

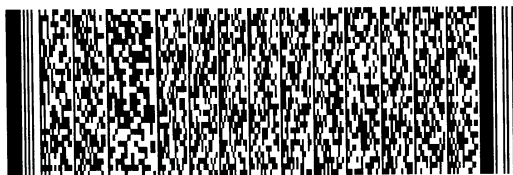
申請日期：	91.1.30	案號：	91101521
類別：	IICIM 4/80		

(以上各欄由 本局填註)

發明專利說明書

541748

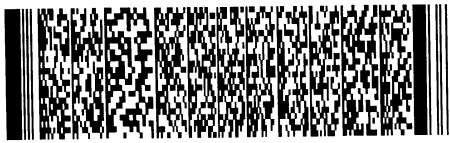
一、 發明名稱	中文	鹼性蓄電池用燒結基板之製造方法
	英文	MANUFACTURING METHOD FOR SINTERED SUBSTRATE OF ALKALINE STORAGE BATTERY
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 福田博 2. 武江正夫
	姓名 (英文)	1. HIROSHI FUKUDA 2. MASAO TAKEE
	國籍	1. 日本 2. 日本
	住、居所	1. 日本國德島縣鳴門市撫養町大桑島字北之濱69 維拉艾雷克斯402 69, Aza-Kitanohama, Okuwajima, Muya-cho, Naruto-Shi, Tokushima, Japan 2. 日本國德島縣板野郡松茂町廣島字鋤之先10-26 10-26, Aza-Kuwanosaki, Hiroshima, Matsushige-Cho, Itano-Gun, Tokushima, Japan
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 三洋電機股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. SANYO ELECTRIC CO., LTD.
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國大阪府守口市京阪本通2丁目5番5號 5-5, Keihanhondori, 2-chome, Moriguchi-shi, Osaka, Japan
	代表人 姓名 (中文)	1. 桑野幸德
	代表人 姓名 (英文)	1. YUKINORI KUWANO



申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	3. 春日秀夫
	姓名 (英文)	3. HIDEO KASUGA
	國籍	3. 日本
	住、居所	3. 日本國兵庫縣洲本市本町4-2-28 陽台細工町205 4-2-28, Honmachi, Sumoto-Shi, Hyogo, Japan
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	
	姓名 (名稱) (英文)	
	國籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓名 (中文)	
	代表人 姓名 (英文)	
		

本案已向

國(地區)申請專利

日本 JP

申請日期

2001/01/31 特願2001-024329

案號

主張優先權

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)

[發明背景]

[發明領域]

本發明係關於鹼性電池之燒結基板及其製造方法。

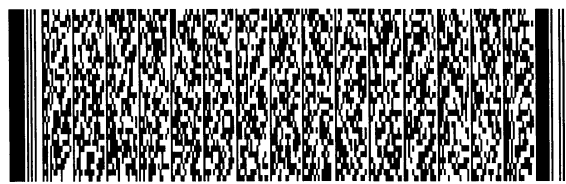
[相關技藝]

燒結基板常用作鹼性電池(包括鎳氫蓄電池)電極之基板格柵。燒結基板係經由施加鎳粉至由鎳等製成的多孔基板並經由燒結該基板製成。此等多孔基板包括經衝壓之金屬以及經衝壓之鎳板。經由使用活性材料含浸燒結基板，可形成電極。但製造較高能量密度的鹼性電池，需要較大量的浸漬活性材料，原因在於電池的運作大幅仰賴活性材料之故。為了達成此項需求，以燒結基板以具有高孔隙度，且保有足量活性材料於孔隙者較佳。

此種多孔燒結基板可經由使用帶有較薄厚度或較高孔隙度之衝壓金屬達成。雖然此等方法有效，但也開發有若干其它方法。

其它方法之一例為日本專利特開昭S60-65464號揭示之技術，其中燒結基板係經由施用鎳粉、水及孔隙形成劑(中空含樹脂粒子)所形成之漿料至經衝壓之金屬而製成。另一例為日本專利特開昭S61-185685號所揭示之技術，其中燒結金屬之形成方式，係經由施用水及金屬塗覆孔隙形成劑粒子之混合物至經衝壓之金屬，然後燒結該衝壓金屬以及混合物。

第3圖顯示一種電極，其使用基於前一技術所形成的燒結基板。此處，鎳粒子(第3B圖)及核心(經衝壓之金屬)



五、發明說明 (2)

