

公告本

申請日期：90-4-27

案號：90110111

類別：

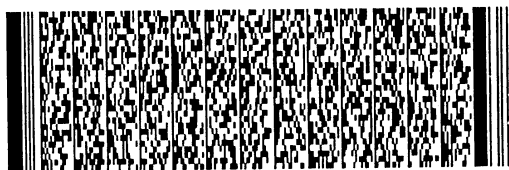
H01M 4/14

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

490877

一、 發明名稱	中文	電池用電極板及其製造方法
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 合田佳生 2. 稻垣徹 3. 前田明宏
	姓名 (英文)	1. 2. 3.
	國籍	1. 日本 2. 日本 3. 日本
	住、居所	1. 日本國大阪府八尾市八尾木3-32-9 2. 日本國大阪府守口市寺方元町1-16-7 3. 日本國大阪府交野市妙見坂5-6-407
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.

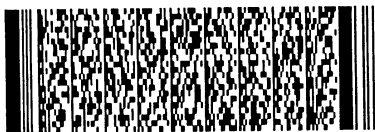


本案已向

國(地區)申請專利	申請日期	案號	主張優先權
日本 JP	2000/04/28	2000-128674	有
日本 JP	2001/01/30	2001-021522	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

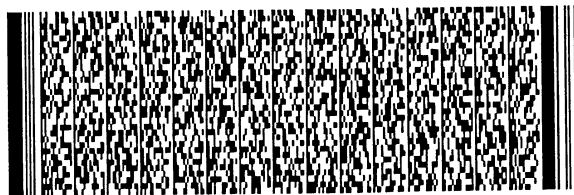
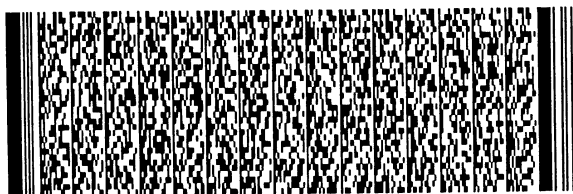
本發明係關於塗敷活性物質為主體之混合物於芯材而形成電池用電極板，以及關於低成本、高量產性且高精度地製造該電池用電極板之製造方法。

背景技術

電池之正、負極之各電極板，係由填充狀態地塗敷分別以正負之活性物質為主體之混合物於作為電池時之集電體之功能之芯材上而形成者。作為上述之芯材，一般常用之芯材包括，燒結式基板(例如，參照日本專利特開平4-165006號公報)、發泡狀金屬多孔質體基板(例如，參照日本專利特公昭57-39317號公報)、開孔波狀加工基板(例如，參照日本專利特開平7-130370號公報)、衝孔型金屬板、以及展延型金屬基板(例如，參照日本專利特開平3-204126號公報以及特開平7-335208號公報)等。

芯材除包括高集電效率、活性物質之高保持能力，為了高能量密度化而具小體積、伴隨著電解液與電池內的反應的離子與氣體可適度流通等的性能上的要件以外，並同時要求廉價且可量產之可能。然而，在上述習知芯材中，無法找出可同時兼顧性能與價格、量產性等所必備之要件之方法。

換言之，上述習知之各芯材具有性能上之固有特長，但是，皆因其在製造步驟上較為繁雜，而有造成製造成本增高的同時量產性也低的共通的問題點。接著，針對習知各芯材分別說明。首先，燒結式基板，雖然作為電極之集電



五、發明說明 (2)

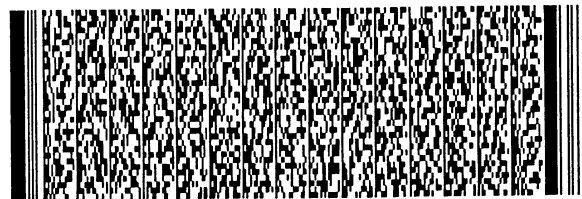
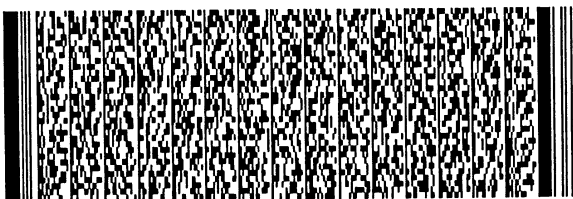
性與活性物質之保持能力優良，但是，由於保持活性物質之空孔之比率低，而並不適合於電極之高能量化。

發泡狀金屬多孔質體基板，係多孔度極高、且具有高表面積率者，該發泡狀金屬多孔質體基板與其他之芯材相比較，在大電流放電性能方面非常優良。另一方面，卻有因為金屬突起物而容易引起內部短路的缺點。又，在將混合物塗敷於該發泡狀金屬多孔質體基板並進行壓延，而將該發泡狀金屬多孔質體基板作為電極板時，在該電極板的表面存在有金屬曝露的部分，而有容易發生短路的毛病。但是，發泡狀金屬多孔質體基板之最大缺點則為成本太高。

開孔浮雕(波)狀加工基板係對於拉伸與壓延而容易延伸，具有簡單地進行形狀變化的缺點，而且，由於意識性地殘留有在穿孔時所產生的毛刺等以作為活性物質的保持能力的提升的目的，而因該毛刺等的原因，亦容易引起內部短路。

衝孔型金屬板、以及展延型金屬基板，係為平面之形狀，塗敷於兩面之活性物質僅係藉由混合物中之黏接劑以使兩面相互結合，活性物質之保持能力並不充分，尤其是，在形成渦卷狀電極群的情況該活性物質容易脫落，而有縮短電池壽命的問題。此外，由於此等芯材為平面之形狀，而必然地會有在作為電極時之厚度方向的集電性的問題。

針對上述問題點，針對如何獲得可同時兼顧到作為芯材時的種種的性能與價格或生產性等的必備要件的芯材從很

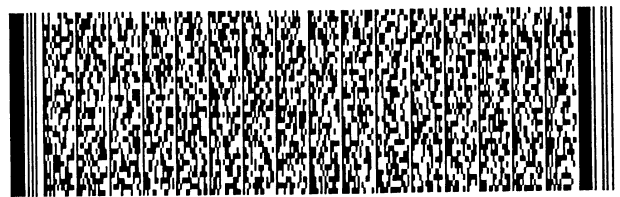
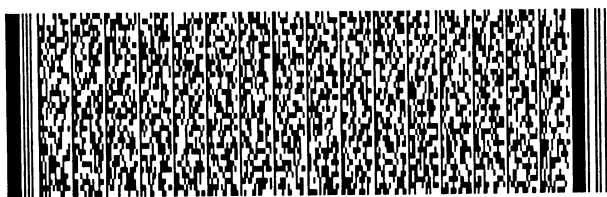


五、發明說明 (3)

早開始已不斷地作了研究。例如，在展延型金屬基板中，日本專利特開平3-204126號公報揭示了改良特公昭60-29573號公報中記載之展延型網孔薄板(藉由配置於鋸齒形狀之結節部，多數之線狀部結節成格子狀)之製造方法改良之展延型網孔薄板之製造方法。

針對根據該方法所獲得之展延型網孔薄板，有為圖獲高能量密度化之目的而要求薄型化。在此，提出有在根據往復方式形成縫隙之微細之網眼構造設置無紋部之展延型網孔薄板之製造方法(日本專利特開平11-260373號公報)；以及在厚度為0.1mm以下之長金屬薄板的寬度方向的任意部分，設置沿長度方向不形成網眼的無紋部的同時，使用從無紋部切出導線連接部位後之展延型金屬基板所構成的非水電解質電池(日本專利特開平11-260418號公報)的方案。但是，此等之展延型網孔薄板(展延型金屬基板)係為二次元之芯材，而具有相對於厚度方向集電性差之缺點。

另一方面，即使是上述二次元之芯材，只要添加類似碳之導電劑於活性物質為主體之混合物的話，即可獲得厚度方向之集電也就是說提升為三次元之集電性能。然而，需要三次元集電之電池中之鎳氫蓄電池的正極板等，當添加了類似碳之導電劑時，碳等在充電中進行氧化而發生碳酸離子化，使得電池內部電阻上升的同時，伴隨著充電中之伸縮活性物質發生脫落而縮短了電池的壽命。藉由此等之理由，在習知中，作為鎳氫蓄電池的正極板，雖使用發泡狀金屬多孔質體基板，但是，該發泡狀金屬多孔質體基



五、發明說明 (4)

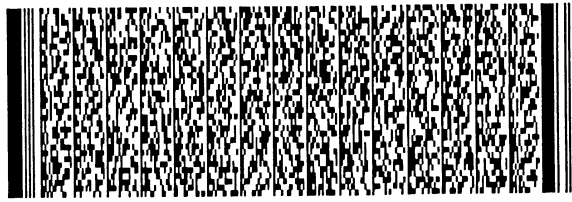
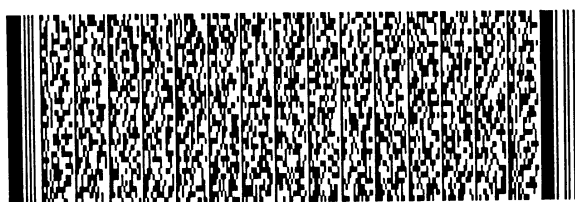
板，如上所述，成本高之原因，較難製作將集電體安裝於電極板至電極群用的無紋部，當欲圖薄形化時則會使多孔度下降而無法獲得高容量密度。

本發明是鑑於上述問題點，其目的在於提供一種即使為薄型也可為三次元之集電，具有壓延時之伸長與不產生內部短路等的優良性能的同時，廉價且量產可能之電池用電極板以及該電池用電極板之製造方法。

發明之揭示

為了要達成上述目的，(本發明之電池用電極板，係將活性物質作為主體之混合物呈填充狀態塗敷於芯材而構成，上述芯材係具有將沿金屬薄板之表裏兩方向交錯地呈凸狀分別突出之長方形狀的第1與第2彎曲膨出部之沿上述金屬薄板之一方向形成的膨出部列，隔著規定寬度之平坦部而沿著與上述金屬薄板之上述一方向垂直之方向配設多列之形狀為其特徵者。

本發明之電池用電極板之製造方法，係斷續地將帶狀之金屬薄板，送入沿相互之相對位置離合之方向驅動之上模與下模之間，上述上模與下模在形成相互接近之相對位置方向進出驅動時，在金屬薄板之上述上模與下模之各刃部吻合之位置形成縫隙，並幾乎在同時，由上述下模之各凸部推上形成於鄰接之2個上述縫隙之間的長方形狀部分、並由上述上模之凸部壓下上述長方形狀部分、分別交錯地形成第1彎曲膨出部和第2彎曲膨出部的同時，在交錯地配列上述第1、第2彎曲膨出部之膨出部列之間，藉由在上述



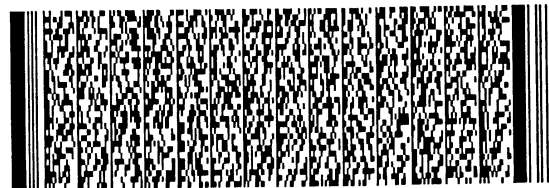
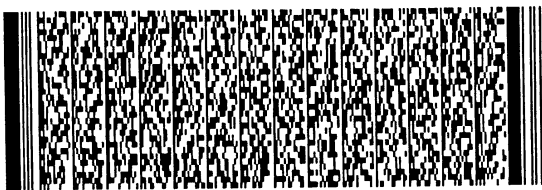
五、發明說明 (5)

