

FP-2K008-04

公告本

申請日期	89.3.15
案號	89104690
類別	H01M 2/04

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

463403

發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	密封式電池用封口板、密封式電池及其製造方法
	英文	SEALED BATTERY SUITED TO PRODUCTION IN A SLIM RECTANGULAR FORM
二、發明 人	姓名	1. 宮崎德之 2. 山內康弘
	國籍	日本國
三、申請人	住、居所	日本國兵庫縣洲本市小路谷 1125-27 日本國兵庫縣洲本市上物部 2-7-24
	姓名 (名稱)	三洋電機股份有限公司
	國籍	日本國
	住、居所 (事務所)	日本國大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 號
	代表 姓名	近藤定男

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

463403

(由本局填寫)

承辦人代碼：

A6

大類：

B6

IPC分類：

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，有 無主張優先權

1999年3月17日 特願平11-071865(主張優先權)

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

本申請案係基於在日本提出之第 11-71865 號申請案，該申請案之內容據此併入參考。

[發明背景]

(1)發明領域

本發明係關於藉著雷射將閉合頂蓋焊接至外側電池殼體之密封式電池。特別地本發明係關於長方形之密封式電池。

(2)相關技藝

近年來，密封式電池已廣泛用作諸如行動電話、音響-影像裝置、及電腦等手提式電子設備之電源。代表性之密封式電池包含諸如鎳氫蓄電池及鎳鎘蓄電池之鹼性電池及鋰(Li)離子電池。

吾人已廣泛使用圓柱形及長方形密封式電池；而由於長方形電池在用於手提式裝置時有極佳之節省空間潛力，故特別受到重視。

密封式電池係如下所述方式製成。藉著金屬板之衝壓製程；首先形成設有封閉底部之圓柱形外側殼體。由正極及負極所形成之發生器元件係設置在該外側殼體之內側，且閉合頂蓋附接至該殼體上之開口。然後緊閉地密封該閉合頂蓋及該殼體之邊緣以防止電解液或氣體滲漏。

通常使用鍍鎳鋼或不銹鋼以製成外側殼體，雖然目前之趨勢係朝向使用鋁合金，諸如將錳加入鋁所生產之合金，以減少該電池之重量。

機械式填密件通常用於形成該密封件。因為此技術難

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (2)

以用在長方形之密封式電池，故此種電池通常係使用雷射焊接密封。藉著使用雷射光束掃描環繞著該閉合頂蓋之邊緣及該外側殼體中開口之邊緣以施行雷射焊接。此焊接密封可做得多好將大幅影響電池之可靠性及其使用壽命。

當使用雷射焊接密封電池時，吾人希望能抑止該雷射光束在欲焊接部份之功率。這是因為閉合頂蓋通常經由密封墊連接至各電極端子之一，假如限制該雷射光束之功率將使該密封墊於雷射焊接製程期間較不可能受損。使用低功率雷射亦使得製程更具能量效率。

當使用具有相同額定功率之雷射光源時，在焊接部份使用較低之雷射功率設定值能夠使掃描速度提升。用於在電池上形成焊接密封之焊接裝置通常亦將只包括一個雷射光源，該雷射光源係使用光纖分開成數道雷射光束以允許同時焊接多數電池。假如降低該雷射功率設定值，可同時焊接較多數目之電池而不會改變該雷射光源之輸出，藉此提升製程之效率。

然而，當降低用於密封電池之雷射功率設定值時，有傾向於沿著雷射焊接線出現裂縫之問題。該雷射入射光束所照到之電池部份將熔化形成金屬熔池。當這些熔池冷卻時，將受周圍金屬中所發生之熱應力拉開。當該雷射光束之功率為低時，該熔池中之溫度將急遽下降，而造成大熱應力。

當外側電池殼體及閉合頂蓋由鋁合金薄片所形成時，特別於該焊接之部份中常見龜裂。這是因為鋁合金比鐵或

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

不鏽鋼具有較低之張力強度，及因為鋁之導熱係數較高，意即該熔化之部份冷卻迅速。

如一範例：日本公開專利申請案第 S61-3664 號教導一種用以產生設有向上翻折外部邊緣 132 之閉合頂蓋 131 之技術，該邊緣 132 係雷射焊接至該外側殼體 10 中開口之邊緣(看第 8 圖)。於此技術中，由熔池至閉合頂蓋之中心無用於熱流之線性路徑，如此可減少來自熔池之熱散失及減少在焊接部份所發生之熱應力。

然而，當閉合頂蓋之外部邊緣向上翻折時，電池上表面之寬度(等於第 8 圖中水平面之長度)係比該向上翻折外部邊緣 132 之寬度增加兩倍，而以第 8 圖中所給予該閉合頂蓋 131 之兩倍厚度 $W2$ 表示。然而，當整個電池單元之寬度係若干公釐之等級，而位於一薄長方形密封式電池內時，這種技術很難使用。

[發明摘要]

(本發明之目的是要提供一種藉著抑制用於形成焊接密封之雷射光束入射功率以幫助製造薄密封式電池之技術，而防止形成裂縫。)

(本發明藉著於封口板之外部表面中形成一下降部位以達成所述目的，該下降部位係雷射焊接至密封式電池外側殼體中之開口。該下降部位之出現意指該外部表面在封口板之周邊係比較中心位置較高)

當封口板之周邊用雷射焊接至開口之邊緣時：於該封口板中之下降部位切斷由焊接部份至封口板中心之線性熱

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (4)

傳導路徑，藉此抑制來自焊接部份之熱散失。這減少在該焊接部份所發生之熱應力，及意指即使當減少該雷射光束之功率時會有更少之斷裂。

於封口板之外部表面中形成下降部位之一種方法係在用於形成該封口板之材料表面中形成通道。另一方法係施加壓力至除了形成該封口板之材料周邊以外之其他所有部份。譬如封口板能藉著鍛造之方式而容易地製成。

下降部位能夠很接近外側邊緣而形成在封口板中。這意指該封口板可製成比該封口板之外側邊緣向上翻折之情況更狹窄，如第 8 圖中所示。其結果是本發明提供一種比習知電池更狹窄之薄：長方形密封式電池，但是在焊接密封件中不會遭受斷裂：

當外側殼體及封口板係由鋁合金形成時，龜裂特別是一項問題：這意指藉著本發明抑制裂縫對於由此材料所形成之電池係特別顯著。

[圖式之簡述]

本發明之這些及其他目的、優點及特色將由以下之敘述會同說明本發明特定實施例之所附圖式而變得明顯。於該等圖式中：

第 1 圖係本發明第一實施例之透視圖，顯示一長方形密封式電池；

第 2A 及 2B 圖分別顯示取自沿著第 1 圖剖線 A-A' 及 B-B' 之電池剖面圖；

第 3A 至 3D 圖顯示用於製造本發明第一實施例中所用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

封口板之程序；

第 4A 圖顯示使用形成下降部位之封口板密封之外側殼體，而第 4B 圖顯示使用無下降部位之封口板密封之外側殼體；

第 5 圖係本發明第二實施例之透視圖，顯示長方形密封式電池；

第 6A 及 6B 圖分別顯示取自沿著第 5 圖剖線 A-A' 及 B-B' 之電池剖面圖；

第 7A 至 7C 圖顯示用於製造本發明第二實施例中所用封口板之程序；及

第 8 圖顯示長方形密封式電池之剖面圖，這是取自橫剖該電池之比較性範例。

[較佳實施例之敘述]

第一實施例

<電池結構>

第 1 圖係本發明第一實施例之透視圖：顯示一長方形密封式電池。第 2A 及 2B 圖分別顯示取自沿著第 1 圖剖線 A-A' 及 B-B' 之電池剖面圖。本長方形之密封式電池係一鋰 (Li) 離子電池；及在以封閉結構 30 密封該外側殼體 10 內開口之前，藉著將包含已充滿電解液之螺旋纏繞電極(在下文為該電極結構 20)之發生器元件插入設有封閉底部之長方形外側殼體 10 所製成。

外側殼體 10 係由鋁-錳型合金板所形成；該合金板呈具有封閉底部之長方形圓柱體之外形。該鋁-錳型合金內之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

主要金屬為鋁，以使該電池變輕；而錳之加入將比假如僅只使用鋁時賦予該殼體較高之張力強度。

如在第 1 圖所示，封閉結構 30 具有通過封口板 31 之負極端子 32；設計該封口板 31 之形狀，以致該負極端子 32 可裝配入外側殼體 10 中之開口；並以密封墊 33 分開該封口板 31 及該負極端子 32。

