

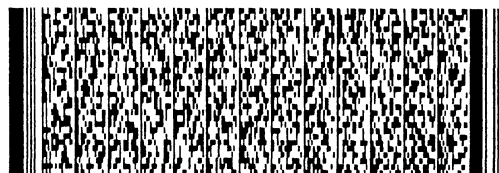
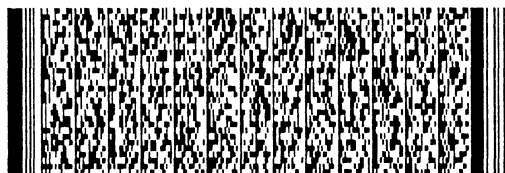
申請日期: 91.11.28.	IPC分類
申請案號: 91134573	H01M2/12

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

200301580

一、 發明名稱	中 文	電池安全閥
	英 文	SAFTY VALVE FOR CELL
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中文)	1. 丸林啟則 2. 森下拓磨 3. 飛田芳宏
	姓 名 (英文)	1. HIRONORI MARUBAYASHI 2. TAKUMA MORISHITA 3. YOSHIHIRO TOBITA
	國 籍 (中英文)	1. 日本 JP 2. 日本 JP 3. 日本 JP
	住居所 (中 文)	1. 日本國兵庫縣洲本市物部3-12-1 2-203 2. 日本國兵庫縣洲本市宇山3-1-26-202 阿德邦斯宇山202號室 3. 日本國兵庫縣三原郡南淡町潮美台1-7-7
	住居所 (英 文)	1. 3-12-1 2-203, Monobe, Sumoto-shi, Hyogo, Japan 2. Adobansu Uyama 202, 3-1-26-202, Uyama, Sumoto-shi, Hyogo, Japan 3. 1-7-7, Shiomidai, Nandan-cho, Mihara-gun, Hyogo, Japan
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 三洋電機股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. SANYO ELECTRIC CO., LTD.
	國 籍 (中英文)	1. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 日本國大阪府守口市京阪本通2丁目5番5號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. 5-5, Keihan-Hondori, 2-chome, Moriguchi-City, Osaka, Japan
	代表人 (中文)	1. 桑野幸德
	代表人 (英文)	1. YUKINORI KUWANO

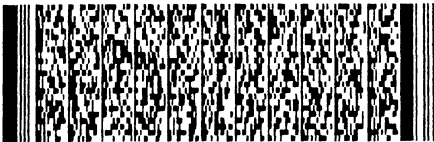


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

 發明名稱	中 文	
	英 文	
 發明人 (共4人)	姓 名 (中 文)	4. 藤井繁樹
	姓 名 (英 文)	4. SHIGEKI FUJII
	國 籍 (中 英 文)	4. 日本 JP
	住 居 所 (中 文)	4. 日本國兵庫縣三原郡三原町神代地頭方383
	住 居 所 (英 文)	4. 383, Jindai Jitoho, Mihara-cho, Mihara-gun, Hyogo, Japan
 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中 文)	
	名稱或 姓 名 (英 文)	
	國 籍 (中 英 文)	
	住 居 所 (營 業 所) (中 文)	
	住 居 所 (營 業 所) (英 文)	
	代 表 人 (中 文)	
	代 表 人 (英 文)	



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

日本 JP

2001/12/20

特願2001-388314

有

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。

五、發明說明 (1)

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於一種在封住電池的板狀封口板之開放孔形成有薄壁閥體，當電池內部壓力成為預定值以上時會使上述閥體破碎而將電池內的氣體排出至電池外的電池安全閥。

【先前技術】

近年來，將鈷酸鋰 LiCoO_2 或錳酸鋰 LiMn_2O_4 等含有鋰的複合氧化物作為正極材料，將可吸含/釋放鋰離子的鋰-鋁合金、碳材料等作為負極材料的非水電解液電池，以該電池具有更高之電容而備受矚目。

上述非水電解液電池，有時會因投入火中、或是在異常條件下進行充放電等的錯誤操作而在電池內產生大量的氣體，在此情況下，必須將電池內的氣體快速排出至電池外。因此，上述電池內設有安全閥，異常時可用來將電池內的氣體快速排出至電池外，這種安全閥主要必須具有以下所示的功能：

(1)電池內部壓力上升時(電池異常時)會快速動作。

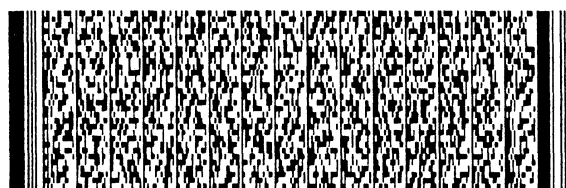
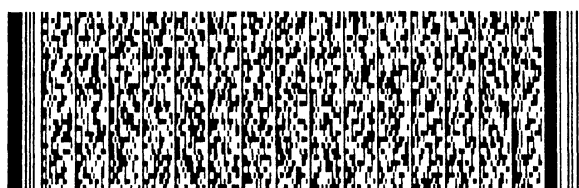
(2)快速排出電池內部的氣體。

(3)在受到掉落衝擊等的情況下不會動作。

在此，過去曾提案以下所示的安全閥。

(A)如日本專利特開 2000-348700 號公報(參照第 16 圖及第 17 圖)所示，在封口板 50 形成有梯子狀的破碎凹槽 51，且異常時會從該破碎凹槽 51 裂開的安全閥。

這種構造的安全閥在電池內部壓力上升時，由於安全



五、發明說明 (2)

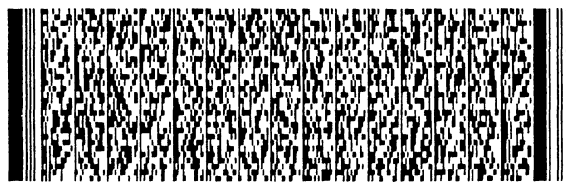
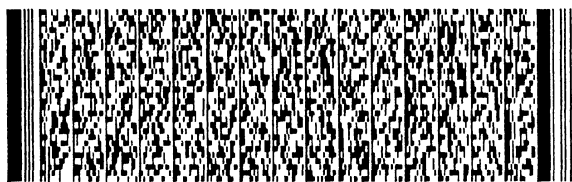
閥附近的變形量很小，因此不易使其在電池內部壓力為低壓的情況下動作，動作壓的控制也有困難。除此之外，裂開時的氣體排出面積極小，所以氣體排出速度緩慢。因此，有無法滿足上述(1)(2)之功能的課題存在。

(B)如日本專利特開平 11-273640號公報(參照第 18圖及第 19圖)所示，在封口板 50的開放孔 53形成有圓頂狀的薄壁閥體 54，且在此閥體 54的周緣附近形成有破碎凹槽 55的安全閥。

一般而言，於封口板設置薄壁部，並且在該薄壁部形成破碎凹槽之形態的安全閥，由於在電池內部壓力上升時，薄壁閥體 54會承受電池內部的壓力而變形，藉此使安全閥動作，因此可在較低壓的狀態下使安全閥動作。但是，如上述構造於薄壁閥體 54的周緣形成破碎凹槽 55之形態的安全閥，由於薄壁閥體 54的周緣變形量極小，而且因薄壁閥體 54所承受的力均一地施加於破碎凹槽 55上，因此無法在低動作壓下使安全閥動作，而且安全閥的動作壓差也會變大。因此，有無法達到上述(1)之功能的課題存在。

(C)如本案申請人之前於日本專利特開 2001-325934號公報所提案(參照第 20圖及第 21圖)，在封口板 50的開放孔 53形成有兩個圓頂形狀的圓頂部 56，在這些圓頂部 56、56的周緣則以在安全閥的大致中央部相鄰的方式形成有為使閥體容易破碎的破碎凹槽 55、55。

上述構造的安全閥由於在安全閥的大致中央部(變形



五、發明說明 (3)

量較大的部分)配置有破碎凹槽 55、55，所以因為電池內部壓力而產生的應力會集中於該部分。因此，安全閥會在低動作壓下動作，且可減少安全閥之動作壓差值。然而，若在變形量較大的安全閥之中央部施以過度的掉落衝擊等，則該位置的破碎凹槽 55、55 會破碎，而可能導致電解液外漏。因此，有無法達到上述 (3) 之功能的課題存在。

【發明內容】

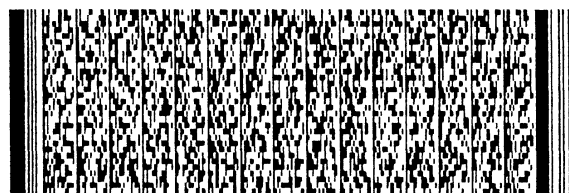
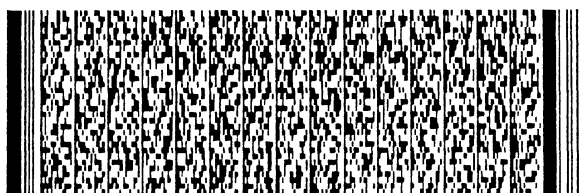
發明所欲解決之課題

本發明是鑒於以上情況而研創者，其目的在於提供一種電池安全閥，於電池內部壓力上升時會快速動作，同時在該壓力上升時可快速排出電池內部的氣體，而且在受到掉落衝擊等的情況下不會動作。

用以解決課題之手段

為了達成上述目的，本發明申請專利範圍第 1 項的發明是在用來封住電池的板狀封口板上形成有薄壁之閥體，當電池內部壓力成為預定值以上時會使上述閥體打開而將電池內的氣體排出至電池外的電池安全閥，其特徵為：在上述閥體形成有可使閥體打開的環狀破碎凹槽；以及設置在此破碎凹槽之內側區域的破碎輔助凹槽，而且上述破碎凹槽是設在上述閥體的周緣附近，另一方面，上述破碎輔助凹槽的殘留厚度比上述破碎凹槽大，而且至少破碎輔助凹槽的一端是與上述破碎凹槽連結。

如上所述，只要在可使閥體打開的環狀破碎凹槽的內側區域形成有破碎輔助凹槽，在電池內部壓力增加的情況



五、發明說明 (4)

