



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201218483 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：100101794

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 01 月 18 日

(51)Int. Cl. : *H01M2/02 (2006.01)*

H01M10/38 (2006.01)

(30)優先權：2010/01/19 日本

2010-009420

2010/08/06 日本

2010-177373

(71)申請人：英耐時有限公司 (日本) ENAX, INC. (JP)

日本

(72)發明人：阿部聖子 ABE, KIYOKO (JP)；秋葉正志 AKIBA, MASASHI (JP)；川合勝美 KAWAI, KATSUMI (JP)；上野太郎 UENO, TARO (JP)；小澤康典 OZAWA, YASUNORI (JP)；小澤和典 OZAWA, KAZUNORI (JP)

(74)代理人：林志剛

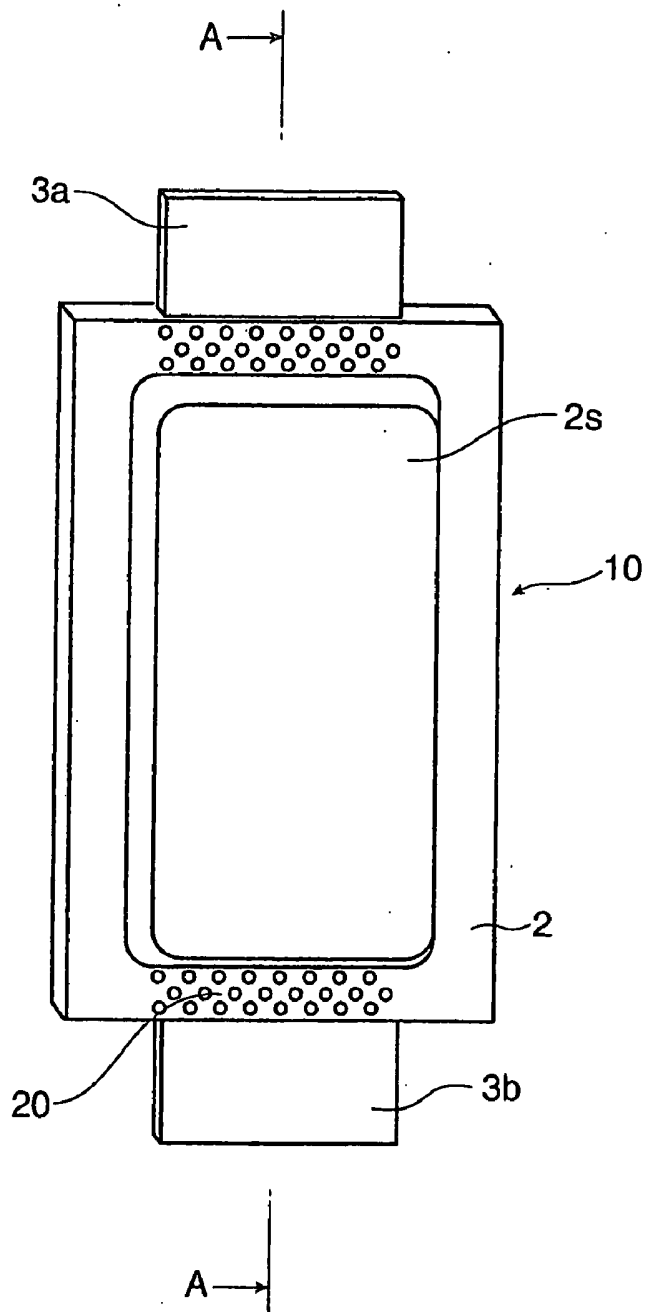
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：9 共 47 頁

(54)名稱

薄片狀蓄電池及其製造方法

(57)摘要

本發明係介由接合用樹脂而接合可撓性之積層外裝體與電極端子的形態時，亦可確保電極端子周圍的密封性及絕緣性。本發明之薄片狀蓄電池，其係具備：具有熱塑性樹脂製的內面層(2a)與金屬層(2b)之積層外裝體(2)；與內部電極對(1)電性連結，且使積層外裝體(2)之熱密封部(20)氣密地貫通而被引出至外部之電極端子(3)；在電極端子(3)介入之熱密封部(20D)中，積層外裝體(2)與電極端子(3)介由接合用樹脂(5)而接合，同時並於與電極端子(3)對峙之積層外裝體(2)的內面層(2a)，形成於熱密封時收容剩餘之樹脂的剩餘樹脂收容部(20a)，但積層外裝體(2)之內面層(2a)間接合之熱密封部(20P)係未形成剩餘樹脂收容部(20a)。



2：積層外裝體

2s：層合體收容部

3a：正電極端子

3b：負電極端子

10：薄片狀蓄電池

20：熱密封部



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201218483 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：100101794

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 01 月 18 日

(51)Int. Cl. : *H01M2/02 (2006.01)*

H01M10/38 (2006.01)

(30)優先權：2010/01/19 日本

2010-009420

2010/08/06 日本

2010-177373

(71)申請人：英耐時有限公司 (日本) ENAX, INC. (JP)

日本

(72)發明人：阿部聖子 ABE, KIYOKO (JP)；秋葉正志 AKIBA, MASASHI (JP)；川合勝美 KAWAI, KATSUMI (JP)；上野太郎 UENO, TARO (JP)；小澤康典 OZAWA, YASUNORI (JP)；小澤和典 OZAWA, KAZUNORI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：9 共 47 頁

(54)名稱

薄片狀蓄電池及其製造方法

(57)摘要

本發明係介由接合用樹脂而接合可撓性之積層外裝體與電極端子的形態時，亦可確保電極端子周圍的密封性及絕緣性。本發明之薄片狀蓄電池，其係具備：具有熱塑性樹脂製的內面層(2a)與金屬層(2b)之積層外裝體(2)；與內部電極對(1)電性連結，且使積層外裝體(2)之熱密封部(20)氣密地貫通而被引出至外部之電極端子(3)；在電極端子(3)介入之熱密封部(20D)中，積層外裝體(2)與電極端子(3)介由接合用樹脂(5)而接合，同時並於與電極端子(3)對峙之積層外裝體(2)的內面層(2a)，形成於熱密封時收容剩餘之樹脂的剩餘樹脂收容部(20a)，但積層外裝體(2)之內面層(2a)間接合之熱密封部(20P)係未形成剩餘樹脂收容部(20a)。

六、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種薄片狀蓄電池及其製造方法，並無特別限定，但有關一種適宜使用於例如電動車、UPS（不斷電電源裝置）、負載平衡等之用途的大容量薄片狀蓄電池及其製造方法者。

【先前技術】

近年，對於各種電子機器的小型及輕量化之要求非常強烈，因此，要求動力源之蓄電池的性能提昇，各種電池之開發或改良遂進展起來。例如，鋰離子蓄電池係在目前之電池中可實現最高電壓、高能量密度、耐高負荷化之蓄電池，即使目前其改良亦正在盛行起來。

此鋰離子蓄電池一般係如下構成：以薄片狀之正極集電體與塗佈於其表面之正極活性物質所構成之薄片狀的正電極、以薄片狀之負極集電體與塗佈於其表面之負極活性物質所構成之薄片狀的負電極介由分隔膜而層合所形成之薄片狀的內部電極對、與使此內部電極對被覆成密封狀態同時於內部收容電解液之電池殼體、從此電池殼體內之內部電極對的各正電極及各負電極分別連接於設在電池殼體之正極端子及負極端子的正電極端子及負電極端子所構成，於充電時係鋰從正電極的正極活性物質於電解液中形成鋰離子而逸出，進入於負電極之負極活性物質中，放電時係進入於此負極活性物質中之鋰離子釋出於電解液中，

再返回正電極之正極活性物質中，俾進行充放電。有關如此之鋰離子蓄電池，係可達成其高能量密度，故在例如油電混成汽車（HV）或電動車（EV）等之領域所使用的大容量蓄電池已被期待，已實施許多之開發或提案。

例如，如此之鋰離子蓄電池已提出一種於使用積層膜之外裝體中封入內部電極對與電解液者（例如，參照專利文獻 1）。

此處，於專利文獻 1 中係已揭示一種由正極、負極及分隔膜所構成之發電要件被收容密封於作為由金屬樹脂複合材所構成的積層外裝體的外裝薄膜內，於熱密封等之時為防止於外裝薄膜產生之皺紋等，壓花加工如此之外裝薄膜的密封部之薄片狀蓄電池。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻 1]特開 2001-52660 號公報

【發明內容】

[發明之概要]

[發明欲解決之課題]

近年，所謂蓄電池電池單體之大容量化的要求更高漲起來，為可比較大電流之取出，期盼採用截面積大的電極端子。

對於如此之要求，如上述專利文獻所揭示之蓄電池，正因於積層外裝體之密封部單純地形成用以防止皺紋之凹

凸，係以截面積大的肉厚採用寬幅的電極端子時之密封性或絕緣性變成不充分的問題仍存在。

尤其，為提昇電極端子與具有可撓性之極薄的積層外裝體之內面層（熱密封樹脂）的接合性（接著性），於兩者之間設有接合用的接合樹脂，介由如此之接合用樹脂而接合電極端子與積層外裝體時，係熱密封時成為剩餘之接合用樹脂藉加熱壓接沿著電極端子的表面而移動（熔流），產生熔融滯留等而樹脂層的厚度成為不均一，形成間隙而損及密封性或絕緣性之問題仍存在。又，藉由伴隨搭載機器的小型化之裝置空間或配置上的限制等，搭載薄片狀蓄電池時產生積層外裝體的周邊部施加彎曲荷重等之不測的外在應力時，在如此之情況下，產生電極端子周圍的密封性或絕緣性易更降低之問題。