封口板 31 係由與外側殼體 10 相同之鋁-錳合金板及與該外側殼體 10 中開口相同之長方形外形所製成；通道 311 係形成環繞著該封口板 31 之外部表面邊緣；設有規定寬度之外部邊緣(在下文為“平臺”)310 係留在該通道 311 之外側上；且設此平臺 310 之目的是使其雷射焊接至該外側殼體 10 中之開口邊緣 11 以密封該電池。)

對於在此通道 311 內側之側表面，亦即較靠近電池外側之表面在下文中係稱之為下降部位 312。

為使電池之內部容量變得最大；外側殼體 10 及封口板 31 應該要盡可能製成較薄；其厚度係在可維持足夠強度之範圍內。該外側殼體 10 之厚度通常設定在約 0.5 毫米，而該封口板 31 之厚度通常設定在約 0.8 毫米。該封口板 31 係製成稍微比該外側殼體 10 厚，以當負極端子 32 附著至該封口板 31 而變得奇形怪狀時止動該封口板 31。

負極端子 32 係由顯現為平板之頂端 320 及圓柱形套筒 321 所構成。該頂端 320 係呈中空，及橡膠構件 322 係封裝在該頂端 320 中之中空空間內，以形成安全閥。

一個使負極端子 32 之套筒 321 插入之穿透孔 313 係設

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

在封口板 31 之中心內。壁凹 314 形成環繞著該封口板 31 外側表面中之穿透孔 313，以容納該負極端子 32 之頂端 320。

當上述電池變狹窄時，負極端子 32 之頂端 320 將幾乎具有與封口板 31 相同之寬度。這意指壁凹 314 將在穿透孔 313 之二側面上很接近通道 311，或如第 2A 圖所示，該壁凹 314 及通道 311 將組合成單一凹部。

由突出朝向電池內側之突出部份 34a 及基座 34b 所構成之收集器板 34 係連接至負極端子 32 之套筒 321。此負極端子 32 及收集器板 34 係藉著密封墊 33 而與封口板 31 絕緣，及藉著填密該套筒 321 之端點而固定至該封口板 31。

電極結構 20 藉著螺旋形捲繞已在其間各層設有隔離板之負極板及正極板所形成。然後將最後之圓柱體放置在其側面及使其變平，以給與具有卵形剖面圖之圓柱體。

負極板藉著在板狀核心上塗以層狀碳(粉狀石墨)所產生，及經由鉛板電連接至該收集器板 34 之突出部份 34a。在另一方面，該正電極板係藉著塗上正電極混合物所形成，該混合物包括(a)含有當作該正電極之活性材料之鋰(諸如鋰鈷氧化物)之合成氧化物，及(b)塗在平板狀核心上之導電介質(諸如乙炔黑)。該正電極板係直接連接至亦用作正電極端子之外側殼體 10。

如一範例，用於充滿電極結構之電解液能藉著於碳酸乙烯酯及碳酸二甲酯所構成混合溶劑中溶解 LiPF_6 溶質而

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

產生。

注意雖然未在第 2A 及 2B 圖中示出；由絕緣樹脂所構成之絕緣套筒係設在電極結構 20 及封口板 31 之間，以停止即將接觸之電極結構 20 及該封口板 31 及在外側殼體 10 中之指定位置固定該電極結構 20。

<該電池之製造方法>

下文敘述用於產生上述長方形密封式電池之製造方法。

外側殼體 10 藉著使鋁-錳合金之平板遭受衝壓製程以產生設有封閉底部之長方形圓柱體所製成。

能以下列方式製成封口板 31。鋁-錳合金之平板係放在垂直於其平面之壓力下方，以產生對應於該通道 311 及該壁凹 314 之凹部。然後衝壓出該穿透孔 313 及該合成密封板 31 之外側邊緣，以產生分開之封口板 31。

下文敘述一種能用於產生封口板 31 之鍛造製程。此技術係稱為模壓，因為其亦用於製造輔幣。

如第 3A 圖中所示，合金板(用於製成封口板 31)藉著衝頭 70 放置在壓力之下，該衝頭 70 具有外形對應於通道 311 及壁凹 314 之突出部份 71，導致該凹部對應於欲成形之通道 311 及該壁凹 314(看第 3B 圖)。在此之後，使用衝頭 80 及模子 81 以剪開該合金板，如第 3C 圖所示，而形成穿透孔 313。最後，使用衝頭 90 及模子 91 以剪開該封口板 31 之外部邊緣，藉此完成其結構。

注意雖然第 3A 至 3D 圖顯示於封口板 31 之外部邊緣

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (9)

衝壓出合金板之前在第 3A 圖中形成通道 311 之情況，該通道 311 可在衝壓出該封口板 31 之後形成。

上述程序使得相當容易產生封口板 31，在此由該封口板 31 之外部邊緣至通道 311 之距離 T 係很小；此距離 T 對應於平臺 310，如第 2A 圖所示。

藉著將密封墊 33 及負極端子 32 裝入封口板 31 中之穿透孔 313，將收集器板 34 之基座 34b 裝入該負極端子 32 之套筒 321 (注意在此階段頂端 320 之蓋子及橡膠構件 322 係離開該負極端子 32)，及藉著填密套筒 321 之端點以形成封閉結構 30。

在將層片狀電極捲繞成圓柱形之前藉著將具有相連鉛板 21 之皮帶狀負極、皮帶狀隔離板及皮帶狀正電極製成層片狀而產生電極結構 20。然後使合成之圓柱體變平，使成具有卵形剖面之圓柱體。

電極結構 20 插入外側殼體 10 及鉛板 21 通過絕緣套筒及電連接至收集器板 34。

其次，絕緣套筒及封閉結構 30 壓入外側殼體 10 中之開口，及該封閉結構 30 之平臺 310 及該外側殼體 10 中之開口邊緣 11 藉著使雷射光束掃描環繞著其邊緣而焊接在一起。

鈮-鋁-柘榴紅色 (YAG) 脈衝雷射 (譬如在每秒 50 個脈衝下發射光線) 可用作雷射光源。如第 2B 圖中所示，該雷射光 50 聚焦於封口板 31 之平臺 310 邊界上及開口之邊緣 11，以致形成一小圓點 (其直徑在數百微米之範圍內)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

(藉著以此方式發出雷射光，即可選擇性地熔化暴露至該雷射光之電池部份，而使得在欲焊接部份附近之其他材料(諸如密封墊或絕緣套筒)遭受極小之熱損壞)。

電池之暴露至雷射光束之部份，亦即使封口板 31 之平臺 310 及外側殼體 10 中之開口邊緣 11 熔化以形成該熔池 60，該熔池將迅速硬化。

當雷射光源射出雷射光時，可調整雷射脈衝速率及掃描速度，以致由雷射脈衝所形成之光點可適當地重疊在先前之脈衝上。通常使用於百分之 40 至 60 範圍內之重疊。

當發出雷射光 50 時，供給輔助之噴射氣體至該雷射光 50 所形成之光點。以此方式在具有該輔助氣體下熔化之金屬有助於停止該熔化部份之氧化。氮氣體通常用作輔助氣體，雖然可使用氫氣、氧氣，或諸如氫氣之惰性氣體。

藉著以此方式掃描雷射光 50，封口板 31 之平臺 310 及外側殼體 10 之開口邊緣 11 可環繞其邊界之全長焊接在一起，藉此密封電池。

在此之後，將電解液注入負極端子 32 之套筒 321，及最後將橡膠構件 322 及頂端 320 之蓋子連接在一起。

<通道 311 之效用>

藉著環繞該封口板 31 之外側邊緣形成通道 311，即產生下降部位 312。此下降部位 312 係該封口板 31 上表面之一區域，在此減少該封口板 31 之高度，以便比邊緣較低地朝向該封口板 31 之中心。

於焊接期間，下降部位 312 之存在將抑制熱由熔池 60

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

朝向封口板 31 之中心散失。本發明者相信這是由於以下之理由：

第 4A 圖顯示使用封口板 31 密封之外側殼體 10，該封口板中形成下降部位 312。第 4B 圖顯示使用封口板 231 密封之外側殼體 10，該封口板中未形成下降部位(通道)。

