

公告本

381355

申請日期	87.8.10
案 號	87113106
類 別	H01M 10/36

A4
C4

381355

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	具異形孔之蓄電池用集電器及其製造方法
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1) 芦 澤 公 一 (2) 森 厚
	國 籍	日 本
	住、居所	(1) 日本國滋賀縣草津市山寺町笹谷61-8 (日本製箔株式會社滋賀工場內) (2) 同(1)
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 日本製箔股份有限公司 (日本製箔株式會社) (2) 日箔產業股份有限公司 (ニツパク産業株式會社)
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國大阪市淀川區西中島5丁目13番9號 (2) 同(1)
	代 表 人 名 姓 名	富 永 三 壽 柴 森 成 二

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

日 本 國 (地 區) 申 請 專 利 , 申 請 日 期 : 1997-8-14 案 號 : 9-235387 , ☒有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於： , 寄存日期： , 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

【發明背景】

【發明之技術領域】

本發明係關於一種蓄電池；特別是使用鋰系蓄電池之集電器及其製造方法。

【先前技術】

構成蓄電池之基礎為，正極、負極；隔離正極與負極間之隔板，及在正極與負極間使離子能移動之電解液。正極及負極為表面塗佈各種活性物質的金屬箔所構成之集電器。例如，在鋰系蓄電池中；使用含有鈷酸鋰等活性物質塗佈於鋁箔所構成之集電器做為正極；相反地；使用含有難黑碳化鉛等活性物質塗佈於銅箔所構成之集電器做為負極。

一般而言；在鋁箔或銅箔等各種金屬箔面上塗佈各種活性物質時，金屬箔與活性物質不易形成一體化；比較上，活性物質較易脫落。例如，製做蓄電池時，當捲起正極及負極，若有活性物質脫落，則會產生無法得到具有所希望之容量之蓄電池的缺點。再者；製成蓄電池後；若活性物質脫落，則會產生蓄電池之充放電量漸漸地減少之缺點。

因此，做為混合於活性物質中之黏合劑；要選擇使用與金屬箔親和性高之物質。或是選擇採用與各種黏合劑之親和性高之金屬箔做為其表面。例如；特開平7-201332號公報中記載，於銅箔表面形成苯三唑等之吡咯圈系皮膜；可提高活性物質中之黏合劑與銅箔之一體化；為防止活性物質脫落之技術。

另一方面；不同於此方法卻也為大家所熟知之技術為，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

在金屬箔上形成貫通孔；於金屬箔表裏面所塗佈之活性物質等，經通過此貫通孔形成一體化，可防止活性物質脫落。此方法的確為，經由通過貫通孔，表裏面之活性物質等形成一體化；而能有效地防止活性物質之脫落。但是，貫通孔之周邊與活性物質之密著性或是金屬箔與活性物質等之密著性卻仍然不完全，若負載著很大的外力時，活性物質則有脫落之虞。

【發明概要】

本發明為將貫通孔之周圍做成複雜的異形形狀（亦即異形孔），使活性物質等深入貫通孔之周邊，因增加貫通孔之周邊與活性物質之密著性，而能更有效地防止活性物質之脫落。

亦即，本發明為關於具異形孔之蓄電池用集電器及其製造方法，其特徵為設有多數貫通孔之金屬箔所形成之集電器，將此貫通孔之面積設為 S ；貫通孔之周長設為 M ；具此貫通孔之面積 S 之假想圓之周長設為 N 時，各貫通孔能符合 $0.05 \leq S \leq 50$ ， $1.30 \leq S \leq 100$ 之條件。

【發明之實施形態】

在本發明中，使用鋁箔、鋁合金箔；銅箔或銅合金箔等做為構成集電器之金屬箔。一般而言，鋰系蓄電池之正極所使用之集電器為鋁箔或鋁合金箔；相反地，其負極所使用之集電器為銅箔或銅合金箔。又；在本發明中也可使用鋁箔或銅箔以外之金屬箔做為集電器。因為在蓄電池中，也有使用其他金屬箔的場合。集電器之厚度較佳為 $5 \sim 100 \mu m$

五、發明說明(3)

之範圍內，一般是 $8\sim 30\mu\text{m}$ 程度。使用鋰系蓄電池之鋁箔製集電器較佳為 $10\sim 30\mu\text{m}$ 程度，銅箔製之集電器較佳為 $8\sim 25\mu\text{m}$ 。再者，不論是壓延銅箔（由壓延法製成之銅箔），或是電解銅箔（由電解法製成之銅箔）均可做為銅箔之使用。