繼而，如此作法之傾向係電極端子之大小變厚變寬，於密封必需之熱量變大而易產生熔融流動或熔融滯留等，故企圖大容量化而採用截面積大的電極端子時產生顯著的問題。

本發明係有鑑於如上述之習知技術的問題點而成者，目的在於提供一種即使介由接合用樹脂而接合可撓性之積層外裝體與電極端子的形態時，可確保電極端子周圍的密封性及絕緣性之薄片狀蓄電池的製造方法及使用其之薄片狀蓄電池。

[用以解決課題之手段]

為達成上述目的，本發明之薄片狀蓄電池係具備：可撓性之積層外裝體，其係具有可熱密封之熱塑性樹脂製的內面層與金屬層；內部電極對，其係藉由形成於前述積層外裝體之周邊的熱密封部，於該積層外裝體之內部被收容成密封狀態，且薄片狀之正電極及薄片狀之負電極介由隔膜而交互地層合形成；電極端子，與前述內部電極對電性連結，且使前述積層外裝體之熱密封部氣密地貫通而被引出至外部；在前述電極端子介入之熱密封部中，前述積層外裝體與前述電極端子介由接合用樹脂而接合，同時並於與前述電極端子對峙之前述積層外裝體的內面層，形成當熱密封時收容剩餘之樹脂的剩餘樹脂收容部，但前述積層外裝體之內面層間接合之熱密封部係未形成前述剩餘樹脂收容部。

如此地構成時係使積層外裝體與電極端子介由接合用樹脂而可容易地接合，同時並於密封(熱密封)積層外裝體時使成為剩餘之樹脂吸收且收容於剩餘樹脂收容部內，接合用樹脂之厚度或加壓力等不需要煩雜且複雜的調整控制，可助於密封信賴性及絕緣信賴性之提昇。尚且，即使於可撓性之積層外裝體施加彎曲荷重等之不測的外在應力時，亦可使密封性及絕緣性安定而維持。

又前述剩餘樹脂收容部係在前述電極端子介入之熱密封部中，亦可使密封後之接合用樹脂的厚度與積層外裝體之內面層的厚度加起來之總厚度以成為密封前之總厚度的65~90%之方式設定其形成位置。

如此地構成時，係可使電極端子周圍的密封性與絕緣性同時地安定而確保。

進一步前述剩餘樹脂收容部係亦可以接合積層外裝體之內面層間之一般的熱密封部作為基準而設定其形成位置。

如此地構成時，係以一般之熱密封部的平坦面作為基準，而可使剩餘樹脂收容部之形成位置安定而設定，故可助於使電極端子周圍的密封性與絕緣性更安定之確保。

又，前述剩餘樹脂收容部係亦可以從積層外裝體之表面突出之方式形成。

如此地構成時，從外觀可判斷剩餘樹脂收容部的形成狀態，可以目視容易地確認密封性及絕緣性之確保。

又，前述接合用樹脂係亦可為與積層外裝體之內面層相同的材質且具有交聯構造之熱塑性樹脂。

又，前述電極端子係亦可其厚度為 $0.2\sim 5.0\text{ mm}$ ，沿著熱密封部之長度為 $16\sim 100\text{ mm}$ 之板狀的端子。

如此地構成時，於採用其周圍的密封性或絕緣性特別成為問題之截面積大的電極端子之形態，可更適宜地適用。

在以上中，前述薄片狀蓄電池係其容量為 1.5 Ah 以上。

如此地構成時，可適宜地適用於截面積大的電極端子必然必需之薄片狀蓄電池。

本發明之薄片狀蓄電池之製造方法，其係於具有可熱

密封之熱塑性樹脂製的內面層與金屬層之可撓性積層外裝體的內部，收容有使薄片狀之正電極及薄片狀之負電極介由分隔膜而交互地層合的內部電極對，其特徵在於：使用具有特定形狀之凹穴的一對密封治具，使與前述內部電極對連接之電極端子的表面粗面化處理之後，塗佈可與該表面接合之熱塑性的接合用樹脂，介由電極端子及其表面之接合用樹脂而熱密封積層外裝體時，藉前述一對的密封治具挾住電極端子突出之積層外裝體的熱密封部而加熱加壓，於前述電極端子介入之熱密封部中，係使收容當熱密封時剩餘之樹脂的剩餘樹脂收容部形成於積層外裝體之內面層，另外，於積層外裝體之內面層間接合之熱密封部係未形成前述剩餘樹脂收容部。

若依如此之製造方法，可容易地製造薄片狀蓄電池，其係可使電極端子與積層外裝體之接合更容易，同時使收容當熱密封時剩餘之樹脂的剩餘樹脂收容部未另外設有特別之步驟，而可同時地形成熱密封，尙且，即使於可撓性之積層外裝體施加彎曲荷重等之不測的外在應力時，亦可使密封性及絕緣性同時地確保。

前述剩餘樹脂收容部係亦可加總密封後之接合用樹脂的厚度與積層外裝體之內面層的厚度之總厚度以成為密封前之總厚度的 65~90%之方式設定其形成位置。

若依如此之製造方法，可使電極端子周圍的密封性與絕緣性同時地安定而確保。

進一步，前述密封治具係亦可具有：加熱加壓使積層

外裝體之內面層間接合之一般熱密封部的平坦之基準密封面、與加熱加壓對峙於積層外裝體之電極端子的熱密封部而形成剩餘樹脂收容部之收容部形成面，前述剩餘樹脂收容部係依據前述平坦之基準密封面，而設定前述形成位置。

若依如此之製造方法，以平坦的基準密封面作為基準，而可使剩餘樹脂收容部之形成位置安定而設定，故使積層外裝體與電極端子之隔離距離更安定而確實地確保，可助於機械化或量產化。

又，前述剩餘樹脂收容部係亦可以從積層外裝體之外表面突出之方式形成。

如此地構成時，從外觀可判斷剩餘樹脂收容部的形成狀態，可以目視容易地確認密封性及絕緣性之確保。

又，前述接合用樹脂係亦可為與積層外裝體之內面層相同的材質且具有交聯構造之熱塑性樹脂。

如此地構成時，可使電極端子與積層外裝體之內面層良好地接著。

又，前述電極端子係亦可其厚度為 0.2~5.0mm，沿著熱密封部之長度為 16~100mm 之板狀的端子。

如此地構成時，可提供一種適於薄片狀蓄電池之製造方法，其係於採用其周圍的密封性或絕緣性特別成為問題之截面積大的電極端子。

在以上中，前述薄片狀蓄電池係亦可其容量為 1.5Ah 以上。

如此地構成時，可適宜地適用於必然截面積大的電極端子必需之薄片狀蓄電池。

[發明之效果]

若依本發明，可以簡單之構成且容易地實現一種即使介由接合用樹脂而接合積層外裝體與電極端子的形態時，亦可使電極端子周圍的密封性及絕緣性安定而確保之薄片狀蓄電池及其製造方法。

[用以實施發明之形態]

以下，參照圖 1~圖 4 而說明本發明之一實施形態。此處，圖 1 係模式性表示本發明之薄片狀蓄電池的一例之剖面圖，圖 2 係圖 1 中之左側面圖，又，圖 3 係圖 1 之 A-A 截面圖，擴大圖 2 中之圓 A'所包圍的部分而表示之圖，圖 4 係用以說明內部電極對的構成之模式圖。

在圖 1~圖 3 中，10 為薄片狀鋰離子蓄電池（薄片狀蓄電池），藉可撓性之積層外裝體 2 使內部電極對 1 及電解液 DL 呈密封狀態收容於內部。具體上，如圖 3 最佳地表示，使複數之薄片狀的正電極 1a 與複數之薄片狀的負電極 1b 介由分隔膜 1c 而交互地層合所形成的內部電極對 1，呈密封狀態收容於電解液 DL 與積層外裝體 2 之內部。進一步，與該內部電極對 1 中之正電極 1a 電性連接之導電性的正電極導線 3a（正電極端子），使積層外裝體 2 之熱密封部 20 氣密地貫通同時並固著於此熱密

封部 20，貫通熱密封部 20 而突出於積層外裝體 2 的外部，所引出之部分可使用來作為外部端子。又，省略圖示，但於負電極 1b 亦電性連結導電性的負電極導線 3b（負電極端子），該負電極端子 3b 係如圖 1 所示般，挾住積層外裝體 2，從與正電極端子 3a 相反側之端部（在本例中，圖中，下端部），與正電極端子 3a 同樣地貫通熱密封部 20 而以氣密狀態引出至外部。又，本實施形態之薄片狀蓄電池 10 係企圖大容量化者，使如上述般所層合之多數的薄片狀電極 1a、1b 分別集約而連接於對應之各電極端子 3a、3b，故必然地該電極端子 3a、3b 係成為截面積比較大者。

在本實施形態中，內部電極對 1 係如圖 4 最佳地表示，於鋁製之正極集電體 11 的雙面塗佈正極活性物質 12 所形成之薄片狀的正電極 1a、與於銅製之負極集電體 13 的雙面塗佈負極活性物質 14 所形成之薄片狀的負電極 1b，介由分隔膜 1c 交互地層合而形成薄片狀，鋁製之正極集電體 11 及銅製之負極集電體 13 係其厚度約形成為 $5\sim 30\mu\text{m}$ 的極薄之金屬箔。又，與電極端子 3 連結之各薄片狀電極 1a、1b 的端部係未塗佈上述活性物質。

在本實施形態中，正極活性物質 12 係可使用鈷酸鋰複合氧化物（LCO）、錳酸鋰複合氧化物（LMO）、鎳酸鋰複合氧化物（LNO）等之鋰複合氧化物。又，亦可使用所謂 LNMCO 之 3 元素材料或 LMNO、LMCO、LNCO 的 2 元素材料。進一步，亦可混合此等之主材料。

