

公告本

申請日期： 90.8.9

案號： 90119468

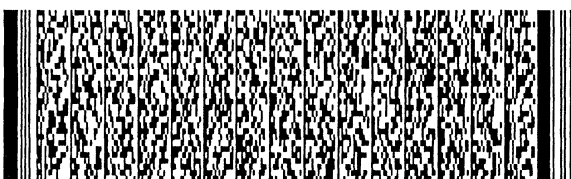
類別： 1701M 10/40

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

511305

一、 發明名稱	中 文	硬幣式電池
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 中西真 2. 高村侯志 3. 秋谷弘之 4. 小柴信晴
	姓 名 (英文)	1. NAKANISHI Makoto 2. TAKAMURA Koshi 3. AKIYA Hiroyuki 4. KOSHIBA Nobuharu
	國 籍	1. 日本 2. 日本 3. 日本 4. 日本
	住、居所	1. 日本國大阪府枚方市船橋本町2丁目46-4 2. 日本國大阪府寢屋川市御幸東町3-14-235 3. 日本國大阪府守口市菊水通1-16-22 4. 日本國奈良縣生駒郡平群町綠ヶ丘6-14-13
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 松下電器產業股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1. 松下電器產業株式会社
	國 籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國大阪府門真市大字門真1006番地
	代表人 姓 名 (中文)	1. 中村邦夫
	代表人 姓 名 (英文)	1.

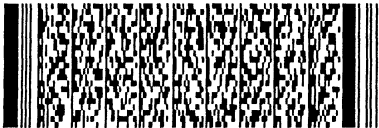


本案已向

國(地區)申請專利	申請日期	案號	主張優先權
日本 JP	2000/08/09	2000-241678	有
日本 JP	2000/08/09	2000-241679	有
日本 JP	2001/05/07	2001-136015	有

有關微生物已寄存於	寄存日期	寄存號碼
-----------	------	------

無



五、發明說明 (1)

[技術領域]

本發明有關於扁平之圓筒形狀之硬幣式電池，特別有關於用以獲得高負載放電特性之將捲繞構造之極板群收容在硬幣式之電池外殼內之硬幣式電池。

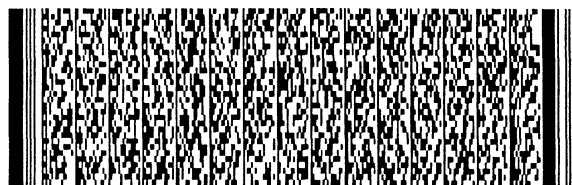
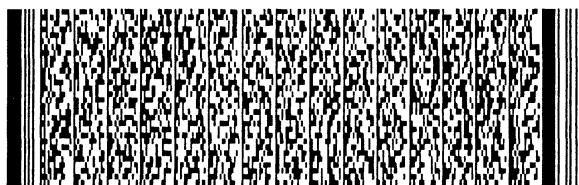
[背景技術]

硬幣式電池(亦稱為鈕式電池，扁平形電池)因為成為小型和薄型，所以被廣泛的使用作為手錶和助聽器等之小型之機器，和IC卡等之薄型機器之電源。

習知之硬幣式電池C如圖24所示，其構成是在形成為淺有底圓筒形之封口外殼35內，配置形成圓盤狀之正極片32和負極片33，使其經由分離片34互相面對，在注入電解液之後，經由墊圈36將帽蓋外殼31配置在封口外殼35之開口部，利用鉚接加工使帽蓋外殼31之開口端折曲到內側，用來密封由帽蓋外殼31和封口外殼35形成之內部空間。

採用此種使正極片32和負極片33以1對1面對之極板構造之電池，因為正極板和負極板之面對之反應面積較小等之原因，所以連續放電電流不斷時為10mA程度，只能使用在負載電流較小之機器。

要取出數10mA以上之大電流時，正極板和負極板之互相面對之面積必需增加。在硬幣式以外之電池，經由採用使多片之正極板和負極板包夾分離板進行積層之積層構造，或在帶狀之正極板和負極板之間配置分離板，捲繞成為渦旋狀之捲繞構造，可以使反應面積增大。假如能夠將此種積層構造或捲繞構造之極板收容在高度尺寸很小之扁平形



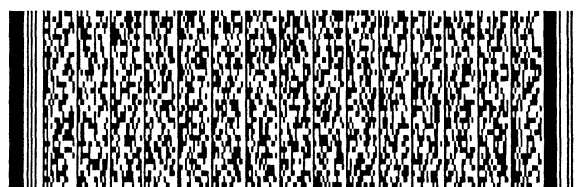
五、發明說明 (2)

狀之電池外殼內時，可以提高硬幣式電池之大電流放電特性。實現此種方式之將捲繞構造或積層構造之極板群收容在扁平形狀之電池外殼內之電池，習知者有被揭示在本申請人先前提案之日本國專利案特開2000-164259號公報者。

但是，此處所揭示之電池是平面形狀為長方形者，所形成之電池是將成為比捲繞構造或積層構造薄之直方體狀之極板群收容在直方體之電池外殼內。當將該發明使用在平面形狀為圓形之硬幣式電池時，變成為將矩形之極板群收容在圓形之電池外殼，電池之體積效率變低，不能獲得充分之電池容量。

硬幣式之電池外殼所收容之極板群之形成是使在正極集電體塗著有正極材料之正極板，和在負極集電體塗著有負極材料之負極板雙方，被連結片連結多個積層面，形成為帶狀，上述之正極板之積層面和負極板之積層面經由分離板交替的積層，利用連結片使正極板和負極板折曲，用來捲繞成為扁平形狀。正極材料使用鈷酸鋰等之過渡金屬氧化物，負極材料使用可以吸藏、放出鋰離子之石墨等之碳材料。

在使用有上述之正負極材料之電池中，充電時之石墨材料之電位是低電位，大致不變的成為不會產生鋰析出之電位。因此，在經由重複充放電循環等會產生負極材料之劣化之電池中，在充電時進入到負極材料之鋰離子與電解液產生非活性化反應，產生在負極表面上析出樹枝狀



五、發明說明 (3)

(dendrite) 之鋰金屬之現象，因此由於其內部短路會有電池之安全性或壽命降低之問題。

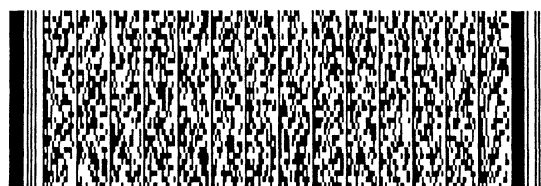
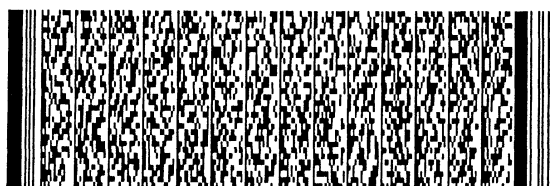
本發明之目的是提供硬幣式電池，可以在薄圓筒形之電池外殼內收容捲繞構造之極板，藉以提高大電流放電特性，和經由防止在負極板析出鋰金屬之原因可以提高充放電循環壽命和安全性。

[發明之揭示]

用以達成上述目的之本發明是一種硬幣式電池，其特徵是在正極集電體塗著有正極材料之正極板，和在負極集電體塗著有負極材料之負極板雙方分別以連結片連接多個積層面用來形成帶狀，正極板之積層面和負極板之積層面經由分離板交替的積層，以此方式利用連結片折曲正極板和負極板，用來捲繞成扁平形狀藉以形成極板群，將該極板群收容在電池外殼內，以封口外殼密封淺有底圓筒形之帽蓋外殼之開口部。

依照本發明之第1構造時，因為正極板之積層面和負極板之積層面經由分離板的面對多層，所以反應面積增加，用來提高電池之大電流放電特性。本發明之極板群形成以連結片連結多個積層面，用來將正極板和負極板折曲的捲繞，所以可以收容在薄型之電池外殼。

本發明之第2態樣是一種硬幣式電池，其特徵是在正極集電體塗著有正極材料之正極板，和在負極集電體塗著有負極材料之負極板雙方分別以連結部連結多個積層面用來形成帶狀，正極板之正極材料塗著面和負極板之負極材料



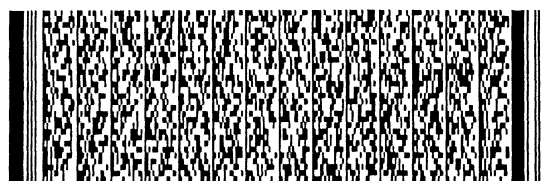
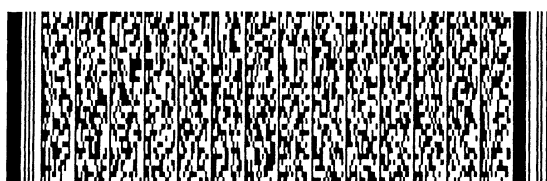
五、發明說明 (4)

塗著面經由分離板互相面對，以此方式使正極板和負極板重疊，以正極板之積層面和負極板之積層面成為積層之方式，利用連結部以互反之方向折曲，進行折疊壓縮用來形成扁平形狀之極板群，將該極板群收容在電池外殼內，以封口外殼密封淺有底圓筒形之帽蓋外殼之開口部。

依照本發明之第2構造時，因為正極板和負極板被折疊的收容在電池外殼內，所以可以增加反應面積藉以提高電池之大電流放電特性。

本發明之第3態樣是一種硬幣式電池，在正極集電體之兩面塗著有正極材料之正極，和在負極集電體之兩面塗著有負極材料之負極板雙方分別以連結片連結多個積層面用來形成帶狀，藉以形成從正極板之一端使正極集電體延伸出之正極引線，和形成從負極板之一端使負極集電體延伸出之負極引線，以形成有上述之正極引線和負極引線之側作為捲繞結束側，正極板之積層面和負極板之積層面經由分離板交替的積層，以此方式利用連結片折曲正極板和負極板，用來捲繞成扁平形狀。本發明之硬幣式電池之特徵是將該極板群收容在電池外殼內，以封口外殼密封淺有底圓筒形之帽蓋外殼之開口部，將極板群之正極引線之前端部熔接到帽蓋殼體，和將負極引線之前端部熔接到封口外殼。

依照本發明之第3構造時，因為正極板之積層面和負極板之積層面經由分離板的面對多層，所以能夠獲得可大電流放電之硬幣式電池。另外，因為正極板以正極引線連接

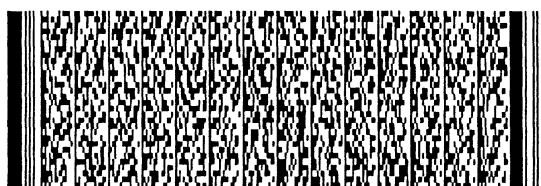
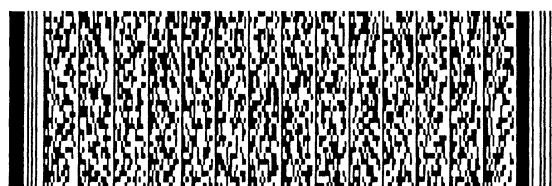


五、發明說明 (5)

到帽蓋外殼，負極板以負極引線連接到封口外殼，所以可以獲得確實之集電構造，即使由於電池內壓之上升在帽蓋外殼和封口外殼產生變形時，電池之內部電阻值亦不會增加。

另外，本發明之第4態樣是一種硬幣式電池，在正極集電體之一面塗著有正極材料之正極板，和在負極集電體之一面塗著有負極材料之負極板雙方分別連結多個積層面形成帶狀，藉以形成從正極板之一端使正極集電體延伸出之正極引線，和形成從負極板之另外一端延伸出之負極引線，正極板之正極材料塗著面和負極板之負極材料塗著面經由分離板互相面對，正極板之積層面和負極板之積層面成為積層之方式，利用連結部份以交替互反之方向折疊正極板和負極板，進行壓縮用來形成扁平形狀之極板群。本發明之硬幣式電池之特徵是將該極板群收容在電池外殼內，以封口外殼密封淺有底圓筒形之帽蓋外殼之開口部，將極板群之正極引線之前端部熔接到帽蓋外殼，和將負極引線之前端部熔接到封口外殼。

依照本發明之第4構造時，因為帶狀之正極板和負極板被折疊形成扁平之極板群，所以可以收容在薄型之電池外殼，利用極板面積之增加用來獲得可大電流放電之硬幣式電池。另外，因為正極板利用正極引線連接到帽蓋外殼，負極板利用負極引線連接到封口外殼，所以可以獲得確實之集電構造，即使由於電池內壓之上升在帽蓋外殼和封口外殼產生變形時，電池之內部電阻值亦不會增加。

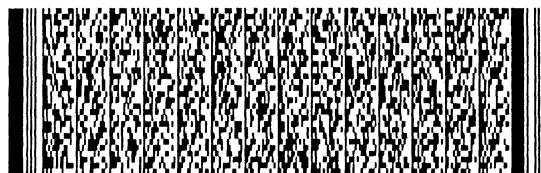
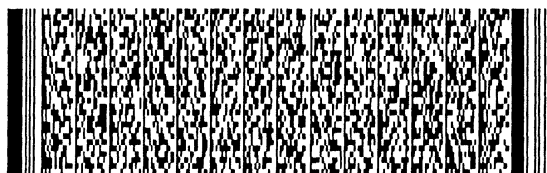


五、發明說明 (6)

本發明之第5態樣是一種硬幣式電池，在正極集電體塗著有以含有鋰之過渡金屬氧化物作為主體之正極材料之正極板，和在負極集電體塗著有可以吸藏，放出鋰之負極材料之負極板，分別以連結片連結多個積層面用來形成帶狀，正極板之積層面和負極板之積層面經由分離板交替的積層，以此方式利用各個連結片折曲正極板和負極板，用來捲繞成扁平形狀藉以形成極板群。本發明之硬幣式電池之特徵是將該極板群收容在扁平形狀之電池外殼，上述之極板群之正極板使捲繞時位於中心之連結片之與負極板之端部面對之面，被絕緣性構件覆蓋。

依照本發明之第5構造時，利用絕緣性構件覆蓋在與負極之捲繞中心方向之捲繞端部面對之正極板，用來減少在負極板之捲繞中心方向之捲繞端部近傍之充電時從正極板脫離到非水電解液中之鋰，可以抑制鋰金屬之析出到負極板，可以防止由於鋰金屬(或樹枝狀)之析出所造成之充放電循環之壽命之劣化和安全性之降低。

本發明之第6態樣是一種硬幣式電池，在正極集電體塗著有以過渡金屬氧化物作為主體之正極材料之正極板，和在負極集電體塗著有可以吸藏，放出鋰之負極材料之負極板，雙方分別以連結片連結多個積層面用來形成帶狀，正極板之積層面和負極板之積層面經由分離板交替的積層，以此方式利用各個連結片折曲正極板和負極板，用來捲繞成扁平形狀藉以形成極板群。本發明之硬幣式電池之特徵是將該極板群收容在扁平形狀之電池外殼，上述之正極板



五、發明說明 (7)

在捲繞時位於中心之連結片之與負極板之端部面對之面，形成有未塗著正極材料之未塗著部份。

依照本發明之第6構造時，對於與容易析出鋰金屬之負極板之捲繞中心方向之捲繞端部面對之正極板之連結片之內周面，使其成為未塗著有正極材料之未塗著部份，用來減少在負極板之捲繞端部近傍之充電時從正極板脫離到非水電解液中之鋰離子，可以防止由於在負極板之表面之鋰金屬之析出所引起之充放電循環壽命之劣化和安全性之降低。