金屬薄板之上述上模與下模之各非加工部位之吻合之位置形成平坦部，而形成芯材，並將活性物質作為主體之混合物呈填充狀態塗敷於上述芯材為其特徵者。

此外，本發明之電池用電極板之其他製造方法，係連續地將帶狀之金屬薄板，送入同期旋轉之一對的加工滾筒之間，在與上述金屬薄板之兩方之上述加工滾筒之各圓板狀切刀的刃部嚙合之部位形成縫隙，並幾乎在同時，由兩方之上述加工滾筒之各凸部以相互交錯之不同方向推壓形成於鄰接之2個上述縫隙之間的長方形狀部分，分別形成第1彎曲膨出部和第2彎曲膨出部的同時，在交錯地配列上述第1、第2彎曲膨出部之膨出部列之間，藉由在上述金屬薄板之上述加工滾筒之各非加工部位之吻合之位置形成平坦部，而形成芯材，並將活性物質作為主體之混合物呈填充狀態塗敷於上述芯材為其特徵者。

此外，本發明之電池用電極板之又一其他製造方法，係將在圓周面之軸方向交錯地配置彎曲凸部與彎曲凹部而形成一列狀之凹凸部，隔著平坦部沿圓周方向形成多數配列之金屬製電解析出鼓，浸入電解槽之電解液中沿一定方向旋轉，並同時連續地進行電解析出，剝離從上述電解液析出而附著於電解析出鼓的圓周表面之金屬箔，以形成芯材，並將活性物質作為主體之混合物呈填充狀態塗敷於上述芯材為其特徵者。

本發明之電池係將本發明之電池用電極板作為正極板或負極板之至少一方為其特徵者，在上述正極板與負極板之



五、發明說明 (6)

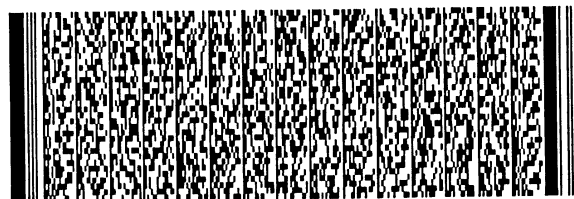
間隔著隔板繞捲或積層上述正極板與負極板以形成電極群，並將上述電極群與上述電解液收容於電池盒內。

較佳具體例之詳細說明

以下，參照圖式詳細說明本發明之最佳第1實施形態。圖1為顯示本發明之第1實施形態之電池用電極板的縱剖面圖。該電池用電極板具有從帶狀之芯材1之兩面側將正極或負極之活性物質2作為主體之混合物呈填充狀態塗敷於該芯材1以形成活性物質層6的構成。

圖2為顯示上述芯材1的斜視圖，圖3為顯示將凹凸部15形成於無紋部5之情況之芯材1全體的斜視圖。該芯材1係具有將沿金屬薄板3之表裏兩方向交錯地呈凸狀分別突出之長方形狀的第1與第2彎曲膨出部4、7以相互平行地配置並沿上述金屬薄板3之一方向X形成的膨出部列8，隔著規定寬度之平坦部9而沿著與上述金屬薄板3之上述一方向X垂直之另一方向Y形成多數配列之形狀。在此，在該實施形態中，另一方向Y係為帶狀之金屬薄板3的長度方向，一方向X係為帶狀之金屬薄板3的寬度方向。因此，兩彎曲膨出部4、7之長方形狀的長度方向係與芯材1之長度方向Y形成吻合的配置。

加工彎曲膨出部4、7作為形成芯材1前的金屬薄板3，使用有鎳、銅、鋁或鐵中的任一者或以此等為主體之合金的任一者的金屬箔。或者，作為金屬薄板3使用有對金屬箔或鐵或銅施以電鍍者，或鍍銅或鍍鎳於鐵者，作為該鍍材最好以20 μm 之素材形成為1~5 μm 之鍍層。又，上述金屬



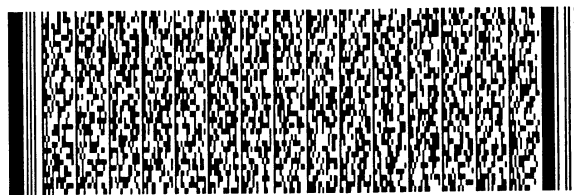
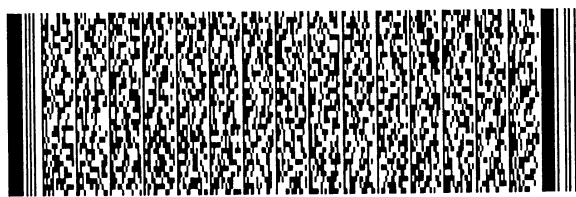
五、發明說明 (7)

箔或鍍材所形成之金屬薄板3，係在彎曲膨出部4、7之加工前或加工後將其表面粗糙化，藉此，其形成芯材1之主體之金屬薄板3，獲得對於活性物質2之保持能力之提升者。對於金屬薄板3之表面粗糙化處理，可使用電解析出法、蝕刻法、噴砂法、滾筒轉寫法、金屬溶射法或粉體燒結法中之任一方法者。

又，如圖1及圖3所示，芯材1上未形成彎曲膨出部4、7之無紋部5，係沿著芯材1之長度方向Y之至少一方之邊緣部而形成與長度方向平行者。又，在圖3中，例示了無紋部5沿著芯材1之長度方向Y之兩方之邊緣部而形成與長度方向平行之情況，該無紋部5上之溝狀的多數凹部15以相互平行之配置形成波狀。又，也可取代該無紋部5上之凹部15相互平行地配置多數之凸條以形成波狀。

此外，如圖1所示，金屬薄板3上之無紋部5之形成部位之厚度d2，亦可設定為比彎曲膨出部4、7以及平坦部9之各形成部位之厚度d1要大。此外，如圖1所示，電池用電極板之芯材1係埋設於活性物質層6中，而該活性物質層6係將活性物質2、導電劑以及黏接劑形成之混合物塗敷於包含該芯材1之彎曲膨出部4、7之全體的兩面所形成者。

形成上述形狀之芯材1，有如後述，以帶狀之狀態一邊連續地移送金屬薄板3，一邊經過進行往復方式之連續衝壓加工或旋轉方式之成形加工之簡單化之步驟可容易地製造，因此，可廉價且高生產性地予以製造。在藉由上述之製造方法進行製造情況，在帶狀之金屬薄板3上雖形成有



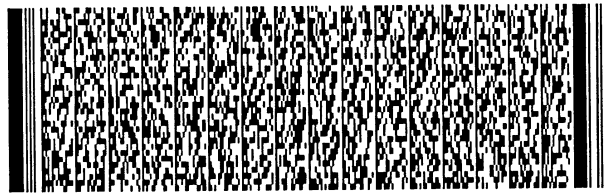
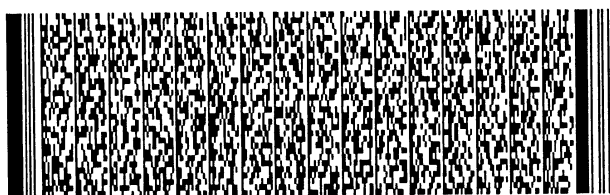
五、發明說明 (8)

縫隙，但是，該縫隙相對於例如日本專利特開平 11-260373 號公報所揭示之展延型網孔薄板之製造方法中沿長度方向斷續地且鋸齒形狀地形成多數條之縫隙，不設成鋸齒形狀而隔以一定之間隔並列配置地設置長度相同且以一定之間隔平行配列之縫隙列。

又，形成上述形狀之芯材 1 係也可使用後述之電解析出法製造，在使用該電解析出法之情況，係同時且連續地進行帶狀的金屬薄板 3 的形成，以及對於該金屬薄板 3 之彎曲膨出部 4、7 之成形加工而一舉可製造完成者，因此，可以更高之生產性製造出更為廉價之產品。

(上述電極板交錯地突出於上述芯材 1 之金屬薄板 3 之表裏兩方向而對於活性物質 2 之接觸面積大之第 1 與第 2 彎曲膨出部 4、7，由於作為活性物質 2 之集電體發揮功能，活性物質 2 之利用率增加非常高，尤其是，金屬薄板 3 之厚度方向地集電性能極大地提高而使集效率大增，從而提高了放電特性)。又，由於活性物質層 6 係藉由第 1 與第 2 彎曲膨出部 4、7 以從金屬薄板 3 之表裏兩面側呈抱住之狀態而被保持，因此，活性物質 2 之保持能力成為極高者)。因此，上述電極板尤其是在構成渦卷狀電極群的情況也可確實防止活性物質 2 的脫落，由於即使增大活性物質 2 的每單位體積的填充量，也不會招致活性物質 2 的利用效率的下降，因此，電池之每單位容積之大電流放電特性與習知之二次元芯材比較獲得大幅提升)。

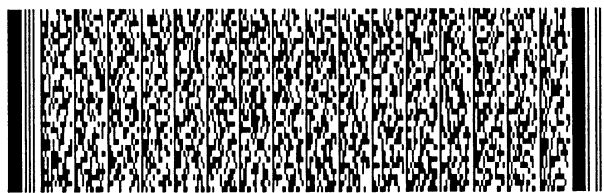
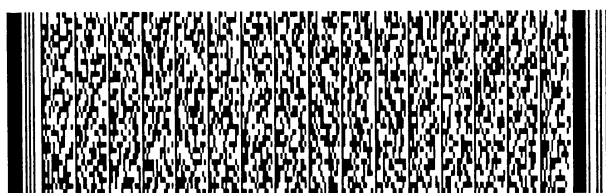
此外，由於上述芯材 1 係藉由將平形地形成於單片之金



五、發明說明 (9)

(屬薄板3之縫隙構成的長方形狀部位，呈凸狀地塑性變形於該金屬薄板3之表裏兩面側而可形成彎曲膨出部4、7，藉此由於不會發生毛刺，而不會有發生內部短路的擔憂。此外，由於可藉由塑性變形較薄之金屬薄板3予以形成，相對於活性物質2之體積比率減低而可圖獲作為電池用時之高密度化)。而且，上述芯材1係在交錯地突出於金屬薄板3之表裏兩面側之第1與第2彎曲膨出部4、7之間，形成側視為橢圓形狀的空間，因此，在構成電池之時，可良好地流通伴隨電解液與電池內之反應之離子與氣體，與進行二次元之活性物質的塗敷的電極板比較，可流動集電效率增大之大電流。)

(又，在上述電池用電極板中，由於沿著芯材1之長度方向的邊緣部形成有無紋部5，因而提升了芯材1之長度方向的拉伸強度，可防止壓延時等的變形，可有效地且確實地對集電板與集電導線進行焊接)。而且，如圖3所示，由於無紋部5上以波狀地配置形成有凹部15(或凸部)，在彎曲膨出部4、7之形成時可除去發生於無紋部5的皺紋與變形的同時，也可提高無紋部5的強度，因而，在將後述之集電體接合於無紋部5之際無紋部5不會發生折斷彎曲等，又，在活性物質2之塗敷後之壓延步驟中，追蹤彎曲膨出部4、7之延伸可給予容許無紋部5延伸之空間。又，由於無紋部5形成比彎曲膨出部4、7與平坦部9之厚度 d_1 要厚之厚度 d_2 ，在藉由例如電阻焊而將無紋部5接合於集電體的情況，可在作為被焊接體之無紋部5施加較大的壓力，在



五、發明說明 (10)

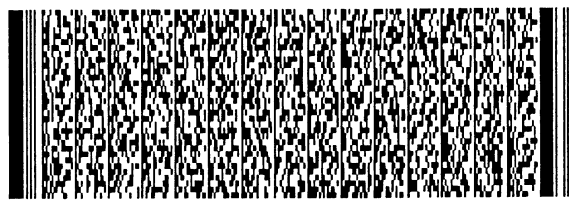
更為提高焊接效率的同時，可獲得確實之接合。

此外，在上述電池用電極板中，彎曲膨出部4、7由於其長方形狀之長度方向與芯材1之長度方向Y係以吻合之配置而形成，在將混合物塗敷於芯材1之際，由沿著芯材1之長度方向塗敷混合物，可防止塗接縫隙與晶片的突部絆掛於彎曲膨出部4、7。又，芯材1之上述構造全體皆埋設於活性物質層6內。