另外，負極活性物質 14 係可使用石墨或硬碳、軟碳等之碳材料，亦可為混合此等之主材料者。又，亦可使用鈦酸鋰（LTO）（此時，負極集電箔為鋁）等。

分隔膜 1c 係只要為多孔質膜、不織布、網等電絕緣性且對於正電極 1a 及負電極 1b 之密著具有充分的強度者即可，即使為任一者均可使用。材質無特別限定，但就接著性及安全性之觀點，宜為聚乙烯、聚丙烯等之單層多孔質膜及此等多層化之多孔質膜。

又，供給至使用來作為離子傳導體之電解液 DL 的溶劑及電解質鹽，係可使用以往電池所使用之非水系的溶劑及含有鋰之電解質鹽。具體上，就溶劑而言，可使用碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯等之酯系溶劑、二甲氧基乙烷、二乙氧基乙烷、二乙基醚、二甲基醚等之醚系溶劑的單獨液、及前述同一系統的溶劑間或由不同種系統之溶劑所構成的 2 種混合液。又，電解質鹽可使用 LiPF_6 、 LiAsF_6 、 LiClO_4 、 LiBF_4 、 LiCF_3SO_3 、 $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$ 、 $\text{LiC}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_3$ 、 $\text{LiN}(\text{C}_2\text{F}_5\text{SO}_2)_2$ 等。

進一步，在本實施形態中，正電極端子 3a 係與正極集電體 11 相同的鋁，負電極端子 3b 係與負極集電體 13 相同的銅製或鎳製。但，其材質係無特別限定，宜使用電化學性安定的金屬材料。各電極端子 3a、3b 係形成為板狀之端子，各薄片狀電極 1a、1b、與對應之各電極端子 3a、3b 係從連續電阻之降低等觀點藉超音波熔接連接。

又，各電極端子 3a、3b 之大小係若考量與保護電路基板之焊接連接等時的加工性或大容量化，其厚度宜為 0.2~5.0mm，進一步，若考量耐（突入）高電流及機械強度，其厚度更宜為 1.0~5.0mm。又，各電極端子 3a、3b 之寬（熱密封部 20 之長度）從加工性或大容量化（例如，HV 用宜為 1.5Ah 以上，EV 用宜為 15Ah 以上）等的觀點，宜為 16~100mm 左右。

在本發明中，內部電極對 1 與電解液 DL 呈密封狀態收容於內部之可撓性積層外裝體 2，係具有可使用來作為薄片狀蓄電池 10 之電池殼體的強度，同時對於所收容之電解液 DL，具有優異之耐電解液性者即可，無特別限定，具體上，使用於內面側具有例如聚乙烯、聚丙烯、聚醯胺、離子單體等之耐電解液性及熱密封性優異之熱塑性樹脂製的內面層，於中間具有例如鋁箔、不銹鋼箔等之可撓性及強度優異之金屬箔製的中間層，又，於外面側具有例如聚醯胺系樹脂、聚酯系樹脂等之電絕緣性優異之絕緣樹脂製的外面層之三層構造的積層薄膜而形成。

本實施形態之上述積層外裝體 2 係於內面側具有聚丙烯製之內面層 2a（厚：15~100 μ m），於中間具有鋁箔製之中間層 2b（厚：30~80 μ m），又，於外面側具有尼龍製之外面層 2c（厚：12~60 μ m）的三層構造的積層薄膜而形成。繼而，對應於層合體之內部電極對 1 的收容域之積層外裝體 2 係平面視略方形狀（與薄片狀電極 1a、1b 平行之截面為略方形狀）的層合體收容部 2s，形

成為朝厚度方向隆起，同時於積層外裝體 2 的周邊部係形成熱密封部 20。

又，如圖 3 最佳地所示般，在與積層外裝體 2 之內面層 2a 的熱密封部 20 對向之電極端子 3a 的周圍，係塗佈接合用樹脂 5。又，塗佈上述接合用樹脂 5 之電極端子 3 的表面預先粗面化（例如，中心線平均粗度 Ra ：0.1~1.0 μm ），可確保電極端子 3 與接合用樹脂 5 之良好的接著性。

另外，與上述接合用樹脂 5 對向之積層外裝體 2 的至少內面層 2a（熱密封部 20）係於外面層 2c 側形成凹穴的凹部之複數凹穴 20a。繼而，如此之凹穴 20a 相當於在熱密封時收容（吸收）成為剩餘的接合用樹脂 5 之本實施形態的剩餘樹脂收容部。

本實施形態之薄片狀蓄電池 10 中係如上述般，介由電極端子 3 之周圍所接著的接合用樹脂 5，接合積層外裝體 2 之內面層 2a 與電極端子 3，尤其，使企圖大容量化之截面積大的（肉厚且寬幅大）電極端子 3 與薄的積層外裝體 2 之接合成為可能。又，藉接合用樹脂 5 被覆電極端子 3 之周圍，可避免電極端子 3 之角部與積層外裝體 2 之直接接觸（機械性接觸），防止伴隨接觸之內面層 2a 的損傷於未然。

又，上述接合用樹脂 5 係介於電極端子 3 與積層外裝體 2 之內面層 2a 之間，若為藉加熱加壓處理使兩者可接著地接合者即可，其材質係可適宜任意地選定。但，從

確保積層外裝體 2 之內面層 2a 及電極端子 3 之良好接著性的觀點，宜為至少與積層外裝體 2 之內面層 2a 同樣的熱塑性樹脂（在本例中，係聚丙烯），進一步宜為對電極端子 3 與接合用樹脂 5 之接合部分實施交聯處理。具體上，對與接合用樹脂 5 之電極端子 3 對峙的部分（面）實施電子束交聯處理（於高分子間之任意處形成交聯構造的处理），提高該部分之交聯度而於交聯度賦予梯度之熱塑性樹脂（例如交聯聚丙烯），可確保良好的密封性與耐候性。

使企圖如此之大容量化（例如 1.5Ah 以上）的截面積大之電極端子 3 與可撓性積層外裝體 2 介由接合用樹脂 5 而進行熱密封時，若使介入之接合用樹脂 5 的厚度薄化，產生損及積層外裝體 2 之金屬層 2b 與電極端子 3 之間的絕緣性之虞。另外，使介入之接合用樹脂 5 的厚度增厚，成為電池性能劣化因素之水分等進入積層外裝體 2 之內部的可能性增大，同時，熱密封時藉剩餘之接合用樹脂 5，電極端子 3 周圍的樹脂層之厚度成為不均一乃依本發明人等之研究可瞭解。

具體地，藉加熱壓接押出熱密封時剩餘之接合用樹脂 5 而沿電極端子 3 的表面而移動產生熔融流動或熔融滯留（樹脂滯留）等，於積層外裝體 2 與電極端子 3 之間產生間隙，積層外裝體 2 之金屬層 2b 與電極端子 3 之隔離距離成為不均一（不安定）而損及電極端子 3 周圍的密封性或絕緣性之因素乃依本發明人等之研究可瞭

解。

因此，上述接合用樹脂 5 的厚度係必須設定於可同時地確保電極端子 3 周圍的密封性與絕緣性之適當值（例如，“密封後之樹脂層的總厚度（接合用樹脂 5 與熱塑性樹脂製之內面層 2a 之合計厚）”相對“於密封前之總厚度”為 65~90%），但為免於熱密封時產生剩餘的樹脂，維持如此之適當值（範圍）係加上接合用樹脂 5 之厚度的加壓力等必須煩雜且複雜的調整控制，產生明顯損及生產性（良率）之問題。

是故，在本實施形態之薄片狀蓄電池 10 中，熱密封時收容（吸收）剩餘的接合用樹脂 5 之口袋（凹穴）的剩餘樹脂收容部 20a，如以上做法而形成於積層外裝體 2 之特定內面層 2a，即使採用截面積大的電極端子 3 時，不須接合用樹脂 5 之厚度或加壓力等煩雜之調整控制，於電極端子 3 與積層外裝體 2 之間可無間隙地均一填充於接合用樹脂 5。

其次，參照圖面而進一步說明有關如上述所構成之薄片狀蓄電池的製造方法。

首先，於鋁製之正極集電體 11 的雙面塗佈正極活性物質 12 所形成之薄片狀的正電極 1a、與於銅製之負極集電體 13 的雙面塗佈負極活性物質 14 所形成之薄片狀的負電極 1b，介由分隔膜 1c 而交互地層合以形成電極層合體之內部電極對 1，集約各薄片狀電極 1a、1b 的端部，配置於對應之各電極端子 3a、3b 上，藉超音波熔接等一體

地熔接連接。

一併，以沖壓加工於積層外裝體 2 的內側，形成收容內部電極對 1 之截面略方形的杯狀之層合體收容部 2s。又，層合體收容部 2s 係亦可形成於對向之一對積層外裝體 2 的一者，且依照收容之內部電極對 1 的厚度或形狀等，亦可於對向之一對積層外裝體 2 的兩者形成層合體收容部 2s。

其次，在對應於積層外裝體 2 之熱密封部 20 之電極端子 3 部分，層合形成特定之厚度（例如，0.05~0.15mm）之接合用樹脂 5（在本例中，交聯聚丙烯）。具體上，粗面化處理電極端子 3 之表面上，塗佈已加熱之接合用樹脂 5，其後，於冷卻而電極端子 3 周圍接著熱塑性的接合用樹脂 5。