本發明之第7態樣是一種硬幣式電池，在正極集電體塗著有以過渡金屬氧化物作為主體之正極材料之正極板，和在負極集電體塗著有可以吸藏，放出鋰之負極材料之負極板，雙方以連結片連結多個積層面用來形成帶狀，正極板之積層面和負極板之積層面經由分離板交替的積層，以此方式利用各個連結片折曲正極板和負極板，用來捲繞成扁平形狀藉以形成極板群。本發明之硬幣式電池之特徵是將該極板群收容在扁平形狀之電池外殼，上述之極板群之負極板使捲繞時位於中心之端部，被絕緣性構件覆蓋。

依照本發明之第7構造時，利用絕緣構件覆蓋在容易析出鋰金屬之負極板之捲繞中心方向之捲繞端部，成為在負極板表面不會析出鋰金屬之狀態，可以防止由於該析出所造成之充放電循環壽命之劣化和安全性之降低。

[實施本發明之最佳形態]



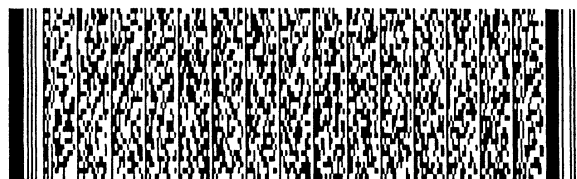
五、發明說明 (8)

在本實施形態中，以鋰二次電池作為硬幣式電池之實例。第1實施形態之硬幣式電池A，如圖1所示，其構成是在電池外殼收容捲繞構造之極板群1，該電池外殼之構成包含有淺有底圓筒形之帽蓋外殼4和經由墊圈6密封該帽蓋外殼4之開口部之封口外殼5。

上述之極板群1，如圖2所示，被配置在封口外殼5內之圓形之空間，以不會形成有無用空間之方式，使其平面形狀形成大致為圓形。因此，構成每單位體積具有大容量之電池。該極板群1使圖3A所示之正極板7和圖3B所示之負極板8，包夾圖4所示分離板9的捲繞成為扁平狀。

正極板7之構成是對在鋁箔之正極集電體之兩面塗著有正極材料之極板材料進行沖切，如圖3A所示，以正極連結片19a~19d連結在幅度方向形成圓弧狀之所需要數目之正極積層面17a~17e，形成為帶狀。負極板8之構成是對在銅箔之負極集電體之兩面塗著有負極材料之極板材料進行沖切，如圖3B所示，以負極連結片20a~20d連結在幅度方向形成圓弧狀之所需要數目之負極積層面18a~18e，形成為帶狀。另外，當使負極板8之幅度形成比正極板7之幅度稍大時，則即使使正極積層面17a~17e和負極積層面18a~18e互相面對時產生有位置偏移，亦不會使反應面積減小。

該正極板7和負極板8，如圖4之概略圖所示，利用正極連結片19a~19d和負極連結片20a~20d之折曲，捲繞成扁平狀，正極積層面17a~17e和負極積層面18a~18e經由分



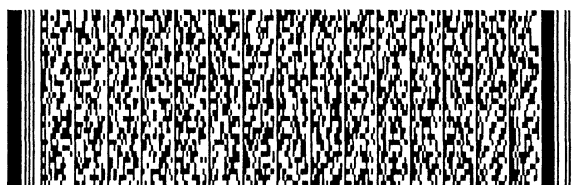
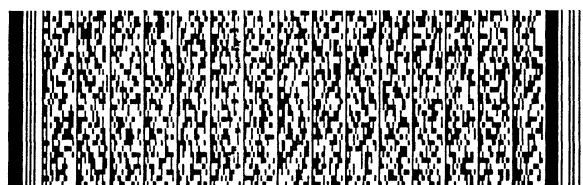
五、發明說明 (9)

離板9交替面對的積層。上述之分離板9之形成是使微多孔性聚乙烯膜形成帶狀，成為具有幅度大於負極板8之幅度尺寸之帶狀。分離板9在與正極板7和負極板8一起捲繞之後，將其4個角落切成圓弧狀，用來形成圓盤狀之極板群1。

使正極積層面17a~17e和負極積層面18a~18e對正的積層，在進行捲繞時，需要使在正極板17和負極板8之正極連接片19a~19d和負極連結片20a~20d之連結方向之長度，長到捲繞時位於之連結片程度。如圖3A和圖3B所示，從捲繞開始位置之連結片之長度a，到捲繞結束位置之連結片之長度d，順序的增加正極7，負極8和分離板9之厚度。

另外，為著減小大電流之充放電時之電池電壓之降低，所以使電極連結片19a~19d之幅度W1和負極連結片20a~20d之幅度W2儘可能的形成大幅度。亦即，如圖2所示，要在封口外殼5之圓形之收容空間，在體積上有效的收容極板群1之情況時，最好使正極連結片19a~19d和負極連結片20a~20d之幅度W1，W2變小，但是變小時電壓會大幅的降低。所以要兼顧兩者用來決定正極連結片19a~19d和負極連結片20a~20d之幅度W1，W2。

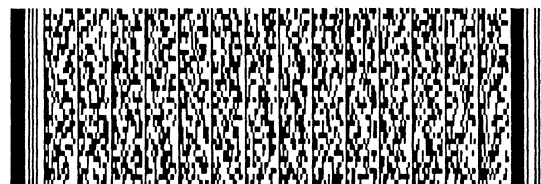
依照上述方式構成之極板群1如圖1所示，被收容在於周側部裝著有墊圈6之封口外殼5。在封口外殼5內注入電解液，經由墊圈6以帽蓋外殼4覆蓋在封口外殼5之開口部，經由將帽蓋外殼4之開口端鉚接加工成為折曲到內側，用



五、發明說明 (10)

來壓縮墊圈6藉以密封內部空間，用以形成硬幣式電池A。上述之墊圈6之作用是作為用以密封內部空間之密封件，同時作為絕緣件用來進行成為硬幣式電池A之正端子之帽蓋外殼4和成為負端子之封口外殼5之間之絕緣。因此，需要使正極板7電連接到帽蓋外殼4，和使負極板8電連接到封口外殼5。其中，正極板7之對帽蓋外殼4之電連接，和負極板8對封口外殼5之電連接以壓接進行。

利用壓接之電連接是使正極板7和帽蓋外殼4，以及負極板8和封口外殼5以壓接進行電接觸。對於正極板7，使捲繞時成為最外周之正極積層面17e成為在其外面或兩面未塗著正極材料之方式，作為芯材之正極集電體成為露出之狀態。同樣的，對於負極板8，使捲繞時成為最外周之負極積層面18e成為具有負極集電體露出之狀態。捲繞有該正極板7和負極板8之極板群1，因為成為在其一方之面使正極集電體露出，在另外一方之面使負極集電體露出之狀態，所以以負極集電體露出之兩側接合在封口外殼5之底面之方式，將極板群1收容在封口外殼5內。經由墊圈6使帽蓋外殼4覆蓋在封口外殼5，因為利用鉚接密封使帽蓋外殼4之開口端折曲到內側，用來使封口外殼5壓接在帽蓋外殼4側，所以極板群1在封口外殼5和帽蓋外殼4之間被壓縮，使負極集電體壓接在封口外殼5，正極集電體壓接在帽蓋外殼4。另外，負極板和封口外殼5之壓接，以及正極板和帽蓋外殼4之壓接不一定要使負極集電體和正極集電體露出，亦可以使負極之負極材料面壓接在封口外殼5，

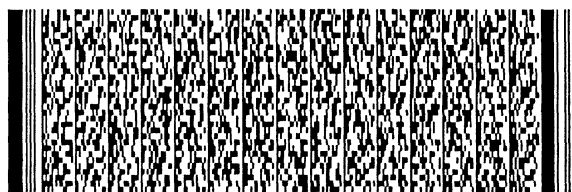
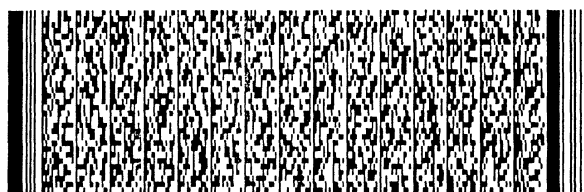


五、發明說明 (11)

和使正極板之正極材料面壓接在帽蓋外殼4。

圖3A和圖3B所示之正極板7和負極板8因為如上所述之由極板材料進行沖切加工而形成，所以連接該圓弧之形狀會使極板沖切後之殘渣之殘餘量變多，從材料利用之觀點來看，變成很浪費。最有效之材料利用如圖5A和圖5B所示，使正極板11和負極板12成為具有積層面13a~13e和連結片14a~14d為同一幅度之帶狀。但是，捲繞有此種帶狀之正極板11和負極板12之極板群2，其平面形狀成為正方形，如圖6A和圖6B所示，被收容在圓形之封口外殼5用來構成硬幣式電池B時之體積效率，比先前之硬幣式電池A劣化。但是，當與習知構造之電池比較時，顯示具有格外優良之放電特性。其放電特性將於後面說明。

極板之形狀最好為體積效率優良者，但是因為材料利用沒有浪費者在成本方面比較有利，所以要考慮該兩者，例如，亦可以製成如圖7A和圖7B所示之形狀之極板。圖7A所示之極板(正極板和負極板均同)24因為在幅度方向之一方之邊形成直線，所以當沖切配合直線邊之一對極板24時，在極板材料產生之殘渣可以減少。極板24之另外一方之邊因為形成圓弧，所以捲繞有該極板之極板群26被收容在封口外殼5時之體積效率可以提高。另外，圖7B所示之極板25因為成為連結多角形之形狀，所以從極板材料沖切多個極板25時，可以很容易排列成使殘渣變少。極板25之形狀可以提高將捲繞有該極板之極板群27收容在封口外殼5時之體積效率。



五、發明說明 (12)

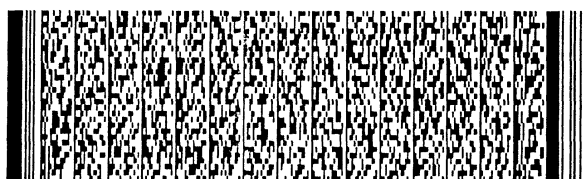
圖8A所示者是折疊構造之極板群40，正極板41和負極板42經由分離板9互相面對，使其以折疊方式構成。如圖8B所示，正極板41之形成是在正極集電體45之一面塗著正極材料47，負極板42之形成是在負極集電體44之一面塗著負極材料46，正極材料47之塗著面和負極材料46之塗著面經由分離板9形成互相面對。正極板41如圖9A所示，利用連結部52連結兩側形成圓弧之正極積層面51使其形成帶狀。負極板42如圖9B所示，利用連結部53連結兩側形成圓弧之負極積層面72使其形成帶狀。

該正極板41和負極板42，如圖8A所示，從連結部52, 53交替的以相反方向折曲，被折疊壓縮之極板群40成為平面形狀與圖2所示者同樣之狀態。該極板群40之表面在一端面存在有負極板42，在另一端面存在有正極板41，使分別未塗著有負極材料46，正極材料47之負極集電體44，正極集電體45露出，所以正極集電體45之露出面作為帽蓋外殼4側的被收容在帽蓋外殼4，當利用封口外殼5經由墊圈6密封帽蓋外殼4之開口部時，正極集電體45壓接在帽蓋外殼4，負極集電體44壓接在封口外殼5，用來形成電連接。

下面將說明使用有本實施形態之捲繞構造之極板群1, 2之硬幣式電池A、B之放電特性，和使用有習知之片狀形之極板之硬幣式電池C之放電特性之比較結果。所比較之電池均形成直徑30mm，厚度3.2mm之硬幣形。

(1) 硬幣式電池A之構造

使聚氟化乙烯又3重量部份溶解在N-甲基吡咯丙酮38重



五、發明說明 (13)

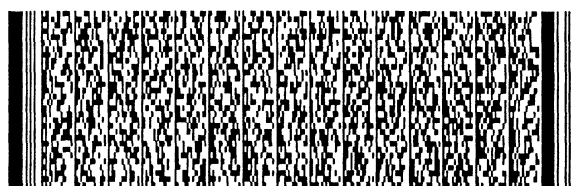
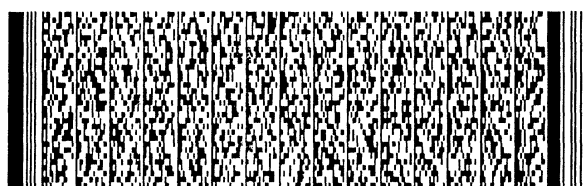
量部份，對其加上作為活物質之 LiCoO_2 50重量部份和作為導電劑之石墨9重量部份，在惰性氣體環境下混合分散，將所形成之正極材料在大氣中塗布在厚度 $20\text{ }\mu\text{m}$ 之鋁箔之兩面成為均等之厚度。以 120°C 將此種正極板材乾燥1小時後，進行沖切加工用來製成正極板7。正極板7成為圖3A所示之形狀，正極積層面17a~17e之幅度為 22mm 。

另外，使聚氟化乙烯又3重量部份溶解在N-甲基吡咯烷酮38重量部份，對其加上焦炭之 2500°C 燒成品59重量部份，在惰性氣體環境下混合分散，在大氣中將所形成之負極材料塗布在厚度 $20\text{ }\mu\text{m}$ 之銅箔之兩面成為均等之厚度，以成為 $200\text{ }\mu\text{m}$ 之厚度之方式進行壓延處理用來製成負極板材料。以 120°C 將該負極板材料乾燥1小時後，進行沖切加工用來製成負極板8。負極板8成為圖3B所示之形狀，負極積層面18a~18e之幅度為 24mm 。

將成為上述構造之正極板7和負極板8捲繞成為經由厚度 $25\text{ }\mu\text{m}$ 之微多孔性聚乙烯膜積層正極積層面17a~17e和負極積層面18a~18e之方式，用來形成厚度大約 2.8mm 之極板群1。將該極板群1收容在封口外殼5，以 $1\text{M LiPF}_6/\text{EC-EMC}$ 電解液作為 $500\text{ }\mu\text{l}$ 注液，經由墊圈6利用帽蓋外殼4密封封口外殼5之開口部。在乾空氣中進行此種作業，利用壓接用來形成極板群1和帽蓋外殼4及封口外殼5之電連接。

(2)硬幣式電池B之構成

正極板材料和負極板材料之構造與上述之硬幣式電池A



五、發明說明 (14)

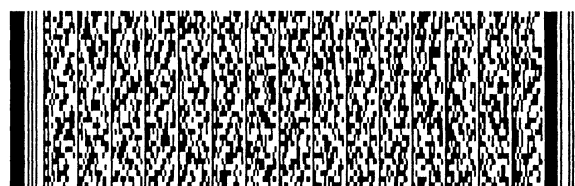
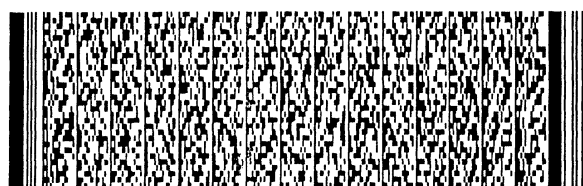
之情況相同。將正極板11製成為幅度17mm，長度105mm，將負極板12製成為幅度18mm，長度107mm，以經由厚度25 μm 之微多孔性聚乙炔膜積層正極積層面13a~13e和負極積層面21a~21e之方式進行捲繞，用來形成厚度大約2.8mm之極板群2。將該極板群2收容在封口外殼5，以1MLiPF6/EC-EMC電解液作為500 μl 注液，經由墊圈6利用帽蓋外殼密封封口外殼5之開口部。利用壓接用來形成極板群2和帽蓋外殼4及封口外殼5之電連接。