尤其是，該電極板與以現階段所見到之性能上最為優良的發泡狀金屬多孔質體基板作為芯材之電極板比較，可以低成本進行生產，又可從最初容易地形成無紋部5，而有集電體之接合容易、易薄形化等之極大的優點。

(在上述電池用電極板中，彎曲膨出部之加工前的金屬薄板，最好係為鎳、銅、鋁或鐵中的任一者或以此等為主體之合金的任一者的金屬箔，或者，對鐵或銅施以鍍鎳者，或鍍銅或鍍鎳於鐵者，藉此，可獲得廉價且高強度的金屬薄板。)

圖4為顯示本發明之第2實施形態之電池用電極板的縱剖面圖。該電池用電極板係由從芯材10之兩面側將正極或負極之活性物質2作為主體之混合物塗敷於該芯材10以形成活性物質層6的而形成，芯材10與實施形態1相同，係由沿表裏兩方向交錯地呈凸狀突出之長方形狀的第1與第2彎曲膨出部11、12以相互平行地配置並沿一方向形成的膨出部列13，隔著規定寬度之平坦部14形成沿著與上述一方向垂直之另一方向配設之形狀。



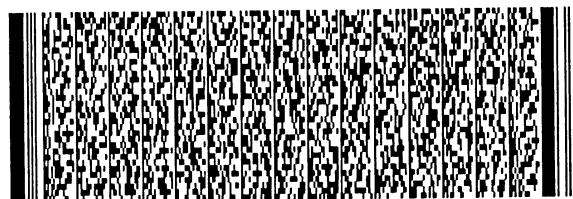
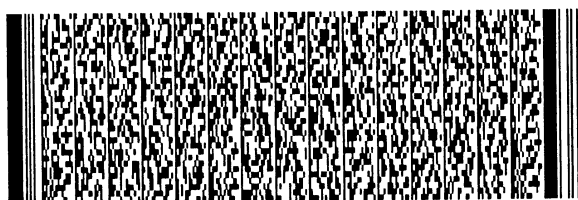
五、發明說明 (11)

上述芯材10與第1實施形態之芯材1之不同點，係取代金屬薄板3，僅使用形成使金屬箔17a之兩側表面粗念化之鍍鎳層17b而構成之壓延鍍鎳箔17的結構。因此，該芯材10除可獲得與第1實施形態中說明之相同效果外，由於壓延鍍鎳箔17的表面比金屬薄板3形成為更為粗糙之表面，而有提高該壓延鍍鎳箔17的表面的活性物質2的保持能力。

在上述電池用電極板中，未形成彎曲膨出部之無紋部，最好係沿著芯材之長度方向的邊緣部與長度方向平行地形成。藉此，提升了芯材1之長度方向的拉伸強度，可防止壓延時等的變形，同時，由於處於無紋部之活性物質之保持能力比彎曲膨出部的形成部位要低，容易除去已塗敷完成之活性物質，可有效地且確實地對集電板與集電導線進行焊接。

此外，上述無紋部最好相對於彎曲膨出部以及平坦部具有較大之板厚。藉此，在藉由電阻焊而將無紋部接合至集電體等的情況，由於可施加大壓力至作為被焊接部之無紋部，可進一步提高焊接效力的同時，可獲得確實的接合。又，在無紋部上最好形成有波狀之凹部或凸部，藉此，在彎曲膨出部之形成時可除去發生於無紋部的皺紋與變形的同時，也可提高無紋部的強度，因而，在將集電體接合於無紋部之際無紋部不會發生折斷彎曲等，又，在活性物質之塗敷後之壓延步驟中，追蹤彎曲膨出部之延伸可給予容許無紋部5延伸之空間。

此外，在上述電池用電極板中，彎曲膨出部最好為其長



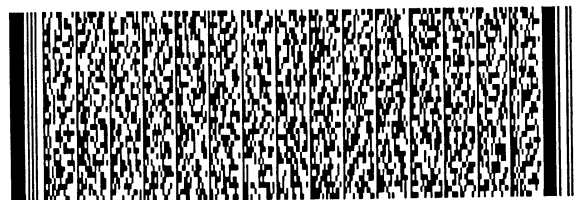
五、發明說明 (12)

方形狀之長度方向與芯材之長度方向形成吻合之配置。藉此，在將混合物塗敷於芯材之際，利用沿著芯材之長度方向塗敷混合物，可防止塗接縫隙與晶片的突部等絆掛於彎曲膨出部。

又，在上述電池用電極板中，最好在將活性物質、導電劑以及黏接劑組成之混合物塗敷於芯材之兩面而形成的活性物質層中，埋設上述芯材全體。藉此，在電極板之表面不產生金屬之曝露部分，而可抑制短路。

其次，針對第1實施形態之電池用電極板之芯材1的製造方法進行說明。圖5為顯示往復方式之連續衝壓加工之製造方法之製造裝置的要部的斜視圖。該製造裝置係由具備之上模18與下模19所構成，該上模18與下模19皆係將構成剪切刀之多數之板狀切刀20，設置與本身厚度相當之規定間隔並形成重疊的結構。在各板狀切刀20以規定的間隔形成有幾乎為半圓狀的凸部21。該各凸部21的兩側緣部形成用以剪斷金屬薄板3的剪切刀的刃部22。在板狀切刀20之鄰接之各2個的凸部21、21之間，形成有成為平坦面的非加工部23。

圖5中主要顯示下膜19之結構，但是，上膜18係將與下膜19相同結構者作上下反轉，且該上膜18自身之板狀切刀20係相對於下膜19之板狀切刀20設成錯開狀之相對向之配置。因此，當沿相互接近之相對方向驅動上膜18與下膜19時，上膜18之各板狀切刀20進入下膜19之鄰接之2個板狀切刀20之間以及與最外側之板狀切刀20的側面形成滑接狀

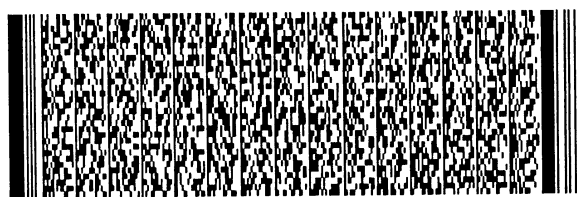


五、發明說明 (13)

態。

構成芯材1之素材之金屬薄板3，係以帶狀之狀態斷續地送入上膜18與下膜19之間，上膜18與下膜19係當斷續地送入金屬薄板3之期間中位置定位後而停止時，沿形成相互接近之相對位置之方向而受到進出驅動。藉此，上膜18之板狀切刀20與下膜19之板狀切刀20，相互嚙合，並在送入兩切刀20之對向間的金屬薄板3，形成如圖6B所示之縫隙24與彎曲膨出部4、7。此後，上膜18與下膜19再沿相互離開之方向作後退驅動，接著，將金屬薄板3移送至僅間隔規定之間隔，以後，重複地進行上述相同動作。

圖6A為模式地顯示上模18與下模19之嚙合狀態的俯視圖，圖6B為模式地顯示藉由上模18與下模19之嚙合而形成於金屬薄板3之縫隙24與彎曲膨出部4、7的俯視圖。如同圖所示之，在金屬薄板3上之上述上模18與下模19之各刃部22、22吻合之位置進行剪切以形成縫隙24，並幾乎在同時，由下模19之各凸部21推上形成於鄰接之2個上述縫隙24、24之間的長方形狀部分、並由上述上模18之凸部21壓下上述長方形狀部分、分別交錯地形成第1彎曲膨出部4和第2彎曲膨出部7，並且上下之非加工部23在相互吻合之位置形成平坦部9，從而完成圖3所示之芯材1。又，上述縫隙24與日本專利特開平11-260373號公報所揭示之展延型網孔薄板之製造方法中沿長度方向斷續地且鋸齒形狀地形成多數條之縫隙不同，係不設成鋸齒形狀而隔以一定之間隔並列配置地設置長度相同且以一定之間隔平行配列之縫

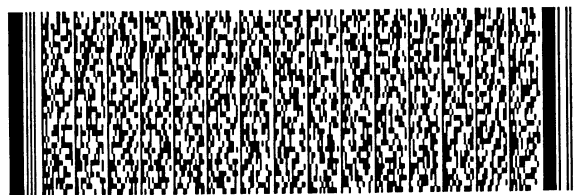
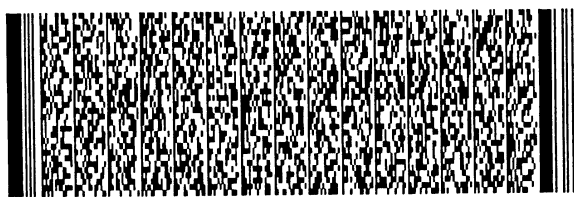


五、發明說明 (14)

隙列。

在該芯材1之製造方法中，在重疊之上膜18與下膜19之相對向間以規定間隔進出驅動板狀切刀20，並藉由將金屬薄板3送入重疊之上膜18與下膜19之相對向間，可幾乎在同時一起形成多數列之縫隙24與彎曲膨出部4、7。因此，在該芯材1之製造方法中，可以極為簡單的步驟製造芯材1，且可高效率地量產廉價之芯材1。而且，在該製造方法中，將板狀切刀20之最小厚度 $100\ \mu\text{m}$ 作為加工極限而可形成微細之縫隙24，而可以微細間隔配設第1與第2彎曲膨出部4、7，可製造出可獲得小型且高性能的電池的電池用電極板。

圖7為顯示第1實施形態之電池用電極板之芯材之其他製造方法之製造裝置的要部的側視圖。在該製造方法中，係為以旋轉方式的成形加工連續地製作芯材1者。上述製造裝置，係以與金屬薄板3之厚度尺寸相同之間隔，將一對之加工滾筒27、28形成相對向的結構。上下之加工滾筒27、28係具備形成規定片數之圓板狀切刀31，該圓板狀切刀31係在上述滾筒27、28之周緣部以規定之間隔配設兩側緣部形成有刃部32的凸部29、且在鄰接之2個凸部29之間形成非加工部30，將此等圓板狀切刀31配置成各個之各凸部29呈吻合之配置，且以自身之厚度尺寸之間隔沿圖之前後方向重疊地構成。然後，上下之加工滾筒27、28係在一方之鄰接之2片圓板狀切刀31、31之間，沿圖之前後方向錯開之相對位置呈放入另一方之圓板狀切刀31狀地對設成



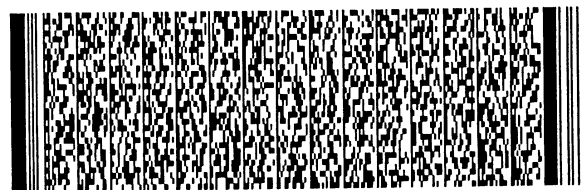
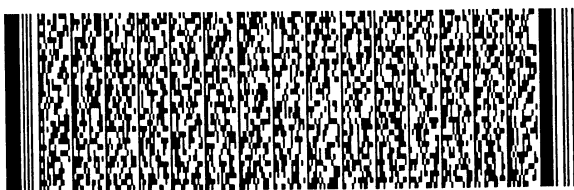
五、發明說明 (15)