繼而，使兩電極端子 3a、3b 從對向配置之一對的積層外裝體 2 相對的二邊引出至外面的狀態，於積層外裝體 2 之層合體收容部 2s 內收容內部電極對 1，同時以上下之積層外裝體 2 周緣的熱密封部 20 挾住各電極端子 3a、3b。

其次，使用圖 5 模式性表示之凹字狀的一對密封治具 TL、TL（在圖中，為簡略化，只表示一對之密封治具中的一者），挾住積層外裝體 2 之電極端子 3 突出的邊之熱密封部 20，以特定的溫度（例如 220~230℃）及壓接力（例如 0.4MPa）進行加熱加壓。此處，本實施形態之一對的密封治具 TL、TL 係分別具有同樣的構成，具備：於

長方向兩端部一般的熱密封部（積層外裝體 2 的內面層 2a 間接合的熱密封部，以下，一般稱為密封部 20P）進行加熱加壓的平坦基準密封面 TL 1、與、使形成於兩端部之基準密封面 TL 1、TL 1 之間，且積層外裝體 2 與電極端子 3 對峙之熱密封部（電極端子 3 介入之熱密封部，以下，稱為端子介入密封部 20D）與接合用樹脂 5 或電極端子 3 一起進行加熱加壓，而於積層外裝體 2 之內面層 2a 具有用以形成剩餘樹脂收容部 20a 的凹凸之收容部形成面 TL 2。

具體上，於上述一對的密封治具 TL、TL 的基準密封面 TL 1 與收容部形成面 TL 2 之間，於高度方向設有段差 d，同時並於收容部形成面 TL 2 係與電極端子 3 的上面或下面對峙而形成剩餘樹脂收容部 20a 的凹穴（對於外面層 2c 為凹穴的凹部）TL 2d，使一對之密封治具 TL、TL 安置於電極端子 3 突出之一對積層外裝體 2、2 的熱密封部 20、20（外面層 2c、2c）（使對向之一對的熱密封部 20、20 以上下一對的密封治具 TL、TL 挾住）而熱密封（以特定之溫度及壓接力加熱加壓）時，於各收容部形成面 TL 2、TL 2 與電極端子 3 之間可確保特定之隔離距離。

換言之，藉平坦的基準密封面 TL 1 一般熱密封密封部 20P 時，收容部形成面 TL 2 與電極端子 3 之隔離距離以成為可同時地確保電極端子 3 周圍的密封性及絕緣性的特定隔離距離之方式設定上述段差 d。更詳細地，在本

實施形態係在端子介入密封部 20D 中，密封後之樹脂層的總厚度相對於密封前之總厚度成為 65~90% 的方式設定上述段差 d。

此處，上述段差 d 係使積層外裝體 2 與電極端子 3 介由接合用樹脂 5 而進行熱密封時，依照剩餘樹脂收容部 20a 的收容容積或熱密封時之壓力、溫度等的特定熱密封條件，可使概略之設定範圍（容許範圍）藉預先實測等求出。亦即，本實施形態中係藉由使用具有預先求出之段差 d 的一對密封治具 TL、TL，依據一般密封部 20P 的平坦基準密封面 TL 1，使端子介入密封部 20D 中的剩餘樹脂收容部 20a 之形成位置安定於同時滿足電極端子 3 周圍的密封性及絕緣性之適當位置而設定。

又，在圖 5 中例示千鳥配置平面視圓形狀之凹穴的構成作為形成剩餘樹脂收容部 20a 之密封治具 TL 的凹穴 TL 2d 之形狀及配置，但如此之凹穴係只要為可收容剩餘樹脂 5 者即可，均無妨，其形狀、配置係可適當任意地設定。例如，可為平面視多角形狀的凹穴，且亦可使任意的形狀凹穴呈格子狀整列配置成縱橫。又，亦可適當組合此等之形狀、配置。但，為可沿著電極端子 3 之表面而移動之剩餘樹脂 5，宜涵蓋對應於電極端子 3 之內面層 2a 的長方向（沿著熱密封部 20 的方向）及寬方向（電極端子 3 突出的方向）而設有複數之凹穴 TL 2d。

繼而，藉上述一對之密封治具 TL、TL，挾住積層外裝體 2、接合用樹脂 5 及電極端子 3，藉特定之溫度及

壓接力進行熱密封，如圖 6 (a) 模式地所示般，在密封治具 TL 與電極端子 3 之間，介由接合用樹脂 5 而挾住之積層外裝體 2 的各層 2a、2b、2c 模仿成密封治具 TL 的收容部形成面 TL 2 所形成的凹穴 TL 2d 之形狀而一體地變形，在端子介入密封部 20D 中，依據平坦的基準密封面 TL 1，於積層外裝體 2 之至少內面層 2a 形成可收容剩餘樹脂之剩餘樹脂收容部 20a。亦即，電極端子 3 介在之端子介入密封部 20D 係上述剩餘樹脂收容部 20a 形成於特定之位置（高度），但於不介入電極端子 3 之一般密封部 20P（積層外裝體 2 的內面層 2a 間接合之熱密封部）係未形成上述剩餘樹脂收容部 20a。

其後，積層外裝體 2 之周圍（熱密封部 20）的未密封之二邊中，加熱壓接一邊而熱密封積層外裝體 2 之內面樹脂層 2a，形成一邊具有未密封之開口部的三向密封體，從開口部注入電解液後，熱密封部其餘之一邊而完成薄片狀蓄電池。

如此地，熱密封時，藉由使用具有特定形狀之一對的密封治具 TL、TL 而挾住積層外裝體 2，未另外追加用以形成特定之剩餘樹脂收容部 20a 的步驟，以上述剩餘樹脂收容部 20a 作為熱密封步驟之一環而與熱密封同時地形成，故可助於步驟之簡單化。

又，藉上述一對的密封治具 TL、TL，押壓積層外裝體 2 之外表面而涵括積層外裝體 2 之各層 2a、2b、2c，變形成收容部形成面 TL 2 之凹穴 TL 2d 的形狀，結果，

形成從積層外裝體 2 之外表面突出的凸部，可從外觀判斷剩餘樹脂收容部 20a 的形成狀態。具體上，熱密封後，於積層外裝體 2 之外面層 2c 形成從其表面突出之凸部時，可判斷為於積層外裝體 2 之內面層 2a 形成適當的剩餘樹脂收容部 20a，故可藉目視容易地確認剩餘樹脂收容部 20a 的形成狀態（密封狀態）。

又，圖示係省略，但兩電極端子 3a、3b 從積層外裝體 2 之 1 邊突出的形態時，係於該電極端子 3a、3b 突出的部分，藉由使用設有對應之 2 個收容部形成面 TL 2、TL 2 的密封治具 TL，依同樣的順序可形成剩餘樹脂收容部 20a

又，在上述本實施形態中係使一對的密封治具 TL、TL 從積層外裝體 2 之外表面 2c 押壓，而使各層 2a、2b、2c 一體地變形（參照圖 6（a）），但，使用形成於圖 6（b）具有模示性表示之凸部 TL 2d' 的收容部形成面 TL 2' 之密封治具 TL'，亦可直接押壓積層外裝體 2 之內面層 2a 而僅使該內面層 2a 變形。如此構成之時，係限制剩餘樹脂收容部 20a 的深度，同時另外必須為用以形成剩餘樹脂收容部 20a 之步驟，但，可得到積層外裝體 2 之表面平滑的（於積層外裝體 2 之外表面 2c 無突起）薄片狀蓄電池 10。

【實施方式】

[實施例]

其次，驗證評估有關具有本發明之剩餘樹脂收容部 20a 的薄片狀蓄電池 10 的內容，就實施例而說明於以下。

又，當檢驗評估時，係製作具有本發明之剩餘樹脂收容部 20a 的薄片狀蓄電池、與不具有上述剩餘樹脂收容部 20a 的薄片狀蓄電池，比較評估其絕緣性或密封性。

具體上，就實施例而言，製作薄片狀蓄電池（參照圖 7（a）），其係使用圖 5 所示之一對密封治具 TL、TL 而只於熱密封部 20 的特定區域（端子介入密封部 20D）形成剩餘樹脂收容部 20a。又，就比較例 1 而言，涵蓋電極端子 3a、3b 突出的熱密封部 20 之一邊全體而形成剩餘樹脂收容部 20a 之薄片狀蓄電池（參照圖 7（b））。進一步，就比較例 2 而言，製作不具有積層外裝體 2 的內面層 2a 平坦的剩餘樹脂收容部 20a 之以往構成之薄片狀蓄電池（參照圖 7（c））。又，在上述薄片狀蓄電池中係任一者均為電池容量為 4Ah，電極端子 3a、3b 係任一者均使用寬 30mm 厚 0.2mm 者。又，熱密封係以溫度 220~230℃、壓接力 0.4MPa 的條件進行。

〈比較評估 1〉

分別製作上述實施例、比較例 1 及比較例 2 之薄片狀蓄電池各 4 個，於電極端子 3a、3b 與積層外裝體 2 之金屬層 2b 之間，施加特定之電壓（0.1kV），測定特定的時間（5msec）經過後的保持電壓。此處，於特定時間經過

後，保持施加電壓（0.1kV）程度（保持電壓愈高），評估為絕緣性良好者。

又，為驗證彎曲荷重等之外在應力的影響，故上述保持電壓之測定終止後，如圖 8 模式性表示般彎曲積層外裝體 2 之熱密封部 20 的兩端部（電極端子 3a、3b 突出之熱密封部的兩端部），再度，施加特定之電壓而經過特定之時間後，測定保持電壓。亦即，在積層外裝體 2 之彎曲試驗前後中，測定上述保持電壓。

將彎曲前之保持電壓的測定結果表示於表 1 中，將彎曲後之保持電壓的測定結果表示於表 2 中。

[表 1]