於任一情況中，當發出雷射光 50 時，由熔池 60 所散出之熱主要行進至封口板(31 或 231)，如白色箭頭 C1 及 C2 所示；或至外側殼體 10，如白色箭頭 D 所示。較大之熱量係於該箭頭 C1 及 C2 所示方向中散出朝向該封口板(31 或 231)之中心。

如第 4B 圖所示，當在封口板 231 中未形成下降部位 312 時，沿著該封口板 231 之表面由熔池 60 至該封口板 231 之中心呈現線性熱傳導路徑，如白色箭頭 C2 所示。反之，當下降部位 312 係如第 4A 圖所示形成在封口板 31 中時，沿著該表面無線性熱傳導路徑，故於第 4A 圖中沒有白色箭頭 C2。

當比較於未形成下降部位(通道)之情況時，封口板 31 中所形成之下降部位 312 將於雷射焊接期間抑制由熔池 60 至該封口板 31 中心之熱散失。這使得該熔池 60 之冷卻慢下來及減少在該熔池 60 所發生之熱應力。這意指可避免焊接密封件中之斷裂，即使減少雷射光之功率時。

藉著減少用於密封每個電池之雷射功率，其亦可能減少對位在該焊接部份附近之諸如該密封墊等其他材料之熱損壞。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

為充分達成上述效果，平臺 310 及通道 311 應以下面所述方式製成。

封口板 31 之外部邊緣與通道 311 間之距離 T (也就是說該平臺 310 之寬度 T) 應設定為盡可能小，以抑制於雷射焊接期間所發生之熱散失。然而，假如該距離 T 太狹窄，將不能適當地形成熔池 60，使其不可能獲得充分強固之焊接結合。據此，應該要顧及此二需求以設定該距離 T。

(通道 311 之寬度及深度應該大到足以抑制於雷射焊接期間所發生之熱散失。然而，將該通道 311 之深度設定在低值將能夠使封口板 31 維持在必要之強度。因此該值應設定在顧及此二者之範圍內。

於具有鋁製外側殼體之薄、長方形鋰離子電池情況中，將該封口板之厚度設定在約 0.8 毫米及將用於焊接之雷射光束之光點直徑設定在約 0.8 毫米是適當的。於此情況中，熔池 60 將形成約 0.15 至 0.2 毫米之深度。

按照上面之設定值，距離 T 最好應是約 0.4 至 0.45 毫米，通道 311 之深度最好應至少是 0.2 毫米 (亦即約 0.3 毫米)，且外側殼體中開口之寬度最好應是約 0.4 毫米。

如稍後所詳細敘述者，封口板 31 之外部邊緣及通道 311 間之距離 T 可設定成遠小於本實施例中該封口板 31 之厚度 (於切削加工之前)。這使其可能減少封口板 31 之寬度，藉此有助於製造具有 6 毫米或更少寬度之薄、長方形之密封式電池。

第二實施例

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

第 5 圖係本發明第二實施例之透視圖，顯示一長方形密封式電池。第 6A 及 6B 圖分別顯示取自沿著第 5 圖剖線 A-A' 及 B-B' 之電池剖面圖。

於第 5、6A 及 6B 圖中，與第一實施例中所述零組件具有相同參考數字之零組件係指相同之零組件。

第二實施例中所述電池與第一實施例中所述電池具有相同之結構，其唯一之差別在於封口板 31 之形式。如先前所述，第二實施例之封口板 31 於該封口板 31 之外側表面具有下降部位 312，該下降部位 312 是傾斜表面，在此該封口板 31 之外側表面高度下降，以便比在外側邊緣處較低地朝向該封口板 31 之內側。於該第一實施例中，通道 311 係形成環繞著該封口板 31 之邊緣，以產生該下降部位 312。然而，於該第二實施例中，使該封口板 31 之整個中心部份 315 下凹，而以該下降部位 312 作為該降低之中心部份 315 及環繞該封口板 31 邊緣之平台 310 間之邊界。

除了封口板 31 外，根據與第一實施例電池相同之製造方法製成該第二實施例之電池。

本實施例之封口板 31 係由鋁-錳合金平板製成。加壓至該板之平面以產生對應於該中心部份 315 而幾乎越過該整個平板之凹部。衝壓出該封口板 31 之外部邊緣及穿透孔 313 以製成個別之封口板 31。

更詳細言之，使用鍛造製程(鑄造)以製成對應於壁凹 314 之凹部。

其次，如第 7A 圖所示，大小對應於中心部份 315 之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

衝頭 100 及模子 101 係在對應於該中心部份 315 之位置垂直地移至封口板 31 之平面，藉此於該中心部份 315 內形成凹部。

此後以與第 3C 及 3D 圖所述相同之方式處理封口板 31。在此之後，如第 7B 圖所示使用衝頭 80 及模子 81 以剪開合金板，形成穿透孔 313。最後，如第 7C 圖所示，使用衝頭 90 及模子 91 以剪開封口板 231 之外部邊緣，藉此完成其製造過程。

雖然所述範例已在第 7A 圖中形成中心部份 315 之後於第 7C 圖中衝壓出封口板 231 之外部邊緣，藉著以相反之順序施行該等製程可製成該封口板 231。

上述程序使得相當容易產生封口板 31，在此平臺 310 之寬度 T 係很小。

如同第一實施例中所述之封口板 31，封口板 231 具有形成環繞著其外部邊緣之下降部位 312。這意指於雷射焊接期間，由熔池 60 至該封口板 31 之中心有較少之熱散失，以致即使當使用較低功率之雷射光束時仍可抑制斷裂發生。

為充分達成上述效果，平臺 310 及下降部位 312 應該要如下面所述方式形成：如於第一實施例中，由封口板 231 之外部邊緣至該下降部位 312 之距離 T 應該要設定為盡可能小，以抑制雷射焊接期間所發生之熱散失。為了相同之原因，由於該下降部位 312 之存在而改變之封口板 231 高度應該要設定為盡可能高。如同先前，當該封口板之厚度

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

係約 0.8 毫米及用於焊接之雷射光束之點直徑係約 0.8 毫米時，距離 T 最好應為約 0.4 至 0.45 毫米；及該下降部位 312 之高度最好應是約 0.2 毫米(亦即約 0.3 毫米)。

如於該第一實施例中，使得由封口板 31 之外部邊緣至下降部位 312 之距離 T 小於封口板 231 之厚度，而允許該封口板 231 製成更狹窄，藉此有助於產生寬度為 6 毫米或更少之薄、長方形密封式電池。

<比較用範例 1>

第 8 圖顯示將用作第一個比較範例之長方形密封式電池之剖面圖。於第 8 圖中，與第 1 及 2 圖中所示電池零組件相同之零組件如同先前給予相同之參考數字。

此比較範例 1 之電池使用設有向上翻折外部邊緣 132 之封口板 131。此向上翻折邊緣 132 係用雷射焊接至該外側殼體 10 中開口之邊緣 11。然而，除了此點外，此比較範例 1 之電池係如同本發明各實施例所述之電池。

封口板 131 之向上翻折邊緣 132 可藉著衝壓製程所形成。

<關於該電池之寬度>

下文比較第一實施例、第二實施例、及比較用範例之電池寬度。

於第 2B、6B 及 8 圖中，由負極端子 32 之頂端 320 邊緣至封口板之邊緣測量距離 L1。

於比較範例 1 中，寬度等於封口板 131 板厚 W2 之向上翻折邊緣 132 係出現在頂端 320 之側面。這意指需要設

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

定距離 $L1$ ，使其大於該板厚 $W2$ ，即符合不等式 $L1 > W2$ 。

在另一方面，雖然第一及第二實施例之電池要求距離 $L1$ 設定得大於距離 T ；但並不要求該距離 $L1$ 設定得大於該板厚 $W2$ 。因為該距離 T 可設定成遠小於封口板 131 之板厚 $W2$ ；相對於該比較範例 1 之電池，該第一及第二實施例電池中之距離 $L1$ 可製成遠較小。

譬如，當封口板之板厚 $W2$ 為 0.8 毫米及距離 T 為 0.4 毫米時，該第一及第二實施例電池中之距離 $L1$ 係可製成比該比較用範例電池中之距離 $L1$ 小 0.4 毫米。

這意指第一及第二實施例可用於比該比較用範例 1 之電池狹窄 0.8 毫米之電池。

注意雖然可能修剪比較用範例 1 之向上翻折邊緣 132 以減少其寬度及因此減少電池之寬度，吾人相信此製程將使該製程複雜化。因此第一及第二實施例之製造方法係有利的。