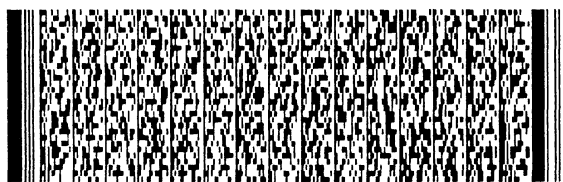
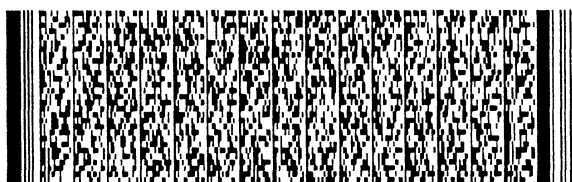
下，即可承受使破碎凹槽之內側區域變形的力，並且對破碎輔助凹槽施加大的應力。而且，至少破碎輔助凹槽的一端是與破碎凹槽連結，因此上述應力會集中於破碎輔助凹槽與破碎凹槽的交點。該結果，在電池內部壓力上升時，閥體便會確實地從破碎輔助凹槽與破碎凹槽的交點處破碎，使安全閥快速動作。而且，由於是利用對於破碎輔助凹槽與破碎凹槽之交點的應力集中，因此即使若干閥體有厚度不均的情況，也可使每個電池之安全閥的動作壓差值變小。因此，每個電池之動作壓差值也會減少。再者，於製造閥體時可緩和相對於破碎凹槽之壁厚的公差，使品質管理及模具調整更為容易，因此可提升生產性。

除此之外，整個破碎凹槽是以破碎輔助凹槽與破碎凹槽的交點作為破碎開始點而破碎，安全閥的打開面積會變大。因此，亦可快速排出電池內部的氣體。

而且，在受到掉落等之衝擊的情況下，於破碎凹槽之內側區域所形成的破碎輔助凹槽會受到比破碎凹槽還大的力，但由於破碎輔助凹槽的殘留厚度比破碎凹槽大，因此即使受到這種掉落等之衝擊的情況，也可抑制破碎輔助凹槽破碎。因此，在受到掉落衝擊等的情況下，可阻止因為安全閥動作而導致電解液外漏等的情況。

申請專利範圍第2項的發明是在申請專利範圍第1項中，上述破碎輔助凹槽的另一端也是與上述破碎凹槽連結。

如前所述，應力會集中於破碎輔助凹槽與破碎凹槽的



五、發明說明 (5)

交點，但是如上述構成，只要破碎輔助凹槽的另一端亦與破碎凹槽連結，應力集中的點就會變成兩點，因此安全閥可更順暢地動作。

申請專利範圍第3項的發明是在申請專利範圍第1項或第2項中，上述破碎輔助凹槽是通過閥體的中心。

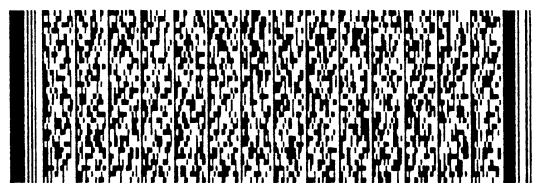
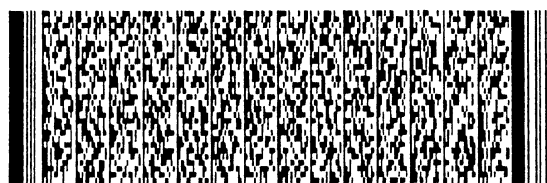
閥體的中心由於是閥體變形量較大之處，因此如上述構成，只要在該部位有破碎輔助凹槽存在，破碎輔助凹槽因為閥體變形所承受的應力也會變得極大。因此，在破碎輔助凹槽與破碎凹槽的交點會有更大的應力集中，於是閥體可更確實地破碎，使安全閥更快速地動作。

申請專利範圍第4項的發明是在申請專利範圍第2項或第3項中，在由上述破碎凹槽及破碎輔助凹槽分割為兩個以上的各區域中，至少一個區域是形成圓頂形狀。

如上述構成，只要在由破碎凹槽及破碎輔助凹槽分割為兩個以上的各區域當中，至少使一個區域形成圓頂形狀，整個破碎凹槽即可藉由形成圓頂形狀時之殘留應力的效果而確實地破碎，因此亦可更確實且快速排出電池內部的氣體。

申請專利範圍第5項的發明是在申請專利範圍第1項至第4項中任一項中，上述閥體的平面形狀為正圓形、橢圓形或長橢圓形。

閥體的平面形狀若為四角形等的多角形，具有破碎輔助凹槽與破碎凹槽之交點之部位的破碎凹槽雖然會順利破碎，但此破碎有時會在角部停下來，因此不具有破碎輔助



五、發明說明 (6)

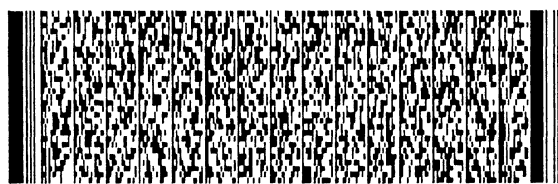
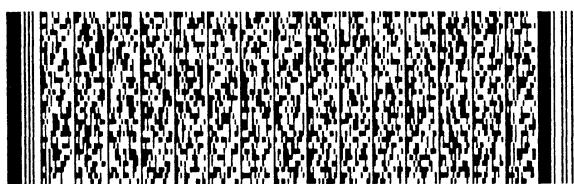
凹槽與破碎凹槽交點部位的破碎凹槽有時無法順利破碎。

【實施方式】

以下根據第 1 圖至第 13 圖來說明本發明的實施形態。

第 1 圖是本發明之安全閥的俯視圖，第 2 圖是第 1 圖的 A-A 線箭號剖視圖，第 3 圖是使用本發明之安全閥的非水電解液電池的俯視圖，第 4 圖是第 3 圖的 B-B 線箭號剖視圖，第 5 圖是破碎輔助凹槽附近的放大剖視圖，第 6 圖是破碎凹槽附近的放大剖視圖，第 7 圖是在本發明的安全閥中，電池內部壓力增加時施加於破碎凹槽的應力狀態說明圖，第 8 圖是其他例子之安全閥的俯視圖，第 9 圖是其他例子之安全閥的俯視圖，第 10 圖是其他例子之安全閥的俯視圖，第 11 圖是安全閥為平板狀時的安全閥的剖視圖，第 12 圖是安全閥為圓頂狀時的安全閥的剖視圖，第 13 圖是其他例子之安全閥的俯視圖。

如第 3 圖所示，本發明的非水電解液電池具備有底筒狀的外裝罐 8，在此外裝罐 8 內收容有扁平渦卷狀電極體 7，該電極體是由在鋁合金所構成的芯體形成有以 LiCoO_2 為主體之活性物質層的正極；在銅所構成的芯體形成有以石墨為主體之活性物質層的負極；以及將這兩個電極分開的隔板所構成。而且，在上述外裝罐 8 內注入有電解液，該電解液是將 LiPF_6 以 1M (莫耳 / 升) 的比例溶解於使碳酸乙烯酯 (EC) 與碳酸二甲酯 (DMC) 以體積比 4: 6 的比例混合的混合溶劑。再者，於上述外裝罐 8 的開放孔以雷射焊接有鋁合金所構成的封口板 6 (厚度: 1mm)，藉此封住電池的開

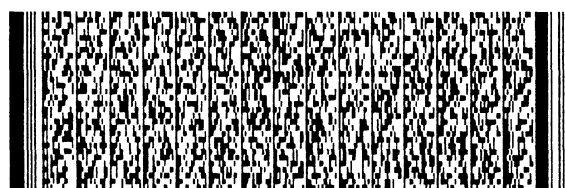
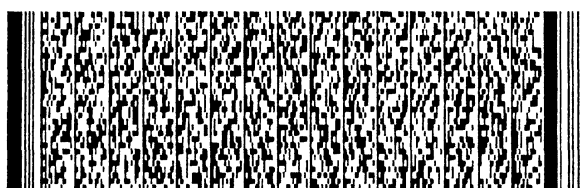


五、發明說明 (7)

口。

上述封口板 6 與墊圈 11、絕緣板 12 及導電板 14 是同時由挾持構件 16 所挾持，在此挾持構件 16 上固定有負極端子帽蓋 10。而且，從上述負極延伸的負極突片 (tub) 15 是經由上述導電板 14 及挾持構件 16 與上述負極端子帽蓋 10 電性連接，另一方面，上述正極是經由正極突片 (未圖示) 與上述外裝罐 8 電性連接。

在上述封口板 6 與上述絕緣板 12 形成有開放孔 17，在此開放孔 17，是如第 1 圖及第 2 圖所示，設有由薄壁閥體 (厚度 $70\mu\text{m}$) 構成，且與上述封口板 6 一體形成的安全閥 9 (與封口板 6 同樣是由鋁合金所構成)。此安全閥 9 的平面形狀為長橢圓形，當電池內部壓力成為預定值以上時，破碎凹槽 4 會破碎使開口打開，並且將電池內的氣體排出至電池外。在上述閥體形成有兩個朝電池外側方向鼓出而形成圓頂形狀的圓頂部 2，在這些圓頂部 2、2 的周緣形成有為使閥體容易破碎的破碎凹槽 4。此破碎凹槽 4 的平面形狀為長橢圓形，而且，剖面形狀是如第 6 圖所示形成 V 字形，而可在電池內部壓力變高的情況下使破碎凹槽 4 容易破碎。另外，在上述圓頂部 2、2 間通過閥體之中央部的部位形成有直線狀的破碎輔助凹槽 1，此破碎輔助凹槽 1 的兩端 1a、1b 是與上述破碎凹槽 4 連結。而且，破碎輔助凹槽 1 的剖面形狀是如第 5 圖所示形成 U 字形，而可在電池內部壓力變高的情況下防止破碎輔助凹槽 1 破碎。形成有上述破碎輔助凹槽 1 之部位的殘留厚度 (第 5 圖當中的 t1，以下簡



五、發明說明 (8)