	施加0.1kV時之保持電壓(該電池數)			
	0.10~0.09kV	0.09~0.08kV	0.08~0.05kV	0.05~0.00kV
實施例	4	0	0	0
比較例 1	4	0	0	0
比較例 2	1	1	2	0

[表 2]

	施加0.1kV時之保持電壓(該電池數)			
	0.10~0.09kV	0.09~0.08kV	0.08~0.05kV	0.05~0.00kV
實施例	4	0	0	0
比較例 1	0	0	1	3
比較例 2	1	1	2	0

從表 1，只於端子介入密封部 20D 設有剩餘樹脂收容部 20a 之實施例、及、涵蓋電極端子 3 突出的密封邊全體而設有剩餘樹脂收容部 20a 之比較例 1 中，可確認出絕

緣性較不具有剩餘樹脂收容部 20a 之比較例 2 更提高。

另外，從表 2，在上述比較例 1 中係積層外裝體 2 之彎曲後絕緣性降低，但在上述實施例中係可知可維持彎曲後亦良好的絕緣性。亦即，只在電極端子 3a、3b 介入之熱密封部 20D 設有剩餘樹脂收容部 20a，即使賦予於積層外裝體 2 之周邊部彎曲應力等的不測應力時，可知可維持良好的絕緣性。換言之，若至電極端子 3a、3b 不介入之一般熱密封部（積層外裝體 2 之內面層 2a 間接合的熱密封部）20P 設有剩餘樹脂收容部 20a，賦予彎曲應力等之外在應力時，可知絕緣性之保持變困難。

認為此係如比較例 1，一般至密封部 20P 設有剩餘樹脂收容部 20a 的形態中，藉涵蓋一般密封部 20P 所形成的凹凸，在該密封部 20P 中之內面樹脂層 2a 之厚度產生差，對可撓性之積層外裝體 2 施加不測之彎曲荷重等時，反而，不僅於該樹脂層 2a 易產生龜裂而絕緣性降低，而成為龜裂發生之經年性密封性降低原因。

又，如本發明之薄片狀蓄電池般，在使用可撓性之積層外裝體 2 的形態中，積層外裝體 2 之內面層 2a 間熔接的一般密封部 20P 必定存在，但，如此之一般密封部 20P 係可容易受外力變形，為了電池容積的小型化等，該熱密封部部分受彎曲的狀況被充分想到。然而，可確認出若依僅於電極端子 3a、3b 介入之端子介入密封部 20D 設有剩餘樹脂收容部 20a 之本發明的薄片狀蓄電池，即使於熱密封部分發揮彎曲應力等之情形亦可使電極端子 3a、

3b 與積層外裝體 2 間之密封性及絕緣性安定而維持。

〈比較評估 2〉

其次，有關實施例及比較例 1、2 之薄片狀蓄電池，測定密封前之樹脂的總厚度與密封後之樹脂的總厚度而比較評估。具體上，使密封前之總厚度（加總接合用樹脂 5 之厚度與內面樹脂層 2a 之厚度的總厚度）為 100%時，如圖 9 模式性表示，測定密封後之剩餘樹脂收容部 20a 中之平坦部 20a₀ 的厚度 d₀ 及凸部 20a₁ 之厚度 d₁ 對密封前之總厚度的比率（%）而進行比較評估。測定結果表示於表 3 中。

[表 3]

	介入端子之密封部 20D		一般密封部 20P	
	平坦部厚度 d ₀	凸部厚度 d ₁	平坦部厚度 d ₀	凸部厚度 d ₁
實施例	66.9~78.8%	83.4~89.5%	22.0~30.1%	—
比較例 1	36.8~52.9%	64.1~79.3%	~5.0%	68.5~77.8%
比較例 2	54.3~65.5%	—	24.3~30.0%	—

從表 3，可確認出在實施例及比較例 2 中，即使在端子介入密封部 20D 及一般密封部 20P 之任一者中，密封後之平坦部分的樹脂層厚度 d₀ 係均維持同等。

此處，綜觀〈比較評估 1〉之結果時，在可確保絕緣性及隨時間之密封性的端子介入部 20D 中之樹脂層的適當厚度係從表 3 的實施例，可知為 65~90%。

又，在〈比較評估 1〉可看出絕緣性降低之比較例 2 中，樹脂層的厚度保持某程度之結果，認為係因如下之理

由。亦即，如課題已概述般，在不具有剩餘樹脂收容部 20a 之比較例 2 中，熔融流動或熔融滯留常發生之狀態，如此之熔融滯留等，係於電極端子 3 上剩餘樹脂移動俾易發生於密封部 20 之邊界（密封部 20 與非密封部之邊界）附近。繼而，如此之樹脂係基本上以不施加壓力之狀態熔融，成為密度低之直接硬化之樹脂層，故即使對於稍彎曲荷重等之外在應力，亦成為易發生龜裂的狀態。亦即，在表 3 中，如圖 9 所示般，權宜上，表示形成在電極端子 3 上之剩餘樹脂收容部 20a 的部分之厚度，故有關如此之部分的厚度係在實施例與比較例 2 之間不產生明確的品質差，但如上述般，在比較例 2 中，認為係即使對於稍外在應力，亦成為易產生龜裂的狀態，故絕緣性或密封性降低。

另外，比較實施例與比較例 1 時，在端子介入密封部 20D 中之樹脂層的總厚度係即使在平坦部 20a₀ 及凸部 20a₁ 之任一者，比較例 1 係相較於實施例，可確認出大幅地減少。

進一步，有關在比較例 1 之一般密封部 20P 中的總厚度係凸部 20a₁ 與平坦部 20a₀，於總厚度產生極端的差，尤其，可確認出平坦部 20a₀ 之總厚度的減少很明顯。

從此結果，在積層外裝體 2 之內面層 2a 間熔著的一般密封部 20P 亦設有剩餘樹脂收容部 20a 之形態中，可認為係應殘存於電極端子 3 介入之端子介入密封部 20D 的平坦部 20a₀ 之樹脂，亦流入於電極端子 3 附近的一般

密封部 20P，使端子介入密封部 20D 中之樹脂層的總厚度薄化，同時流入於一般密封部 20P 的樹脂從一般密封部 20P 滲出，或，於一般密封部 20P 形成極端的凹凸。

又，可確認出此傾向係企圖大容量化而電極端子 3a、3b 之截面積變成更大，愈顯著顯現。

〈比較評估 3〉

其次，有關實施例、比較例 2 之薄片狀蓄電池，比較評估合計 1100 個生產時之密封不良發生率及絕緣不良發生率。又，當比較評估時，從電池製作經過特定之時間（例如，24H）後，於熱密封部 20 產生漏液等時，判定為密封不良，電極端子 3a、3b 與積層外裝體 2 間之絕緣電阻值為 $50\text{M}\Omega$ 以下時，判定為絕緣不良。將評估結果表示於表 4 中。

[表 4]

	密封不良	絕緣不良
實施例	0. 0 %	0. 5 %
比較例 2	2. 2 %	0. 8 %

從表 4 明顯地可確認出只在端子介入密封部 20D 設有剩餘樹脂收容部 20a 之形態（實施例）中係使絕緣性及密封性隨時間安定而確保。

以上，若依本實施形態之薄片狀蓄電池及其製造方法，使上述的剩餘樹脂收容部 20a 以簡易的構成形成積層外裝體 2 的特定之內面層 2a，熱密封時收容吸收剩餘的接合用樹脂 5，不需要以接合用樹脂 5 之厚度或加壓力

等之煩雜且複雜的調整控制，採用截面積大的電極端子 3 時，亦使電極端子 3 周圍的密封性及絕緣性安定而確保。尤其，藉由配置上之限制等，於積層外裝體 2 之周邊部加上彎曲荷重等之不測的外在應力時，亦可使薄片狀蓄電池 10 的密封性及絕緣性安定而確保。

一併，可增大積層外裝體 2 之內面層 2a 與接合用樹脂 5 之接觸面積（接著面積）而增大電極端子 3 周圍的密封強度。尚且，藉由形成剩餘樹脂收容部 20a 而改變積層外裝體 2，可使熱密封時之電極端子 3 周邊的變形應力緩和而防止皺折的發生於未然。

又，以平坦的一般熱密封部 20（不介由電極端子 3 而積層外裝體 2 之內面層 2a 間接合之熱密封部）作為基準而形成剩餘樹脂收容部 20a，俾容易控制接合用樹脂 5 之厚度，可使電極端子 3 周圍的密封性及絕緣性同時地滿足之接合用樹脂 5 厚度更安定而確實地確保，同時可容易地控制剩餘樹脂收容部 20a 的形成位置（從電極端子 3 觀看的剩餘樹脂收容部 20a 之形成開始位置）或深度，而可助於機械化或量產化之促進。

又，本發明之技術範圍係不限定於上述之本實施形態，在不超出本發明之要旨的範圍中，可加上多樣的變更或改良者。例如，以上述本實施形態所例示之剩餘樹脂收容部 20a 係設於積層外裝體 2 之內面層 2a，但如此之剩餘樹脂收容部係只要可收容剩餘的接合用樹脂 5 般於積層外裝體 2 與電極端子 3 之間形成即可，例如，於電極