相對向之配置。

在該製造裝置中，同期旋轉兩加工滾筒27、28的同時，將帶狀之金屬薄板3連續地送入該兩加工滾筒27、28之間。藉此，在上部之加工滾筒27之圓板狀切刀31的刃部32與下部之加工滾筒28之圓板狀切刀31的刃部32啮合之部位被剪斷而形成縫隙24，並幾乎在同時，由下部之加工滾筒28之各凸部29推壓形成於鄰接之2個上述縫隙24之間的長方形狀部分，並同時由上部之加工滾筒27之凸部29同樣進行推壓，分別形成第1彎曲膨出部4和第2彎曲膨出部7的同時，在交錯地配列上述第1、第2彎曲膨出部之膨出部列之間，而上下之非加工部30、30在吻合之位置形成平坦部9，進而形成圖3所示之芯材1。

該使用上下之加工滾筒27、28的旋轉方式的製造方法中，由於可一邊連續地移送金屬基板3一邊連續地成形加工芯材1，與斷續地移送金屬基板3之圖5所示之往復方式的製造方法相比較可提高加工速度，而更進一步地提高了其生產性。但是，在該旋轉方式之製造方法中，由於圓板狀切刀31的厚度尺寸有最小限制，彎曲膨出部4、7之配設間隔比上述往復方式的製造方法要略為增大。

圖8為顯示第1實施形態之電池用電極板之芯材之又一其他製造方法之製造裝置的剖開側視圖。在該製造方法中，係藉由電解析出法連續地製作金屬基板3的同時，並一舉地將彎曲膨出部4、7與平坦部9形成於該金屬基板3上者。換言之，該製造方法係為在金屬基板3上一舉地形成具有

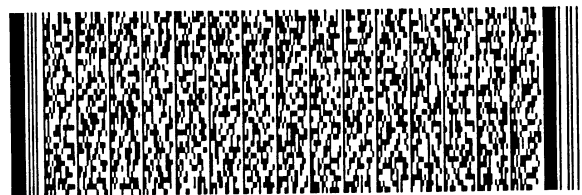
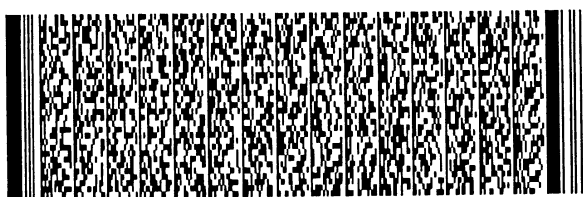


五、發明說明 (16)

彎曲膨出部4、7、平坦部9以及無紋部5的帶狀之芯材1者。

上述製造裝置，係為在浸入充滿於電解槽(電鍍槽)34之電解液(電鍍液)33中之狀態下，將滾筒狀之電解析出鼓37設於電解槽34的內部，電解析出鼓37沿箭頭所示之方向以規定之旋轉速度一邊連續地進行旋轉，一邊將電解槽34作為正極、且將電解析出鼓37作為負極進行連續地電解析出，從電解液33電解析出之鎳隨著旋轉以漸漸沉積之狀態黏貼於電解析出鼓37的圓周表面，最終形成所需之厚度的金屬箔38。

圖9至圖12均顯示電解析出鼓37，圖9為放大側視圖，圖10為顯示放大後之局部的剖開側視圖，圖11為沿著圖9中之X I - X I線剖開後所作之放大剖面圖，圖12為沿著圖9中之X II - X II線所作之剖面圖。該電解析出鼓37，係為沿圓周面之軸方向x彎曲凸部39與彎曲凹部40以交錯配置形成一系列之凹凸部41，隔著規定寬度的平坦部42形成沿圓周方向y配列形成的形狀。此外，如圖12所示，在電解析出鼓37上，沿軸方向之兩端部與中央部分別平行於圓周方向y，形成有彎曲凸部39、彎曲凹部40，以及未形成之無紋部43、44。又，如圖10及圖11所示，在電解析出鼓37之圓周的全表面，也就是說在彎曲凸部39、彎曲凹部40、平坦部42以及無紋部43的各表面，設有鈦形成之金屬黏貼面47的同時，如圖11所示，在彎曲凸部39、彎曲凹部40的交界線的以連接各側邊部之狀態，由電性絕緣體形成幾乎沿

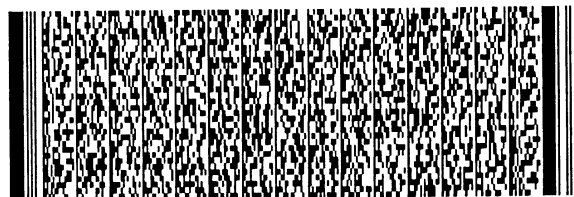
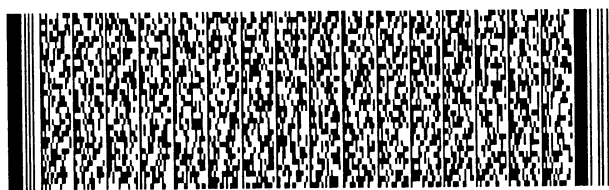


五、發明說明 (17)

徑方向延伸之隔壁部48。利用設置隔壁部48，可高精度且連續地形成具有第1與第2彎曲膨出部與規定寬度的平坦部的形狀的芯材。

在電解槽34中，係將該電解槽34作為正極，且將電解析出鼓37作為負極而進行連續地電解析出，從電解液33電解析出之金屬(例如鎳)，以均勻之厚度一邊沉積一邊黏貼於電解析出鼓37的圓周面的金屬黏貼面47的全表面。然後，以一定的旋轉速度連續地旋轉之電解析出鼓37，當在將近旋轉完一周時，如圖8所示，析出之金屬係以 $20\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 的厚度沉積於電解析出鼓37的外周面，最終形成金屬箔38。該金屬箔38係在達到上述所需厚度之時點進行剝離，並作為芯材從電解槽34中取出，並經由中間導向滾筒49而不斷地繞捲於繞捲滾筒50上。在此，由於金屬黏貼面47係由與電解析出之任一金屬皆不易合金化之鈦所形成，因此，極為容易地剝離沉積之金屬箔38。

繞捲於該繞捲滾筒50上的芯材1，具有與圖3所示之第1實施形態的芯材1相同的形狀。換言之，芯材1係藉由彎曲凸部39沿著軸方向x形成與彎曲凹部40在金屬箔38之表裏兩方向交錯地呈凸狀分別突出之長方形狀的第1與第2彎曲膨出部4、7，在該相互鄰接之第1與第2彎曲膨出部4、7之間，藉由電性絕緣體所構成的隔壁部48形成側視幾乎為橢圓形狀之空間，又，第1與第2彎曲膨出部4、7交錯且連續地配列形成的膨出部列8，係隔著藉由平坦部42形成的規定寬度的平坦部9沿圓周方向y配設為多列，藉由無紋部43

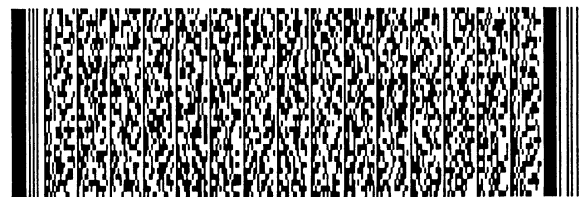
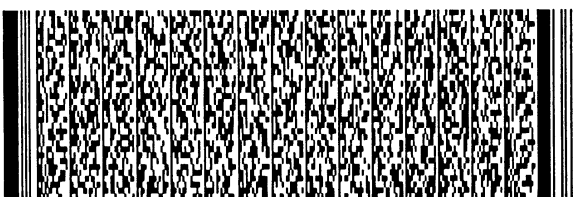


五、發明說明 (18)

形成無紋部5，而高精度地形成與第1實施形態同形狀的芯材1。此外，在該製造裝置中，從圖8所示之電解析出鼓37的形狀可明顯得知，2個芯材1係在並設之狀態同時地形成，而在繞捲於繞捲滾筒50上後，利用從由中央部之無紋部44形成的部分的中央部切開而分離每一芯材1。

在根據該電解析法之製造方法中，除可獲得與上述往復方式以及旋轉方式的各製造方法相同的效果外，由於可同時且連續地進行構成金屬薄板的帶狀金屬箔38的形成以及對於該金屬箔38的彎曲膨出部4、7，平坦部9以及無紋部44的成形加工，與上述各製造方法相比較，可更進一步地提高了其生產性而可獲得生產成本的下降，而且，與上述往復方式以及旋轉方式的各製造方法相比較，具有可容易地製作出更為薄形化的芯材1的優點。此外，在該製造方法中，在藉由電解析出而形成芯材1後，若通過鍍浴該芯材1而在滾筒側面電解析的話，即可簡單地獲得表面被粗糙化的芯材，可獲得活性物質保持能力更為優良的芯材1。

在上述各製造方法中，最好在芯材之加工前、或加工後、或加工時，藉由電解析出法、蝕刻法、噴砂法、滾筒轉寫法、金屬溶射法或粉體燒結法中之任一方法對芯材施以表面粗糙化處理。藉此，可獲得金屬薄板之表面被粗糙化之芯材。換言之，在電解析出法中可形成具有微細凸部的芯材，在蝕刻法與噴砂法中可於芯材之表面形成微細凹部，在滾筒轉寫法中可於芯材之表面形成微細凸部，在金



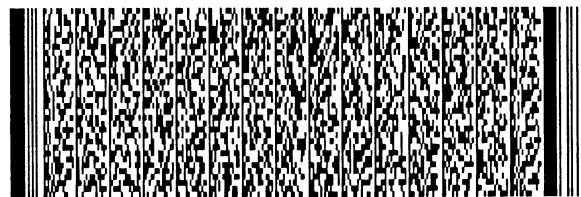
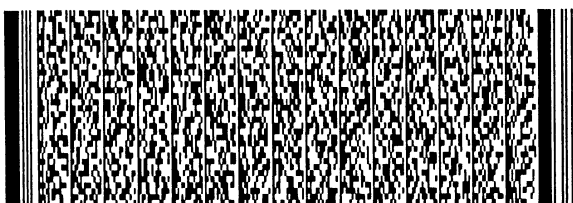
五、發明說明 (19)

屬溶射法中可於芯材之表面黏接金屬粒子以形成凸部，又，在粉體燒結法中利用變化使用之金屬粉末的形狀或金屬原子本身，可容易地控制表面粗糙化狀態以及芯材的集電性，同時，可將金屬薄板的表面粗糙化。

圖13為顯示使用第1實施形態之電池用電極板而形成的鎳氫蓄電池的局部剖開之前視圖。該電池係將氫氧化鎳作為主成份之正極混合物塗敷於圖3之芯材1以形成正極板51，將氫吸著合金粉作為主成份之負極混合物塗敷於圖2之芯材1以形成負極板52，在此等正、負極板51、52之間以隔著隔板53而積層之狀態，渦卷狀的旋卷該正、負極板51、52以構成渦卷狀電極群54。

接著，針對上述電池之正、負極板51、52之具體例進行說明。芯材1之彎曲膨出部4、7以及平坦部9之形成部位的厚度d1(如圖1所示)約為 $20\mu\text{m}$ ，無紋部5之形成部位的厚度d2(如圖1所示)約為 $30\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$ ，在該無紋部5平行地形成有如圖3所示之多數凹部15，兩彎曲膨出部4、7的各頂部間的厚度d3(如圖1所示)約為 0.35mm 。又，兩彎曲膨出部4、7的各頂部間的厚度，在經過塗敷活性物質2後的壓延步驟的時點形成為 0.30mm 。

正極板51係藉由將正極混合物塗敷於上述芯材1的兩面形成活性物質層6(如圖1所示)而構成者。正極混合物係將氫氧化鎳粉末、氫氧化鈷、作為黏接劑之CMC(碳化二甲基纖維素)以及PTFE(聚四氟乙烯)，和水一起共同摻合成含水率為 $17\%\sim 19\%$ 的黏膠狀態。塗敷 0.65mm 厚度的該黏膠狀