稱為破碎輔助凹槽的殘留厚度)為 $41\mu\text{m}$ ，形成有上述破碎凹槽 4 之部位的殘留厚度 (第 6 圖當中的 t_2 ，以下簡稱為破碎凹槽的殘留厚度)為 $31\mu\text{m}$ ，因此破碎輔助凹槽的殘留厚度比破碎凹槽的殘留厚度大。

如上述構成，只要在圓頂部 2、2 間通過閥體之中央部的部位形成有直線狀的破碎輔助凹槽 1，即可在電池內部壓力增加的情況下承受使破碎凹槽 4 之內側區域變形的力，並且對破碎輔助凹槽 1 施加極大的應力。而且，破碎輔助凹槽 1 的兩端 1a、1b 是與上述破碎凹槽 4 連結，因此如第 7 圖所示，上述應力會集中於破碎輔助凹槽 1 與破碎凹槽 4 的交點 18、18。該結果，閥體即可確實在電池內部壓力上升時從破碎輔助凹槽 1 與破碎凹槽 4 的交點破碎，使安全閥快速動作。

在此，以如下方式製作上述構造的非水電解質電池。

首先，將 90 質量 % 之作為正極活性物質的 LiCoO_2 、5 質量 % 之作為導電劑的碳黑、5 質量 % 之作為接著劑的聚偏氟乙烯、以及作為溶劑的 N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP) 溶液加以混合調製成塗漿之後，將上述塗漿塗敷在作為正極集電體的鋁箔之兩面。然後使溶劑乾燥，並且以滾筒壓縮至預定的厚度之後，切成預定寬度及長度，再焊接鋁合金製的正極集電突片。

與此同時，將 95 質量 % 之作為負極活性物質的石墨粉末、5 質量 % 之作為接著劑的聚偏氟乙烯、以及作為溶劑的 NMP 溶液加以混合調製成塗漿之後，將上述塗漿塗敷在作



五、發明說明 (9)

為負極集電體的銅箔之兩面。然後使溶劑乾燥，並且以滾筒壓縮至預定的厚度之後，切成預定寬度及長度，再焊接鎳製的負極集電突片。

接下來，將上述正極及負極隔以聚乙烯製微多孔膜所構成的隔板並加以捲繞而製作成扁平渦卷狀的電極體 7 之後，將此電極體 7 插入外裝罐 8 內。

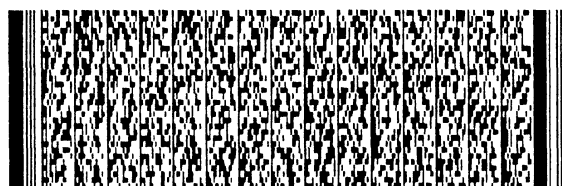
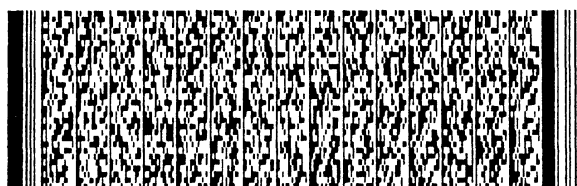
另一方面，與上述步驟之同時，在封口板的預定位置利用鍛造加工（塑性加工的一種）形成更薄的平板部分之後，在其平坦部分施以壓印加工（coining）（塑性加工的一種），並且形成破碎凹槽 4 及破碎輔助凹槽 1，同時設置圓頂部 2、2，藉此作成與封口板 6 一體形成的安全閥 9。然後，利用挾持構件 16 夾住封口板 6、墊圈 11、絕緣板 12 及導電板 14。

接下來，利用雷射焊接外裝罐 8 與封口板 6 之後，從設置在挾持構件 16 的通孔將電解液注入外裝罐 8 內，再將負極端子帽蓋 10 固定於挾持構件 16 上，藉此製作非水電解液電池。

其他事項

(1) 上述實施形態是使破碎輔助凹槽 1 的兩端 1a、1b 與破碎凹槽 4 連結，但是並不限定於這種構造，亦可為例如第 8 圖所示，只有破碎輔助凹槽 1 的一端 1a 與破碎凹槽 4 連結的構造。

然而，只要如實施形態使破碎輔助凹槽 1 的兩端 1a、1b 與破碎凹槽 4 連結，閥體變形時之應力集中點就有兩



五、發明說明 (10)

處，因此可使安全閥更為順暢地動作。

(2)上述實施形態中，破碎輔助凹槽 1 只設置一個，但是並不限定於這種構造，如第 9 圖所示，可設置兩個破碎輔助凹槽 1，甚至設置 3 個以上亦可。

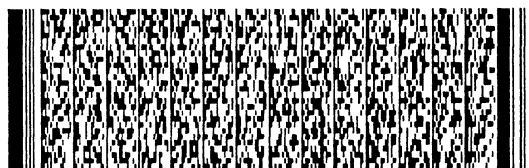
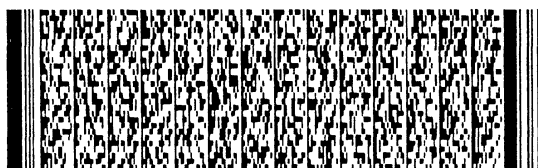
只要如上述設置兩個破碎輔助凹槽，就會形成四個破碎輔助凹槽與破碎凹槽的交點 18...，因此應力集中點就有四處，而可使安全閥 9 更為順暢地動作。

(3)上述實施形態是使破碎輔助凹槽 1 通過閥體的中心，但是並不限定於這種構造，亦可如例如第 10 圖所示，使破碎輔助凹槽 1 不通過閥體的中心。

然而，只要如實施形態使破碎輔助凹槽 1 通過閥體的中心，由於閥體的中心是閥體變形量之最大點，因此破碎輔助凹槽 1 因為閥體之變形而承受的應力也會變得極大。所以，在破碎輔助凹槽 1 與破碎凹槽 4 的交點 18、18，會有更大的應力集中，因此閥體可更確實地破碎，使安全閥 9 更快速地動作。

(4)上述實施形態中，由破碎凹槽 4 及破碎輔助凹槽 1 所分割的各區域是形成圓頂形，但是並不限定於這種形狀，亦可如例如第 11 圖所示為平面狀。

然而，只要如實施形態，由破碎凹槽 4 及破碎輔助凹槽 1 所分割的各區域是形成圓頂形，形成圓頂形時的殘留應力即可於安全閥 9 動作時有效作用於破碎凹槽 4，因此整個破碎凹槽 4 得以確實破碎。除此之外，由破碎凹槽 4 及破碎輔助凹槽 1 所分割的各區域，如第 11 圖所示，為平面形



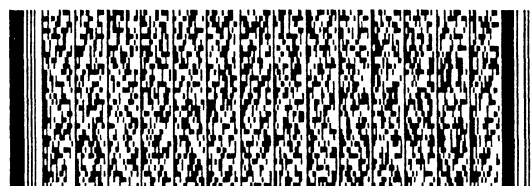
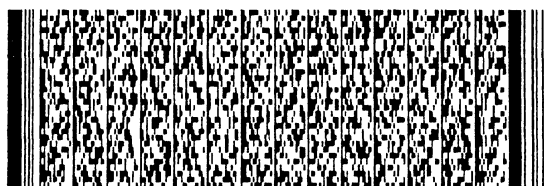
五、發明說明 (11)

狀的情況下，若於安全閥 9 施加內部壓力，則作用於破碎凹槽內側區域的內部壓力首先會因為安全閥 9 的變形而作用，因此動作壓會稍微變大。相對於此，由破碎凹槽 4 及破碎輔助凹槽 1 所分割的各區域，如第 12 圖所示為圓頂形的情況下，即使內部壓力作用於破碎凹槽內側區域，圓頂部分也不易變形，而可幾乎作為使破碎凹槽破碎的力。因此，由破碎凹槽 4 及破碎輔助凹槽 1 所分割的各區域為圓頂狀的情況，在破碎輔助凹槽 1 與破碎凹槽 4 的交點 18、18 會集中更大的應力，使安全閥 9 更順暢地動作。因此，由破碎凹槽 4 及破碎輔助凹槽 1 所分割的各區域形成圓頂形時，可更確實且快速排出電池內部的氣體。

(5) 上述實施形態是將破碎凹槽 4 與破碎輔助凹槽 1 的殘留厚度差設定為 $10\mu\text{m}$ ，但是並不限定於此，只要破碎凹槽 4 與破碎輔助凹槽 1 的殘留厚度差為 $5\mu\text{m}$ 以上，即可獲得與上述同樣的作用效果。

(6) 上述實施形態是使閥體的平面形狀形成長橢圓形，但是並不限定於此，亦可為正圓形、橢圓形或四角形等的多角形。

然而如果閥體的平面形狀為四角形等的多角形，則如第 13 圖所示，具有破碎輔助凹槽 1 與破碎凹槽 4 之交點 18、18 之部位的破碎凹槽 4a、4b 雖然會順利破碎，但是此破碎有時會在角部 19... 停下來，因此不具有破碎輔助凹槽 1 與破碎凹槽 4 之交點 18、18 之部位的破碎凹槽 4c、4d 有時並無法順利破碎。因此，閥體的平面形狀最好是長橢圓形、



五、發明說明 (12)

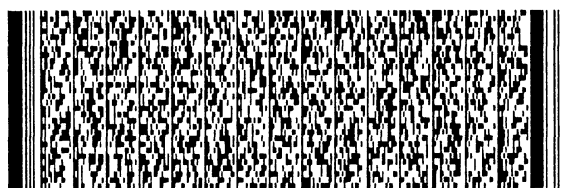
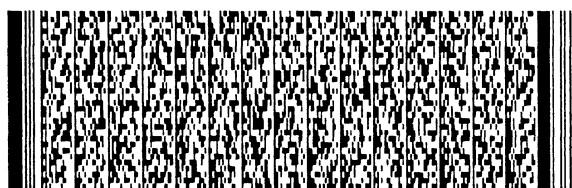
正圓形、橢圓形等不具有角部的形狀。