(3)硬幣式電池C之構造

正極片32之形成是使PTFE5重量部份分散在水中，對其加上作為活物質之 LiCoO_2 85重量部份，作為導電劑之石墨10重量部份使其混合分散，以100℃對其進行2小時之熱風乾燥，用來調整正極合劑，將1400mg充填到直徑25mm之片成形機，利用5噸壓製機成形為片狀，利用200℃對其進行5小時之熱風乾燥。

負極片33之形成是使SBR5重量部份分散在水中，對其加上作為活物質之焦炭之2500℃燒成品95重量部份，使其混合分散，以100℃對其進行2小時之熱風乾燥，用來調整負極合劑，將600mg充填到直徑25mm之片成形機，利用5噸壓製機成形為片狀，利用110℃對其進行5小時之熱風乾燥。

如圖24所示，將負極片33插入到組合有聚丙炔製之墊圈36和封口外殼35之組合零件，在其上插入由厚度150 μm 之聚乙炔製不織布構成之分離片34。在此種狀態，於進行1MLiPE6/EC-EMC電解液之500 μl 注液後，插入正極片32，



五、發明說明 (15)

使帽蓋外殼31耦合到封口外殼35，用來進行鉚接封口。

對上述之硬幣式電池A、B、C各10個，測其初期內部電阻和放電負載特性，進行實驗之結果如表1和圖10所示。

[初期內部電阻]

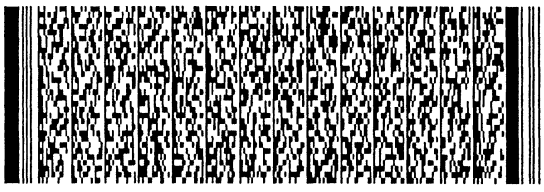
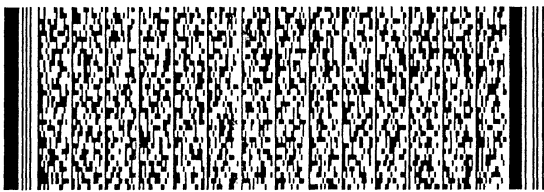
為著使各個硬幣式電池A、B、C穩定，在4.2V至3.0V之間，利用3mA之定電流重複2次之充放電後，以4.2V停止充電，使用1kHz之交流定電流源進行測定，以所檢測到之內部電阻作為初期內部電阻。如表1所示，使極板面積形成較大之本發明之硬幣式電池A、B與習知構造之硬幣式電池C比較時，其內部電阻較低，而且成為穩定狀態由表1可以明白。

[表1]

電池內部電阻(Ω)	電池A	電池B	電池C
平均值	0.3	0.4	4.5

[放電負載特性]

在評估各個硬幣式電池A、B、C之初期內部電阻之後，在4.2V至3.0V之間，以3mA之定電流進行至4.2V之充電，用在放電負載特性之試驗。使放電晶之負載成為5、10、20、100、100、150mA，直至各個放電電流值之放電結束電壓3.0V，記錄其放電容量。以5mA時之放電容量作為100%，描繪各個電流值之放電容量比率成為圖10之圖形。由圖10可以明白，在使用片狀形之極板之硬幣式電池C之情況時，放電率在10mA時為大約80%，50mA時為大約20%，100mA時大致不能獲得放電容量，與此相對的，在本發明



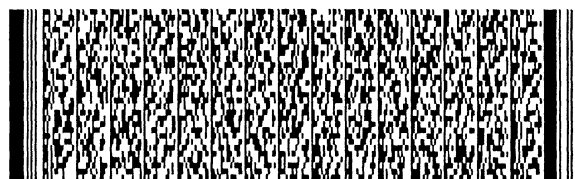
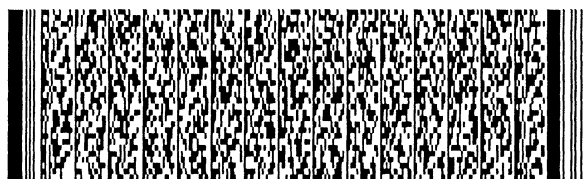
五、發明說明 (16)

之硬幣式電池A、B之情況，在100mA之放電時亦可以維持90%以上之放電容量。

以上所說明之硬幣式電池A、B、C是二次電池，但是對於一次電池亦可以以同樣之方式構成，可以獲得同樣之放電特性。

其下面將說明本發明之第2實施形態之硬幣式電池。本實施形態與第1實施形態同樣的，以鋰二次電池為例。第2實施形態之硬幣式電池D如圖11所示，其構成是經由墊圈6利用帽蓋外殼4用來閉合淺有底圓筒形之封口外殼5之開口部，藉以將捲繞構造之極板群10收容在電池外殼內。另外，在與第1實施形態之構造相同之元件附加相同之符號。

上述之極板群10之形成是包夾圖13所示之分離板9，捲繞圖12A和圖12B所示之正極板7a和負極板8a。正極板7a之形成是對於在鋁箔之正極集電體之兩面塗著有正極材料之極板材料進行沖切，如圖12A所示，利用正極連結片19a~19d連結在幅度方向形成圓弧之所需要數目之正極積層面17a~17e使其成為帶狀，在其一端側使未塗著有正極材料之正極集電體露出藉以設置正極引線15。負極板8a之形成是對於在銅箔之負極集電體之兩面塗著有負極材料之極板材料進行沖切，如圖12B所示，利用負極連結片20a~20d連結在幅度方向形成圓弧之所需要數目之負極積層面18a~18e使其形成帶狀，在其一端側使未塗著有負極材料之負極集電體露出藉以設置負極引線16。另外，當使負極板



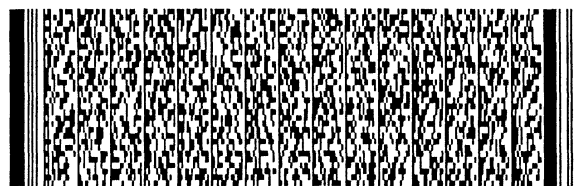
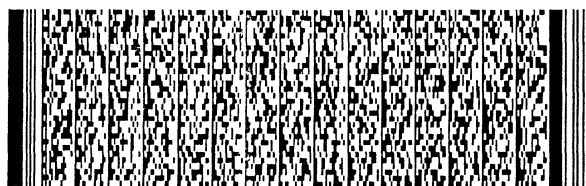
五、發明說明 (17)

8a之幅度形成比正極板7a之幅度稍大時，則即使正極積層面17a~17e和負極積層面18a~18e互相面對時產生有位置偏移時，亦不會使反應面積減小。

該正極板7a和負極板8a，如圖13所示，正極積層面17a~17e和負極積層面18a~18e積層成為經由分離板9互相面對，利用正極連結片19a~19d和負極連結片20a~20d之折曲捲繞成扁平狀。上述之分離板9是使微多孔性聚乙烯膜形成帶狀者，成為具有幅度大於負極板8a之幅度尺寸之帶狀。在分離板9與正極板7a和負極板8a一起捲繞之後，將4個角落切去成為圓弧狀，用來形成圓盤狀之極板群10。

在使正極積層面17a~17e和負極積層面18a~18e互相面對的積層，以此方式捲繞正極板7a和負極板8a時，正極連結片19a~19d和負極連結片20a~20d之連結方向之長度，需要長達位於捲繞外側之連結片。如圖12A和圖12B所示，從捲繞開始位置之連結片之長度到捲繞結束位置之連結片之長度，順序的增加正極板7a，負極板8a和分離板9之厚度。

成為上述構造之極板群10使正極引線15之前端部熔接在帽蓋外殼4之內面，和使負極引線16之前端部熔接在封口外殼5之內面。因為使用鈷酸鋰等作為正極活物質之情況時，可以使用鋁箔作為正極集電體，所以正極引線15使用鋁製者。但是，帽蓋外殼4一般為不銹鋼製者，鋁不容熔接在不銹鋼。因此，本實施形態之帽蓋外殼4之形成是內面側為鋁，外面側為不銹鋼之包蓋材料。正極引線15對該



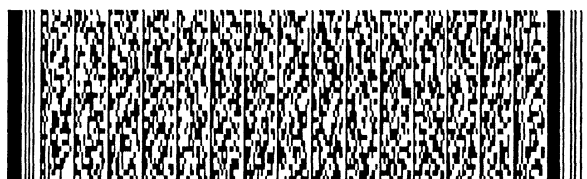
五、發明說明 (18)

帽蓋外殼4之熔接變成為鋁之間之熔接，另外經由使用超音波熔接可以更確實的熔接。另外一方面，因為銅箔適於被使用作為負極集電體，所以負極引線16為銅製者，負極引線16之對不銹鋼製之封口外殼5之熔接是以電阻熔接或超音波熔接進行。

當使負極引線16熔接在封口外殼5時，在被置於封口外殼5之內面之負極引線16之上，當裝載不銹鋼板或鎳板進行電阻熔接時，可以更確實的進行以銅箔形成之負極引線16之熔接。

在將負極引線16熔接在封口外殼5，和將正極引線15熔接在帽蓋外殼4之後，以折疊正極引線和負極引線16之方式，將極板群10收容在封口外殼5內，注入電解液，經由墊圈6以帽蓋外殼4密封該封口外殼5之開口部，用來形成硬幣式電池D。帽蓋外殼4成為硬幣式電池D之正極端子，封口外殼5成為負極端子，兩者利用墊圈6互相絕緣。

圖14A～圖14C表示折疊構造之極板群55之構成。圖14B和圖14C表示引線之引出部之擴大圖，正極板41之形成是在正極集電體45之一面塗著正極材料47，負極板42之形成是在負極集電體44之一面塗著負極材料46。正極板41之一端之正極集電體45作為正極引線15的延伸而出，負極板42之另外一端之負極集電體44作為負極引線16的延伸而出。該正極板41如圖15A所示，利用連結部51連結在兩側形成圓弧之正極積層面50使其成為帶狀。負極板42如圖15B所示，利用連結部53連結在兩側形成圓弧之負極積層面52使



五、發明說明 (19)

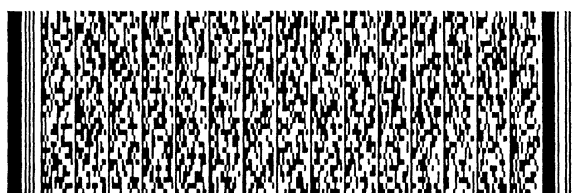
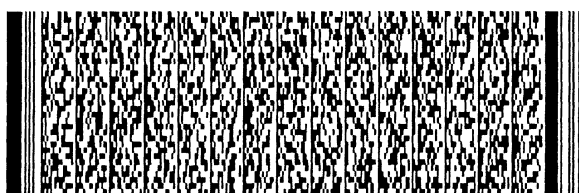
其成為帶狀。

在該正極板41和負極板42如圖14所示的成為正極材料塗著面和負極材料塗著面經由分離板9互相面對，分別從連結部51、53以互反之方向交替的折曲，當折疊壓縮時，以獲得平面形狀與圖2所示之極板群1同樣形狀之極板群55。該極板群55在使正極引線15熔接在帽蓋外殼4，和使負極引線16熔接在封口外殼5之後，被收容在帽蓋外殼4內，經由墊圈6以封口外殼5密封帽蓋外殼4，構建成正負極之面對面積增大之硬幣式電池。

電池D和電池A之比較檢查之結果如下所述，其中之電池D之形成是使用圖11所示之捲繞構造之極板群10，使其正極引線15熔接在帽蓋外殼4，和使其負極引線16熔接在封口外殼5，另外，電池A之形成是使用圖1所示之捲繞構造之極板群，使其正極板壓接在帽蓋外殼，和使其負極板壓接在封口外殼。另外，所進行比較之任何一個電池均形成直徑30mm，厚度3.2mm之硬幣形。

(1) 電池D之構造

正極板7a之形成是使聚氟化乙烯又3重量部份溶解在N-甲基吡咯丙酮38重量部份，對其加上作為活物質之 LiCoO_2 50重量部份和作為導電劑之石墨9重量部份，在惰性氣體之環境下混合分散，將所形成之正極材料在大氣中塗布在厚度 $20\mu\text{m}$ 之鋁箔之兩面，成為均等之厚度，以 120°C 乾燥1小時後，對壓延處理過之正極板材料進行沖切加工用來形成 $180\mu\text{m}$ 之厚度，藉以製成正極積層面17a~17e之幅度



五、發明說明 (20)

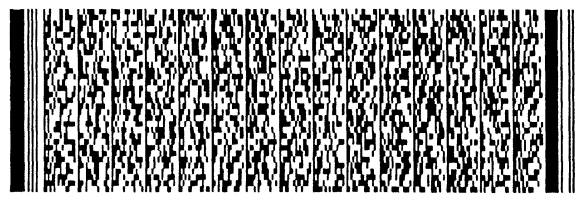
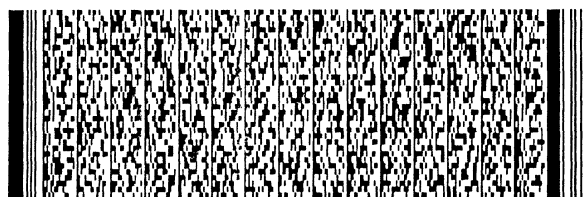
為22mm之圖12A所示之形狀。

負極板8a之形成是使聚氟化乙烯又3重量部份熔解在N-甲基吡咯丙酮38重量部份，對其加上焦炭之2500℃燒成品59重量部份，在惰性氣體之環境下混合分散，將所形成之負極材料在大氣中塗布在厚度20 μm 之銅箔之兩面，成為均等之厚度，以120℃乾燥1小時後，對壓延處理過之負極板材料進行沖切加工用來形成200 μm 之厚度，藉以製成負極積層面18a~18e之幅度為24mm之圖12B所示之形狀。

將成為上述構造之正極板7a和負極板8a捲繞成為經由厚度25 μm 之微多孔性聚乙烯膜積層正極積層面17a~17e和負極積層面18a~18e之方式，用來形成厚度大約2.8mm之極板群10，以超音波熔接將正極引線15之前端部熔接到帽蓋外殼4之內面，和以電阻熔接將負極引線16之前端部熔接到封口外殼15之內面。將該極板群10收容在封口外殼5內，對1MLiPE6/EC-EMC電解液進行500 μl 注液，經由墊圈6以帽蓋外殼4密封封口外殼5之開口部，用來製成電池D。

(2) 電池A之構造

極板群1之正極板7和負極板8成為不設置圖3A和圖3B所示之正極引線和負極引線之構造，如圖1所示，極板群1之正極板7和帽蓋外殼4，負極板8和封口外殼5利用壓接用來進行電連接。為著進行該壓接，在正極板7之成為帽蓋外殼4側之最外面之正極積層面17e，不塗著正極材料，成為正極集電體露出之狀態。另外在負極板8之成為封口外殼5側之最外面之負極積層18e，不塗著負極材料，成為負極



五、發明說明 (21)

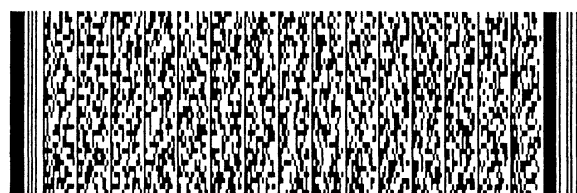
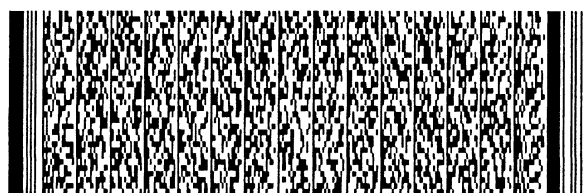
集電體露出之狀態。