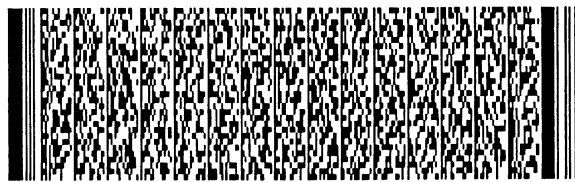
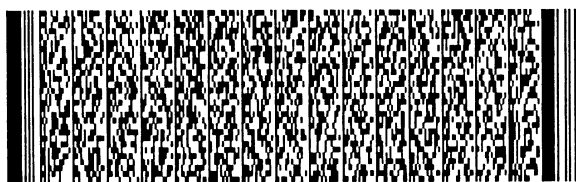


五、發明說明 (20)

的正極混合物於上述芯材1的兩面以形成活性物質層6，待乾燥了該活性物質層6後，再壓延該活性物質層6成為0.45mm的厚度，並切斷成具有長度為390mm、寬度為35mm(包含具有1mm之厚度的無紋部5)的尺寸的長方形狀，可獲得容量為3000mAh的正極板51。

另一方面，負極板52係藉由將負極混合物塗敷於衝壓金屬板的兩面形成活性物質層6而構成者。負極混合物係將具有公知組成成份的氫吸著合金、作為導電劑之碳(碳黑)、作為黏接劑之SBR(苯乙烯-丁二烯·橡膠)、PTFE以及CMC，和水一起共同摻合成黏膠狀。塗敷0.42mm厚度的該黏膠狀的負極混合物於芯材1的兩面以形成活性物質層6，待乾燥了該活性物質層6後，再壓延該活性物質層6成為0.22mm的厚度，並切斷成具有長度為440mm、寬度為35mm(包含具有1mm之厚度的無紋部5)的尺寸的長方形狀，可獲得容量為4800mAh的負極板52。

然後，藉由電阻焊將負極側集電板57接合於突出於渦卷狀電極群54的一方側的負極板52的無紋部5的端面，藉由電阻焊將正極側集電板58接合於突出於渦卷狀電極群54的另一方側的正極板51的無紋部5的端面。在電池盒59內收容有接合上述兩集電體57、58的渦卷狀電極群54，再注入電解液(未圖示)。在此後，電池盒59之開口部，係將封口板60、安全閥61、絕緣墊圈62以及金屬帽63組合形成的封口體64插入後，從內側絞緊加工電池盒59之開口部緣部而藉以密閉者。又，負極側集電板57係藉由焊接與電池盒59

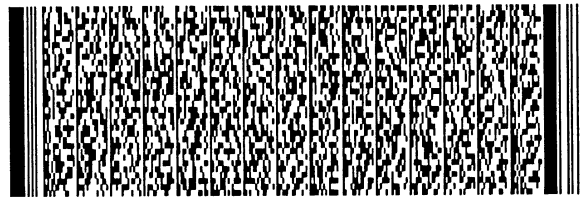
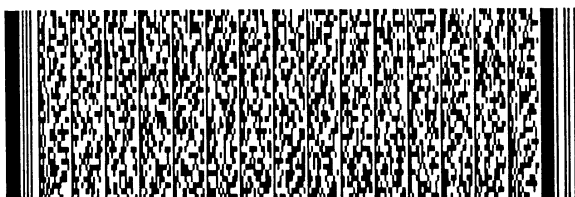


五、發明說明 (21)

之底部接合，正極側集電板58係介由正極導線67與封口板60形成電性連接。藉此，構成了容量為3000mAh的次C型（僅比單2型要小型者）的鎳氫蓄電池。

在該鎳氫蓄電池中，作為其之正極板51之芯材要比習知使用發泡狀金屬多孔質體基板，低成本，且可容易地形成無紋部5，同時，使用易薄形化之芯材1，因此，可降低芯材1之製造成本的減少量的費用，由於可從最初容易地形成無紋部5，可確實將適合焊接之無紋部5接合於正極集電體58，可容易地獲得結構之簡單化與集電特性的提高，因芯材1的高集電效率形成放電特性的提高，又，因薄形化而可獲得作為電池之高能量密度化，藉由極力地抑制電阻之增大而可流動大電流。而且，由於該鎳氫蓄電池對於正負之電極板51、52中之芯材1的活性物質2的保持能力極為高，而不會產生活性物質2的脫落的毛病，可確保壽命。又，將正負之電極板51、52構成為圖3之第2實施形態的話，活性物質2的保持能力更為提高，對渦卷狀電極群54的結構非常有利。

由於幾乎在上述電極板的表面上不形成毛刺，使隔板的薄形化成為可能，可獲得作為電池之高能量密度化。上述電極板即使應用於任何之電池系也可構成獲得與上述相同效果的電池，尤其是，當應用於鹼系蓄電池系的電池時，可有效獲得此等電池所要求之大電流放電性能。又，即使應用於非水電解液系的鋰二次電池等時，可提高放電特性等。



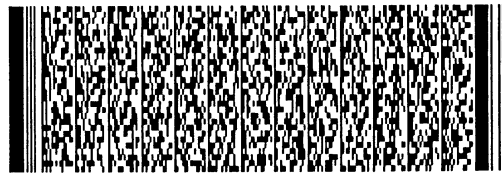
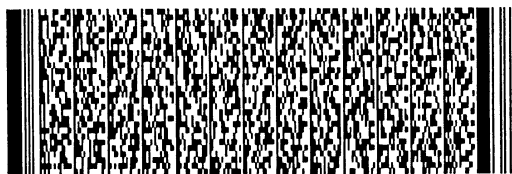
五、發明說明 (22)

產業上之利用可能性

如上所述，根據本發明之電池用電極板，增加了活性物質之利用率，增高活性物質之保持能力，在形成電池時放電性能極大地提高之外，可大幅地提高電池之每單位容積的大電流放電特性。此外，不會有發生內部短路的擔憂，相對於活性物質之體積比率減低而可圖獲作為電池用時之高密度能量密度化。根據本發明之電池用電極板之製造方法，可以被簡化的步驟形成芯材，而可形成廉價之量產。藉此，本發明之電池用電極板之製造方法，在共同地實現電池性能的提高、低價格以及量產性上極為有用。

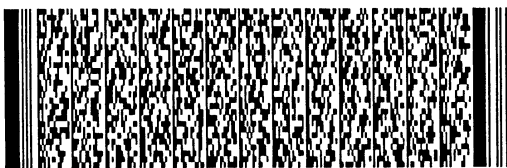
元件編號之說明

1、10	芯材
2	活性物質
3	金屬薄板
4、11	第1彎曲膨出部
5	無紋部
6	活性物質層
7、12	第2彎曲膨出部
8、13	膨出部列
9、14	平坦部
17	壓延鍍鎳箔(鍍鎳箔)
18	上膜
19	下膜
21、29	凸部



五、發明說明 (23)

- 22 刀 部
- 24 縫 隙
- 23 、 30 非 加 工 部
- 27 、 28 加 工 滾 筒
- 31 圓 板 狀 切 刀
- 32 圓 板 狀 切 刀 的 刀 部
- 33 電 解 液
- 34 電 解 槽
- 37 電 解 析 出 鼓
- 38 金 屬 箔
- 39 彎 曲 凸 部
- 40 彎 曲 凹 部
- 41 凹 凸 部
- 42 平 坦 部
- 43 、 44 無 紋 部
- 47 金 屬 黏 貼 面 (鈦)
- 48 隔 壁 部
- 51 正 極 部
- 52 負 極 部
- 53 隔 板
- 54 電 極 群
- 57 負 極 側 集 電 板
- 58 正 極 側 集 電 板
- 59 電 池 盒



五、發明說明 (24)

X 一 方 向
Y 另 一 方 向
x 軸 方 向
y 圓 周 方 向



圖式簡單說明

圖1為顯示本發明之第1實施形態之電池用電極板的縱剖面圖。

圖2為顯示本發明之第1實施形態之電池用電極板的芯材的斜視圖。

圖3為顯示將凹凸部形成於無紋部之情況之芯材全體的斜視圖。

圖4為顯示本發明之第2實施形態之電池用電極板的縱剖面圖。

圖5為顯示以往復方式製造第1實施形態之電池用電極板之芯材之製造方法之製造裝置的要部的斜視圖。

圖6A為模式地顯示同上之製造裝置之上模與下模之嚙合狀態的俯視圖，圖6B為模式地顯示藉由上模與下模之嚙合而形成於金屬薄板之縫隙與彎曲膨出部的俯視圖。

圖7為顯示以往復方式製造之第1實施形態之電池用電極板之芯材之製造方法之製造裝置的要部的側視圖。

圖8為顯示以電解析出法製造之第1實施形態之電池用電極板之芯材之製造方法之製造裝置的局部剖開的側視圖。

圖9為顯示第1實施形態之電池用電極板之製造裝置之電解析出鼓的放大側視圖。

圖10為顯示放大第1實施形態之電池用電極板之電解析出鼓的局部的剖開側視圖。

圖11為沿著圖9中之X I - X I 線剖開後所作之放大剖面圖。

圖12為沿著圖9中之X II - X II 線所作之剖面圖。



圖式簡單說明

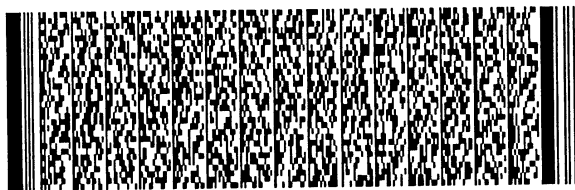
圖13為顯示使用第1實施形態之電池用電極板而形成的電池的局部剖開之前視圖。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：電池用電極板及其製造方法)

本發明之芯材係具有將沿金屬薄板(3)之表裏兩方向交錯地呈凸狀分別突出之長方形狀的第1與第2彎曲膨出部(4、7)之沿上述金屬薄板之一方向(X)形成的膨出部列(8)，隔著規定寬度之平坦部(9)而沿著與上述金屬薄板之上述一方向垂直之方向(Y)配設多列之形狀，並將活性物質(2)作為主體之混合物呈填充狀態塗敷於上述芯材以形成電池用電極板。該電池用電極板係利用連續衝壓之往復方式、旋轉方式或電解析出法中之任一方法進行成形加工而製造出者。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種電池用電極板，其特徵為：

將活性物質作為主體之混合物呈填充狀態塗敷於芯材(1)而構成，

上述芯材係具有將沿金屬薄板(3)之表裏兩方向交錯地呈凸狀分別突出之長方形狀的第1與第2彎曲膨出部(4、7)之沿上述金屬薄板之一方向(X)形成的膨出部列(8)，隔著規定寬度之平坦部(9)而沿著與上述金屬薄板之上述一方向垂直之方向(Y)配設多列之形狀。

2. 如申請專利範圍第1項之電池用電極板，其中彎曲膨出部(4、7)之加工前之金屬薄板(3)，係為鎳、銅、鋁或鐵中的任一者或以此等為主體之合金的任一者的金屬箔。

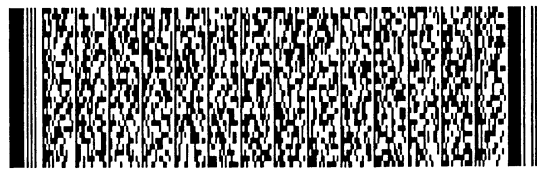
3. 如申請專利範圍第1項之電池用電極板，其中彎曲膨出部(4、7)之加工前之金屬薄板(3)，係為對於鐵或銅施以鍍鎳者，或對於鐵施以鍍銅或鍍鎳者。