本發明之特徵為，集電器所設置之各貫通孔有特定的形狀。第一，各貫通孔之面積 S 為 $0.05\sim 50\text{mm}^2$ 之範圍內。此貫通孔之面積為，將集電器平放，從其垂直上方看到之各貫通孔所占之面積。所以，使用顯微鏡相片等，由集電器之垂直上方攝影；其後將照攝之貫通孔利用畫像解析等方法，可容易地得到貫通孔之面積 S 。較不理想為，當貫通孔之面積未達 0.05mm^2 時，活性物質或黏合劑等不易深入貫通孔，而產生活性物質等不易深入貫通孔之周邊，減低集電器與活性物質之密著性，使活性物質等容易發生脫落。又，若貫通孔之面積大於 50mm^2 時，對集電器而言，貫通孔所占之面積相對地太大；而減低集電器之機械強度，在捲起集電器做成蓄電池時，集電器有破裂斷毀之虞。

第二，將貫通孔之周長設為 M ，具貫通孔面積 S 假想圓之周長設為 N 時， M/N 之值為 $1.30\sim 100$ 之範圍內。此處，貫通孔之周長 M 可使用顯微鏡相片等將各貫通孔攝影，以畫像解析等方法，測量其實際之長度；可容易得到其值。另外，假想圓之周長 N 為，測定貫通孔之面積 S ，由 $S=\pi r^2$ 之式中算出 r 值，再求出 $2\pi r$ 後，即為 N 值。在本發明中， M/N 之值為 $1.30\sim 100$ 。較不佳為 M/N 之值未達 1.30 時，貫通孔之周邊不會形成複雜的形狀，活性物質等不易深入周

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

邊，造成其周邊與活性物質等之密著性不完全，產生活性物質容易脫落。又，即使 M/N 之值超過100；活性物質之脫落防止效果已達飽和狀態，不再有提高之傾向。

基本上，與本發明有關之集電器上所設置貫通孔之形狀，不是圓形、正六角形、正方形、正三角形、橢圓形等之一定形狀，而是不一定形狀之異形。例如圖1或圖2所示之異形。圖1之場所為：在貫通孔之周圍形成楔形；有深深刻入之部分；活性物質等深入此楔形部分；可提高周邊與活性物質等之密著性。再者，圖2之場合為：在貫通孔之周圍有凹處；活性物質深入此凹處；可提高周邊與活性物質等之密著性。在本發明中，貫通孔之形狀不只局限於圖1或圖2所記載之樣式，只要 M/N 之值在1.30~100範圍內，無論為任何樣式均可。若 M/N 在此範圍內，貫通孔周圍會形成較複雜之異形，可提高周邊與活性物質等之密著性。因集電器上設有多數此種異形之貫通孔，所以貫通孔間之距離較佳為0.5~10mm之間；貫通孔之密度較佳為1~400個/cm²之間。

本發明中之蓄電池用集電器不論以任何方法製做，只要其設有多數特定之異形貫通孔即可。如以下所述，最佳之方法可舉壓花法，首先，準備無孔銅箔或無孔鋁箔等無孔金屬箔。此處所指之無孔為不具有上述所謂0.05~50mm²範圍面積之貫通孔的意思，而非沒有釘孔存在之意思。所以，即使有極小直徑之釘孔存在，也包含於無孔金屬箔之範疇。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

之後，在規定之線壓下，將此無孔金屬箔通過具多數凸部之凹凸滾筒與平滑滾筒之間。如此，凹凸滾筒之凸部將押過無孔金屬箔，而破壞被押過區域之無孔金屬箔。此無孔金屬箔之破壞樣式，因設定之線壓而有所不同。例如，線壓設於較低時，其破壞將形成像把金屬箔拉扯撕裂之樣式，而形成像拉扯撕裂之貫通孔（異形孔）。亦即圖1所表示形狀之貫通孔。相反地，若將線壓設於較高時，其破壞則形成像把金屬箔鑽孔之樣式；而形成像鑽孔之貫通孔（異形孔）。亦即圖2所表示形狀之貫通孔。有關將線壓設定於何種程度，因與金屬箔之種類；凹凸滾筒之材質；平滑滾筒之材質，凹凸滾筒或平滑滾筒轉速之改變而產生不同之破壞樣式，並非一定不變。

一般而言，凹凸滾筒為金屬製，相反地，平滑滾筒為橡皮製等之彈性滾筒。由彈性滾筒所形成之平滑滾筒能使凹凸滾筒之凸部容易地侵入彈性滾筒，易於在無孔金屬箔上打開貫通孔。再者，為使無孔金屬箔上能打開多數之貫通孔，而在凹凸滾筒表面設置多數的凸部。凸部先端之形狀也可以不一定為異形，例如圓形、四方形、六角形等一定形狀均可。又，凸部前端之面積也可隨意，但較佳為 $0.05 \sim 50 \text{ mm}^2$ 範圍內。