(7)上述實施形態是使破碎凹槽 4 的剖面形狀形成大致 V 字形，使破碎輔助凹槽 1 的剖面形狀形成大致 U 字形，但是並不限定於這種形狀。

然而，在電池內部壓力上升時，由於破碎凹槽 4 必須確實破碎，因此最好形成剖面 V 字形以易於破碎，而且在電池內部壓力上升時，破碎輔助凹槽 1 必須避免破碎，因此最好形成剖面 U 字形俾使其不易破碎。

(8)封口板 6 及安全閥 9 的材質並不限定於鋁合金，亦可使用純鋁等，而且本發明並不限定於上述非水電解液電池，只要是具有薄壁狀安全閥 9 的電池即可適用。

然而，將本發明適用於上述非水電解液電池的情況下，正極材料除了上述鈷酸鋰 LiCoO_2 之外，還可使用例如鎳酸鋰 LiNiO_2 、錳酸鋰 LiMn_2O_4 或是這些之複合體等含有鋰的複合氧化物，而負極材料除了上述炭材料之外，還可使用鋰金屬、鋰合金、或金屬氧化物(錫氧化物等)等。另外，電解液的溶劑並不限定於以上所述者，亦可使用將碳酸丙烯酯、碳酸乙烯酯、碳酸亞乙烯酯、 γ -丁內酯等介電常數較高的溶液、以及碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯、四氫呋喃、1,2-二甲氧基乙烷、1,3-二氧雜戊環、2-甲氧基四氫呋喃、乙醚等低黏度低沸點溶劑以適當比例加以混合的溶劑。而且，電解液的電解質，除了上述 LiPF_6 之外，亦可使用 LiAsF_6 、 LiClO_4 、 LiBF_4 、 LiCF_3SO_3 等。



五、發明說明 (13)

(9)薄壁狀安全閥 9的形成部分並不限於封口板 6上，例如亦可形成於外裝罐 8之底部等電池的其他部分。而且，上述實施形態當中，安全閥 9是對於封口板 6進行塑性加工而形成，但是亦可由其他構件來製備封口板 6及安全閥 9，並且利用焊接等將安全閥 9接合在封口板 6而形成。若考慮量產性，則最好如上述實施形態形成安全閥 9。

【實施方式】

第 1 實施例

(實施例)

● 實施例當中是使用與上述發明實施形態的第 1 形態所示方法同樣的方法所製作的電池。

以下將如此製作的電池稱為本發明電池 A。

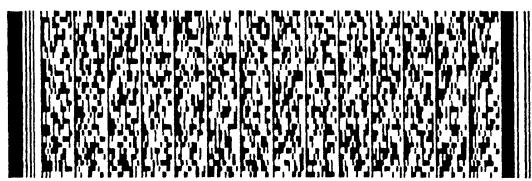
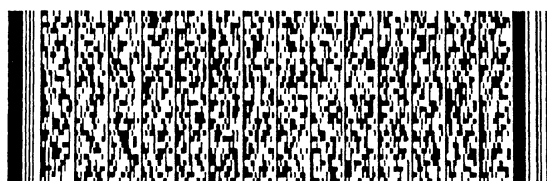
(比較例)

如習知技術之 (B)日本專利特開平 11-273640 號公報 (參照第 18 圖及第 19 圖) 所示，除了不設置破碎輔助凹槽 1 之外，使用與上述實施例同樣的電池。

以下將如此製作的電池稱為比較電池 X。

(實驗)

● 在上述本發明電池 A 及比較電池 X 當中，拆掉負極端子帽蓋 10，並且從挾持構件 16 的通孔於電池內部施加大氣壓力，然後研究了安全閥的動作壓，因此將其結果顯示於下列表 1。此外，試樣數量各為電池 20 個。



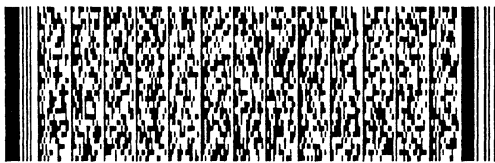
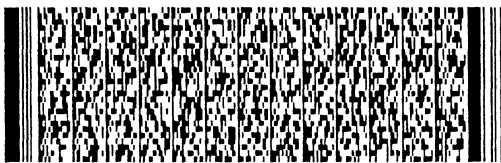
五、發明說明 (14)

【 表 1】

電池種類		本發明電池 A	比較電池 X
有無破碎輔助凹槽 (破碎輔助凹槽的殘留厚度)		有 (41 μ m)	無
破碎凹槽的殘留厚度		31 μ m	31 μ m
動作壓 (MPa)	平均	1.76	2.28
	最大值	1.79	2.41
	最小值	1.71	2.23
	差值	0.08	0.18

由上述表 1 可以明瞭，破碎凹槽的殘留厚度在本發明電池 A 及比較電池 X 當中儘管相同，本發明電池 A 的平均動作壓比起比較電池 X 大約低 0.05MPa 左右，而且動作壓差值也較低。

形成這種結果可能是因為以下所示的理由。亦即，只要如本發明電池 A 在圓頂部 2、2 間通過閥體之中央部的部位形成有直線狀破碎輔助凹槽 1，即可在電池內部壓力增加的情況下承受使破碎凹槽 4 之內側區域變形的力，並且對破碎輔助凹槽 1 施加極大的應力。而且，破碎輔助凹槽 1 的兩端 1a、1b 是與上述破碎凹槽 4 連結，因此如第 7 圖所示，上述應力會集中於破碎輔助凹槽 1 與破碎凹槽 4 的交點 18、18。該結果，當電池內部壓力上升時，閥體便會確實從破碎輔助凹槽 1 與破碎凹槽 4 的交點破碎，使安全閥快速動作。相對於此，如果像比較電池 X 未形成有破碎輔助凹



五、發明說明 (15)

槽，則在電池內部壓力增加的情況下，如第14圖所示，於破碎凹槽4會均等地施加應力。該結果，若電池內部壓力不大幅上升，閥體就不會破碎，因此安全閥不易快速動作。

第2實施例

(實施例1)

除了將形成有破碎輔助凹槽之部位的殘留厚度(以下簡稱為破碎輔助凹槽的殘留厚度)設定為 $35\mu\text{m}$ ，將形成有破碎凹槽之部位的殘留厚度(以下簡稱為破碎凹槽的殘留厚度)設定為 $25\mu\text{m}$ 之外，以與上述實施形態同樣的方法製作電池。

以下將如此製作的電池稱為本發明電池B1。

(實施例2)

除了將破碎輔助凹槽的殘留厚度設定為 $52\mu\text{m}$ ，將破碎凹槽的殘留厚度設定為 $42\mu\text{m}$ 之外，以與上述實施形態同樣的方法製作電池。

以下將如此製作的電池稱為本發明電池B2。

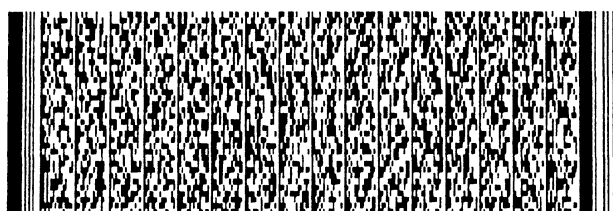
(實施例3)

如第15圖所示，除了於安全閥的長邊方向形成有破碎輔助凹槽1之外，以與上述實施形態同樣的方法製作電池。

以下將如此製作的電池稱為本發明電池B3。

(比較例1)

使用如習知技術之(C)本案申請人之前於日本專利特



五、發明說明 (16)

開 2001-325934 號公報所提案 (參照第 20 圖及第 21 圖)，在封口板 50 的開放孔 53 形成有兩個圓頂形的圓頂部 56，且在這些圓頂部 56、56 的周緣以在安全閥之大致中央部相鄰的方式形成有用以使閥體容易破碎之破碎凹槽 55、55 的電池。此外，破碎凹槽的殘留厚度是設定為 $22\mu\text{m}$ 。

以下將如此製作的電池稱為比較電池 Y1。

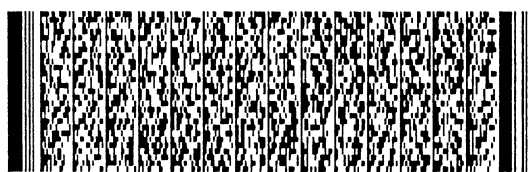
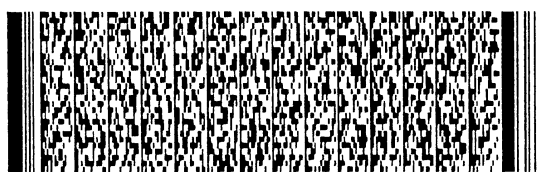
(比較例 2)

除了將破碎凹槽的殘留厚度設定為 $32\mu\text{m}$ 之外，以與上述比較例 1 同樣的方法製作電池。

以下將如此製作的電池稱為比較電池 Y2。

(實驗)

針對上述本發明電池 B1 至 B3 以及比較電池 Y1 至 Y3 進行耐衝擊試驗，其結果顯示於表 2。此外，墜落試驗是以兩種方法進行。耐衝擊試驗 (1) 是將電池的各面分別向下而使其掉落作為一回合 (亦即，將 6 次的掉落定為一回合)，研究安全閥需要幾個回合才會敞開。而耐衝擊試驗 (2) 是使電池之形成有安全閥的面向下而使其掉落，並且研究安全閥需要掉落幾次才會打開。此外，試樣數量各為 10 個電池。



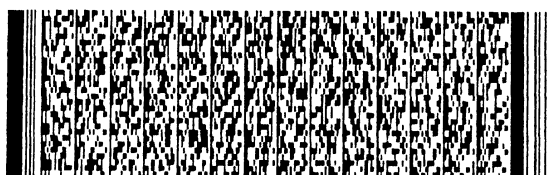
五、發明說明 (17)