基於這些考量，對於比較用範例及對於第一及第二實施例之最小電池寬度係估計如下。

所有上面電池之實際施行要求頂端 320 之寬度 $W3$ 是至少約 3.7 毫米左右，在開口之邊緣之外側殼體厚度 $W1$ 至少是約 0.4 毫米左右，且封口板之板厚至少是 0.8 毫米左右。

於比較用範例中，電池之最小厚度 L 可估計為 $(3.7 + 0.4 * 2 + 0.8 * 2) =$ 約 6.1 毫米左右。

於第一及第二實施例中，距離 T 可設定在 0.4 毫米，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

於此情況電池寬度之最小值 L 可估計為 $(3.7+0.4*2+0.4*2)$
= 約 5.3 毫米左右。

在開口邊緣之外側殼體厚度 $W1$ 、寬度 $W3$ 、及距離 T
皆可稍微減少，這大約減少電池之寬度至 4.9 毫米左右。

<實際範例 1>

基於第一實施例，使用當作封口板之 0.8 毫米板厚鋁
合金製成長方形之密封式電池。

電池之尺寸係設定在高度 20 毫米、長度 30 毫米、及
寬度 8 毫米。封口板之外部邊緣與通道間之距離 T 係設定
在 0.4 毫米，通道之深度係設定在 0.3 毫米，及在該通道
頂端之通道寬度係設定在 0.4 毫米。

<比較用範例 2>

以與實際範例 1 相同之方式製成包含封口板之長方形
密封式電池，除了於該封口板中未形成通道 311 外。

由實驗結果，吾人發現實際範例 1 可用比較範例 2 所
用雷射功率之百分之 75 之雷射焊接。

<實驗 1：漏氣測試>

準備大量之封口板供實際範例 1 及比較用範例 2 使
用。該等封口板每個皆附著至空外側殼體，然後使用雷射
焊接密封。

在此之後，空氣係經過封口板 31 中之穿透孔導入，以
升高該內部壓力至每平方公分 4 公斤。然後檢查在該焊接
密封處是否有漏氣。

表 1 顯示該實驗之結果。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

表 1

	實際範例 1	比較用範例 2
有漏氣電池之比例	百分之 0.5 至 0.8	百分之 3.5 至 4.8

由表 1，吾人能看出實際範例 1 比比較用範例 2 更少發生漏氣。這顯示即使當使用低功率雷射光束施行雷射焊接時仍可抑制焊接密封處之斷裂。此效果係由於環繞封口板外部表面之外部邊緣形成通道；如在該第一實施例中所述。

<實驗 2：調查儲藏特性>

實際範例 1 及比較用範例 2 之電池係儲存在攝氏溫度 70 度及百分之 90 之溼度下。在十天之後及二十天之後測量該電池之質量變化。

表 2 顯示該實驗之結果。

表 2

		實際範例 1	比較用範例 2
質量之減少	10 天之後	3 至 12 毫克	10 至 18 毫克
	20 天之後	15 至 28 毫克	35 至 65 毫克

由表 2，吾人能看出實際範例 1 之電池比比較用範例 2 之電池遭受較低之質量減少。吾人認為這是由於以下之原因。該比較用範例 2 於雷射焊接期間散出大量之熱，這引起負極端子之密封墊喪失其彈性。這將減弱該密封件之氣密性。

<其它考量>

如上面所說明，本發明敘述一種於封口板之外部表面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(20)

20	電極結構	21	鉛板
30	封閉結構	31、231	封口板
32	負極端子	33	密封墊
34	收集板	34a、71	突出部份
34b	基座	50	雷射光
60	熔池	70、80、90、100	衝頭
81、91	模子	131、101	閉合頂蓋
132、310	翻折外部邊緣	310	外緣
311	通道	312	下降部位
313	穿透孔	314	壁凹
315	中心部份	320	頂板
321	套筒	322	橡膠構件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

總

四、中文發明摘要 (發明之名稱：密封式電池用封口板、密封式電池及其製造方法)

一種密封式電池在外側殼體中具有使用封口板密封之開口，該封口板係雷射焊接至該外側殼體；該封口板具有形成接近該封口板外側表面周邊之下降部位，以致該封口板之表面在該封口板之周邊係比在較中心位置更高。當該封口板雷射焊接至該外側殼體之邊緣時，該下降部位之存在意指由該焊接部份至該封口板中心無直接之熱傳導路徑，藉此減少來自該焊接部份之熱散失。其結果是減少在該焊接部份所發生之熱應力；這意指即使當使用低功率雷射光束時仍可抑制該焊接接合處發生斷裂。

英文發明摘要 (發明之名稱：SEALED BATTERY SUITED TO PRODUCTION IN A SLIM RECTANGULAR FORM)

A sealed battery has an opening in an external casing sealed using a sealing plate that is laser welded to external casing. The sealing plate has a drop formed near a perimeter of the external surface of the sealing plate so that the surface of the sealing plate is higher at a perimeter of the sealing plate than at a more central position. When the sealing plate is laser welded to the rim of the external casing, the presence of the drop means that there is no direct thermal conduction path from the welded parts to the center of the sealing plate, which reduces the dissipation of heat away from the welded parts. As a result, there is a reduction in the thermal stresses that occur at the welded parts, which means that the formation of cracks in the welded joins can be suppressed, even when a low-power laser beam is used.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種封口板，係使用雷射焊接至電池外側殼體中之開口以密封該電池之封口板，其特徵為：

當該封口板焊接至該外側殼體時，該封口板具有形成在變成外部表面之表面中之下降部位；

該下降部位係定位接近該外部表面之周邊；使得在該外部表面之周邊高於較靠近該封口板中心之位置。

2. 根據申請專利範圍第1項之封口板，其中在該外部表面形成通道，使得該下降部位成為該通道之側表面。

3. 根據申請專利範圍第1項之封口板，其中該外部表面定位在該下降部位內側面上之中心區域係低於該周邊區域。

4. 根據申請專利範圍第1項之封口板，其中由該周邊至該下降部位之距離係少於用以形成該封口板之材料厚度。

5. 根據申請專利範圍第1項之封口板，其中由該下降部位所造成該外部表面之高度差至少為0.2毫米，但少於用以形成該封口板之材料厚度。

6. 根據申請專利範圍第1至5項中任一項之封口板，其中該封口板係由主要成份為鋁之合金所製成。

7. 一種密封式電池，包含：

設計成具有開口之底部封閉式圓柱體之外側殼體；

一組坐落在該外側殼體內之電極；以及

封口板；如申請專利範圍第1至5項中任一項所述，該封口板係藉著雷射焊接附著至該開口以密封該密

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

封式電池。

8. 根據申請專利範圍第 7 項之密封式電池，另包含：

通過該封口板中心部分所提供孔洞之負極端子；及
設在該負極端子及該封口板間之絕緣體。

9. 根據申請專利範圍第 7 項之密封式電池，其中該密封式電池為長方形。

10. 根據申請專利範圍第 9 項之密封式電池，其中該密封式電池不超過 6 毫米寬。

11. 一種密封式電池，包含

設計成具有開口之底部封閉式圓柱體及主要成份為鋁之合金所製成之外側殼體；

一組坐落在該外側殼體內之電極；以及

封口板；如申請專利範圍第 6 項所述，該封口板係藉著雷射焊接附著至該開口以密封該密封式電池。

12. 一種封口板之製造方法，係用雷射焊接至電池外側殼體中之開口以密封該電池，包含：

將該封口板與用以形成該封口板之板材分開之分離步驟；及

用以當該封口板焊接至該電池時，在變成外部表面之表面上靠近該封口板周邊形成一下降部位之下降部位成形步驟；該下降部位使得在該周邊之外部表面高於較靠近該封口板中心之位置。

13. 根據申請專利範圍第 12 項之製造方法，其中在該分離步驟之前及之後其中之一施行該下降部位成形步驟。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

14. 根據申請專利範圍第 12 項之製造方法，其中該下降部位成形步驟藉著垂直於該板材之平面下壓該板材形成通道；其中該下降部位係該通道之一部份。
15. 根據申請專利範圍第 12 項之製造方法；其中該下降部位成形步驟在各位置藉著垂直於該板材之平面下壓該板材以形成該下降部位；該等位置係對應於該封口板之中心部份，而非該封口板外部表面之外部邊緣。
16. 根據申請專利範圍第 12 至 15 項中任一項之製造方法，其中該下降部位成形步驟使用鍛造製程形成該下降部位。
17. 根據申請專利範圍第 12 至 15 項中任一項之製造方法，其中該板材係由主要成份為鋁之合金所製成；
18. 一種密封式電池之製造方法，包含：