端子 3 本身設有凹凸，於電極端子 3 捲附網目狀（凹凸狀）的網，亦可使剩餘樹脂收容部 20a 設於電極端子 3 側而構成。

【圖式簡單說明】

圖 1 係模式性表示本發明之薄片狀蓄電池的剖面圖。

圖 2 係圖 1 之薄片狀蓄電池的左側面圖。

圖 3 係圖 1 之薄片狀蓄電池的 A-A 線截面圖，圖 2 中之圓 A' 所包圍的部分之擴大圖。

圖 4 係用以說明圖 1 中之內部電極對的模式擴大圖。

圖 5 係表示使用於本發明之薄片狀蓄電池的製造方法之密封治具構成的模式圖。

圖 6 係表示使用於本發明之薄片狀蓄電池的製造方法之密封治具所產生的剩餘樹脂收容部之形成狀態的模式圖，（a）係藉密封治具從積層外裝體之外面層加熱加壓時的剩餘樹脂收容部之形成狀態，（b）係藉密封治具從積層外裝體之內面層直接加熱加壓時的剩餘樹脂收容部之形成狀態的模式圖。

圖 7 係用以說明具有比較驗證時所製作之實施例的剩餘樹脂收容部之薄片狀蓄電池與比較例之薄片狀蓄電池的構成之模式圖。

圖 8 係用以說明比較驗證時之熱密封部的彎曲狀況之模式圖。

圖 9 係用以說明比較驗證時之樹脂層厚度的狀況之模

式圖。

【主要元件符號說明】

- 1：內部電極對
- 1a：薄片狀正電極
- 1b：薄片狀負電極
- 1c：分隔膜
- 2：積層外裝體
- 2a：內面層
- 2b：中間層
- 2c：外面層
- 2s：層合體收容部
- 3a：正電極端子
- 3b：負電極端子
- 5：接合用樹脂
- 10：薄片狀蓄電池
- 11：正極集電體
- 12：正極活性物質
- 13：負極集電體
- 14：負極活性物質
- 20：熱密封部
- 20D：端子介入密封部
- 20P：一般密封部
- 20a：剩餘樹脂收容部

d : 段 差

DL : 電 解 液

TL : 密 封 治 具

TL 1 : 基 準 密 封 面

TL 2 : 收 容 部 形 成 面

TL 2 d : 凹 穴

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100101794

※申請日：100 年 01 月 18 日

※IPC 分類：

H01M 2/02 (2006.01)
H01M 10/38

一、發明名稱：(中文／英文)

薄片狀蓄電池及其製造方法

二、中文發明摘要：

本發明係介由接合用樹脂而接合可撓性之積層外裝體與電極端子的形態時，亦可確保電極端子周圍的密封性及絕緣性。

本發明之薄片狀蓄電池，其係具備：具有熱塑性樹脂製的內面層(2a)與金屬層(2b)之積層外裝體(2)；與內部電極對(1)電性連結，且使積層外裝體(2)之熱密封部(20)氣密地貫通而被引出至外部之電極端子(3)；

在電極端子(3)介入之熱密封部(20D)中，積層外裝體(2)與電極端子(3)介由接合用樹脂(5)而接合，同時並於與電極端子(3)對峙之積層外裝體(2)的內面層(2a)，形成於熱密封時收容剩餘之樹脂的剩餘樹脂收容部(20a)，但積層外裝體(2)之內面層(2a)間接合之熱密封部(20P)係未形成剩餘樹脂收容部(20a)。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍

1.一種薄片狀蓄電池，其係具備：

可撓性之積層外裝體，其係具有可熱密封之熱塑性樹脂製的內面層與金屬層；

內部電極對，其係藉由形成於前述積層外裝體之周邊的熱密封部，於該積層外裝體之內部被收容成密封狀態，且薄片狀之正電極及薄片狀之負電極介由分隔膜而交互地層合形成；

電極端子，與前述內部電極對電性連結，且使前述積層外裝體之熱密封部氣密地貫通而被引出至外部；

在前述電極端子介入之熱密封部中，前述積層外裝體與前述電極端子介由接合用樹脂而接合，同時並於與前述電極端子對峙之前述積層外裝體的內面層，形成當熱密封時收容剩餘之樹脂的剩餘樹脂收容部，但前述積層外裝體之內面層間接合之熱密封部係未形成前述剩餘樹脂收容部。

2.如申請專利範圍第 1 項之薄片狀蓄電池，其中前述剩餘樹脂收容部係在前述電極端子介入之熱密封部中，加總密封後之接合用樹脂的厚度與積層外裝體之內面層的厚度之總厚度以成為密封前之總厚度的 65~90%之方式設定其形成位置。

3.如申請專利範圍第 2 項之薄片狀蓄電池，其中前述剩餘樹脂收容部係以接合積層外裝體之內面層間之一般的熱密封部作為基準而設定其形成位置。

4.如申請專利範圍第 1~3 項中任一項之薄片狀蓄電池，其中前述剩餘樹脂收容部係以從積層外裝體之表面突出之方式形成。

5.如申請專利範圍第 1~4 項中任一項之薄片狀蓄電池，其中前述接合用樹脂係與積層外裝體之內面層同樣的材質而具有交聯構造之熱塑性樹脂。

6.如申請專利範圍第 1~5 項中任一項之薄片狀蓄電池，其中前述電極端子係其厚度為 0.2~5.0mm，沿著熱密封部之長度為 16~100mm 之板狀的端子。

7.如申請專利範圍第 1~6 項中任一項之薄片狀蓄電池，其中前述薄片狀蓄電池係其容量為 1.5Ah 以上。

8.一種薄片狀蓄電池之製造方法，其係於具有可熱密封之熱塑性樹脂製之內面層與金屬層之可撓性積層外裝體的內部，收容有使薄片狀之正電極及薄片狀之負電極介由分隔膜而交互地層合的內部電極對，其特徵在於：

使用具有特定形狀之凹穴的一對密封治具；

使與前述內部電極對連接之電極端子的表面粗面化處理之後，塗佈可與該表面接合之熱塑性的接合用樹脂，介由電極端子及其表面之接合用樹脂而熱密封積層外裝體時，藉前述一對的密封治具挾住電極端子突出之積層外裝體的熱密封部而加熱加壓，於前述電極端子介入之熱密封部中，係使收容當熱密封時剩餘之樹脂的剩餘樹脂收容部形成於積層外裝體之內面層，另外，於積層外裝體之內面層間接合之熱密封部係未形成前述剩餘樹脂收容部。

9.如申請專利範圍第 8 項之薄片狀蓄電池，其中前述剩餘樹脂收容部係加總密封後之接合用樹脂的厚度與積層外裝體之內面層的厚度之總厚度以成為密封前之總厚度的 65~90%之方式設定其形成位置。

10.如申請專利範圍第 9 項之薄片狀蓄電池之製造方法，其中前述密封治具係具有：

加熱加壓使接合積層外裝體之內面層間之一般熱密封部的平坦之基準密封面、與加熱加壓對峙於積層外裝體之電極端子的熱密封部而形成剩餘樹脂收容部之收容部形成面，前述剩餘樹脂收容部係依據前述平坦之基準密封面，而設定前述形成位置。

11.如申請專利範圍第 8~10 項中任一項之薄片狀蓄電池之製造方法，其中前述剩餘樹脂收容部係以從積層外裝體之外表面突出之方式形成。

12.如申請專利範圍第 8~11 項中任一項之薄片狀蓄電池之製造方法，其中前述接合用樹脂係與積層外裝體之內面層同樣的材質而具有交聯構造之熱塑性樹脂。

13.如申請專利範圍第 8~12 項中任一項之薄片狀蓄電池之製造方法，其中前述電極端子係其厚度為 0.2~5.0mm，沿著熱密封部之長度為 16~100mm 之板狀的端子。