使利用上述方式構成之電池D，電池A以30mA重複充放電2次，再以30mA充電後保存在85℃之溫度槽，內部電阻值隨著保存日數變化，測定電池之總高度之變化，其結果如圖16和圖17所示。

對於圖16所示之內部電阻值之變化，使電池D和電池A進行比較時，在第2實施形態之電池D，內部電阻值保持為很低，但是電池A不需經過保存日數就急激上升，發現有很大之差異。此點可視為是在電池D因為利用熔接進行電連接而發揮之效果。另外，由圖17所示之電池總高度之變化可以確認在電池內有氣體發生，但是電池D和電池A看不出有很大之差異。與電池總高度之變化沒有大差異無關的，因為在電部電阻值產生大的差異時，利用壓接之電連接會由於電池內部壓力之上升使帽蓋外殼4和封口外殼5產生稍微之膨出，使壓接狀態變成不穩定，此種現象可視為是由於內部電阻值之增加。

依照上述之方式，當使從極板群10引出之正極引線15熔接在帽蓋外殼4，和使負極引線16熔接在封口外殼5藉以進行電連接時，可以提供即使電池內壓上升亦不會損及集電性之穩定之低內部電阻值之硬幣式電池。

下面將說明本發明之第3～第5實施形態之硬幣式電池。第3～第5實施形態之硬幣式電池用來解決上述之第1和第2實施形態之硬幣式電池之問題，經由減少在負極板之捲繞中心方向之捲繞端部近傍之充電時從正極板脫離到非水電

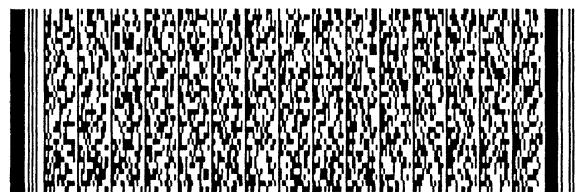
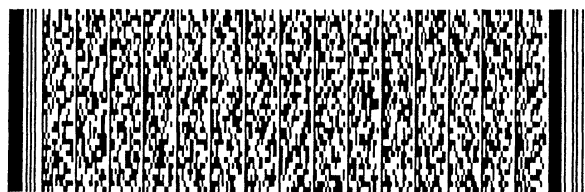


五、發明說明 (22)

解液中之鋰離子，用來抑制鋰金屬之析出到負極，可以改善由於析出而造成之充放電循環壽命之劣化，和安全性之降低。

製作多個第1和第2實施形態之硬幣式電池，以各種條件重複進行充放電，在有意的使其發生上述之問題後，將電池分解，檢討其發生問題之原因。發生有問題之電池之大部份被認為在負極板之捲繞端部近傍析出有鋰金屬。因此，所獲得之結論是該等問題之產生是因為在充電時從正極脫離之鋰離子集中在負極板之捲繞中心方向之捲繞端部近傍，成為鋰金屬的析出。在正極板使用過渡金屬氧化物，負極板使用碳材料之電池中，充放電反應依照鋰離子之插入，脫離進行，需要同等的設定面對之極板之放電容量。在使用有捲繞成渦旋狀之極板群之圓筒形電池中，因為互相面對之極板之面積大致相等，所以充放電反應不會集中在一部份，不會有上述之問題，另外一方面，在捲繞成扁平形之本發明之構造之極板群，負極板之捲繞最內部部份之負極板之積層面，經由分離板面對正極板之積層面，互相面對之正負極板之容量大致相同。但是，負極板之捲繞中心方向之捲繞端部之最近傍，以侵入到位於正極板之捲繞最中心側之連結部之方式形成面對，互相面對之正負極板之容量平衡大幅的偏向正極側。因此，在充電時從正極脫離之鋰離子不會被吸藏在負極板之碳材料之層間，過剩之鋰離子析出在負極板之表面上。

根據此種發現，第3～第5實施形態之極板群，經由使朝



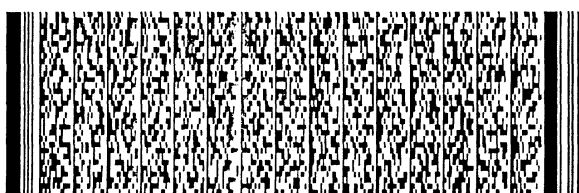
五、發明說明 (23)

向負極板之捲繞中心方向之捲繞端部之電流密度減小，用來抑制鋰金屬之析出，利用絕緣構件覆蓋在位於與負極板之捲繞端部面對之正極板之捲繞最中心側之連結部之內周面側。利用此種構造可以減少從正極板之連結部脫離之鋰離子，藉以抑制在面對之負極部份之鋰金屬之析出。上述之絕緣構件最好使用具有離子不透過性之材料用來阻止鋰離子之透過。

第3實施形態之硬幣式電池被構建成為圖1所示之狀態。其所使用之極板群30是包夾分離板9的將圖18A所示之正極板37和圖18B所示之負極板38捲繞成為如圖19所示。

正極板37之形成是對於在鋁箔之正極集電體之兩面塗著有正極材料之極板材料進行沖切，如圖18A所示，利用正極連結片19a~19d連結在幅度方向形成圓弧之所需要數目之正極積層面17a~17e使其形成帶狀。絕緣構件48形成在位於正極之捲繞最中心側之正極連結片19a，如圖19所示，在捲繞時只位於面板負極板38之捲繞端部之面。該絕緣構件48最好使用具有離子不透過性之構件，用來阻止鋰離子之透過。另外，亦要求具有對非水熔媒之化學穩定性，和對充電時施加之電位之穩定性。對於正極板37，絕緣構件48之形成方法是使用塗布樹脂接著劑之方法，或黏貼塗布有能滿足上述之各個穩定性之黏著劑之樹脂帶之方法，但是在生產效率方面，最好使用以聚丙烯為主劑之接著劑和帶。

另外一方面，負極板38之形成是對於在銅箔之負極集電



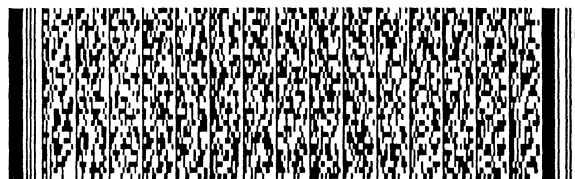
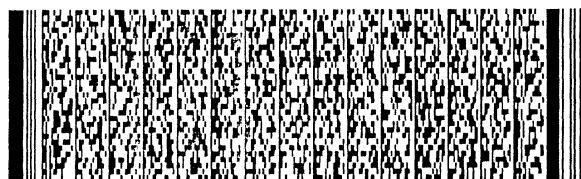
五、發明說明 (24)

體之兩面塗著有負極材料之極板材料進行沖切，如圖18B所示，利用負極連結片20a~20d連結在幅度方向形成圓弧之所需要數目之負極積層面18a~18e使其形成帶狀。另外，負極板38之幅度如圖所示的形成比正極板37之幅度稍大時，則即使正極積層面17a~17e和負極積層面18a~18e之面對位置產生偏移時，反應面積亦不會產生減小。

該正極板37和負極板38如圖19之概略圖所示，使正極積層面17a~17e和負極積層面18a~18e經由分離板9互相面對的積層，利用正極連結片19a~19d和負極連結片20a~20d折曲的捲繞。如圖所示，形成在正極連結片19之絕緣構件48被配置成只位於與負極板38之捲繞端部面對之面。上述之分離板9使用使微多孔性聚乙烯膜形成帶狀者，形成具有幅度比負極板38之幅度尺寸大之帶狀，正極板37和負極板38一起捲繞後，將4個角落切成圓弧狀，用來形成圓盤狀之極板群30。

在將正極板37和負極板38捲繞成使正極積層面17a~17e和負極積層面18a~18e互相面對的積層時，需要使正極連結片19a~19d和負極連結片20a~20d中之連結方向之長度，長達捲繞之外側。如圖18A和圖18B所示，從捲繞開始之長度a到捲繞結束之長度d，順序的增加正極板37，負極板38和分離板9之厚度。

另外，為著使大電流之充放電之電池電壓之降低減小，所以使正極連結片19a~19d之幅度W1和負極連結片20a~20d之幅度W2儘可能的形成大的幅度。當要將極板群30以



五、發明說明 (25)

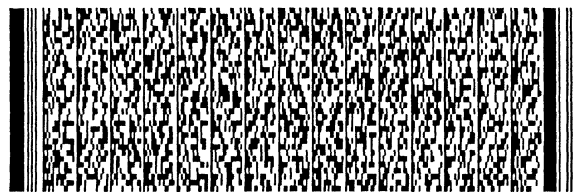
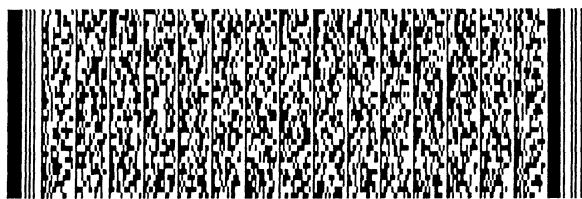
良好之體積效率收容在封口外殼5之圓形之收容空間時，最好使正極連結片19a~19d和負極連結片20a~20d之幅度W1, W2變小，但是要兼顧電池電壓之降低之情況和體積效率的決定正極連結片19a~19d和負極連結片20a~20d之幅度W1, W2。

將成為上述構造之極板群30收容在封口外殼5內，注入電解液，經由墊圈6以帽蓋外殼4覆蓋在封口外殼5之開口部，利用鉚接加工將帽蓋外殼4之開口端折曲到內側的進行密封，用來形成硬幣式電池。

該第3實施形態之硬幣式電池因為在負極板38之捲繞端部近傍，於與其面對之正極板37形成絕緣構件48，所以在充電時從正極板37脫離到非水電解液中之鋰離子減少，可以抑制鋰金屬之析出到負極板37，可以改善充放電循環壽命之惡化和安全性之降低。

下面將說明本發明之第4實施形態。第4實施形態之硬幣式電池構建成為代替第3實施形態之形成在正極連接片19a之絕緣構件48者，使該部份成為正極材料之未塗著部份。

正極板57之形成是對於在鋁箔之正極集電體之兩面塗著有正極材料之極板材料進行沖切，如圖20A所示，利用正極連結片19a~19d連結在幅度方向形成圓弧之所需要數目之正極積層面17a~17e使其成為帶狀。未塗著部份49使位於捲繞最中心側之正極連結片19a成為未塗著正極材料之部份，該部份不進行放電反應。另外，該未塗著部份49，在與圖20B所示之負極板58和分離板9組合的捲繞時，只位



五、發明說明 (26)

於與負極板58之捲繞中心方向之捲繞端部面對之面。

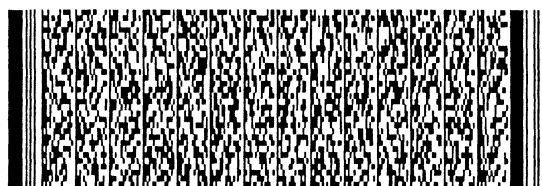
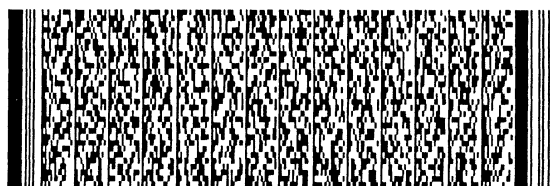
該正極板57和負極板58如圖21之概略圖所示，正極積層面17a~17e和負極積層面18a~18e經由分離板9互相面對的積層，利用正極連結片19a~19d和負極連結片20a~20d折曲的捲繞。形成在連結片19a之未塗著部份49被配置成只面對與負極板58之捲繞中心方向之捲繞端部面對之面。

本第4實施形態之硬幣式電池因為在負極板58之捲繞中心方向之捲繞端部近傍，於與其面對之正極板57形成未塗著部份49，所以在與容易析出鋰金屬之負極板58之捲繞端部面對之正極板58之正極連結片19a之內周面，不被塗著正極材料，在負極板58之捲繞端部近傍，可以減少從正極57脫離到非水電解液中之鋰離子，可以改善由於負極表面之鋰金屬之析出所造成之充放電循環壽命之劣化，和安全性之降低。

下面將說明本發明之第5實施形態。第5實施形態之硬幣式電池構建成為代替第3實施形態之形成在正極連結片19a之絕緣構件48者，在負極板68之捲繞端部配置絕緣構件50。

正極板67之形成是對於在鋁箔之正極集電體之兩面塗著有正極材料之極板材料進行沖切，如圖22A所示，利用正極連結片19a~19d連結在幅度方向形成圓弧之所需要數目之正極積層面17a~17e使其成為帶狀。

負極板68之形成是對於在銅箔之負極集電體之兩面塗著有負極材料之極板材料進行沖切，如圖22B所示，利用負



五、發明說明 (27)

極連結片20a~20d連結在幅度方向形成圓弧之所需要數目之負極積層面18a~18e使其成為帶狀。在該負極板68之捲繞端部形成有絕緣構件50，當正極板67和負極板68包夾分離板9的捲繞時，與正極連結片19a面對之負極板68之捲繞端部被絕緣構件50覆蓋。

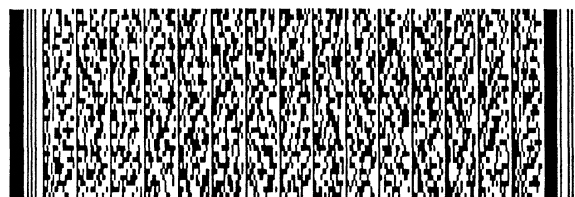
該絕緣構件50最好使用具有離子不透過性之構件，用來阻止鋰離子之透過。另外，亦要求具有對非水溶媒之化學之穩定性，和對充電時附加之電位之穩定性。負極板62之形成方法使用塗布樹脂接著劑之方法，或黏貼塗布有可以滿足上述之各個穩定性之黏著劑之樹脂帶之方法，但是在生產效率方面最好使用以聚丙烯為主劑之接著劑和帶。

該正極板67和負極板68如圖23之概略圖所示，使正極積層面17a~17e和負極積層面18a~18e經由分離板9面對的積層，利用正極連結片19a~19d和負極連結片20a~20d折曲的捲繞用來形成極板群70，形成在負極板68之捲繞終端之絕緣構件50被配置成只面對正極連結片19a之內面側。

本第5實施形態之硬幣式電池利用絕緣構件50覆蓋在容易產生鋰金屬之析出之負極板68之捲繞端部，藉以成為不會在負極板68之捲繞端部表面析出鋰金屬之狀態，可以改善充放電循環壽命之劣化，和穩定性之降低。

對於以上所說明之第3~第5實施形態之硬幣式電池，下面將說明檢查其鋰金屬之析出之實施例。

正極板37之形成是使聚氟化乙烯又3重量部份溶解在N-甲基吡咯丙酮38重量部份，對其加上作為活物質之 LiCoO_2

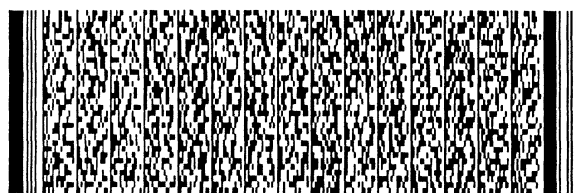
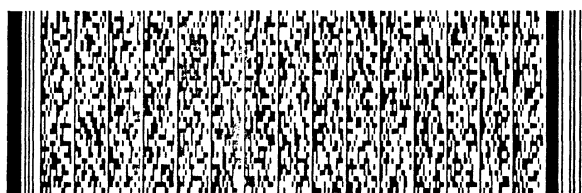