外側殼體製造步驟：用以製造設有封閉底部及開口之圓柱形外側殼體；

封口板製造步驟，用以按照申請專利範圍第 12 至 15 項中任一項所定義之製造方法製造一個供密封該開口用之封口板；

插入步驟：用以經由該開口將發生器元件插入該外側殼體；

附著步驟，用以將該封口板附著至該外側殼體中開口之邊緣；及

焊接步驟：使用雷射將該封口板及該邊緣焊接在一起。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

19. 根據申請專利範圍第 18 項之製造方法；另包含：

用以附著電極端子之電極端子附著步驟；係藉著使該電極端子通過於該封口板製造步驟中製成之封口板中心部分所提供之孔洞，以及在該電極端子及該封口板之間插入絕緣體。

20. 一種密封式電池之製造方法，包含：

外側殼體製造步驟；用以製造設有封閉底部之圓柱形外側殼體，該外側殼體具有開口及由主要成份為鋁之合金所組成；

封口板製造步驟；用以按照申請專利範圍第 17 項中所定義之製造方法製造供密封該開口用之封口板；

插入步驟；用以經由該開口將發生器元件插入該外側殼體；

附著步驟；用以將該封口板附著至該外側殼體中開口之邊緣；及

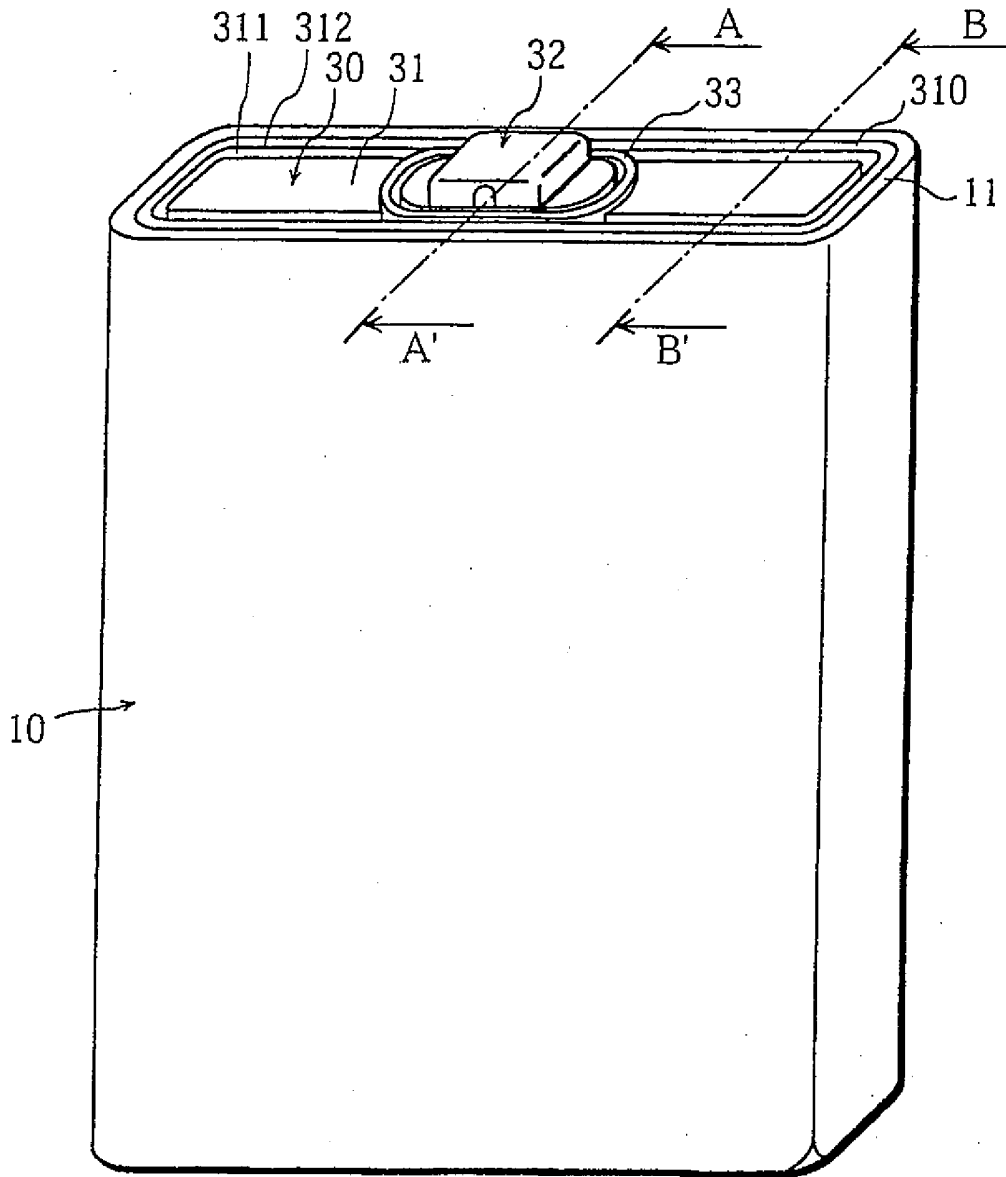
焊接步驟，使用雷射將該封口板及該邊緣焊接在一起。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