4. 如申請專利範圍第1項之電池用電極板，其中芯材(1)係由表面被粗糙化之金屬薄板(3)所構成。

5. 如申請專利範圍第1項之電池用電極板，其中未形成彎曲膨出部之無紋部(5)，係沿著芯材(1)之長度方向的邊緣部與長度方向平行地形成者。

6. 如申請專利範圍第5項之電池用電極板，其中芯材(1)之無紋部(5)，係相對於彎曲膨出部(4、7)以及平坦部(9)而具有較大之板厚者。

7. 如申請專利範圍第5項之電池用電極板，其中在芯材(1)之無紋部(5)，呈波狀地形成有凹部(15)或凸部。



六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第1項之電池用電極板，其中彎曲膨出部(4、7)之長方形狀之長度方向，與芯材(1)之長度方向形成吻合之配置。

9. 如申請專利範圍第1項之電池用電極板，其中在將活性物質(2)、導電材料以及黏接材料組成的混合物塗敷於芯材(1)之兩面而形成的活性物質層(6)中，埋設上述芯材之全體。

10. 一種電池用電極板之製造方法，其特徵為：

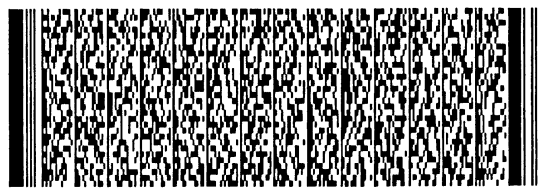
斷續地將帶狀之金屬薄板(3)，送入沿相互之相對位置之離合之方向驅動之上模(18)與下模(19)之間，

上述上模與下模在形成相互接近之相對位置方向進出驅動時，在金屬薄板之上上述上模與上述下模之各刃部(22)吻合之位置形成縫隙(24)，並幾乎在同時，由上述下模之各凸部(21)推上形成於鄰接之2個上述縫隙之間的長方形狀部分、並由上述上模之凸部(21)壓下上述長方形狀部分、分別交錯地形成第1彎曲膨出部(4)和第2彎曲膨出部(7)的同時，在交錯地配列上述第1、第2彎曲膨出部之膨出部列(8)之間，藉由在上述金屬薄板之上上述上模與下模之各非加工部位之吻合之位置形成平坦部(9)，而形成芯材(1)，

並將活性物質(2)作為主體之混合物呈填充狀態塗敷於上述芯材。

11. 一種電池用電極板之製造方法，其特徵為：

連續地將帶狀之金屬薄板(3)，送入同期旋轉之一對的加工滾筒(27、28)之間，



六、申請專利範圍

在與上述金屬薄板之兩方之上述加工滾筒之各圓板狀切刀(31)的刃部(32)嚙合之部位形成縫隙(24)，並幾乎在同時，由兩方之上述加工滾筒之各凸部(29)以相互交錯之不同方向推壓形成於鄰接之2個上述縫隙之間的長方形狀部分，分別形成第1和第2彎曲膨出部(4、7)的同時，在交錯地配列上述第1、第2彎曲膨出部之膨出部列(8)之間，藉由在上述金屬薄板之兩方之上述加工滾筒之各非加工部位之吻合之位置形成平坦部(9)，而形成芯材(1)，

並將活性物質(2)作為主體之混合物呈填充狀態塗敷於上述芯材。

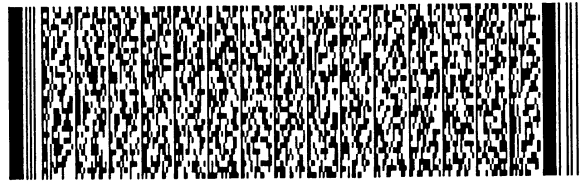
12. 一種電池用電極板之製造方法，其特徵為：

將在圓周面之軸方向交錯地配置彎曲凸部(39)與彎曲凹部(40)而形成一列狀之凹凸部(41)，隔著平坦部(42)沿圓周方向形成多數配列之金屬製電解析出鼓(37)，浸入電解槽(34)之電解液(33)中沿一定方向旋轉，並同時連續地進行電解析出，

剝離從上述電解液析出而附著於電解析出鼓的圓周表面之金屬箔(38)，以形成芯材(1)，

並將活性物質(2)作為主體之混合物呈填充狀態地塗敷於上述芯材。

13. 如申請專利範圍第12項之電池用電極板之製造方法，其中使用圓周之全表面係由鈦所形成，同時，係由電性絕緣體形成沿著彎曲凸部(39)與彎曲凹部(40)間之境界線之位置之幾乎為徑方向之隔壁部(48)的電解析出鼓。



六、申請專利範圍

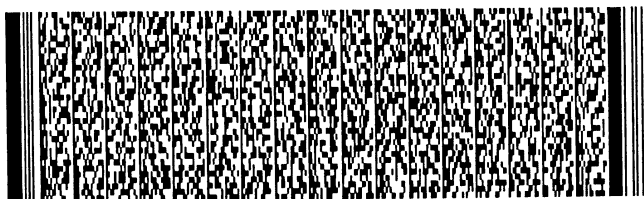
14. 如申請專利範圍第10至12項中任一項之電池用電極板之製造方法，其中在芯材之加工前、或加工後、或加工時，藉由電解析出法、蝕刻法、噴砂法、滾筒轉寫法、金屬溶射法或粉體燒結法中之任一方法對芯材施以表面粗糙化處理。

15. 一種電池，其包含有：

正極板(51)或負極板(52)之至少一方，係藉由申請專利範圍第1項之電池用電極板所構成，在上述正極板與負極板之間隔著隔板(53)繞捲或積層上述正極板與負極板以形成電極群(54)，並將上述電極群與上述電解液收容於電池盒(59)內。

16. 一種電池，其包含有：

正、負之各電極板(51、52)，係藉由申請專利範圍第6或7項之電池用電極板所構成，在上述正極板與負極板之間隔著隔板(53)繞捲或積層上述正極板與負極板而形成的電極群(54)的兩方突出的正、負的上述各電極板的各無紋部(5)的端面，分別與正、負之各集電板(57、58)電性接合，並將上述電極群與上述電解液收容於電池盒(59)內。