【表 2】

電池種類	本發明 電池 B1	本發明 電池 B2	本發明 電池 B3	比較電 池 Y1	比較電 池 Y2
有無破碎輔助 凹槽	有	有	有	無	無
破碎輔助凹槽 的殘留厚度	35 μm	52 μm	35 μm		
有無破碎凹槽	25 μm	42 μm	25 μm	22 μm	32 μm
動作壓	1.47MPa	2.26MPa	1.47MPa	1.47MPa	2.26MPa
墜落試驗(1) (6次:1回合)	25至47 回合 NG	44至71 回合 NG	20至38 回合 NG	7至12回 合 NG	12至21 回合 NG
墜落試驗(2) (向下)	39至55 次 NG	70至91 次 NG	33至42 次 NG	19至24 次 NG	28至38 次 NG

將安全閥之動作壓為 1.47MPa 的本發明電池 B1、B3 與比較電池 Y1 加以比較時，已知本發明電池 B1、B3 在耐衝擊試驗 (1) 當中，安全閥分別需要 25 至 47 回合、20 至 38 回合才會動作，相對於此，比較電池 Y1 的安全閥只要 7 至 12 回合就會動作，而且，已知本發明電池 B1、B3 在耐衝擊試驗 (2) 當中，安全閥分別需要 39 至 55 次、33 至 42 次才會動作，相對於此，比較電池 Y1 的安全閥只要 19 至 24 次就會動作。

再者，將安全閥之動作壓為 2.26MPa 的本發明電池 B2 以及比較電池 Y2 加以比較時，已知本發明電池 B2 在耐衝擊試驗 (1) 當中，安全閥需要 44 至 71 回合才會動作，相對於此，比較電池 Y2 的安全閥只要 12 至 21 回合就會動作，而



五、發明說明 (18)

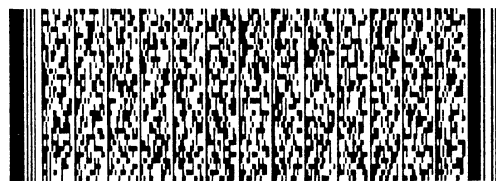
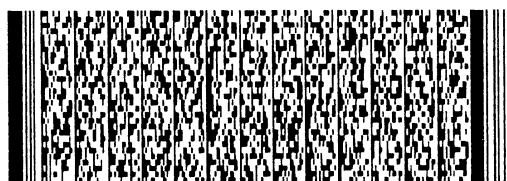
且，已知本發明電池 B2 在耐衝擊試驗 (2) 中，安全閥需要 70 至 91 次才會動作，相對於此，比較電池 Y2 的安全閥只要 28 至 38 次就會動作。

由以上可知，即使安全閥的動作壓相同，本發明電池 B1 至 B3 與比較電池 Y1、Y2 相比，耐衝擊性還是較佳。這是因為在本發明電池 B1 至 B3 設有破碎輔助凹槽，因此比起比較電池 Y1、Y2，可增加破碎凹槽的殘留厚度。

而且，比較電池 Y1 與比較電池 Y2 中的破碎凹槽之殘留厚度差為 $10\mu\text{m}$ [比較電池 Y2 ($32\mu\text{m}$) - 比較電池 Y1 ($22\mu\text{m}$)]，而且，比較電池 Y1 與比較電池 Y2 中的安全閥之動作壓差值為 0.79MPa [比較電池 Y2 (2.26MPa) - 比較電池 Y1 (1.47MPa)]。因此，比較電池 Y1、Y2 形的安全閥中，相對於破碎凹槽的殘留厚度 $1\mu\text{m}$ ，安全閥的動作壓會有將近 0.08MPa 的變化。

另一方面，本發明電池 B1 與本發明電池 B2 中的破碎凹槽之殘留厚度差為 $17\mu\text{m}$ [本發明電池 B2 ($42\mu\text{m}$) - 本發明電池 B1 ($25\mu\text{m}$)]，而且，本發明電池 B1 與本發明電池 B2 中的安全閥之動作壓差值為 0.79MPa [本發明電池 B2 (2.26MPa) - 本發明電池 B1 (1.47MPa)]。因此，本發明電池 B1、B2 形的安全閥中，相對於破碎凹槽的殘留厚度 $1\mu\text{m}$ ，安全閥的動作壓只有 0.05MPa 的變化。

因此，本發明電池 B1、B2 與比較電池 Y1、Y2 相比，由於安全閥之動作壓差值相對於破碎凹槽之殘留厚度差較小，因此在製造閥體時，可緩和破碎凹槽之厚度的公差。

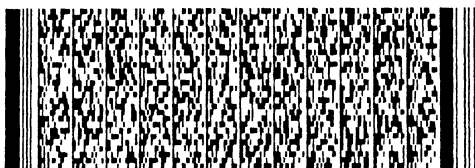


五、發明說明 (19)

該結果，即可容易進行品質管理及模具調整，因此可提升生產性。

【發明之效果】

如以上所說明，根據本發明，可獲得在電池內部壓力上升時會快速動作，且在該壓力上升時可快速排出電池內部的氣體，同時耐掉落衝擊性極佳，且可提升生產性的優良效果。



圖式簡單說明

【圖式簡單說明】

第 1 圖是本發明之安全閥的俯視圖。

第 2 圖是由第 1 圖的 A-A 線箭頭方向觀察之剖視圖。

第 3 圖是使用本發明安全閥的非水電解液電池的俯視圖。

第 4 圖是由第 3 圖的 B-B 線箭頭方向觀察之剖視圖。

第 5 圖是破碎輔助凹槽附近的放大剖視圖。

第 6 圖是破碎凹槽附近的放大剖視圖。

第 7 圖是在本發明的安全閥中，電池的內部壓力增加時施加於破碎凹槽的應力狀態說明圖。

第 8 圖是其他例子之安全閥的俯視圖。

第 9 圖是其他例子之安全閥的俯視圖。

第 10 圖是其他例子之安全閥的俯視圖。

第 11 圖是安全閥為平板狀時的安全閥的剖視圖。

第 12 圖是安全閥為圓頂狀時的安全閥的剖視圖。

第 13 圖是其他例子之安全閥的俯視圖。

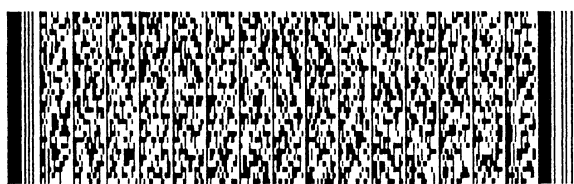
第 14 圖是在比較例的安全閥中，電池的內部壓力增加時施加於破碎凹槽的應力狀態說明圖。

第 15 圖是其他例子之安全閥的俯視圖。

第 16 圖是使用習知例之安全閥的非水電解液電池的俯視圖。

第 17 圖是第 16 圖的 C-C 線箭號剖視圖。

第 18 圖是使用習知例之安全閥的非水電解液電池的俯視圖。



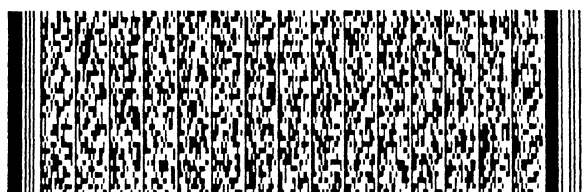
圖式簡單說明

第 19圖 是第 18圖 的 D-D線 箭號 剖視圖。

第 20圖 是使用 習知例之安全閥 的非水電解液電池 的俯視圖。

第 21圖 是由第 20圖 的 E-E線 箭頭 方向觀察之剖視圖。

1	破碎輔助凹槽		
1a, 1b	破碎輔助凹槽的兩端		
2, 56	圓頂部		
4, 4a, 4b, 4c, 4d, 51, 55	破碎凹槽		
4a, 4b	具有交點 18、18部位之破碎凹槽		
4c, 4d	沒有交點 18、18部位之破碎凹槽		
6, 50	封口板	7	電極體
8	外裝罐	9	安全閥
10	負極端子帽蓋	11	墊圈
12	絕緣板	14	導電板
15	負極凸片	16	挾持構件
17, 53	開放孔	18	交點
19	角部	54	閥體



四、中文發明摘要 (發明名稱：電池安全閥)

本發明提供一種電池安全閥，於電池內部壓力上升時，該安全閥會快速動作，同時在該壓力上升時可快速排出電池內部的氣體，且在受到掉落衝擊等的情況下不會動作。

本發明的電池安全閥，是在電池內，當電池內部壓力成為預定值以上時會使上述閥體打開而將電池內的氣體排出至電池外者，

其特徵為：在上述閥體形成有可使閥體打開的環狀破碎凹槽 4；以及設置在此破碎凹槽 4 之內側區域的破碎輔助凹槽 1，而且上述破碎輔助凹槽 1 的殘留厚度比上述破碎凹槽 4 大，且破碎輔助凹槽 1 的兩端是與上述破碎凹槽 4 連結。

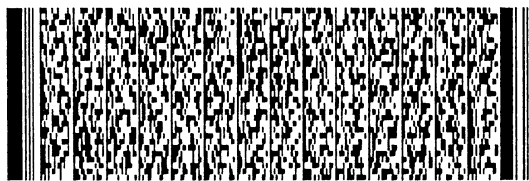
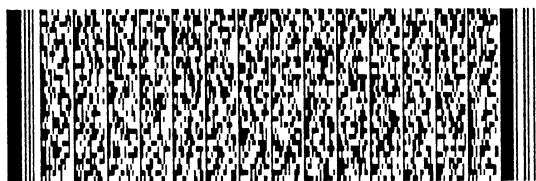
本案代表圖：第 1 圖

1 破碎輔助凹槽

1a, 1b 破碎輔助凹槽的兩端

六、英文發明摘要 (發明名稱：SAFTY VALVE FOR CELL)

The present invention is to provide a safty valve for cell which acts instantly and discharges the gas in the cell quickly when the inside pressure of cell rvises up, but not act when subjected to a drop-out impact. The invention is characterized in that the vavle body of the safty valve, which will open to discharge the gas in the cell to the outside of cell in that when the inside pressure of the cell

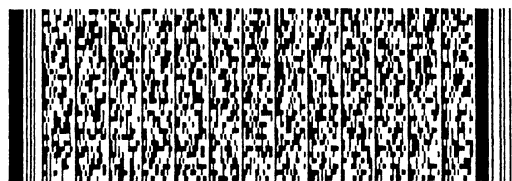


四、中文發明摘要 (發明名稱：電池安全閥)