金屬箔因通過凹凸滾筒與平滑滾筒之間而形成異形之貫通孔，但是，此貫通孔周圍之金屬箔表面（金屬箔與平滑滾筒之接觸面）會產生凹部（呈鋸齒狀之突出）。特別為將凹凸滾筒與平滑滾筒之線壓設於較高之場合，較易形成凹部

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(6)

。若有此種凹部存在，正極用集電器與負極用集電器會貫通隔板產生接觸，可能使蓄電池發生短路。因此，若此凹部之突出程度很少，可原封不動；但是一般而言會將它除去。做為除去凹部之方法可舉：將已設有貫通孔之金屬箔通過一對金屬製平滑滾筒間之方法。亦即：在任意之線壓下，將已設有貫通孔之金屬箔經由一對金屬製平滑滾筒押過，使產生於貫通孔周圍之凹部被押入周邊之內壁面。此結果，可除去產生於貫通孔周圍之凹部。

由上述方法，可得到具有多數較複雜之異形貫通孔（異形孔）之金屬箔所形成之集電器。此種集電器適用於鋰離子電池，金屬鋰電池，聚合體電池等之鋰系蓄電池之集電器。或是也適用於鋰系蓄電池以外之蓄電池之集電器。

本發明為，設有多數貫通孔之金屬箔所形成之蓄電池用集電器，因在此貫通孔周圍形成複雜之異形形狀，所以塗佈於集電器表裏面之活性物質或黏合劑等會深入貫通孔之周邊，且使表裏面之活性物質等形成一體化。因此，能提高活性物質與貫通孔周邊之密著性，使塗佈於集電器表裏面之活性物質等不易產生脫落。

由此結果，於製做蓄電池，將已塗佈活性物質之集電器（蓄電池用正極或負極）捲起時，能減少活性物質脫落，且較易製成具所希望容量之蓄電池。再者，製成蓄電池後也能防止活性物質等之脫落或活性物質等與集電器之隔離，防止充電容量減少，以增長蓄電池之壽命等效果。

再者，與本發明有關之集電器為，將無孔金屬箔經由通

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(7)

過凹凸滾筒與平滑滾筒間之方法，可容易且合理地取得。即使貫通孔周圍產生凹部之場合，於通過凹凸滾筒與平滑滾筒間之後，重新再通過一對金屬製平滑滾筒之方法，即可容易且合理地將此凹部除去。因此，若採用此法，可以較便宜且有效率地做成與本發明有關之集電器。

【圖式之簡單說明】

圖1係為與本發明之某一例子之集電器表面之擴大圖，即呈模式地表示出一個貫通孔之形狀之圖式。

圖2係為本發明之某一例子之集電器表面之擴大圖，即呈模式地表示出一個貫通孔之形狀之圖式。

【實施例】

由以下之實施例說明本發明，但本發明不只局限於此實施例中。本發明應解釋為依據集電器上設有多數貫通孔，其周圍形成特定複雜之異形，使塗佈於集電器表裏面之活性物質等因為深入貫通孔之周邊，而不易產生脫落之技術性想法。

【實施例1】

首先，準備寬25cm，長300m，厚度 $18\mu\text{m}$ 之無孔壓延銅箔。在線壓 7.5kg/mm ， 20m/min 之輸送速度中，將此壓延銅箔通過凹凸滾筒與平滑滾筒之間。凹凸滾筒所持有凸部之分配為寬度方向及軸方向之距離分別為5mm程度之間隔，各凸部前端之直徑為0.8mm之圓形。再者，此凹凸滾筒為金屬製，滾筒之直徑為200mm，滾筒之寬為300mm。相反地，平滑滾筒之表面為以NBR(新丁二烯橡膠)覆蓋之橡皮製滾筒，滾筒之直徑為250mm，滾筒之寬為300mm。

此結果為，相對於凹凸滾筒之凸部處，在無孔之壓延銅

(請先閱讀背面之注意事項再為本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

箔上形成貫通孔。此貫通孔之形狀近似圖1所示之形狀。測量及算出此貫通孔之面積 S ，貫通孔之周長 M ；具面積 S 之假想圓之周長 N 之結果為 $S=0.50\text{mm}^2$ ， $M/N=2.5$ 。將此集電器之兩面塗佈由難黑碳化鉛所構成之活性物質及氟系黏合劑之混合物，可減少活性物質之脫落，適合做為鋰系離子蓄電池之負極使用。