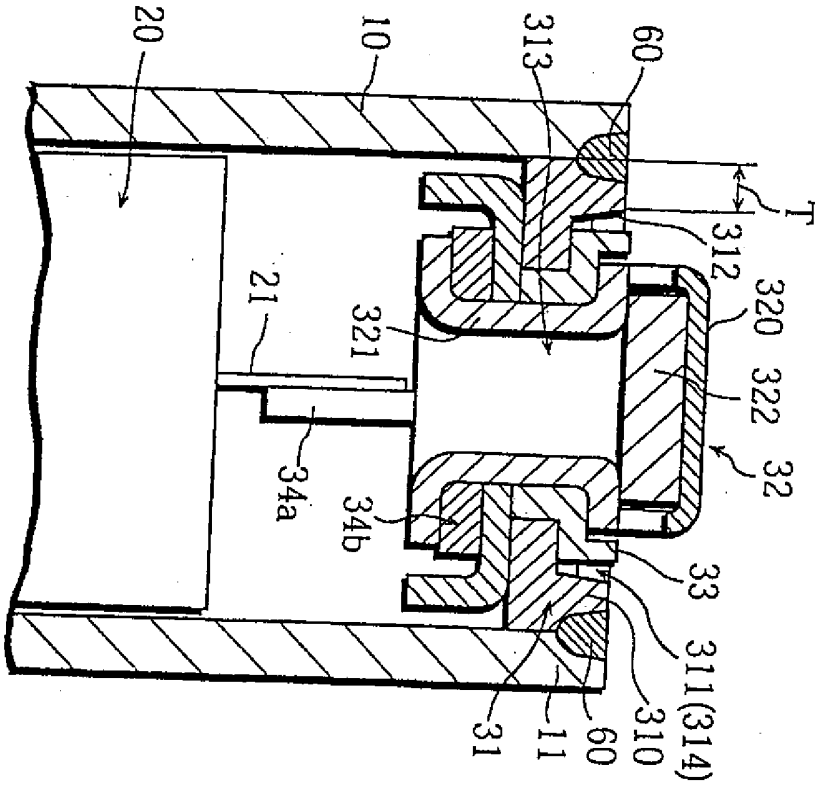
裝

訂

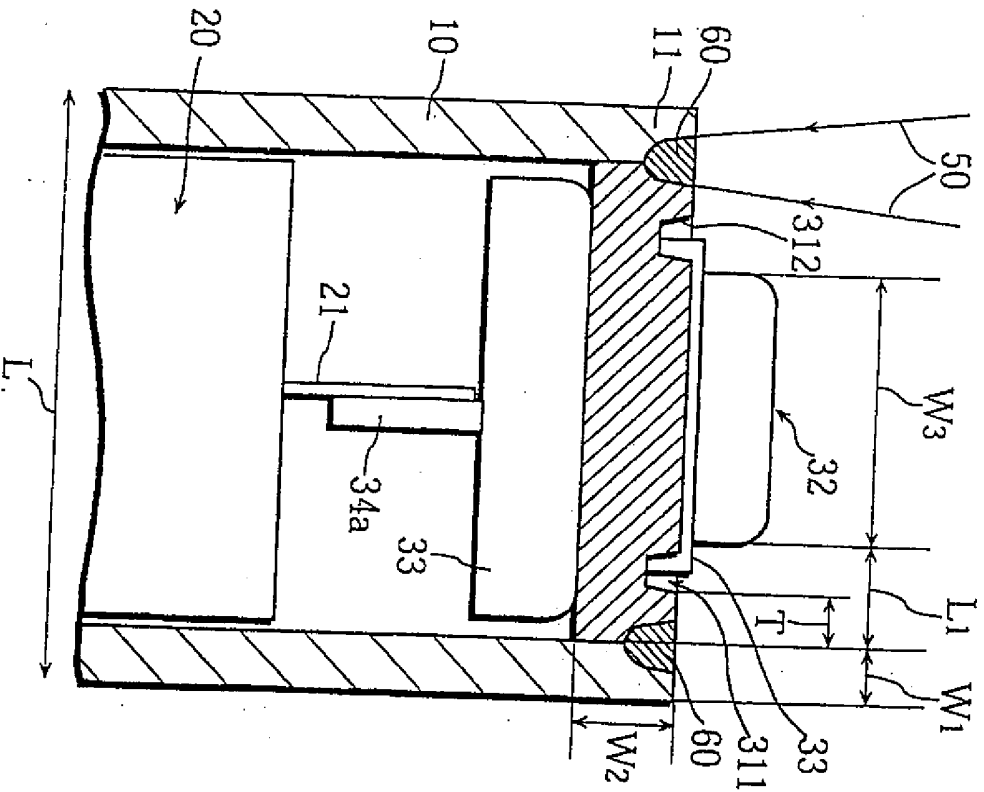
線



第 1 圖

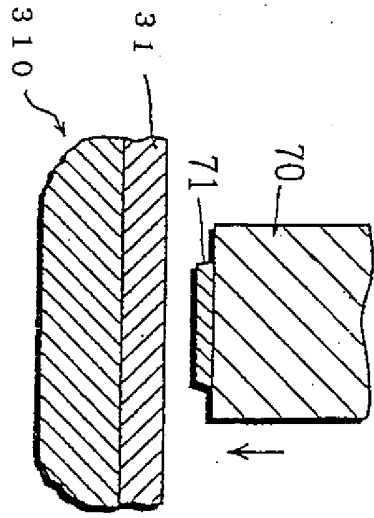


第2A圖

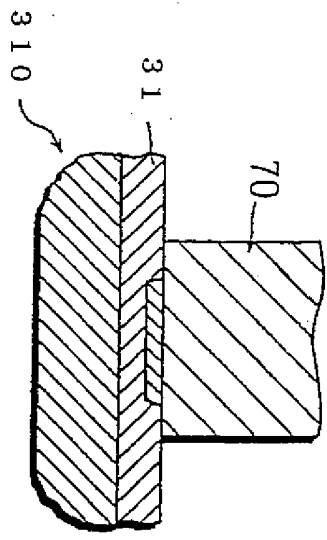


第2B圖

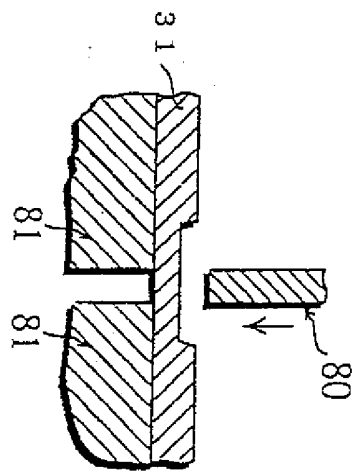
附件
1



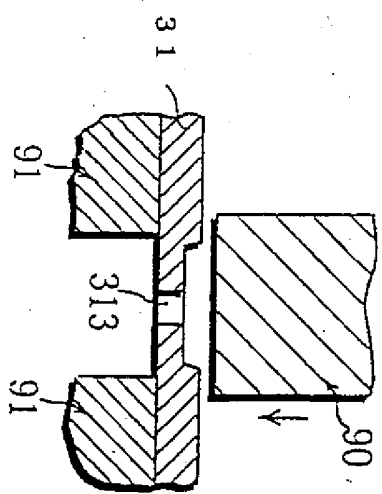
第3A圖
(修正圖)



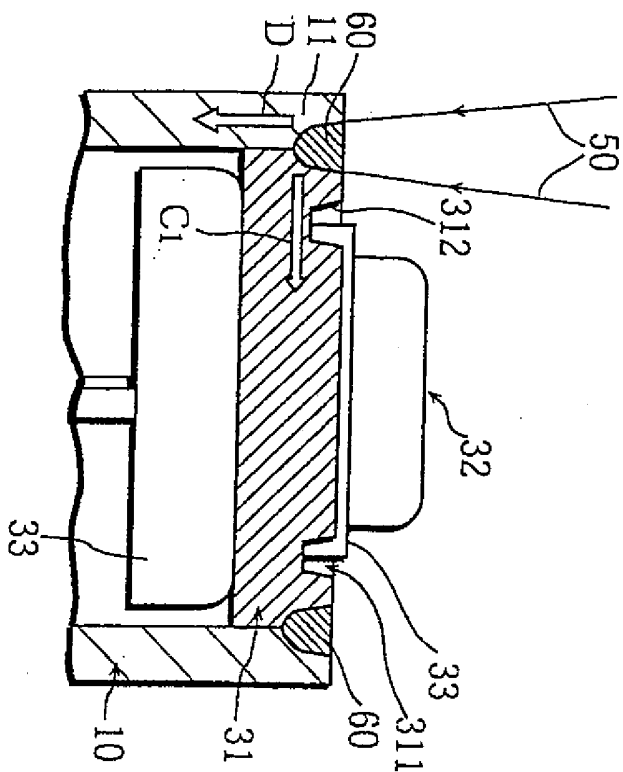
第3B圖
(修正圖)



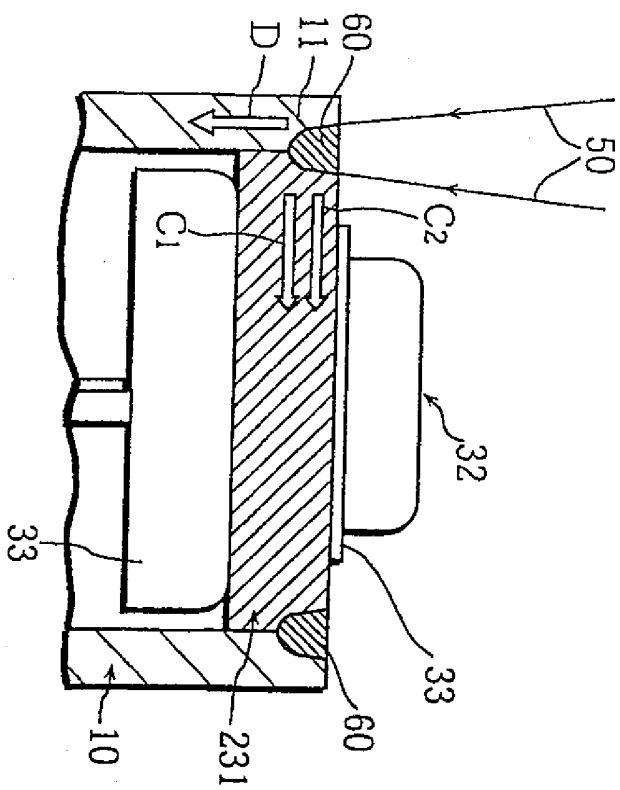
第3C圖
(修正圖)