2	圓頂部
4	破碎凹槽
6	封口板
9	安全閥
17	開放孔

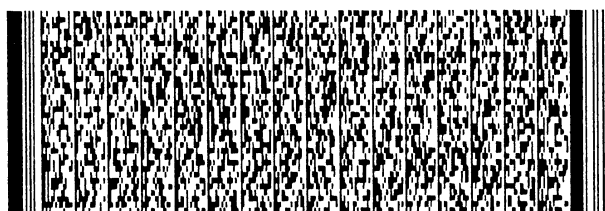
六、英文發明摘要 (發明名稱：SAFTY VALVE FOR CELL)

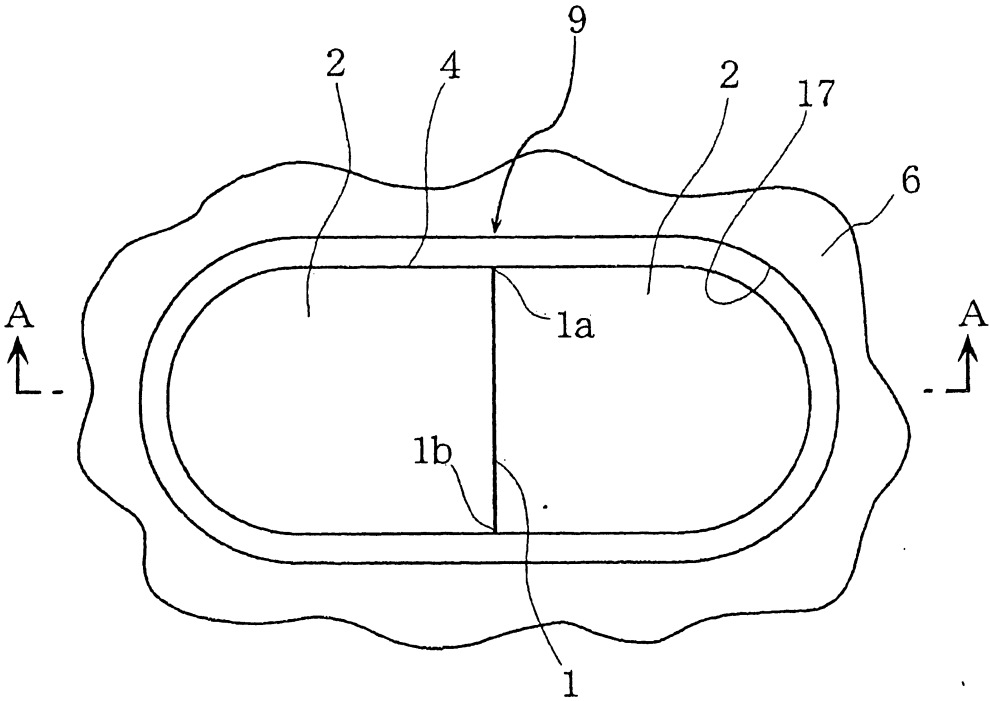
is more than a predetermined value, is provided with ring-shaped break gutter 4 for the opening of the body and a assistant break gutter 1 disposed at the area inside the break gutter 4, the remaining thickness of the assistant break gutter 1 is more than that of the break gutter 4, and the two ends of the assistant break gutter 1 is connected to the break gutter 4.



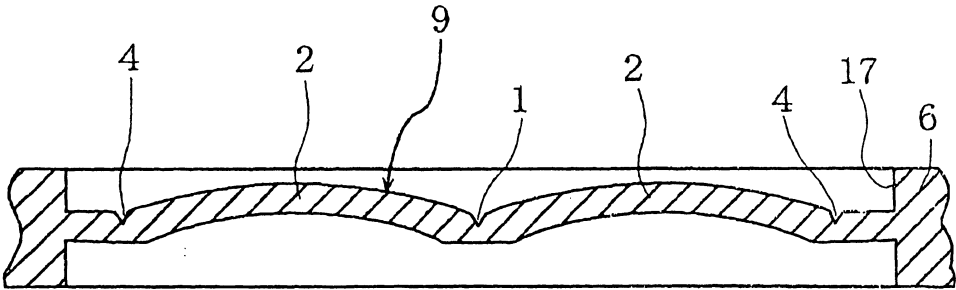
六、申請專利範圍

1. 一種電池安全閥，是在電池形成有薄壁閥體，當電池內部壓力成為預定值以上時會使上述閥體打開而將電池內的氣體排出至電池外者，
其特徵為：在上述閥體形成有可使閥體打開的環狀破碎凹槽；以及設置在此破碎凹槽之內側區域的破碎輔助凹槽，而且上述破碎輔助凹槽的殘留厚度比上述破碎凹槽大，且至少破碎輔助凹槽的一端是與上述破碎凹槽連結。
2. 如申請專利範圍第1項的電池安全閥，其中，上述破碎輔助凹槽的另一端也是與上述破碎凹槽連結。
3. 如申請專利範圍第1項或第2項的電池安全閥，其中，上述破碎輔助凹槽是通過閥體的中心。
4. 如申請專利範圍第2項或第3項的電池安全閥，其中，在由上述破碎凹槽及破碎輔助凹槽分割為兩個以上的各區域當中，至少一個區域是形成圓頂形。
5. 如申請專利範圍第1項至第4項中任一項的電池安全閥，其中，上述破碎凹槽的環狀形狀為正圓形、橢圓形或長橢圓形。