【實施例2】

將凹凸滾筒與平滑滾筒間之線壓設為 20kg/mm ；其他則與實施例1同樣地施行，對應於凹凸滾筒之凸部處，可得到具有貫通孔之銅箔。此銅箔之貫通孔形狀為近似圖2所示之形狀。再者，貫通孔周圍之銅箔裏面（與平滑滾筒接觸之銅箔面）形成較大之凹部。以線壓 4.4kg/mm ， 20m/min 之輸送速度，將此開孔之銅箔通過一對金屬製平滑滾筒之間（滾筒直徑為 250mm ，滾筒寬為 300mm ）。

此結果為，大致除去銅箔裏面之貫通孔周圍所形成之凹部。而且，與實施例1同樣地測定及算出 S 、 M 及 N 之值， $S=0.50\text{mm}^2$ ， $M/N=3.5$ 。將此集電器之兩面塗佈由難黑碳化鉛所構成之活性物質及氟系黏合劑之混合物，可減少活性物質之脫落，適合做為鋰離子蓄電池之負極使用。

【比較例1~4】

在實施例1所使用之無孔壓延銅箔上，使用衝壓機，設置多數面積為 0.50mm^2 之圓形貫通孔而形成集電器（比較例1）。同樣地做成設有各種多數貫通孔之集電器，其分別為正六角形（比較例2），正方形（比較例3），正三角形（比

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (9)

較例 4)。貫通孔為圓形之場合， M/N 為 1.00，正六角形之場合為 1.05，正方形之場合為 1.13，正三角形之場合為 1.29。

將此四類型之各集電器之兩面塗佈由難黑碳化鉛所形成之活性物質及氟系黏合劑之混合物後，與實施例 1 及 2 之集電器比較，發現有較多活性物質脫落。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱： 具異形孔之蓄電池用集電器及其製造方法）

本發明係關於一種具異形孔之蓄電池用集電器及其製造方法；也就是說，本發明係提供一種塗佈活性物質於金屬箔之表裏面，使其不易脫落之蓄電池用集電器。

於金屬箔上設置多數的貫通孔，將此貫通孔周圍做成複雜的異形；由活性物質或黏合劑等深入其邊緣；可防止由金屬箔所形成之集電器塗佈於表裏面之活性物質等之脫落。此貫通孔之面積 S 為 $0.05 \sim 50 \text{ mm}^2$ ，貫通孔之周長設為 M ，具面積 S 假想圓之周長設為 N 之場合， M/N 之值為 $1.30 \sim 100$ 之範圍內。此種具多數貫通孔之集電器可經由將無孔金屬箔於一定之線壓下通過具多數凸部之凹凸滾筒與平滑滾筒間而取得。再者，若貫通孔周邊形成凹部之場合，之後，再通過一對金屬平滑滾筒間，即可除去貫通孔周邊所產生之凹部。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種具異形孔之蓄電池用集電器；其特徵為：

由設有多數貫通孔之金屬箔所形成之集電器；能滿足下式(1)及(2)所設置之貫通孔；

記：

$$0.05 \leq S \leq 50 \quad \dots (1)$$

$$1.30 \leq M/N \leq 100 \quad \dots (2)$$

[但是，上式中，S表示貫通孔之面積(mm²)，M表示貫通孔之周長(mm)，N表示具面積S假想圓之周長(mm)]。

2. 如申請專利範圍第1項之具異形孔之蓄電池用集電器，其中金屬箔之厚度為5~100 μm。

3. 如申請專利範圍第1項之具異形孔之蓄電池用集電器，其中在一定之線壓下，將無孔金屬箔通過具多數凸部之凹凸滾筒與平滑滾筒之間，無孔金屬箔在凹凸滾筒之凸部所押過之處形成貫通孔。

4. 如申請專利範圍第1項之具異形孔之蓄電池用集電器，其中在一定之線壓下，將無孔金屬箔通過具多數凸部之凹凸滾筒與平滑滾筒之間，無孔金屬箔在凹凸滾筒之凸部所押過之處形成貫通孔後，再通過一對金屬製平滑滾筒之間，以除去產生於貫通孔周圍之凹部。

(請先閱讀背面之注意事項再為本頁)

裝

訂

線

圖 1

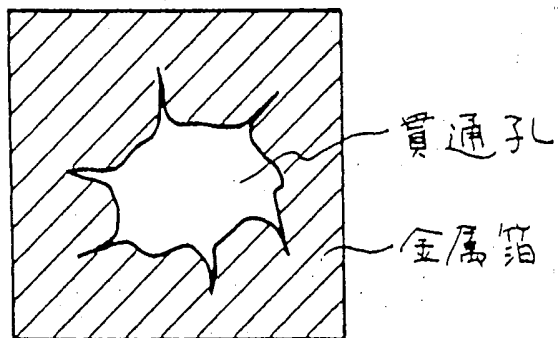


圖 2