公告本

圖 1

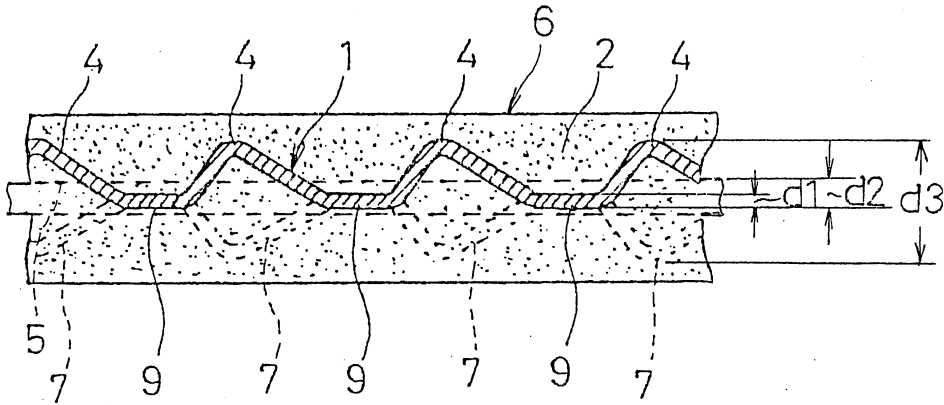


圖 2

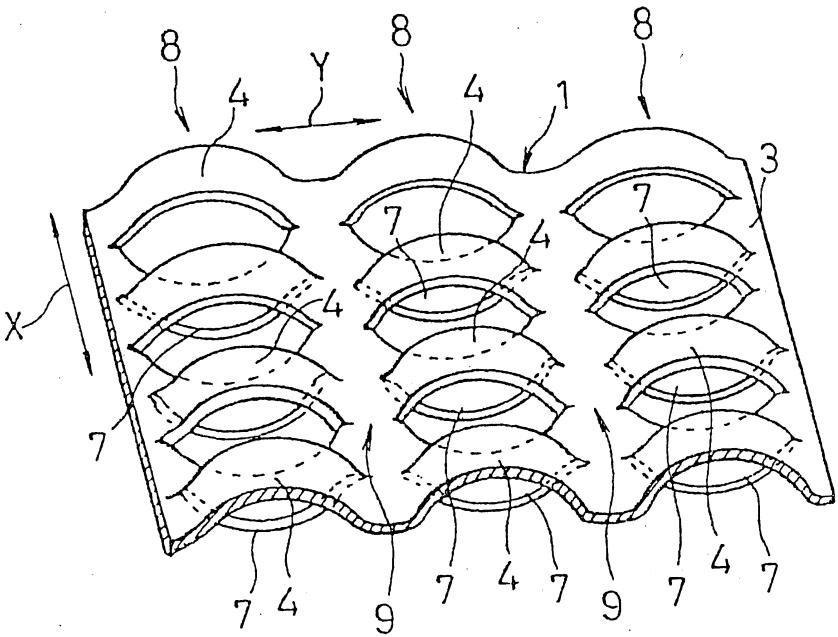


圖 3

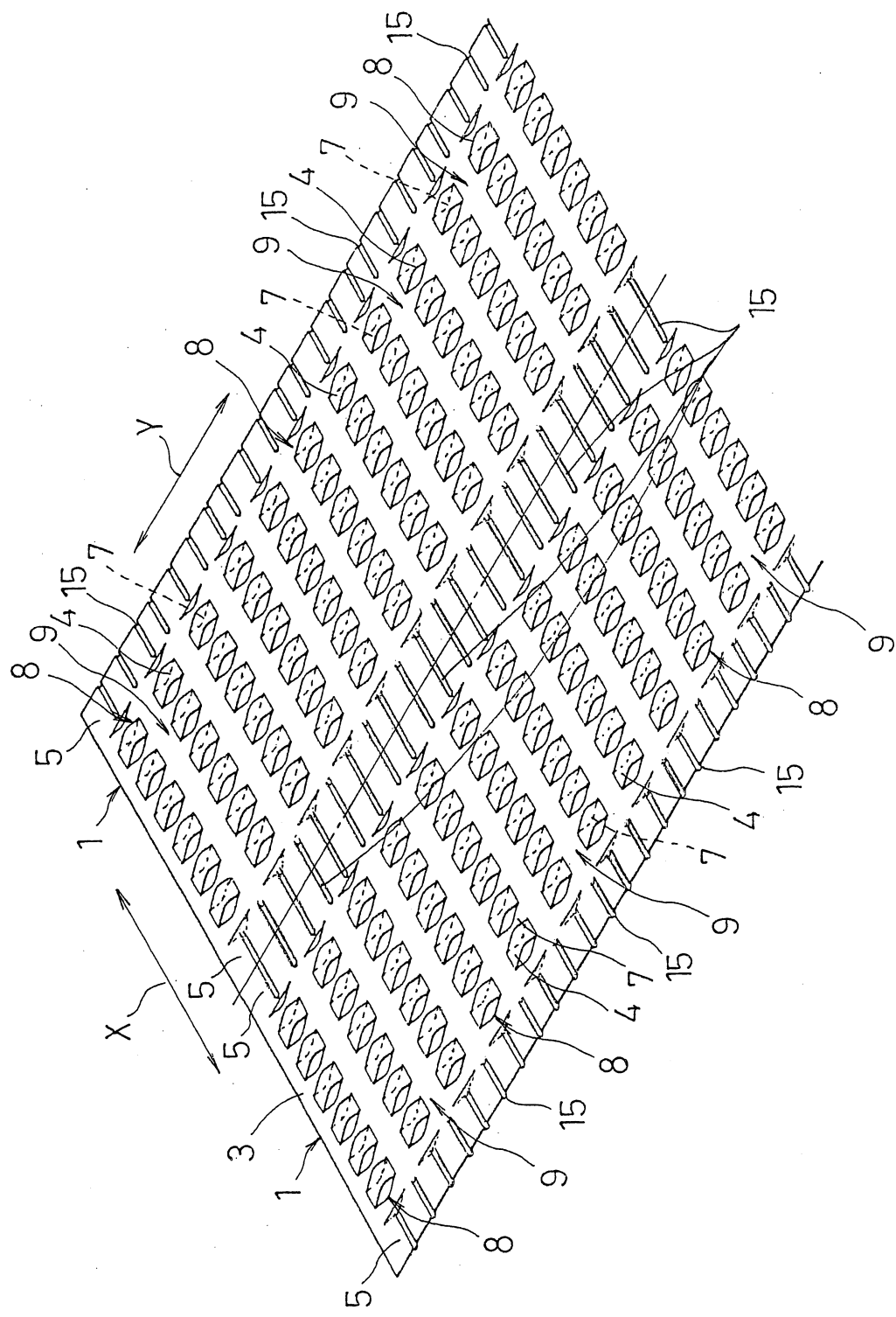


圖 4

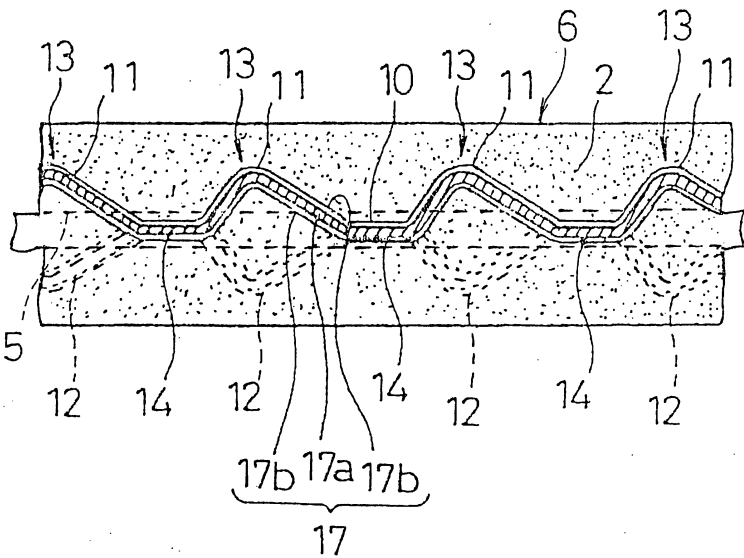


圖 5

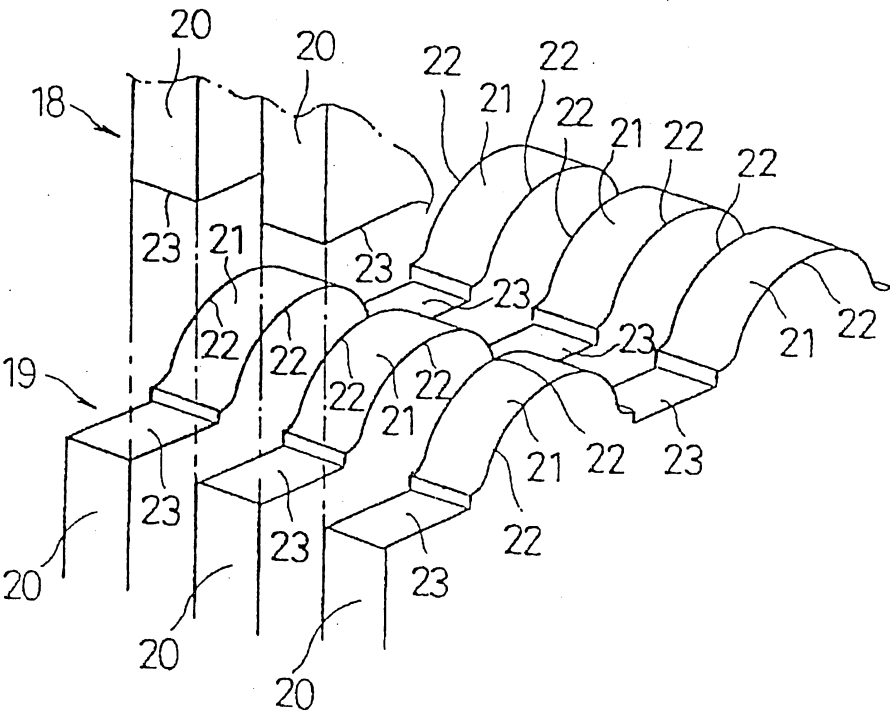


圖 6 A

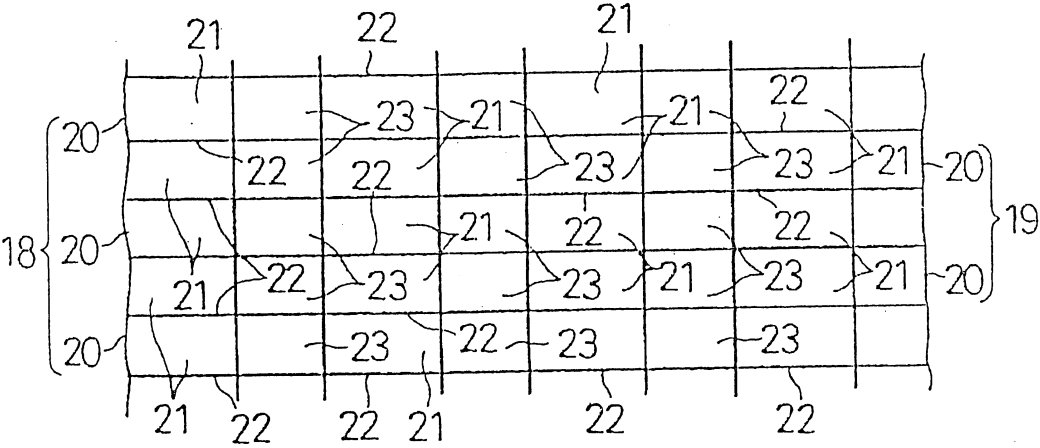
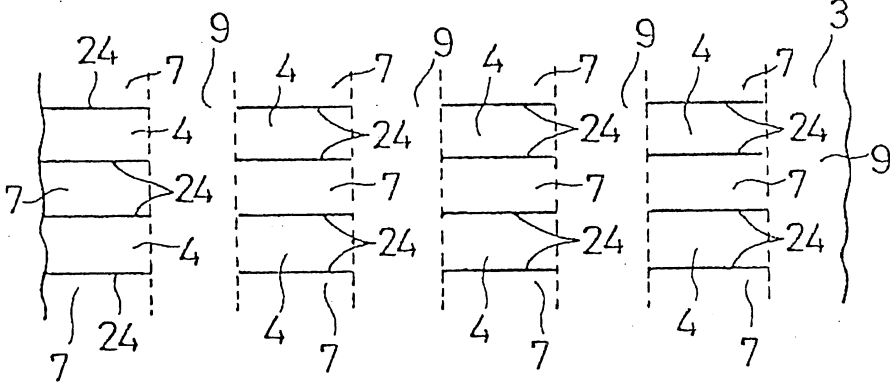


圖 6 B



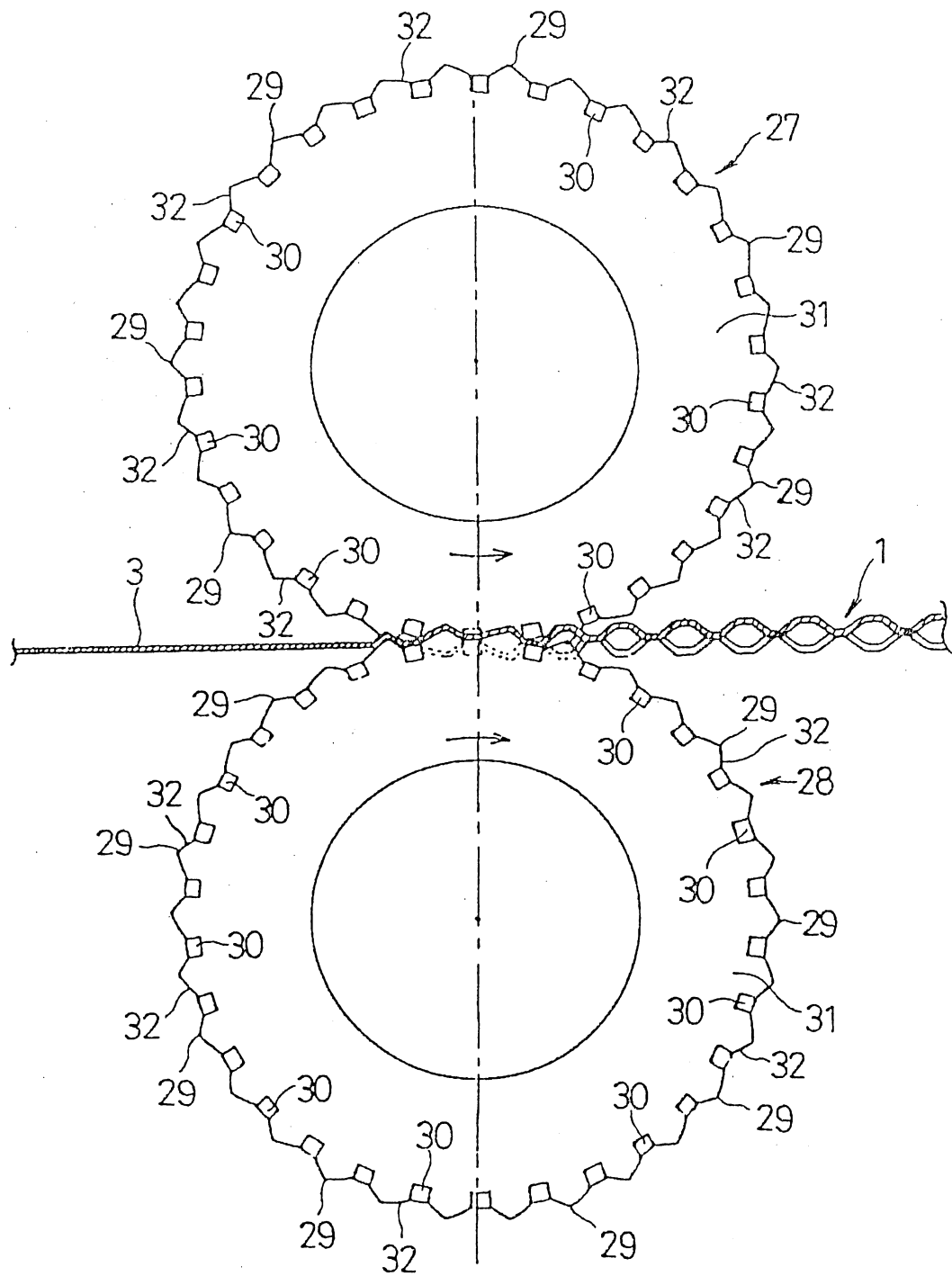
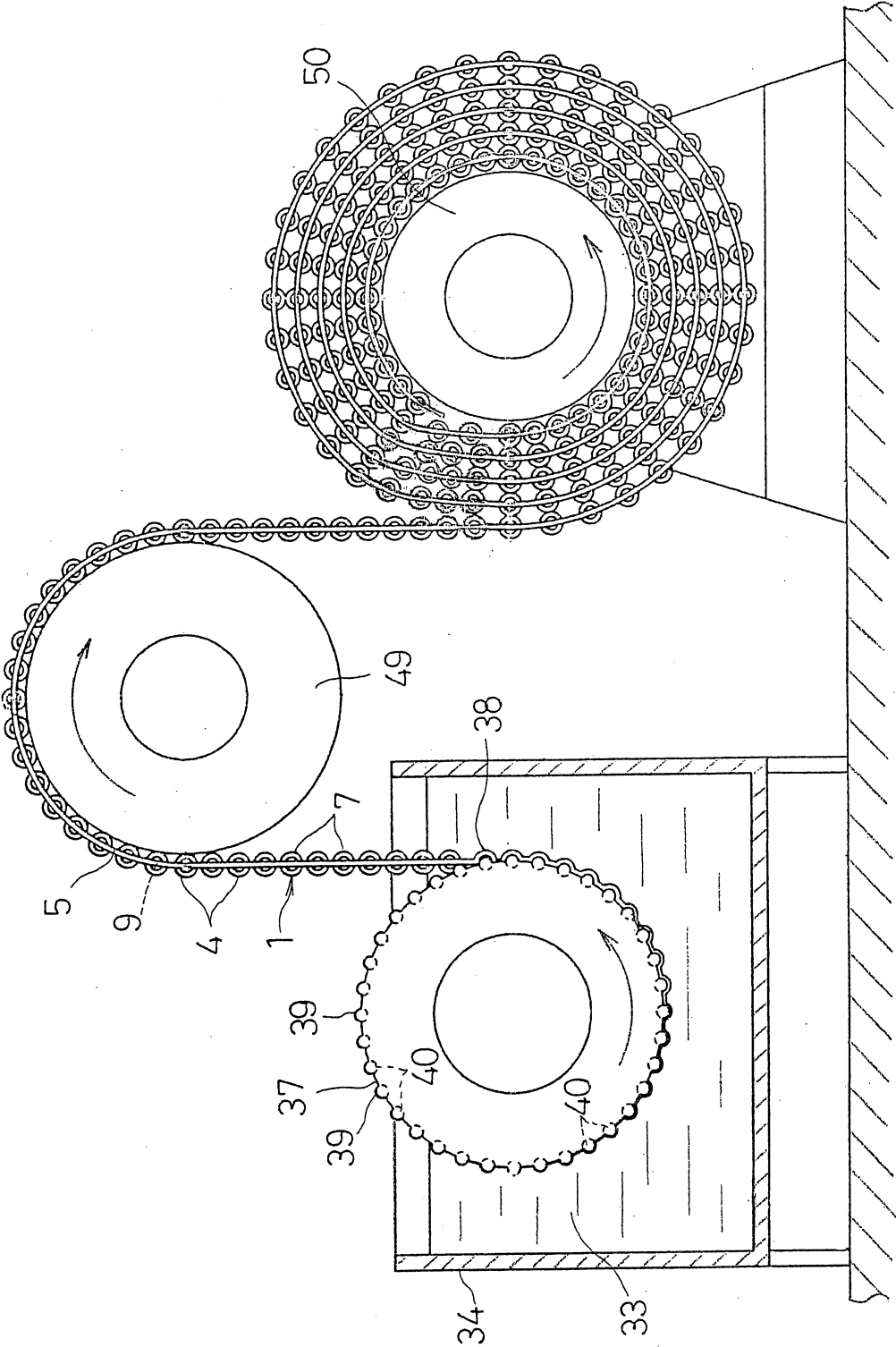