14.如申請專利範圍第 8~13 項中任一項之薄片狀蓄電池，其中前述薄片狀蓄電池係其容量為 1.5Ah 以上。

圖 1

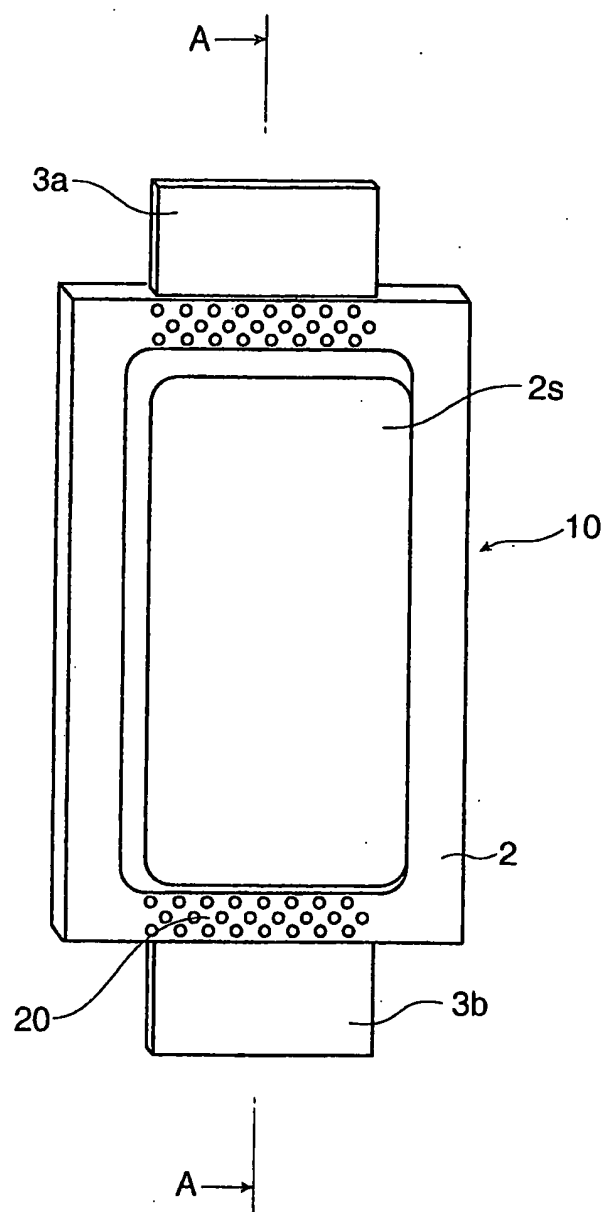


圖2

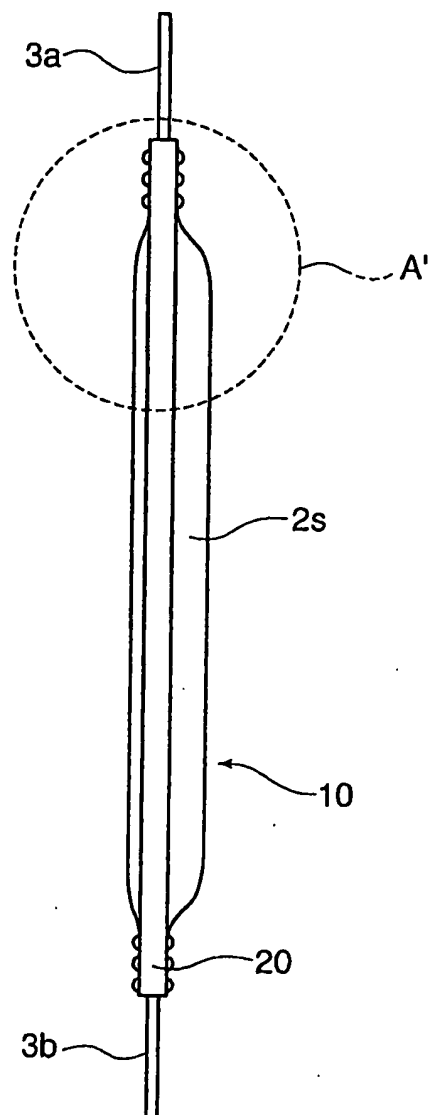


圖3

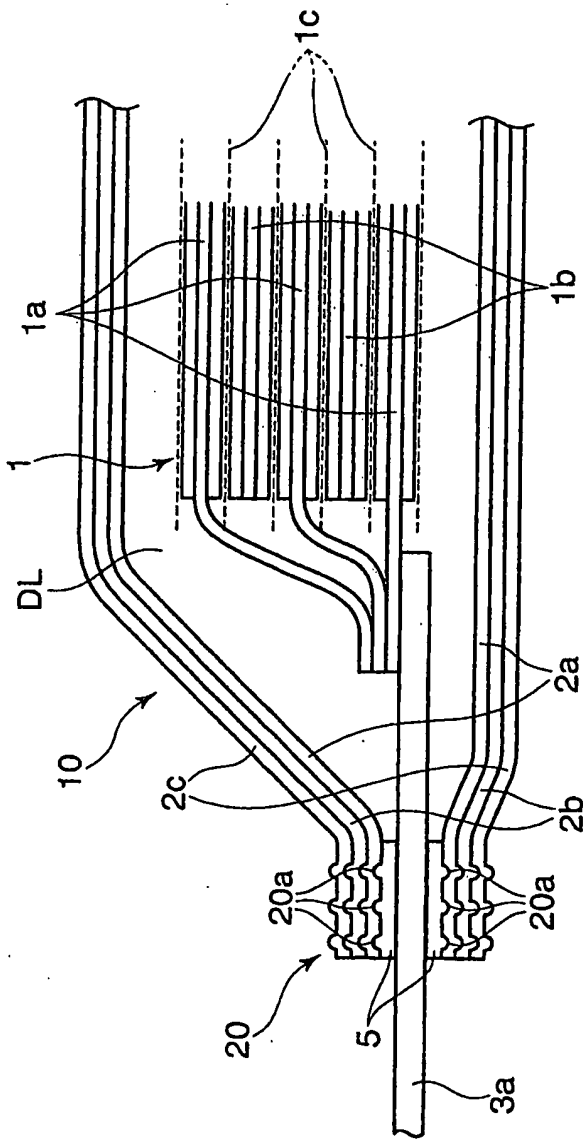


圖4

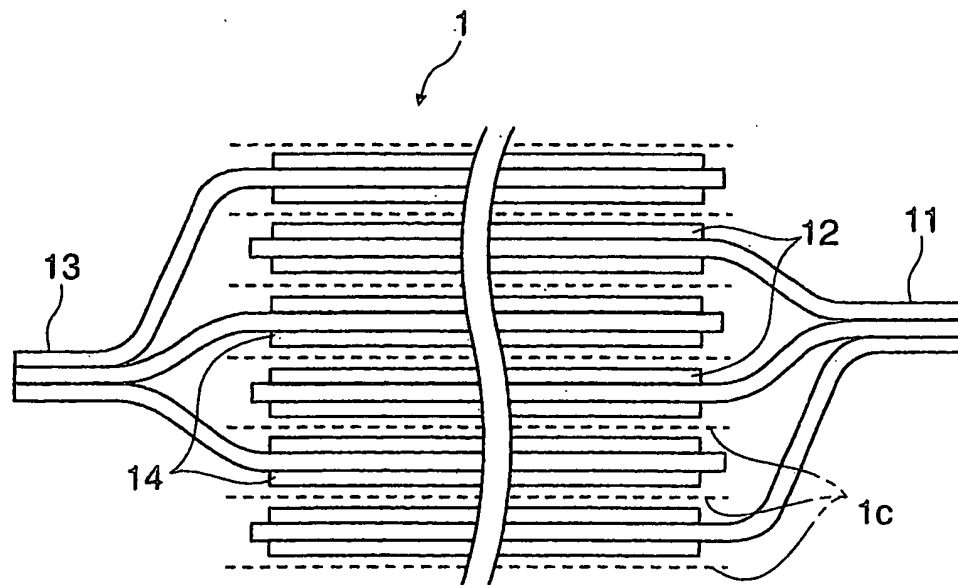


圖5

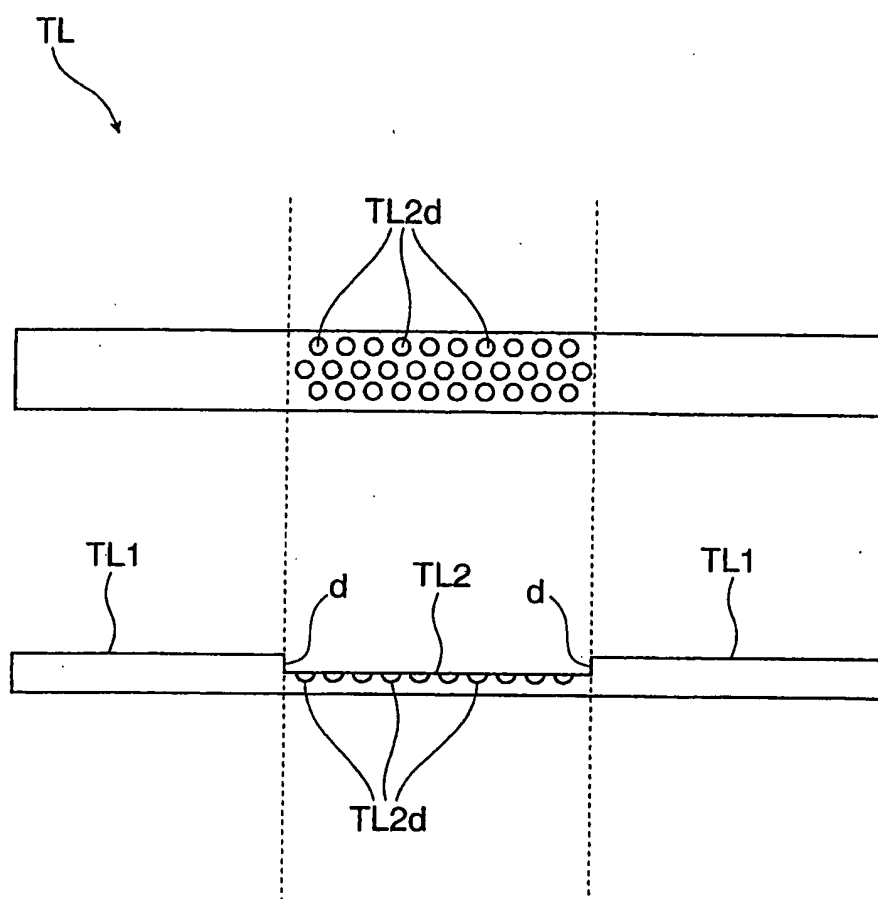


圖6

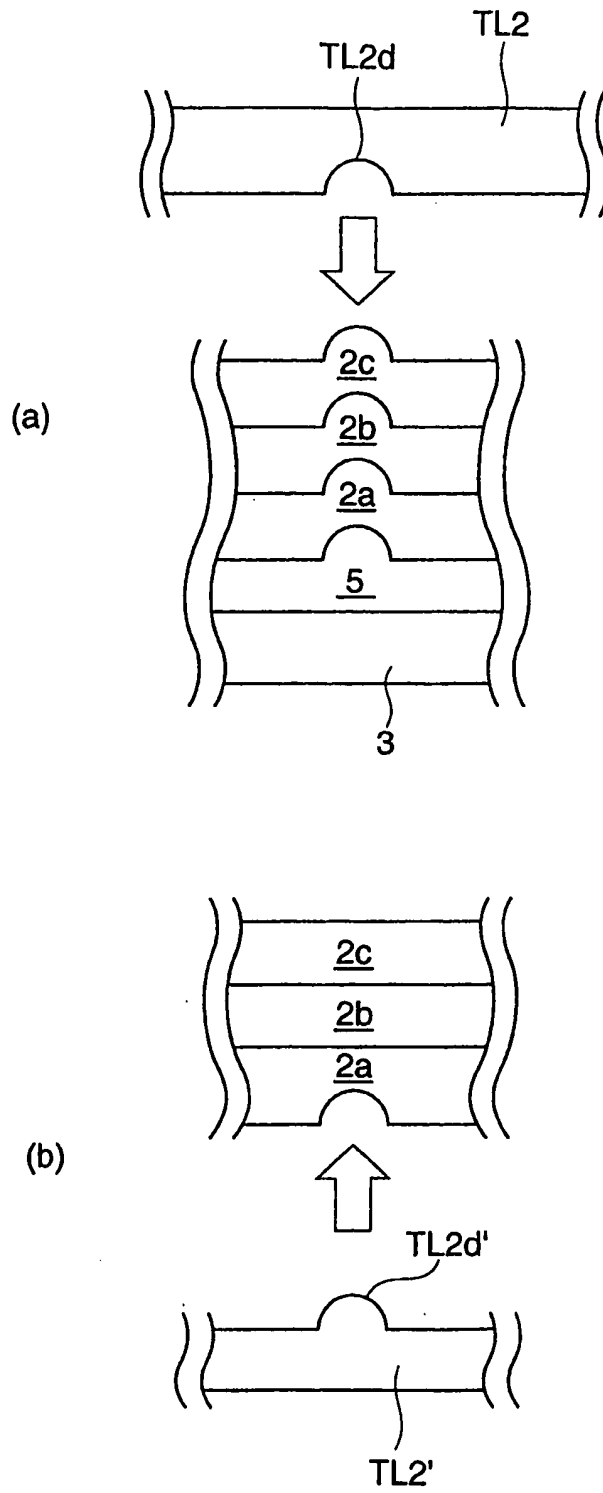


圖 7

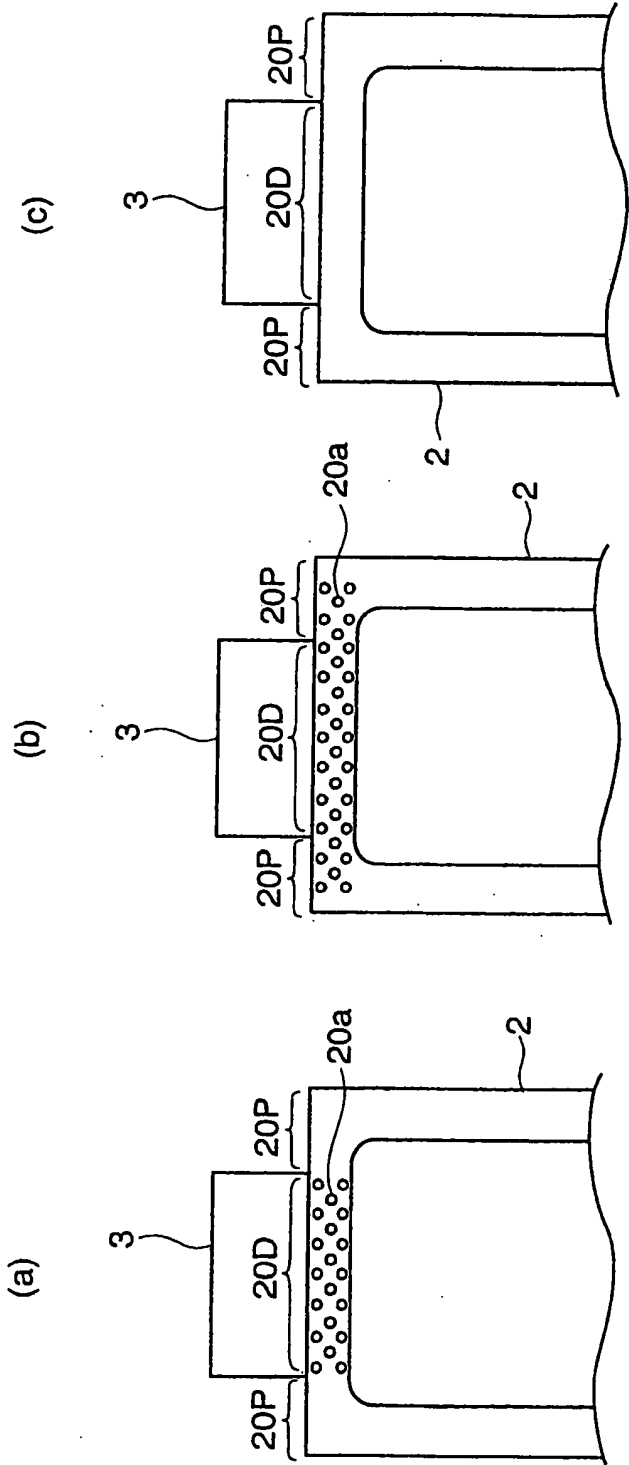


圖 8

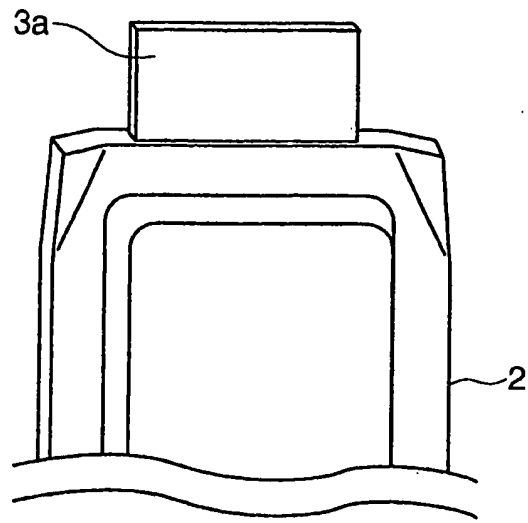
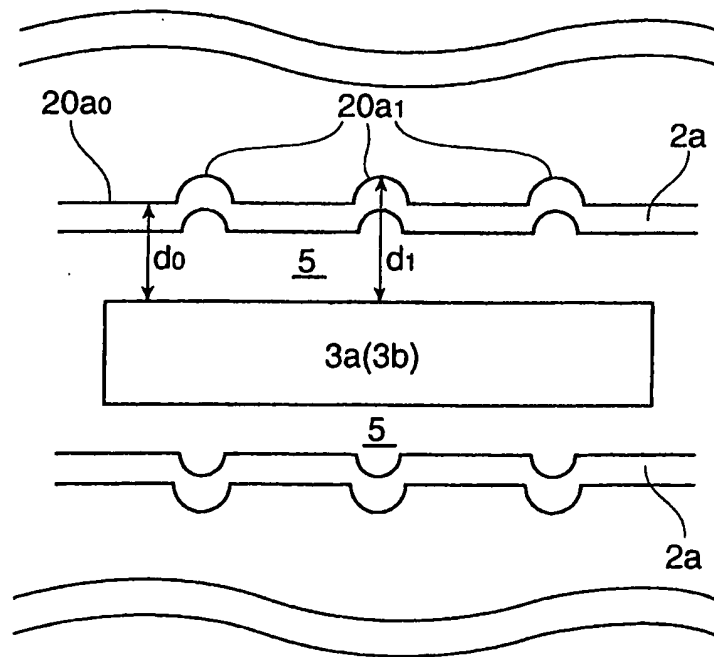


圖 9



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

2：積層外裝體

2s：層合體收容部

3a：正電極端子

3b：負電極端子

10：薄片狀蓄電池

20：熱密封部

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

端子 3 本身設有凹凸，於電極端子 3 捲附網目狀（凹凸狀）的網，亦可使剩餘樹脂收容部 20a 設於電極端子 3 側而構成。

【圖式簡單說明】

圖 1 係模式性表示本發明之薄片狀蓄電池的剖面圖。