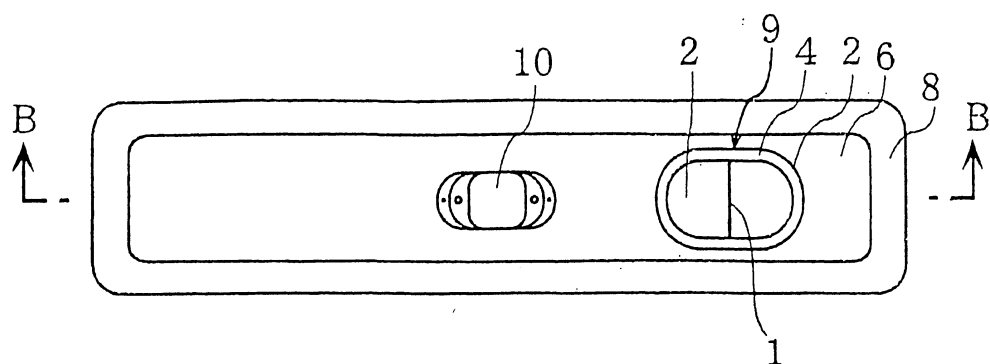




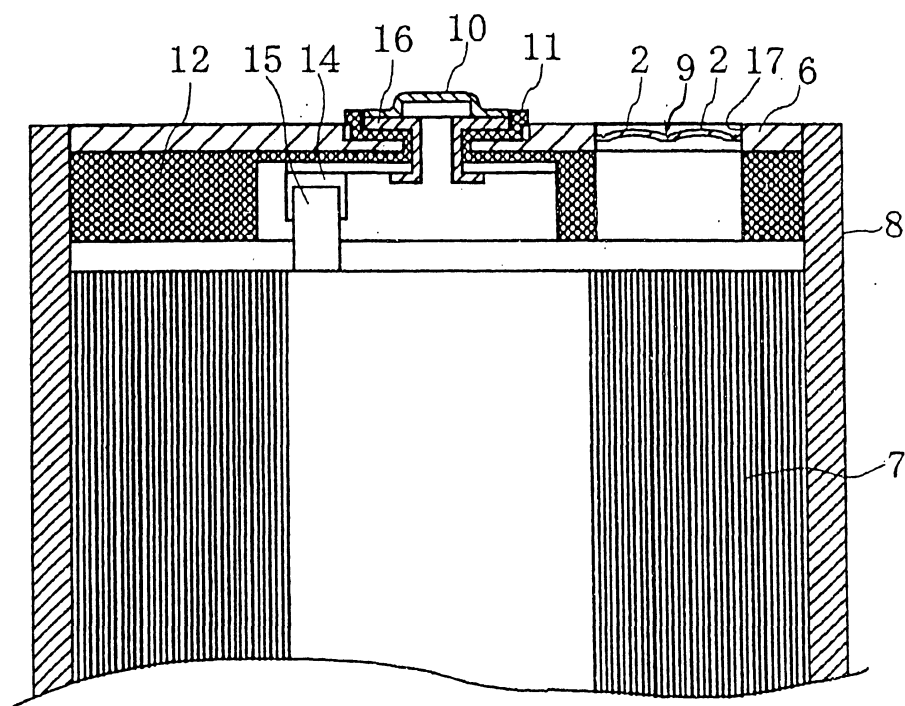
第 1 圖



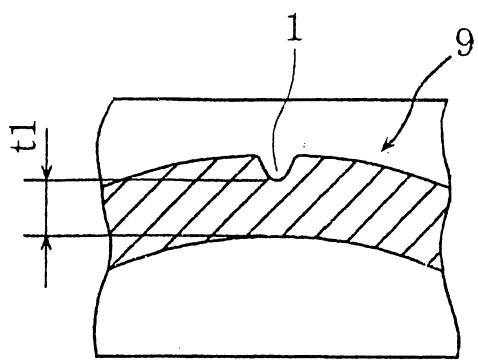
第 2 圖



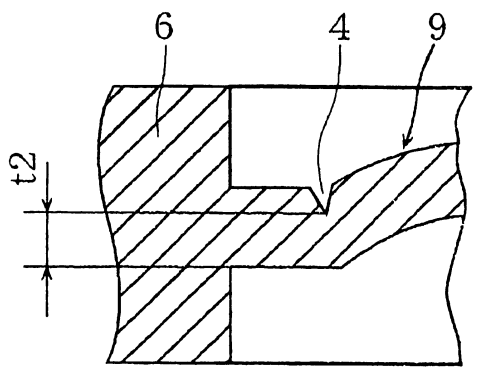
第 3 圖



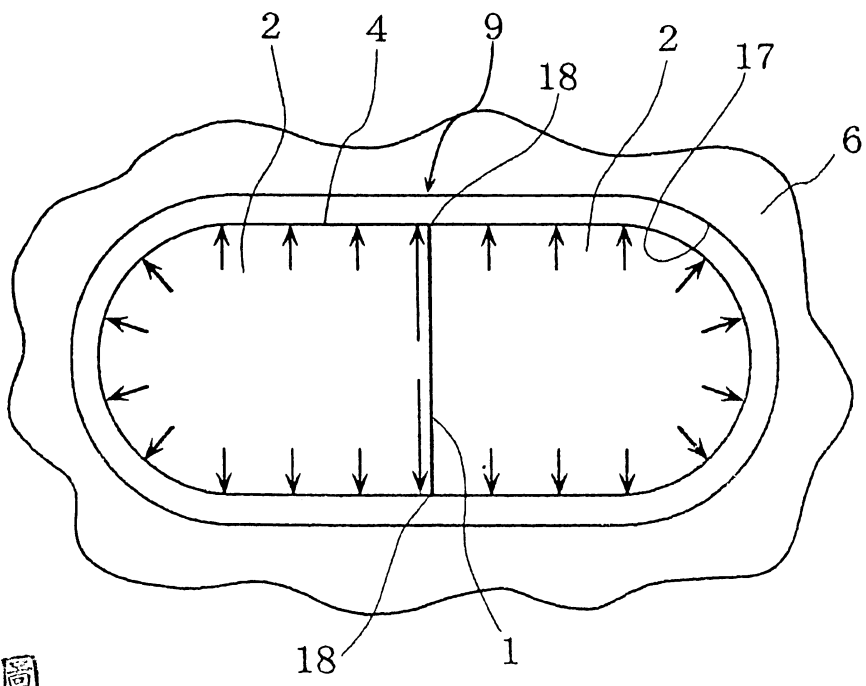
第 4 圖



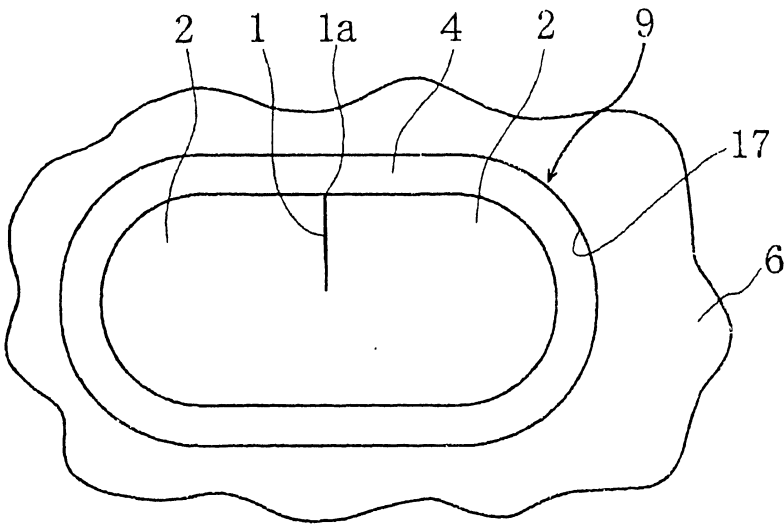
第 5 圖



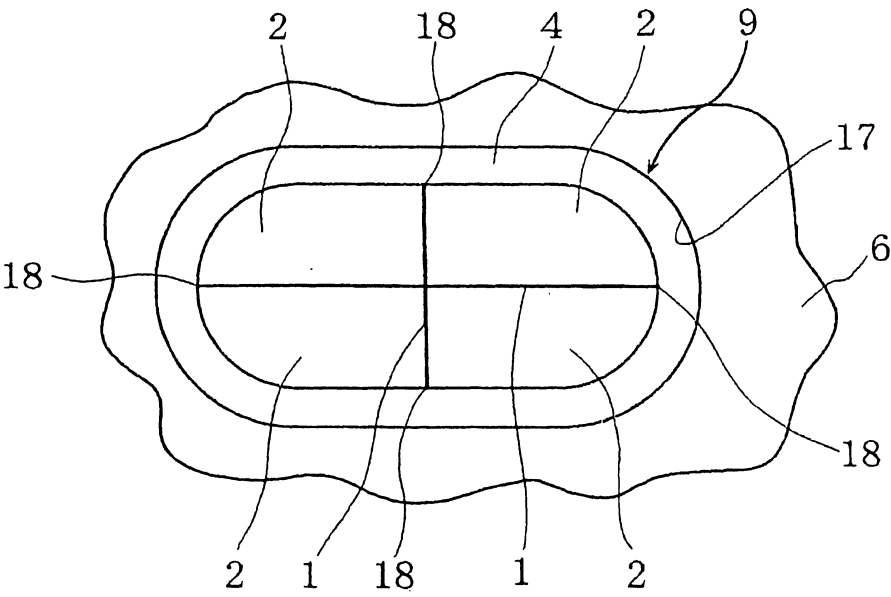
第 6 圖



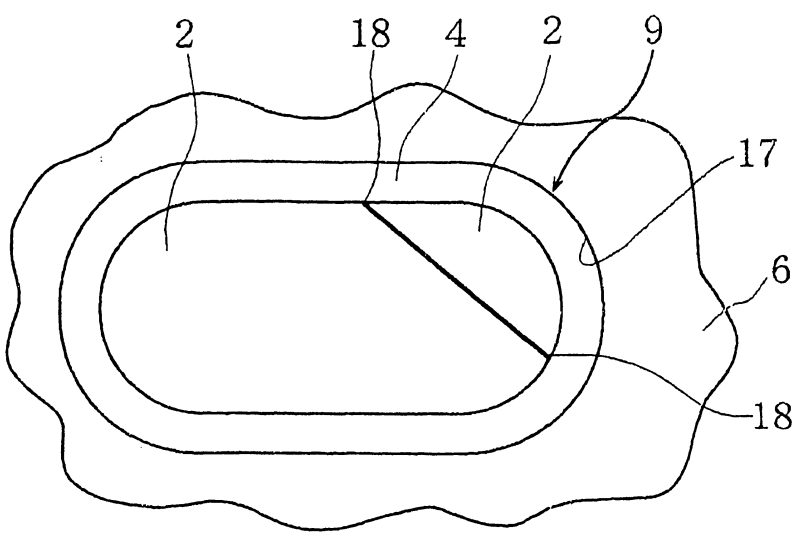
第 7 圖



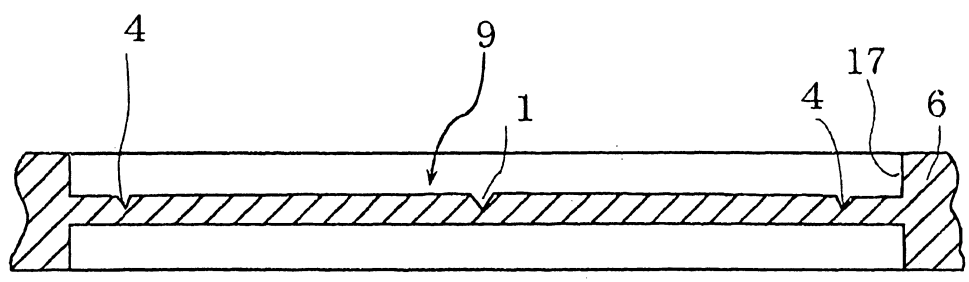
第 8 圖