五、發明說明 (28)

50 重量部份和作為導電劑之石墨9 重量部份，在惰性氣體環境下使其混合分散，在大氣中將所形成之正極材料塗布在厚度 $20\text{ }\mu\text{m}$ 之鋁箔之兩面，使其成為均等之厚度，以成為 $180\text{ }\mu\text{m}$ 之厚度之方式，在利用 120°C 對壓延處理後之正極板材料乾燥1 小時後，施加沖切加工，如圖18A 所示，用來獲得正極積層面17a~17e 之幅度為 22mm 之極板。在正極板37 之連結片19a 之區域形成絕緣構件48。塗布以聚丙烯作為主劑之接著劑，使其硬化用來形成該絕緣構件48。

負極板38 之形成是使聚氟化乙烯又3 重量部份溶解在N-甲基吡咯丙酮38 重量部份，對其加上焦炭之 2500°C 燒成品59 重量部份，在惰性氣體環境下使其混合分散，在大氣中將所形成之負極材料塗布在厚度 $20\text{ }\mu\text{m}$ 之銅箔之兩面，使其成為均等之厚度，以成為 $200\text{ }\mu\text{m}$ 之厚度之方式，在利用 120°C 對壓延處理後之負基板材料乾燥1 小時後，施加沖切加工，如圖18B 所示，用來製成負極積層面18a~18e 之幅度為 24mm 之形狀。

使正極積層面17a~17e 和負極積層面18a~18e 經由厚度 $25\text{ }\mu\text{m}$ 之微多孔性聚乙烯膜積層，用來將成為上述構造之正極板37 和負極板38 捲繞成為厚度大約 2.8mm 之極板群30，將其收容在封口外殼5 內，進行1MLiPE6/EC-EMC 電解液之 $500\text{ }\mu\text{l}$ 注液，使帽蓋外殼4 經由分離板9 覆蓋在封口外殼5 之開口部，對帽蓋外殼4 進行鉚接加工藉以密封。該作業在乾空氣中進行，利用壓接用來進行極板群30 和帽蓋外殼4 及封口外殼5 之電連接。以此方式製成之第3 實施形態



五、發明說明 (29)

之硬幣式電池作為電池E。

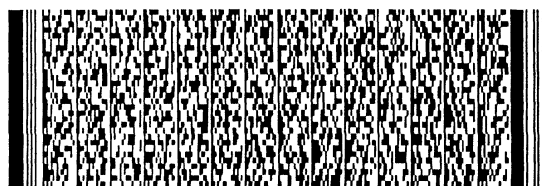
另外，使用在正極連結片19a形成有未塗著部份49之正極板57，用來製作其他之構造與電池E同樣之第4實施形態之硬幣式電池，以其作為電池F。另外，製作在捲繞端部形成有絕緣構件50之負極板68，用來製作其他之構造與電池E同樣之第5實施形態之硬幣式電池，以其作為電池G。另外，製作作為比較例之第1實施形態之硬幣式電池，亦即，未形成有絕緣構件48，50或未塗著部份49之電池A。

對於上述之硬幣式電池E、F、G、A，於重複進行充放電之後，將電池分解，確認在負極板8之捲繞終端部之鋰金屬之析出狀況。充放電之條件是在4.2V至3.0V之間，以100mA之定電流，使各個硬幣式電池E、F、G、A重複充放電200次。

其結果是在硬幣式電池E、F、G，未發現有在任何負極板之捲繞端部析出鋰金屬，但是在比較例之硬幣式電池A，於負極表面析出有稍微之鋰金屬。但是，因為進行200次程度之充放電，所以析出量微少，不至於造成電池特性之劣化。

利用此檢查結果，在使用有捲繞構造之極板群，10之硬幣式電池中，因為有可能由於重複之充放電產生析出鋰金屬之問題，所以最好設置成如第3～第5實施形態之各個之極板群30、60、70之用以防止鋰金屬之析出之構造，用來增大放電容量。

[產業上之利用可能性]

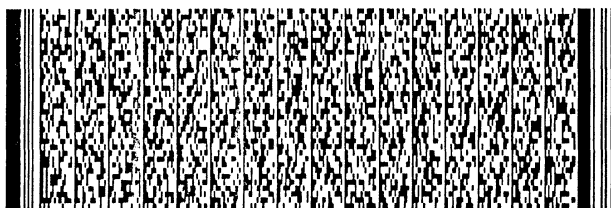


五、發明說明 (30)

依照本發明時因為可以提高硬幣式電池之放電特性，抑制內部電阻值，和抑制由於鋰金屬之析出所造成之問題之發生，長期的維持安全性和充放電循環特性，所以可以將硬幣式電池應用在更廣範圍之機器，除了攜帶式機器等之小型化、薄型化，和重量減輕外，在實現高可靠度方面亦非常有用。

元件編號之說明

1、27	極板群
4	帽蓋外殼
5	封口外殼
6	墊圈
7、11、41	正極板
8、12、42	負極板
9	分離板
17a～17e	正極積層面
18a～18e	負極積層面
19a～19d	正極連結片
20a～20d	負極連結片
44	負極集電體
45	正極集電體
46	負極材料
47	正極材料
52、53	連結部



圖式簡單說明

圖1是剖面圖，用來表示本發明之第1實施形態之硬幣式電池A之構造。

圖2是平面圖，用來表示硬幣式電池A之構造。

圖3A是展開圖，用來表示正極板之構造，圖3B是展開圖，用來表示負極板之構造。

圖4是概略圖，用來說明極板群之捲繞狀態。

圖5A是展開圖，用來表示硬幣式電池B之正極板之構造，圖5B是展開圖，用來表示負極板之構造。

圖6A是平面圖，用來表示硬幣式電池B之構造，圖6B是剖面圖。

圖7A和圖7B是展開圖，用來表示極板之變化例。

圖8A是說明圖，用來說明折疊構造之極板群之構造，圖8B是極板之構造圖。

圖9A是折疊構造之正極板之平面圖，圖9B是負極板之平面圖。

圖10之圖形表示放電容量比率之測定結果。

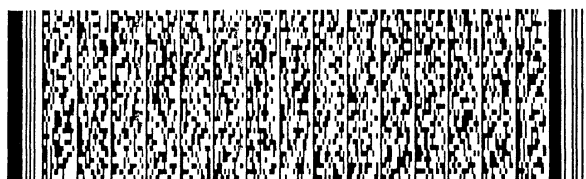
圖11是剖面圖，用來表示本發明之第2實施形態之硬幣式電池D之構造。

圖12A是展開圖，用來表示正極板之構造，圖12B是展開圖，用來表示負極板之構造。

圖13是概略圖，用來表示極板群之捲繞狀態。

圖14A是說明圖，用來表示折疊構造之極板群之構造，圖14B和圖14C是極板之構造圖。

圖15A是折疊構造之正極板之平面圖，圖15B是負極板之



圖式簡單說明

平面圖。

圖16之圖形表示保存在高溫環境時之電池之內部電阻之變化。

圖17之圖形表示高溫環境之電池總高度之變化。

圖18A是本發明之第3實施形態之正極板之展開圖，圖18B是負極板之展開圖。

圖19是概略圖，用來表示極板群之構造。

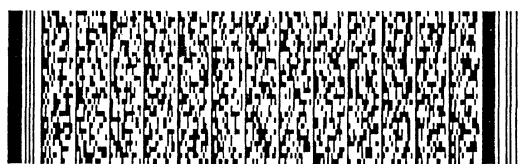
圖20A是本發明之第4實施形態之正極板之展開圖，圖20B是負極板之展開圖。

圖21是模式圖，用來表示極板群之構造。

圖22A是本發明之第5實施形態之正極板之展開圖，圖22B是負極板之展開圖。

圖23是概略圖，用來表示極板群之構造。

圖24是剖面圖，用來表示習知之硬幣式電池之構造。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：硬幣式電池)

本發明提供硬幣式電池，設有可以提高放電容量和防止鋰金屬之析出之構造。正極板(7)和負極板(8)之積層面經由分離板(9)積層，以此方式利用連結片使正極板(7)和負極板(8)折曲用來捲繞成扁平形藉以形成極板群(1)，將其收容在以封口外殼(5)密封帽蓋外殼(4)之開口部之電池外殼內。當上述之正極板(7)之捲繞時，在位於中心之連結片之與負極板(8)之端部面對之面，設置絕緣構件。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種硬幣式電池，其特徵是在正極集電體塗著有正極材料之正極板(7)，和在負極集電體塗著有負極材料之負極板(8)分別以連結片連接多個積層面用來形成帶狀，正極板之積層面(17a~17e)和負極板之積層面(18a~18e)經由分離板(9)交替的積層，以此方式利用連結片折曲正極板和負極板，用來捲繞成扁平形狀藉以形成極板群(1)，將該極板群收容在電池外殼內，以封口外殼(5)密封淺有底圓筒形之帽蓋外殼(4)之開口部。

2. 如申請專利範圍第1項之硬幣式電池，其中極板群之形成是使正極板(7)之端部之極極積層面位於一方之面，使負極板(8)之端部之負極積層面位於另外一方之面，以此方式捲繞正極板和負極板。

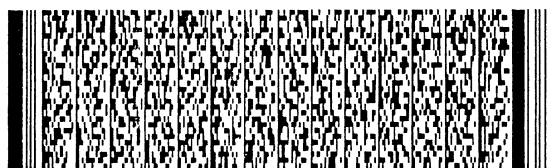
3. 如申請專利範圍第1項之硬幣式電池，其中連結片形成為從捲繞時位於內側之連結片，朝向位於外側之連結片，使連結方向之長度順序的增加。

4. 如申請專利範圍第1項之硬幣式電池，其中連結片之與連結方向正交之幅度大於指定之尺寸。

5. 如申請專利範圍第1項之硬幣式電池，其中正極板(7)和負極板(8)使積層面和連結片形成相同幅度之帶狀。

6. 如申請專利範圍第1項之硬幣式電池，其中正極板(7)和負極板(8)使其積層面形成為與電池外殼之圓形收容空間對應之圓形。

7. 如申請專利範圍第1項之硬幣式電池，其中正極板(7)和負極板(8)使其積層面形成為與電池外殼之圓形收容空



六、申請專利範圍

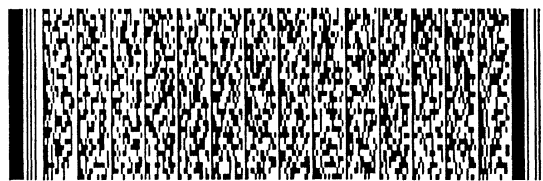
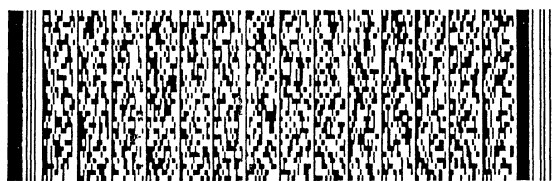
間對應之多角形。

8. 如申請專利範圍第1項之硬幣式電池，其中正極板(7)和負極板(8)分別在形成極板群(1)時，在成為最外面之正極積層面(17e)形成正極集電體之露出面，在負極積層面(18e)形成負極集電體之露出面。

9. 如申請專利範圍第1項之硬幣式電池，其中極板群(1)具有：正極引線(15)，從正極板(7)之端部依照極板之長度方向延伸，熔接在帽蓋外殼；和負極引線(16)，從負極板(8)之端部依照極板之長度方向延伸，熔接在封口外殼。

10. 一種硬幣式電池，其特徵是在正極集電體塗著有正極材料之正極板(41)，和在負極集電體塗著有負極材料之負極板(42)分別以連結部連結多個積層面用來形成帶狀，正極板之正極材料塗著面和負極板之負極材料塗著面經由分離板(9)互相面對，以此方式使正極板和負極板重疊，以正極板之積層面(51)和負極板之積層面(72)成為積層之方式，利用連結部以互反之方向折曲，進行折疊壓縮用來形成扁平形狀之極板群(40)，將該極板群收容在電池外殼內，以封口外殼(5)密封淺有底圓筒形之帽蓋外殼(4)之開口部。

11. 一種硬幣式電池，其特徵是在正極集電體之兩面塗著有正極材料之正極(7a)，和在負極集電體之兩面塗著有負極材料之負極板(8a)分別以連結片連結多個積層面用來形成帶狀，藉以形成從正極板之一端使正極集電體延伸出之正極引線(15)，和形成從負極板之一端使負極集電體延



六、申請專利範圍

伸出之負極引線(16)，以形成有上述之正極引線和負極引線之側作為捲繞結束側，正極板之積層面(17a~17e)和負極板之積層面(18a~18e)經由分離板(9)交替的積層，以此方式利用連結片折曲正極板和負極板，用來捲繞成扁平形狀藉以形成極板群(10)，將正極引線之前端部熔接到帽蓋外殼(4)，和將負極引線之前端部熔接到封口外殼(5)，將上述之極板群收容在電池外殼內，以封口外殼(5)密封淺有底圓筒形之帽蓋外殼(4)之開口部。

12. 如申請專利範圍第11項之硬幣式電池，其中連結片形成為從捲繞時位於內側之連結片，朝向位於外側之連結片，使連結方向之長度順序的增加。

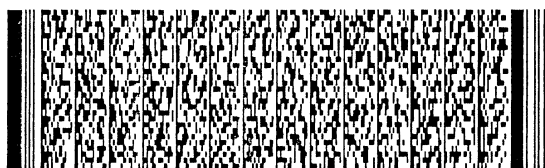
13. 如申請專利範圍第11項之硬幣式電池，其中連結片之與連結方向正交之幅度大於指定之尺寸。

14. 如申請專利範圍第11項之硬幣式電池，其中正極板(7a)和負極板(8a)使其積層面形成為與電池外殼之圓形收容空間對應之圓形。

15. 如申請專利範圍第11項之硬幣式電池，其中正極板(7a)和負極板(8a)使其積層面形成為與電池外殼之圓形收容空間對應之多角形。

16. 如申請專利範圍第11項之硬幣式電池，其中正極集電體以鋁箔形成，帽蓋外殼(4)以內面側為鋁，外面側為不銹鋼之包蓋材料形成。

17. 如申請專利範圍第11項之硬幣式電池，其中負極集電體以銅箔形成，封口外殼(5)以不銹鋼形成，在封口外

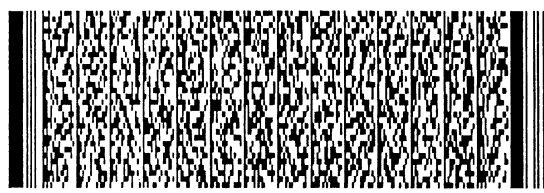
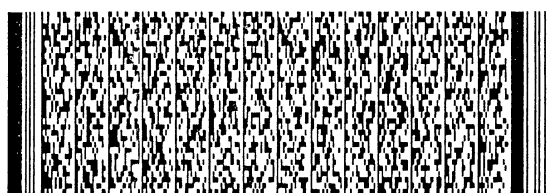


六、申請專利範圍

殼和不銹鋼板或鎳板之間，包夾負極集電體的進行電阻熔接。

18. 一種硬幣式電池，其特徵是在正極集電體之一面塗著有正極材料之正極板(41)，和在負極集電體之一面塗著有負極材料之負極板(42)分別連結多個積層面形成帶狀，藉以形成從正極板之一端使正極集電體延伸出之正極引線(15)，和形成從負極板之另外一端延伸出之負極引線(16)，正極板之正極材料塗著面和負極板之負極材料塗著面經由分離板(9)互相面對，正極板之積層面(50)和負極板之積層面(52)成為積層之方式，利用連結部份以交替互反之方向折疊正極板和負極板，進行壓縮用來形成扁平形狀之極板群(55)，將正極引線之前端部熔接到帽蓋外殼(4)，和將負極引線之前端部熔接到封口外殼(5)，將上述之極板群收容在電池外殼內，以封口外殼(5)密封淺有底圓筒形之帽蓋外殼(4)之開口部。