圖 8



9

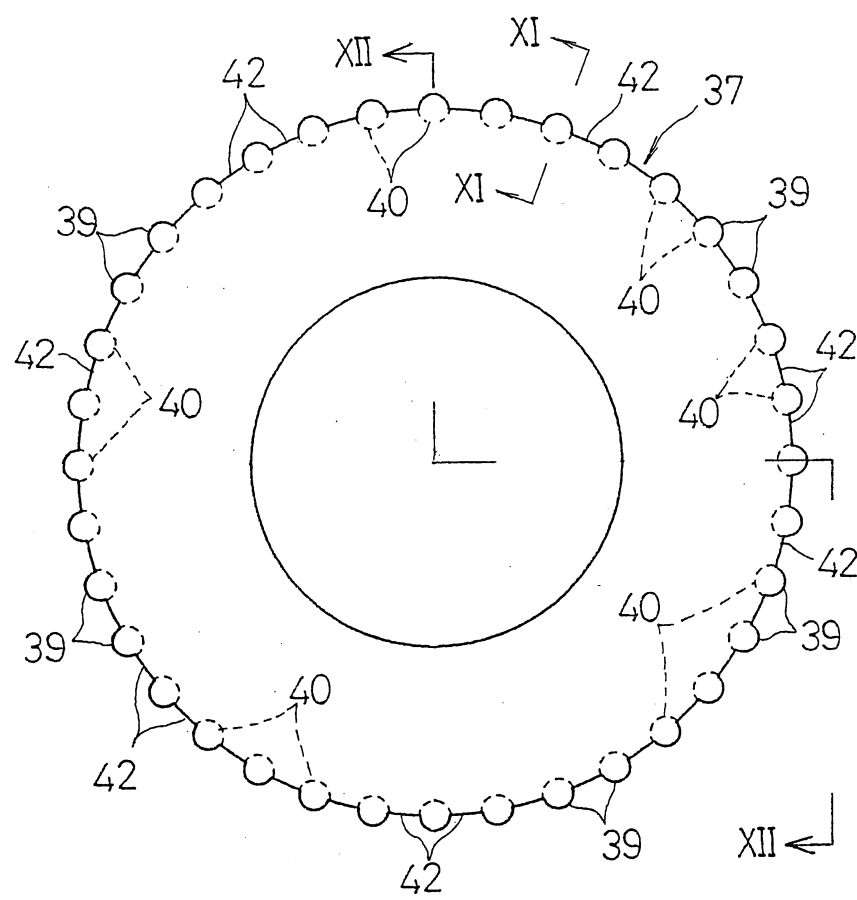


圖 1 0

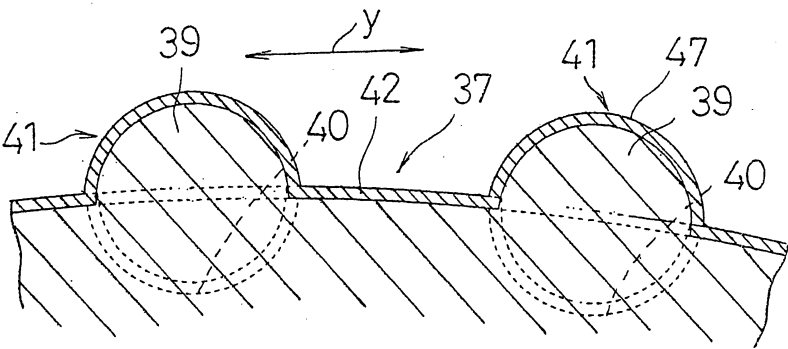


圖 1 1

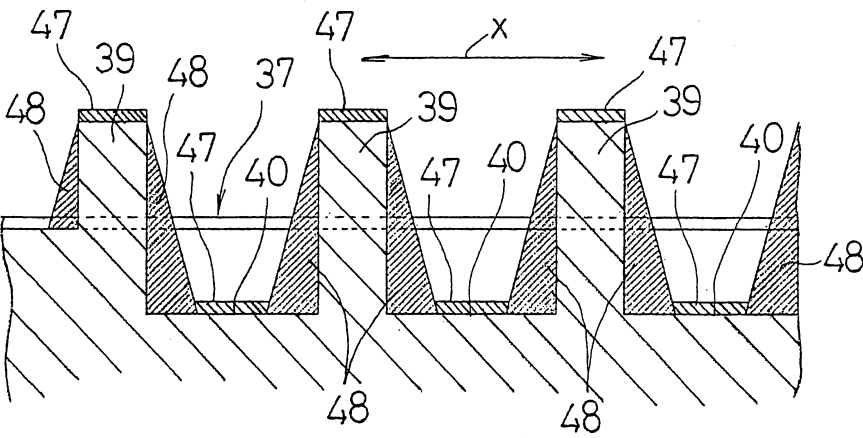


圖 12

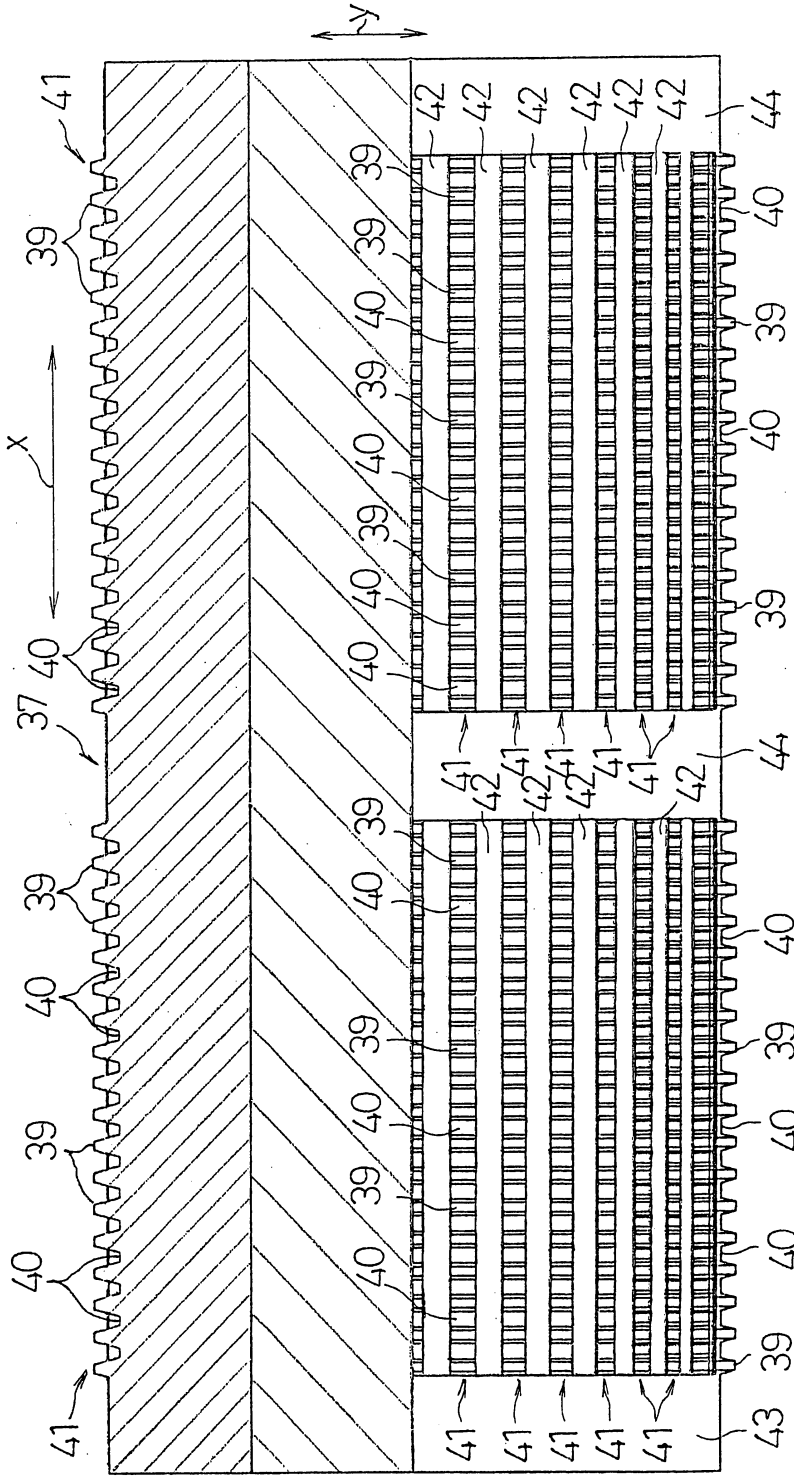


圖 1 3