圖 2 係圖 1 之薄片狀蓄電池的左側面圖。

圖 3 係圖 1 之薄片狀蓄電池的 A-A 線截面圖，圖 2 中之圓 A' 所包圍的部分之擴大圖。

圖 4 係用以說明圖 1 中之內部電極對的模式擴大圖。

圖 5 係表示使用於本發明之薄片狀蓄電池的製造方法之密封治具構成的模式圖。

圖 6 係表示使用於本發明之薄片狀蓄電池的製造方法之密封治具所產生的剩餘樹脂收容部之形成狀態的模式圖，（a）係藉密封治具從積層外裝體之外面層加熱加壓時的剩餘樹脂收容部之形成狀態，（b）係藉密封治具從積層外裝體之內面層直接加熱加壓時的剩餘樹脂收容部之形成狀態的模式圖。

圖 7 係用以說明具有比較驗證時所製作之實施例的剩餘樹脂收容部之薄片狀蓄電池與比較例之薄片狀蓄電池的構成之模式圖，（a）係實施例之薄片狀蓄電池，（b）係比較例 1 之薄片狀蓄電池，（c）係比較例 2 之薄片狀蓄電池。

圖 8 係用以說明比較驗證時之熱密封部的彎曲狀況之

模式圖。

圖 9 係用以說明比較驗證時之樹脂層厚度的狀況之模式圖。

【主要元件符號說明】

1：內部電極對

1a：薄片狀正電極

1b：薄片狀負電極

1c：分隔膜

2：積層外裝體

2a：內面層

2b：中間層

2c：外面層

2s：層合體收容部

3a：正電極端子

3b：負電極端子

5：接合用樹脂

10：薄片狀蓄電池

11：正極集電體

12：正極活性物質

13：負極集電體

14：負極活性物質

20：熱密封部

20D：端子介入密封部

20P：一般密封部

20a：剩餘樹脂收容部

d：段差

DL：電解液

TL：密封治具

TL 1：基準密封面

TL 2：收容部形成面

TL 2d：凹穴