19. 一種硬幣式電池，其特徵是在正極集電體塗著為有以過渡金屬氧化物作為主體之正極材料之正極板(37)，和在負極集電體塗著有可以吸藏，放出鋰之負極材料之負極板(38)，分別以連結片連結多個積層面用來形成帶狀，正極板之積層面(17a~17e)和負極板之積層面(18a~18e)經由分離板(9)交替的積層，以此方式利用各個連結片折曲正極板和負極板，用來捲繞成扁平形狀藉以形成極板群(30)，將該極板群收容在扁平形狀之電池外殼，上述之正極板使捲繞時位於中心之連結片之與負極板之端部面對之

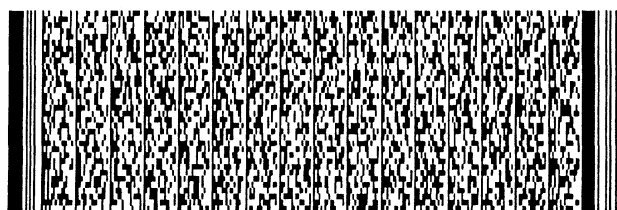


六、申請專利範圍

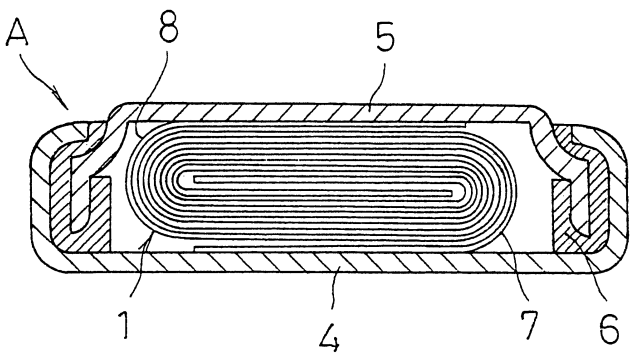
面，被絕緣性構件(48)覆蓋。

20. 一種硬幣式電池，其特徵是在正極集電體塗著有以過渡金屬氧化物作為主體之正極材料之正極板(57)，和在負極集電體塗著有可以吸藏，放出鋰之負極材料之負極板(58)，分別以連結片連結多個積層面用來形成帶狀，正極板之積層面(17a~17e)和負極板之積層面(18a~18e)經由分離板(9)交替的積層，以此方式利用各個連結片折曲正極板和負極板，用來捲繞成扁平形狀藉以形成極板群(60)，將該極板群收容在扁平形狀之電池外殼，上述之正極板在捲繞時位於中心之連結片之與負極板之端部面對之面，形成有未塗著正極材料之未塗著部份。

21. 一種硬幣式電池，其特徵是在正極集電體塗著有以過渡金屬氧化物作為主體之正極材料之正極板(67)，和在負極集電體塗著有可以吸藏，放出鋰之負極材料之負極材料之負極板(68)，分別以連結片連結多個積層面用來形成帶狀，正極板之積層面(17a~17e)和負極板之積層面(18a~18e)經由分離板(9)交替的積層，以此方式利用各個連結片折曲正極板和負極板，用來捲繞成扁平形狀藉以形成極板群(70)，將該極板群收容在扁平形狀之電池外殼，上述之負極板使捲繞時位於中心之端部，被絕緣性構件(50)覆蓋。



1



2

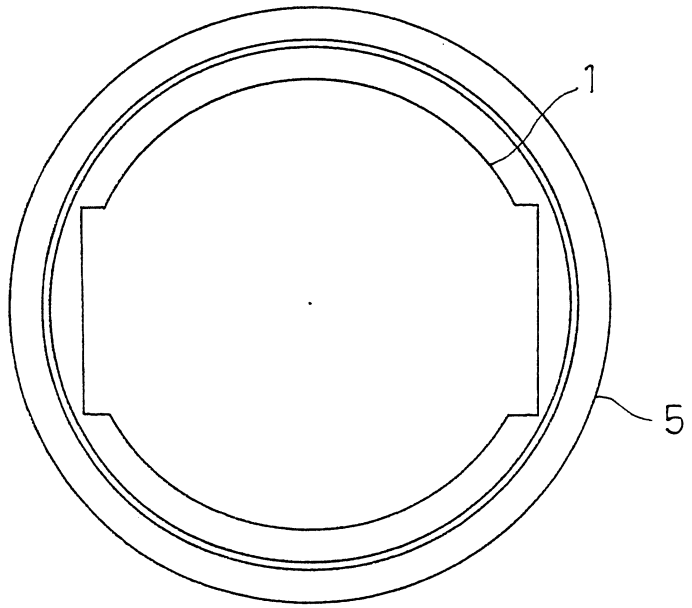


圖 3 A

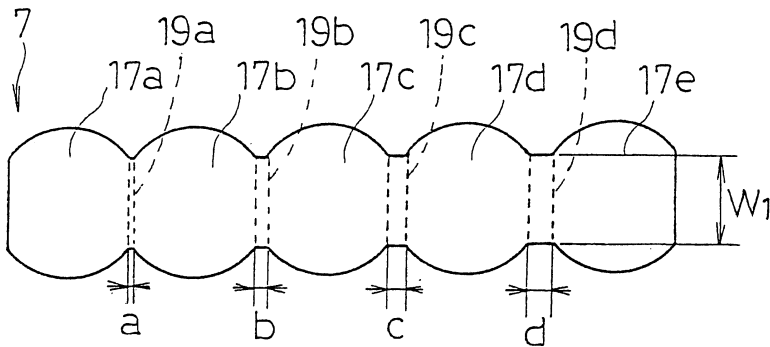
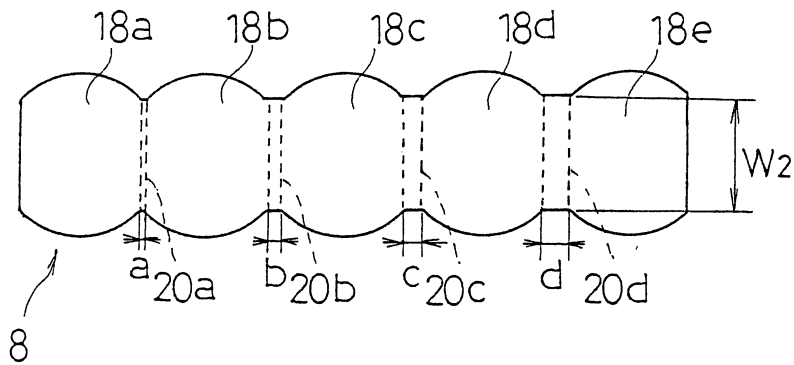
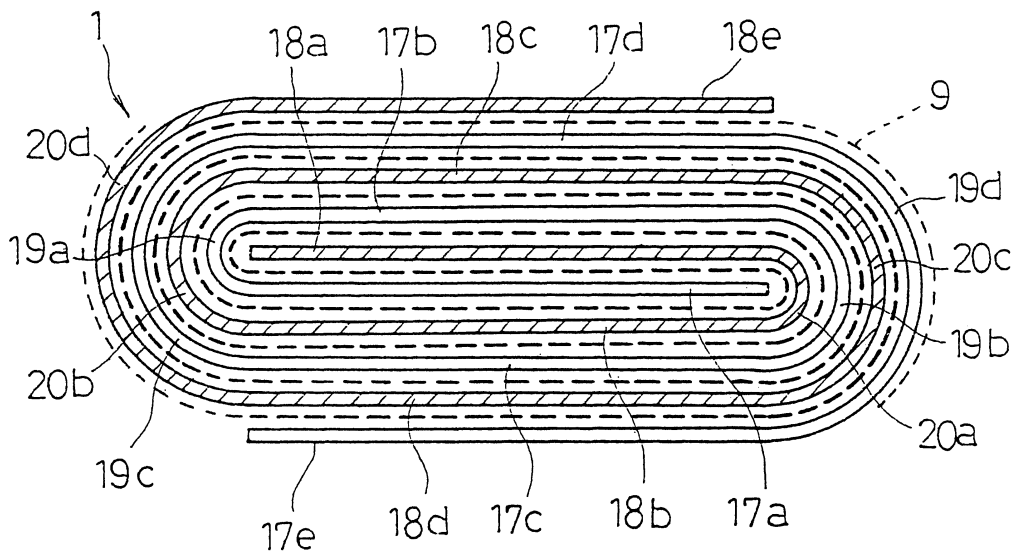
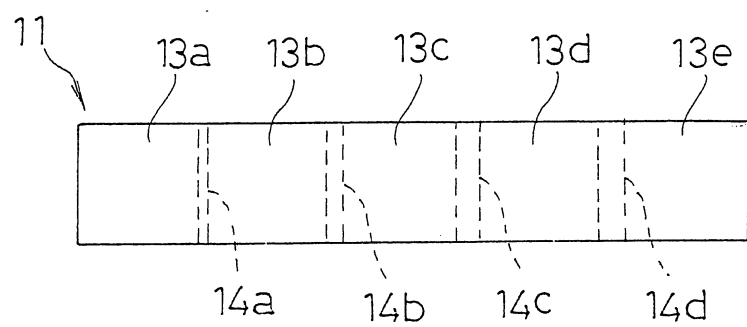


圖 3 B

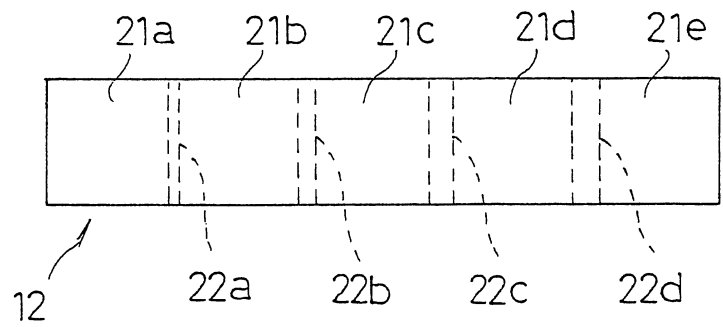




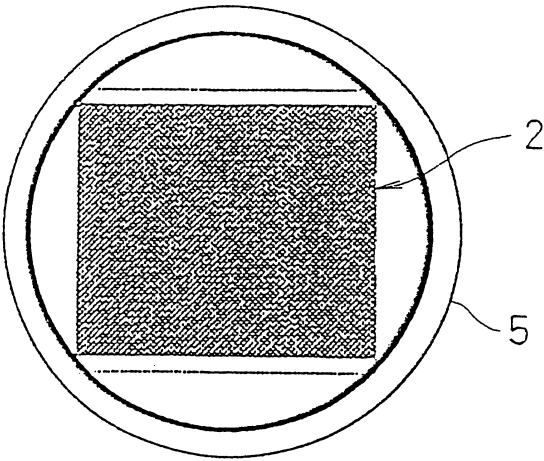
5 A



5 B



 6 A



 6 B

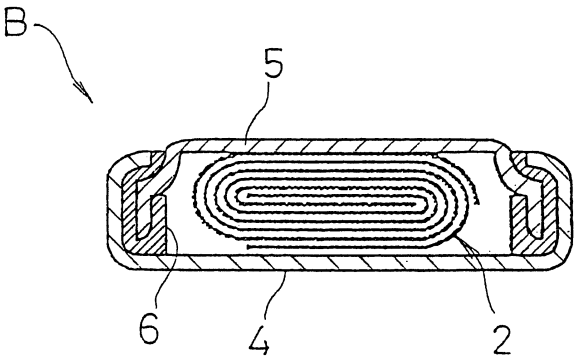


圖 7 A

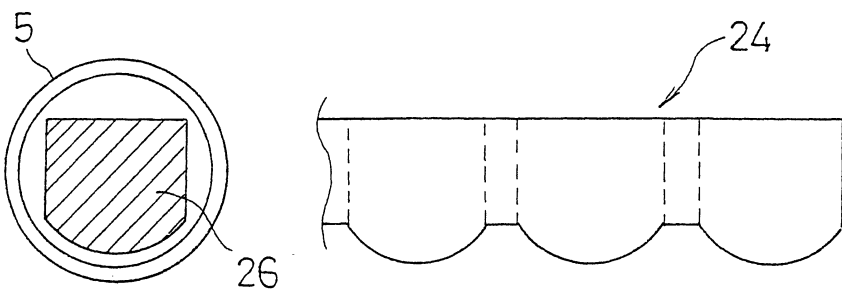
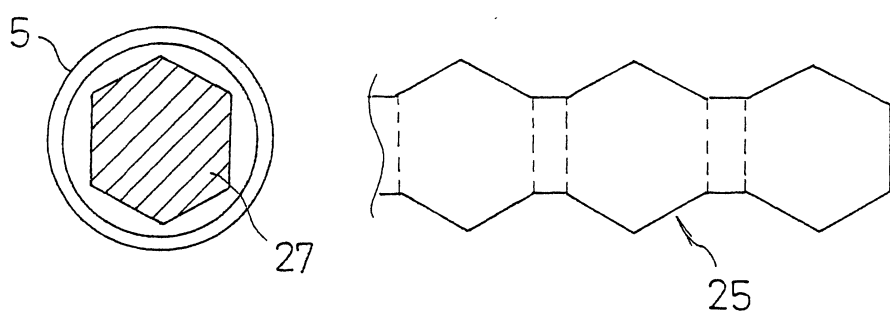
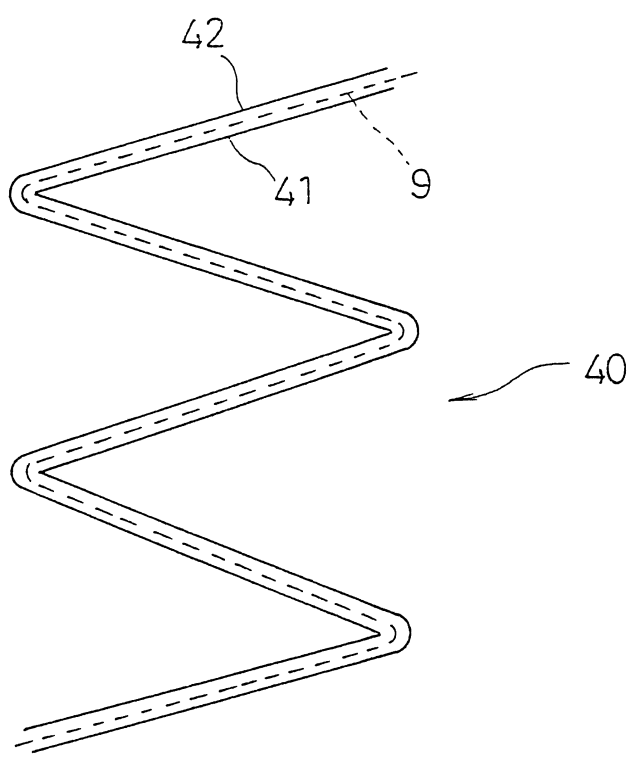