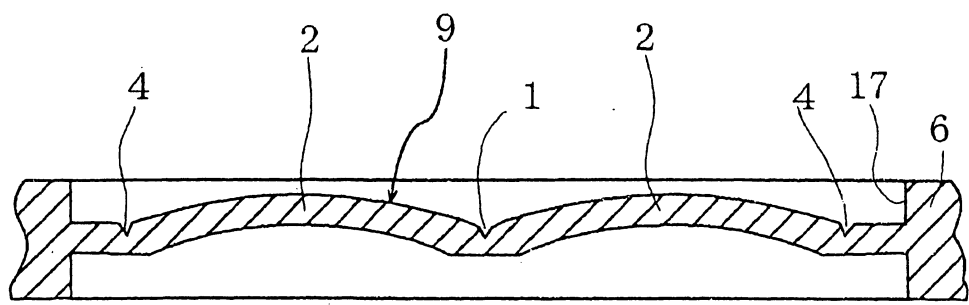
第 9 圖



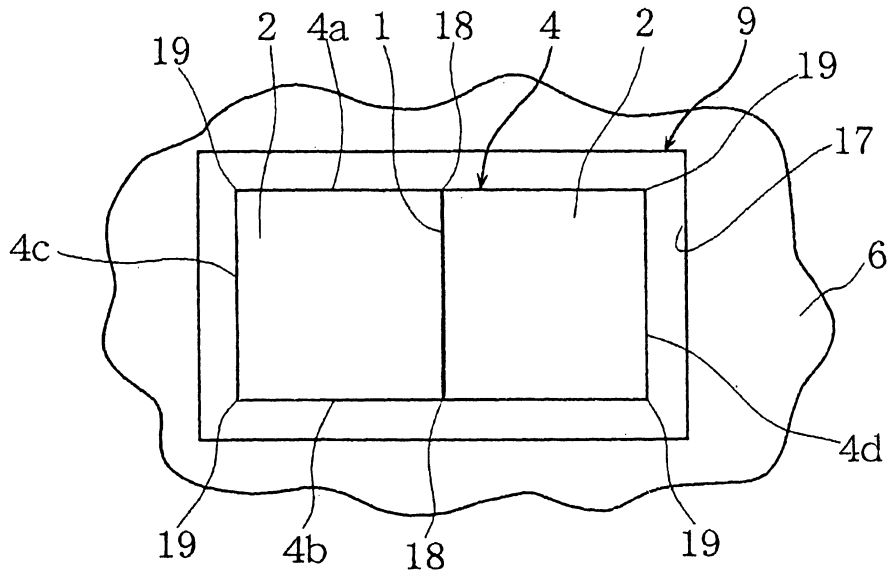
第10圖



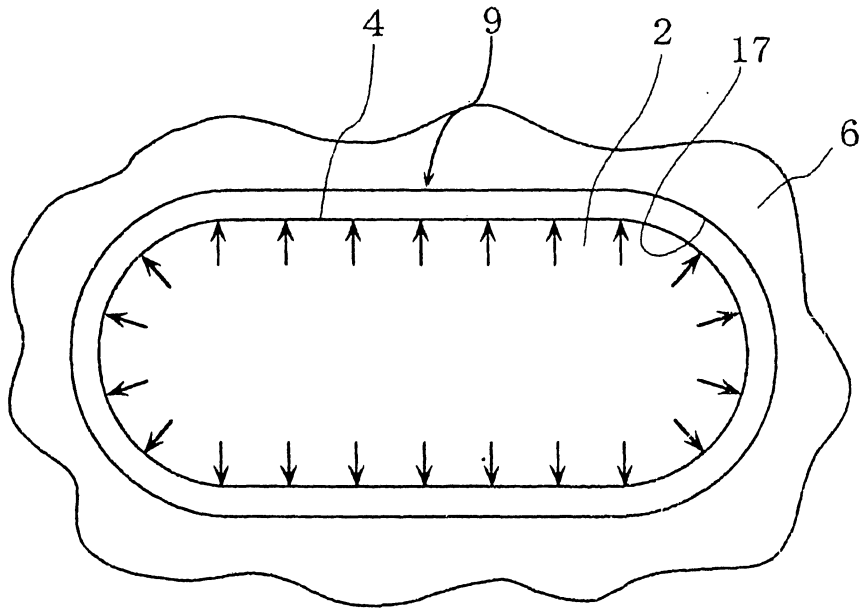
第11圖



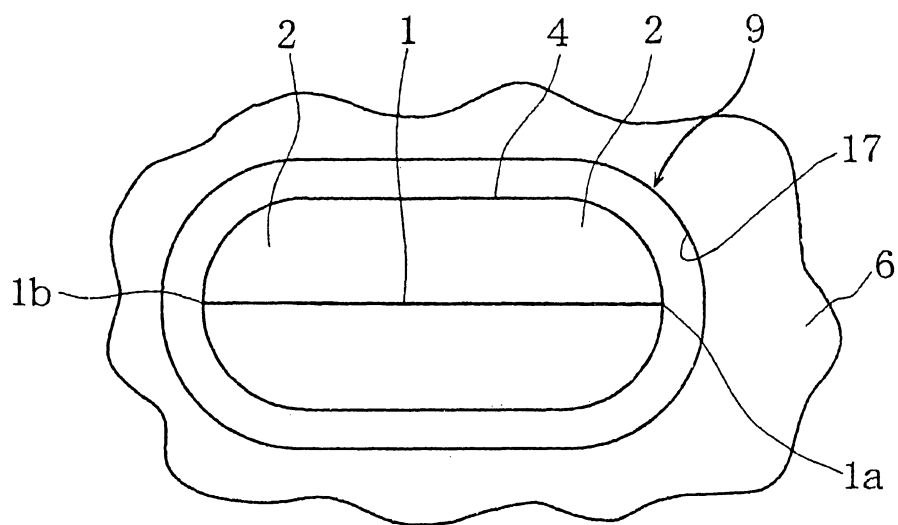
第12圖



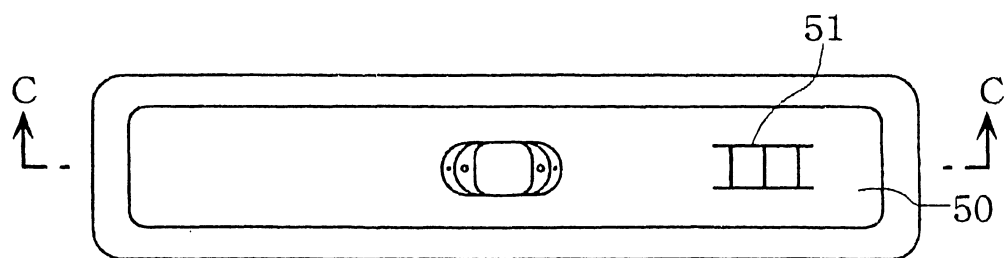
第13圖



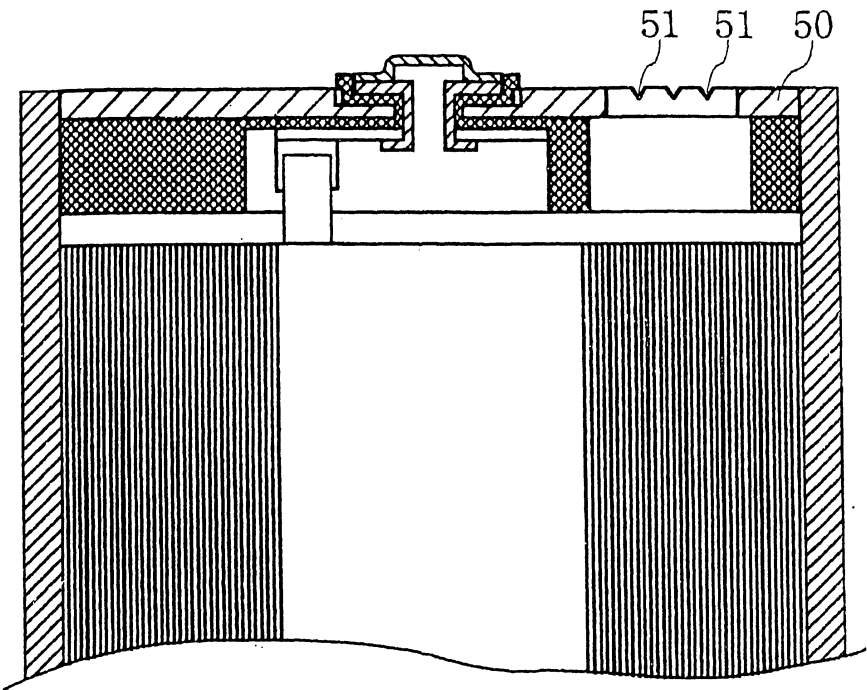
第14圖



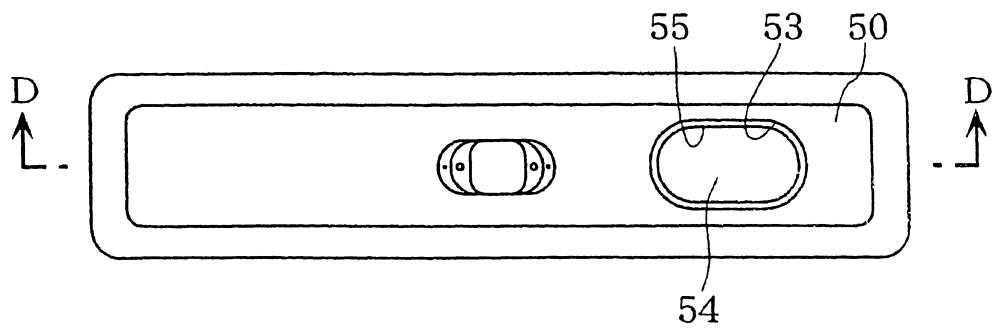
第15圖



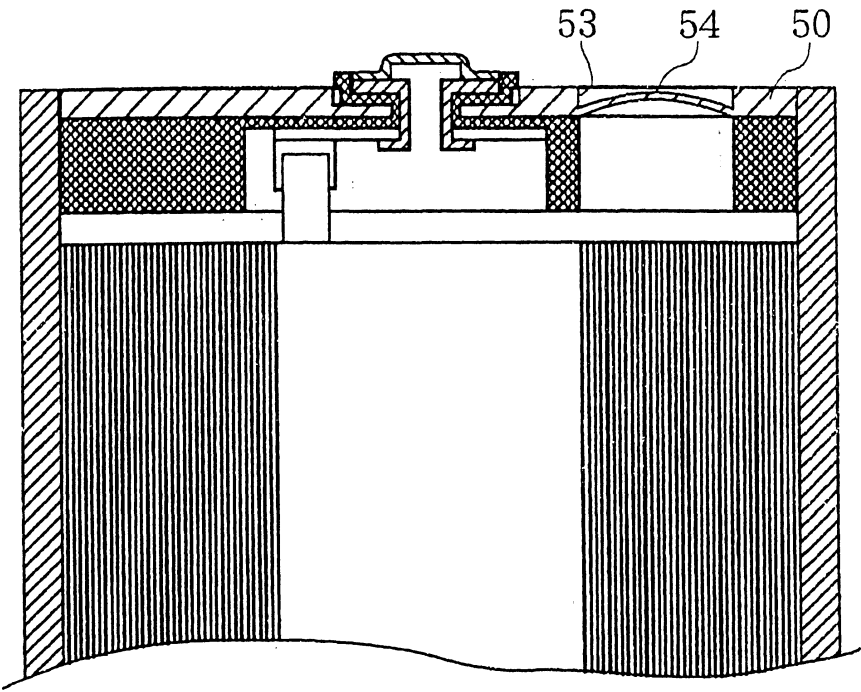
第16圖



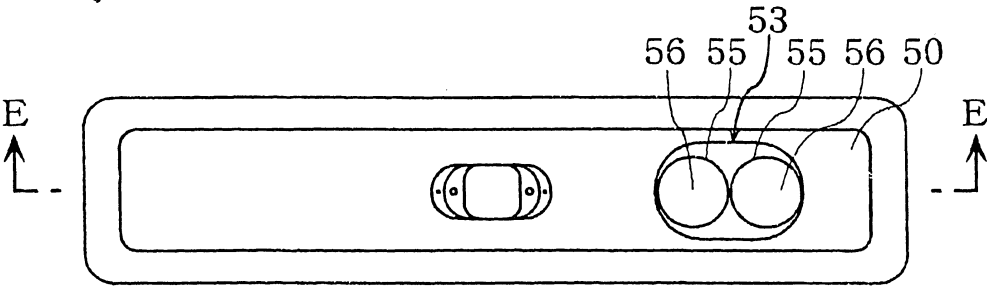
第17圖



第18圖



第19圖



第20圖