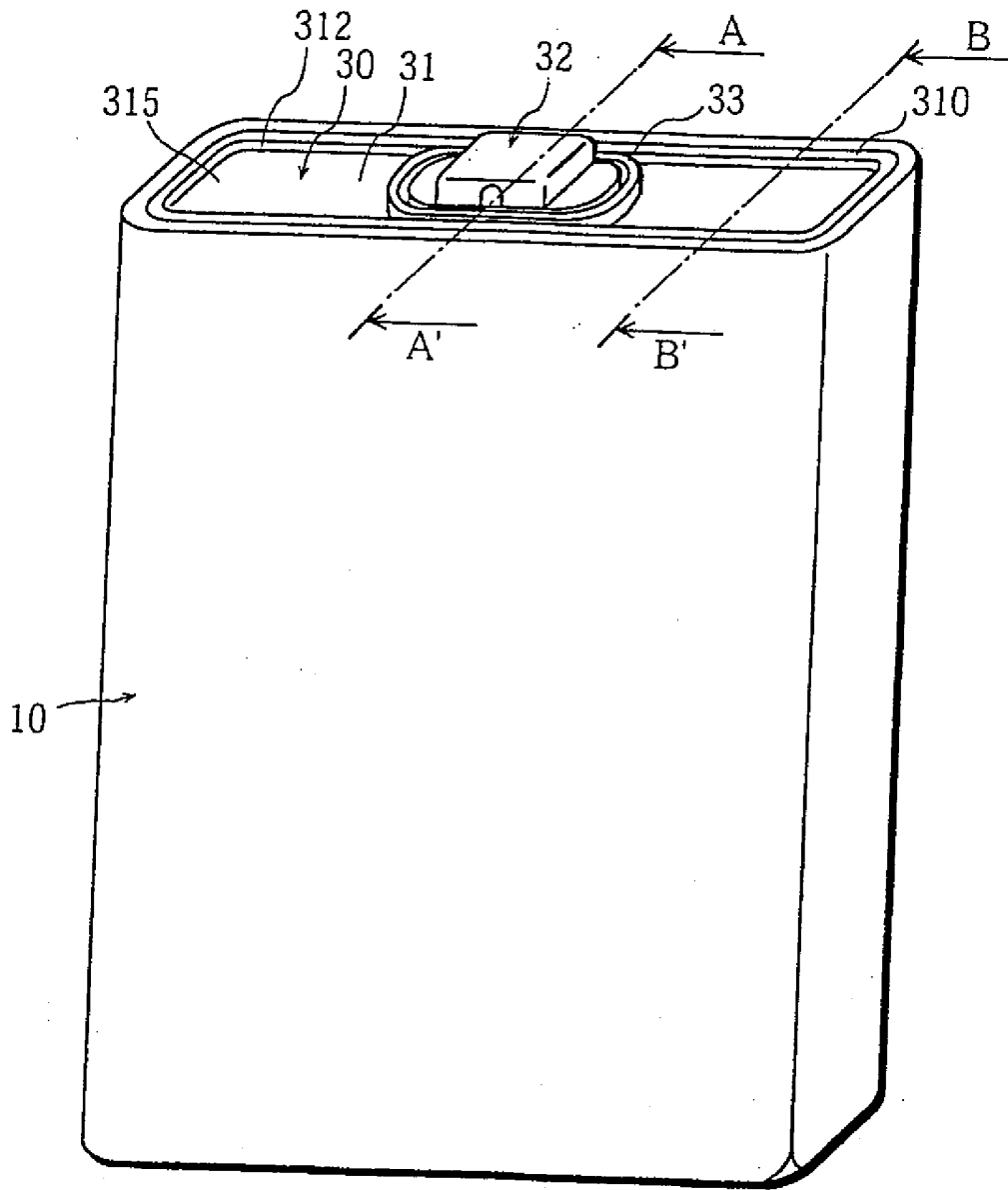
第3D圖
(修正圖)



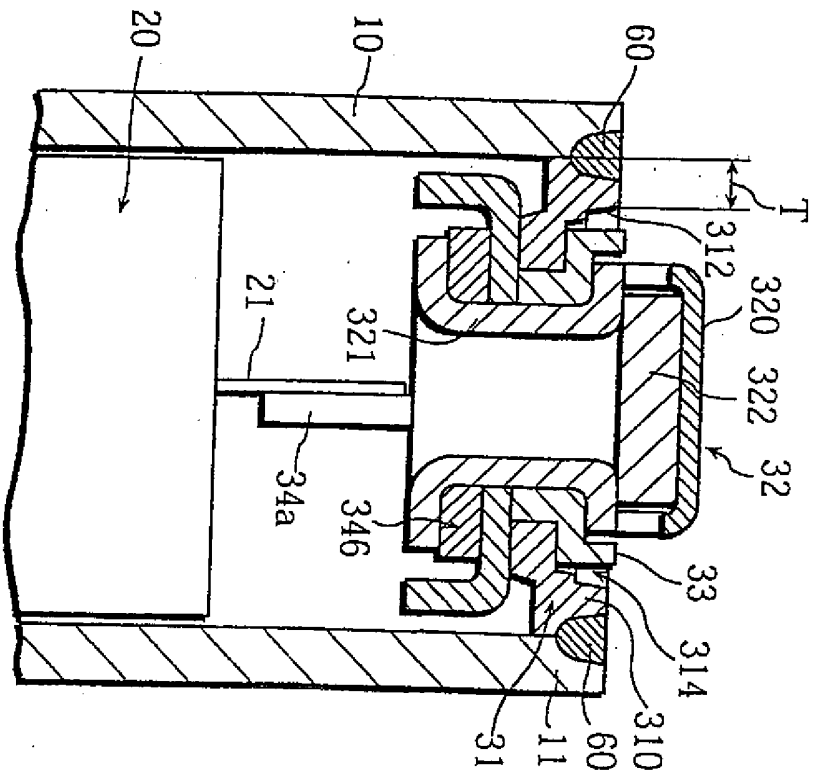
第4A圖



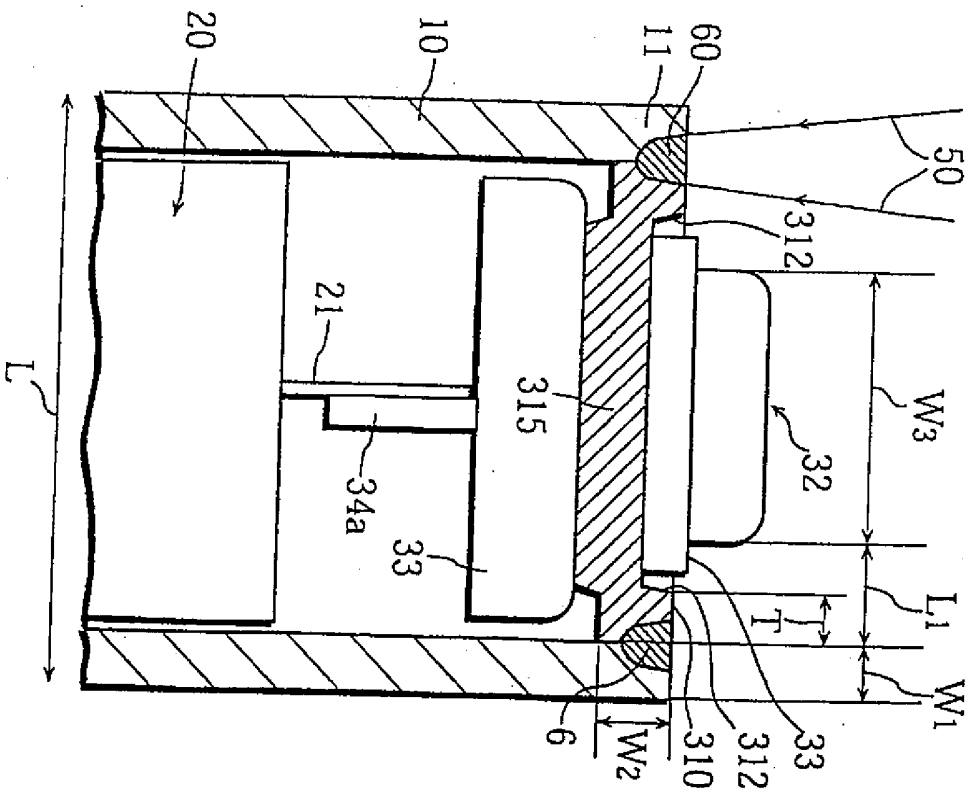
第4B圖



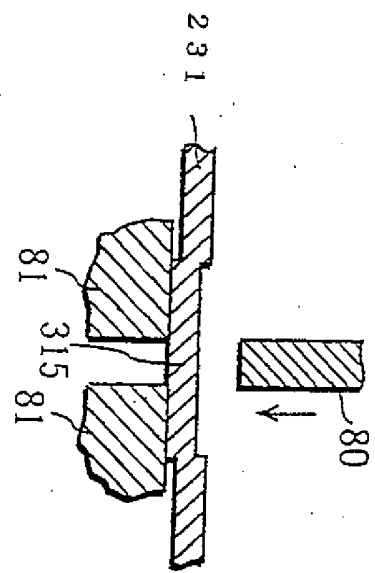
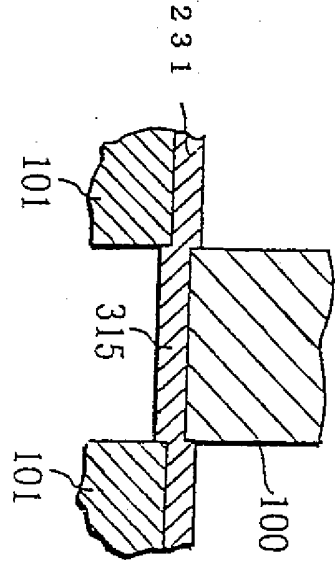
第 5 圖