圖 7 B



8 A



8 B

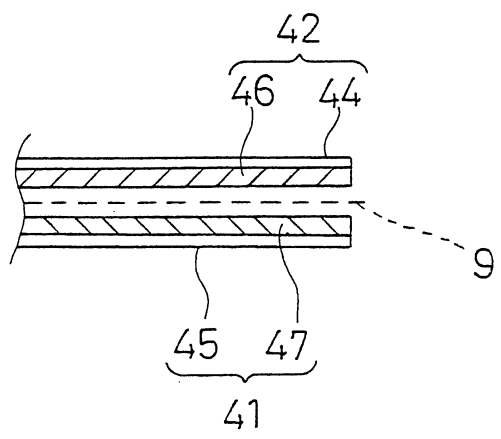


圖 9 A

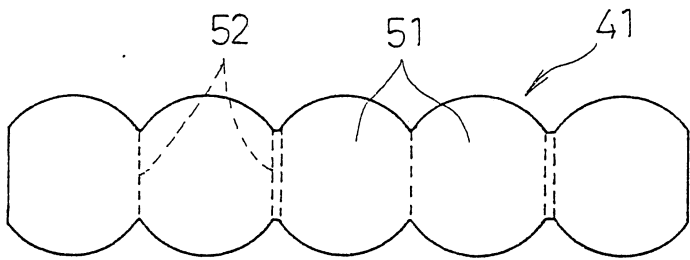


圖 9 B

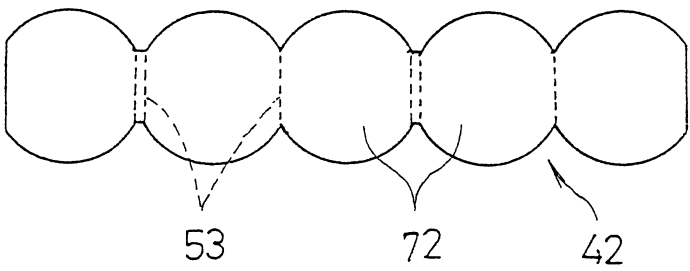


圖 1 0

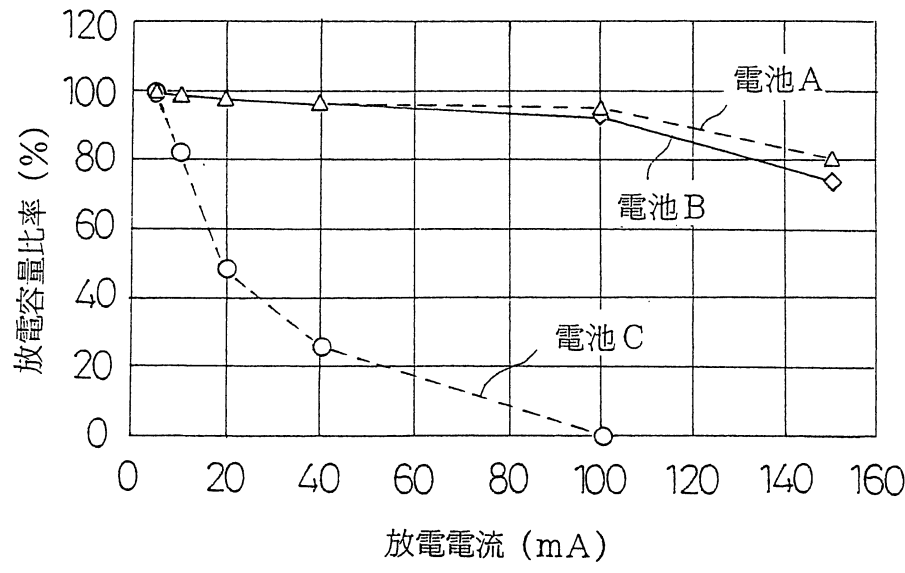
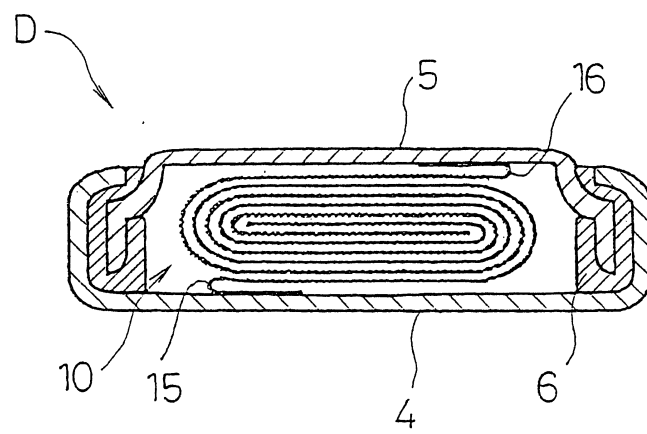
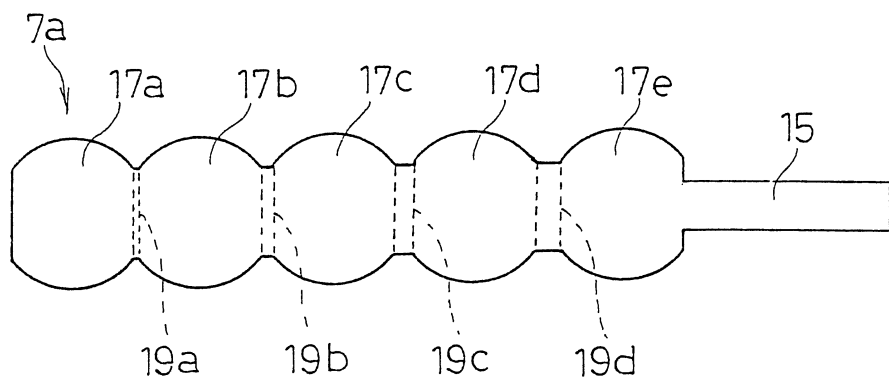


圖 11



1 2 A



1 2 B

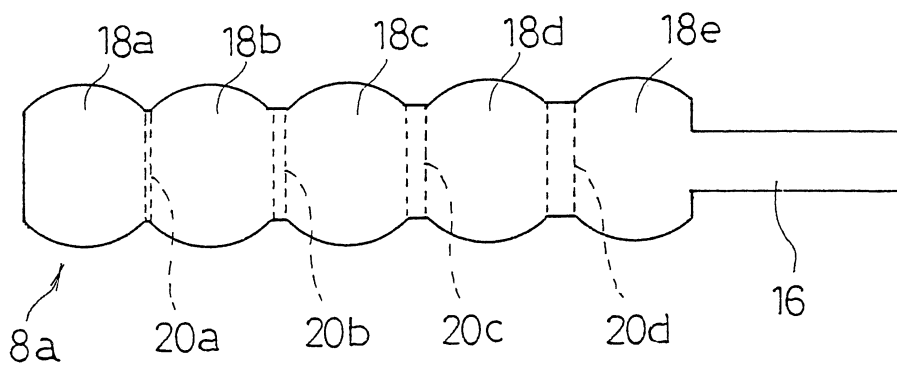
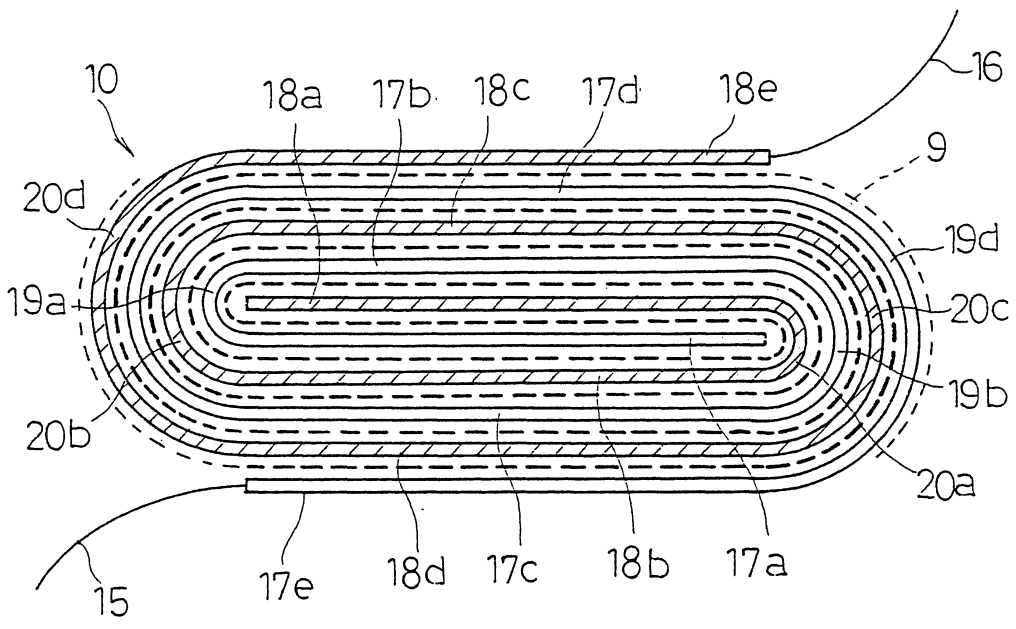
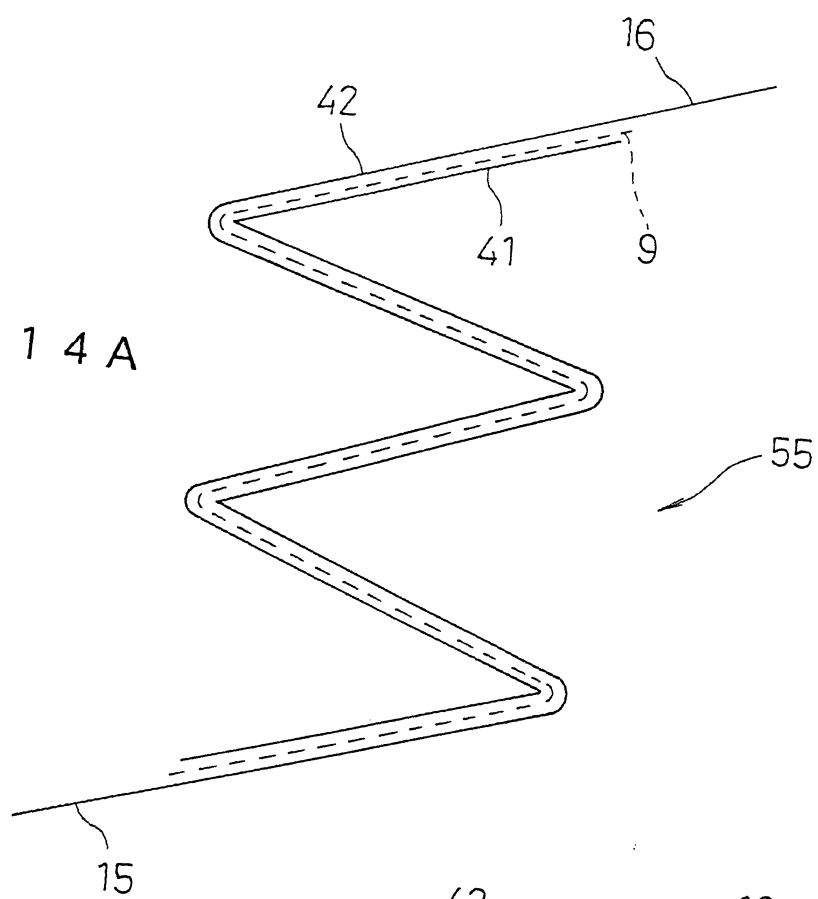


