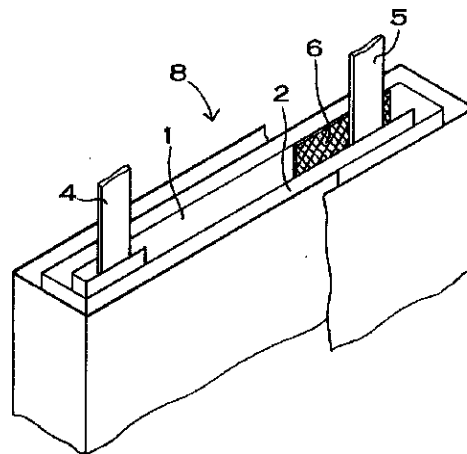
【図3】



【図4】



【図5】





## TRANSLATOR CERTIFICATION

Date: December 5, 2024

To whom it may concern:

I, Frank McGee, a translator fluent in the Japanese 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.

Document designated as: JP1999026008A

---

Frank McGee

QUESTEL CONFIDENTIAL

4001 S 700 East, Suite 500 #B17  
Salt Lake City, UT 84107