第6A圖

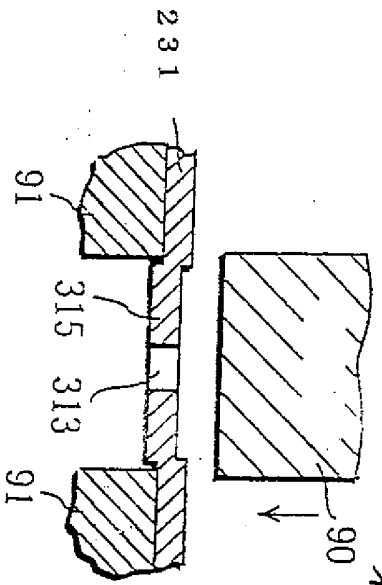


第6B圖



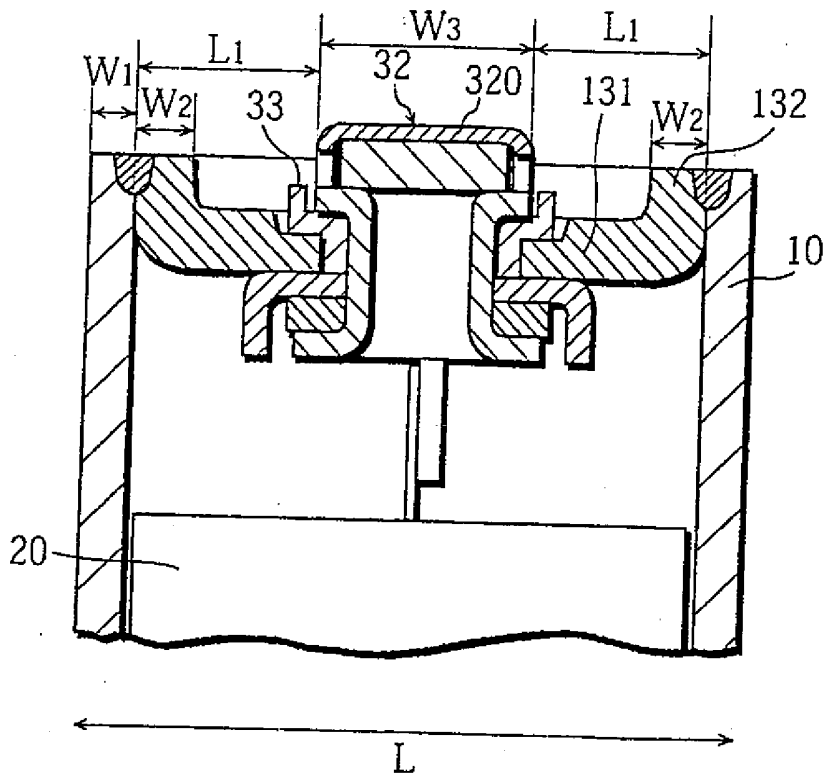
第7A圖
(修正圖)

第7B圖 (修正圖)



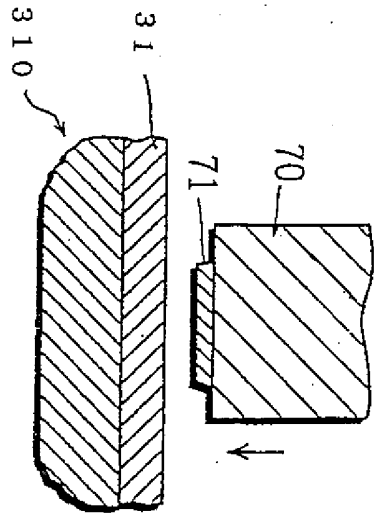
第7C圖 (修正圖)

463403

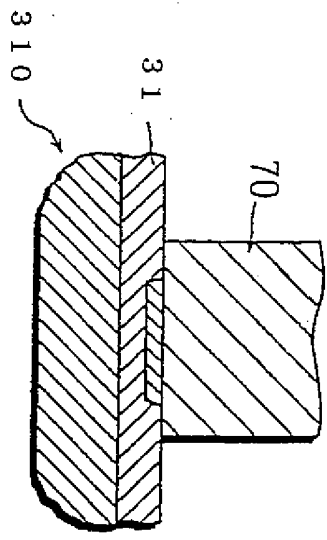


第 8 圖

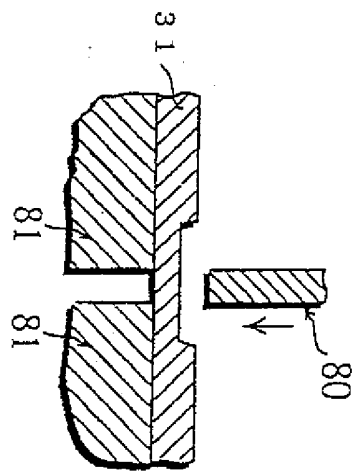
附件
1



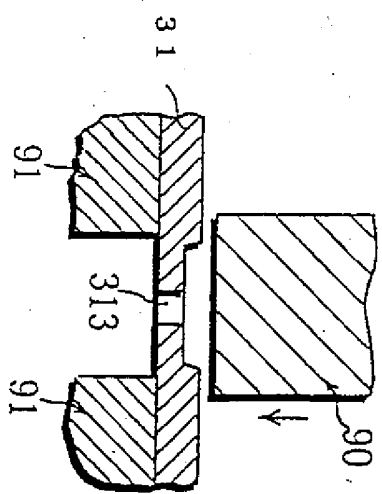
第3A圖
(修正圖)



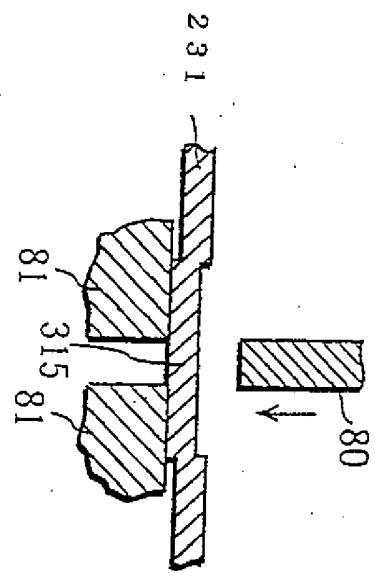
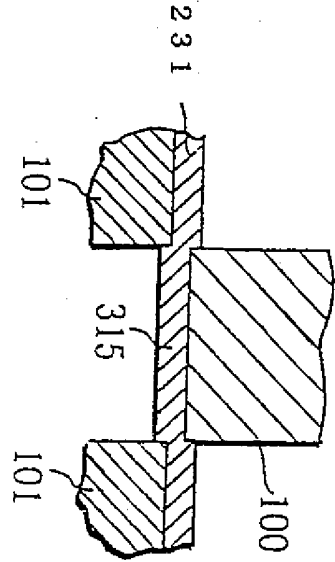
第3B圖
(修正圖)



第3C圖
(修正圖)

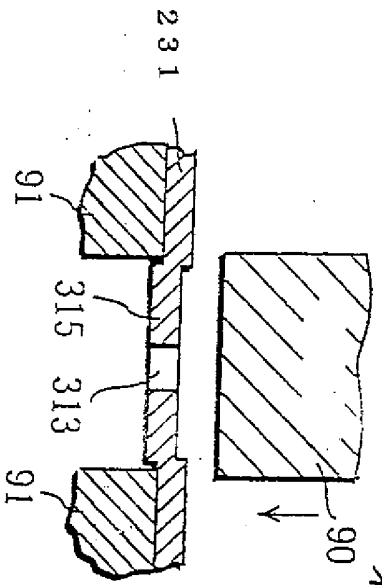


第3D圖
(修正圖)



第7A圖 (修正圖)

第7B圖 (修正圖)



第7C圖 (修正圖)