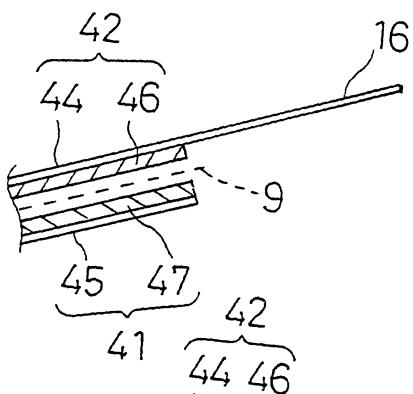
圖 13



14 A



14 B



14 C

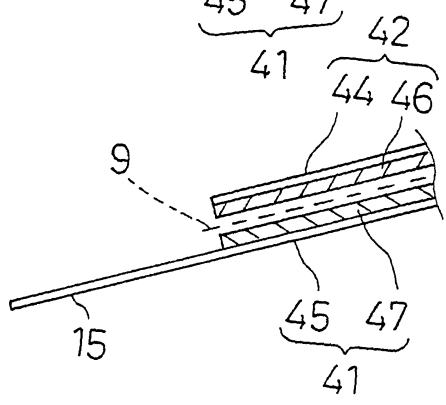


圖 15 A

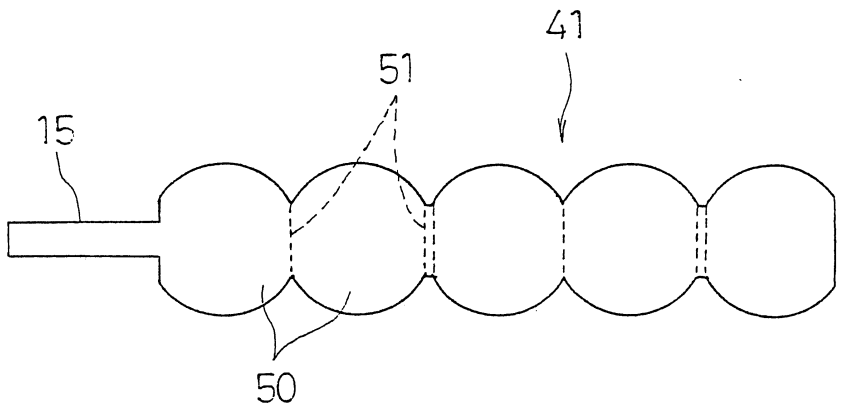


圖 15 B

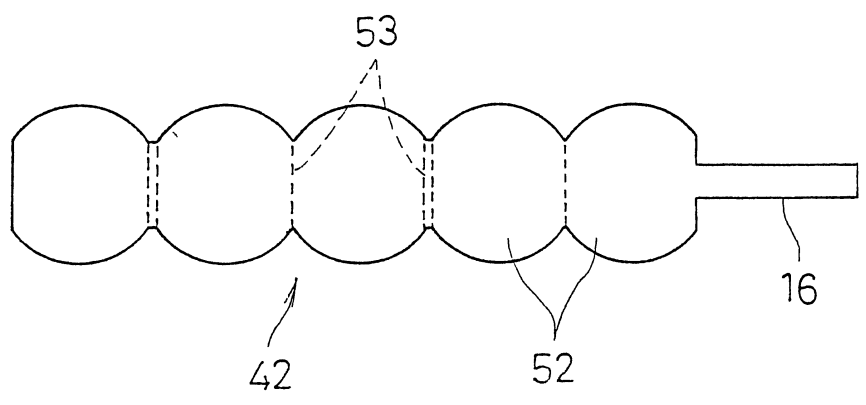


圖 1 6

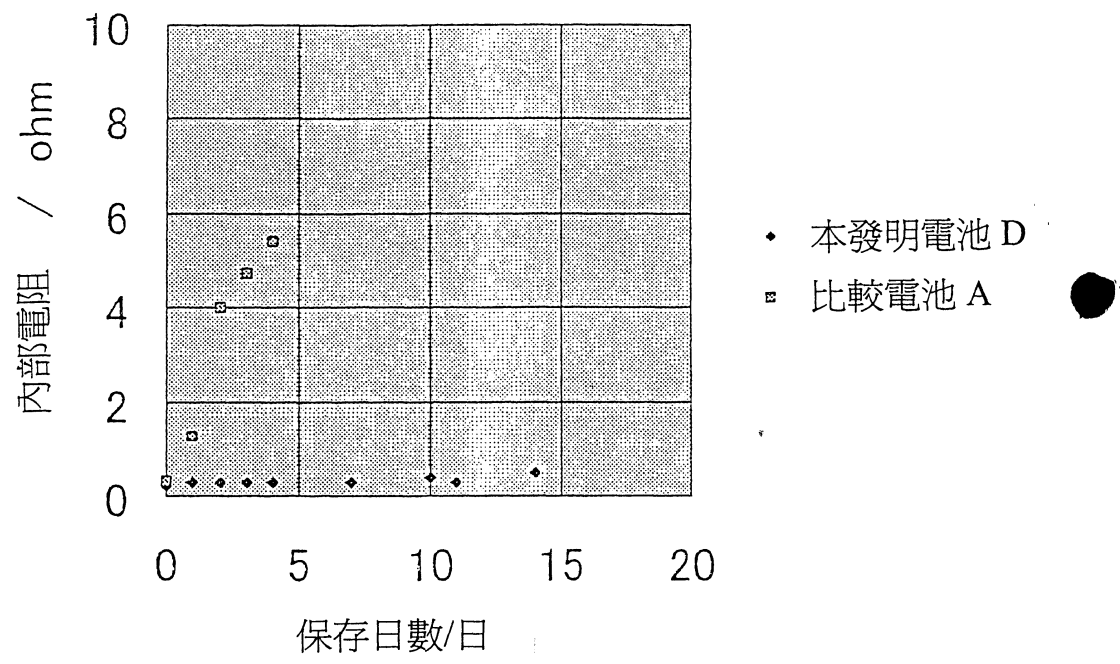


圖 1 7

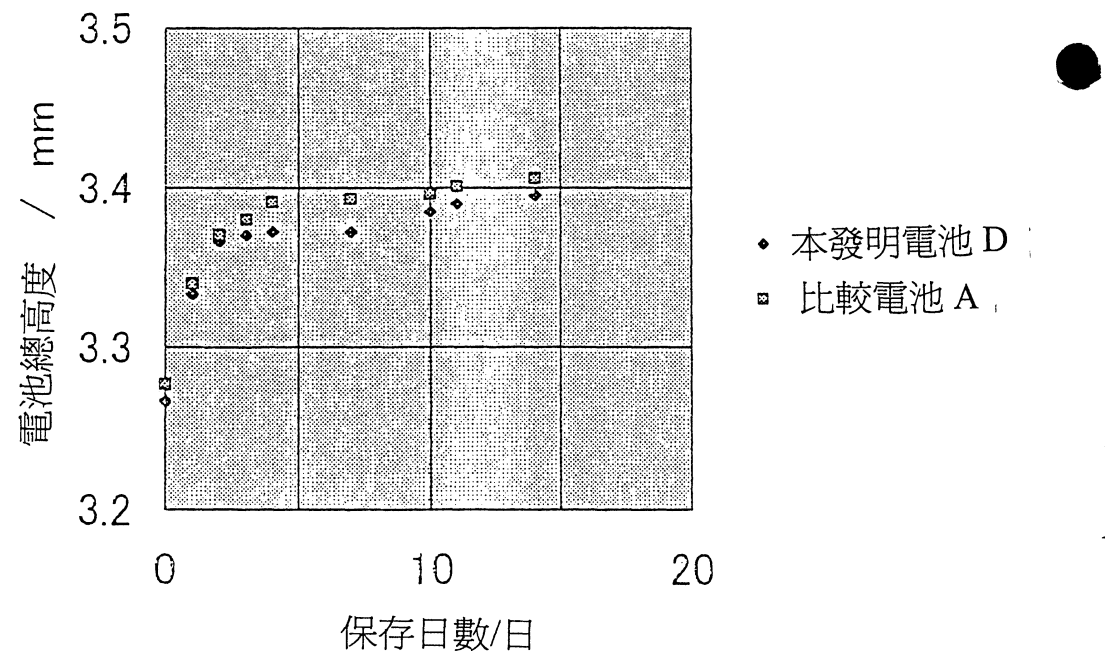


圖 1 8 A

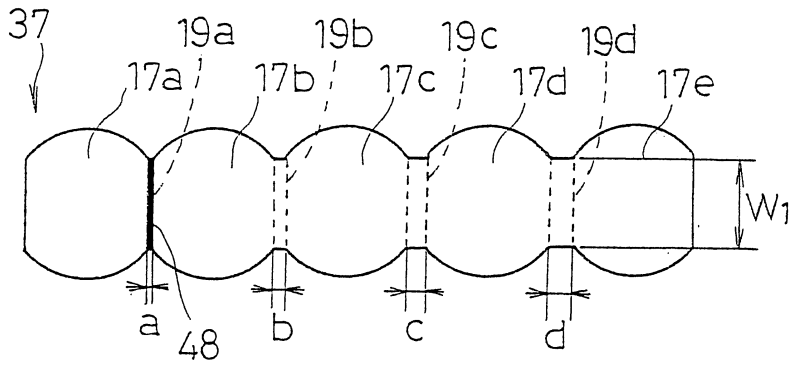
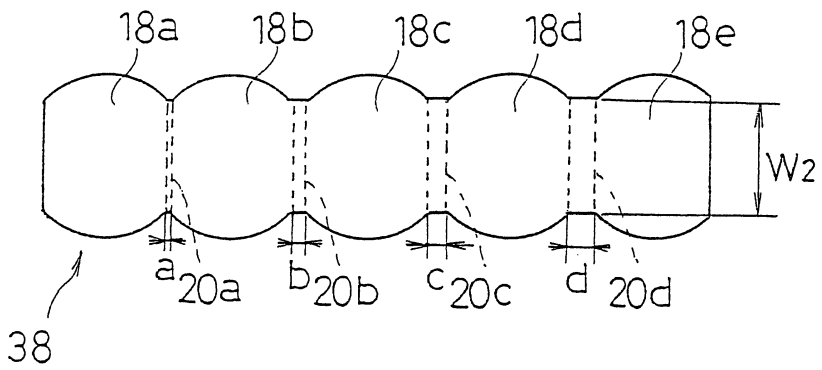


圖 1 8 B



1 9

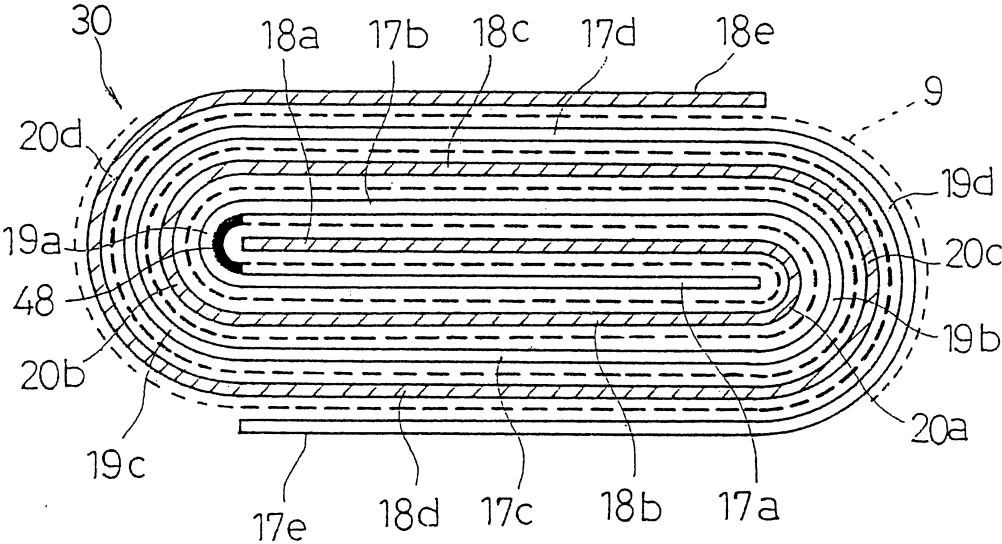


圖 20 A

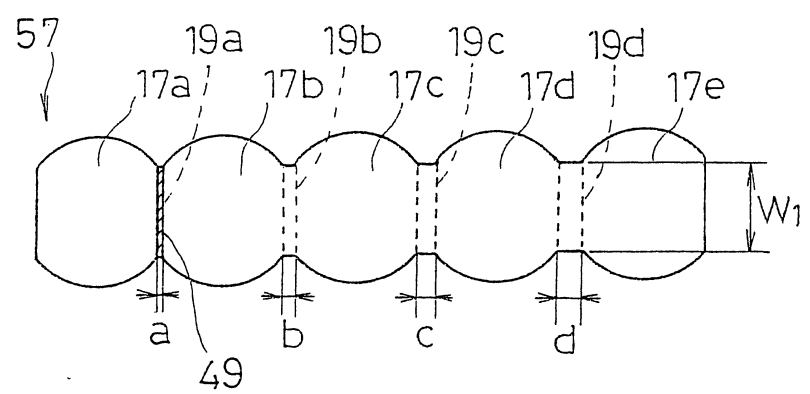


圖 20 B

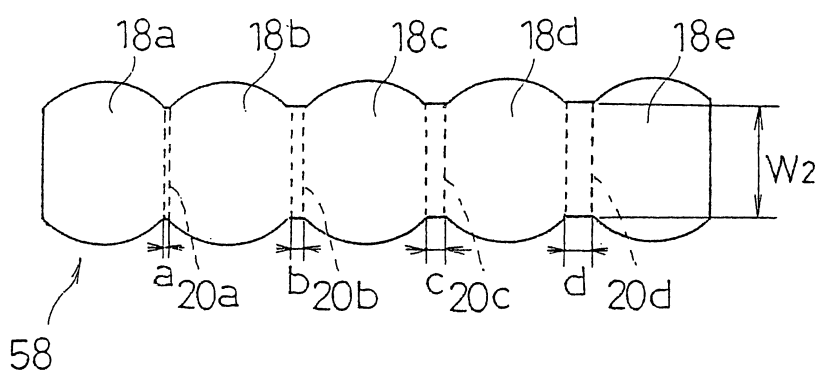


圖 2 1

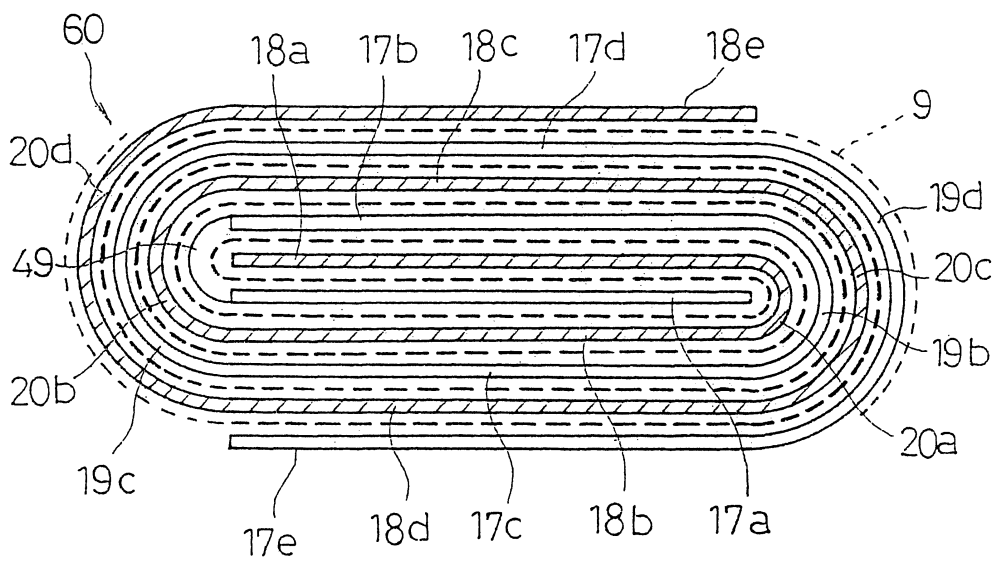


圖 2 2 A

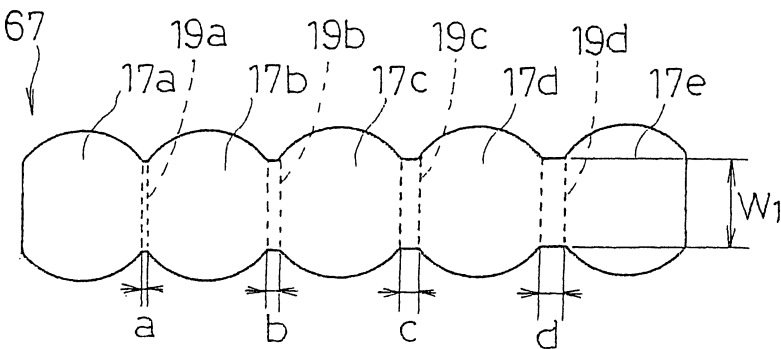
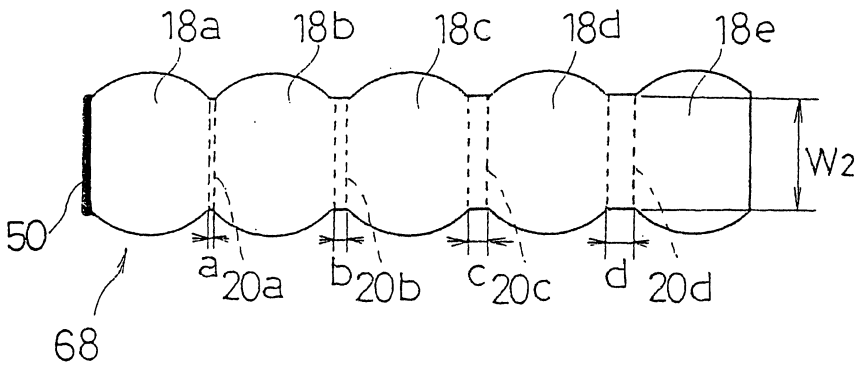


圖 2 2 B



2 3

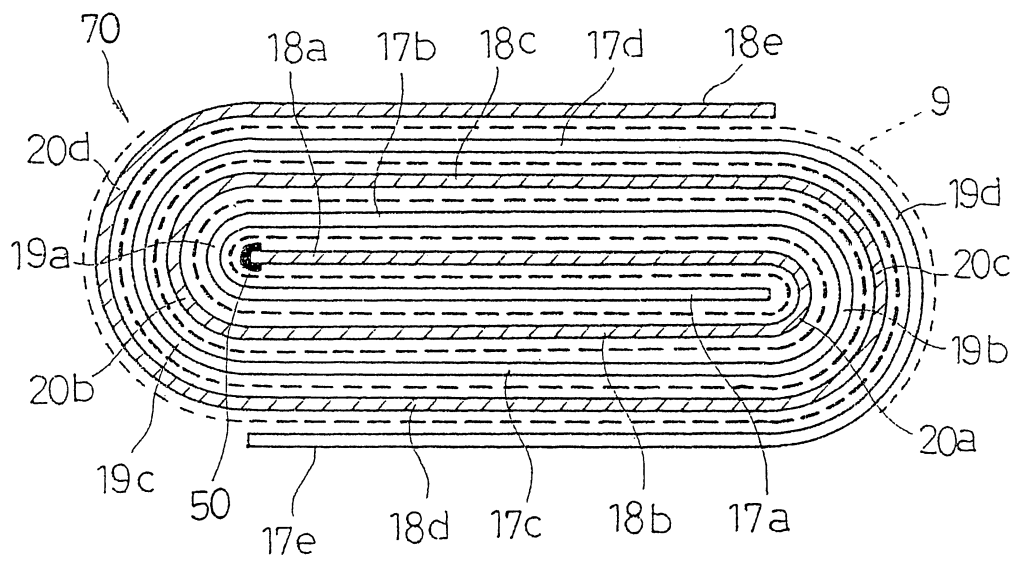


圖 2 4