經燒結及黏合而形成鎳架構體(第3A圖)。此等粒子為鎳架構體之鎳粒子中有極小空間，鎳架構體間有相對較大之空間，該等空間係由孔隙形成劑之效應形成。

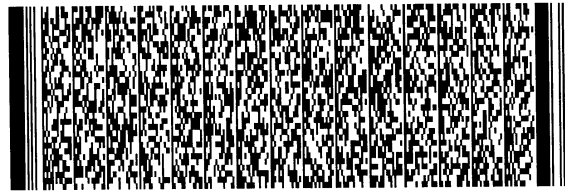
第4圖顯示電極，其使用根據後一技術製造的燒結基板。如圖式所示，經衝壓之金屬及中空球形鎳殼(第4B圖)共同燒結而形成鎳架構體(第4A圖)。此種鎳架構體之鎳殼(第4C圖)有相對較大孔隙，並由介於其間的若干空間連接在一起。雖然為方便起見，此處並未舉例說明，但此等孔隙及空間係以活性材料填補。

此二技術可製造具有相對較高的孔隙度之燒結基板。但燒結基板有強度問題。藉前一技術製造的燒結基板具較高孔隙度，其係藉孔隙形成劑效應，而於鎳架構體內部形成相對較大孔。但此種孔隙構造造成脆斷缺失，包括表面脫落及裂開。同理，根據第二技術之燒結基板具有由金屬鍍層孔隙形成劑所產生並具有平均大小的孔隙。但此等燒結基板不具足夠強度，對於由厚度方向施加的應力特別脆弱。如此可能造成類似第一技術的問題。無論電池為圓柱形或矩形皆可能發生此等問題。

[發明概要]

本發明之目的在提供一種具有高孔隙度及高強度之鹼性電池燒結基板之製造方法。

鑑於前述問題，本發明之鹼性電池燒結基板之製造方法係一種鹼性蓄電池之燒結基板之製造方法，包括：第一步驟，混合粒子與孔隙形成劑，且將混合物施加至多孔基



五、發明說明 (3)

板，其中該等粒子係由鎳或主要係由鎳製成，以及孔隙形成劑係以粒子形式提供，其各自具有鎳製成或主要由鎳製成的塗層；以及第二步驟，燒結多孔基板及所施加的混合物。

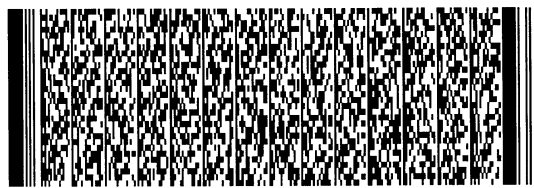
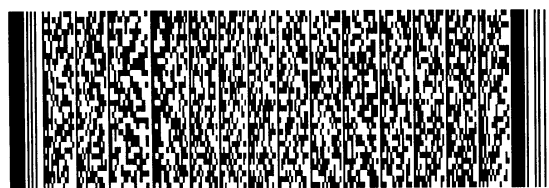
其中，「孔隙形成劑」一詞表示一種物質，其於第一步驟完成時保留為粒子形式，但於第二步驟期間消失。孔隙形成劑包括含於燃燒時會消散之樹脂粉末。

通常孔隙形成劑係以球體粒子形式提供，球體粒子直徑係大於鎳製成或主要由鎳製成的粒子直徑。孔隙形成劑與由鎳製成或主要由鎳製成的粒子混拌，使其幾乎均勻地排列於鎳粒子間的空間，因此其間之部分空間被壓縮與放大。

如此即可於多孔基板表面上形成含有孔隙形成劑以及由鎳製成或主要由鎳製成的粒子層。孔隙形成劑粒子表面覆蓋有鎳製成或主要由鎳製成的塗層。當鎳粒子及鎳塗層於第二步驟共同燒結時，孔隙形成劑消失而形成孔隙，而製成本發明之鎳架構體。

此種鎳架構體中，鎳粒子間、鎳殼間、鎳粒子與鎳殼間的空間相對較小。該鎳架構中，於消散的孔隙形成劑位置形成的孔隙大。相較於習知燒結基板，所形成的燒結基板之孔隙度得以增加。

換言之，鎳架構體之構造為鎳粒子包圍鎳殼，而鎳殼包圍較大孔隙。如此對包圍較大孔隙之鎳架構體部件提供強度及厚度，避免發生變脆缺點。因此即使具較高孔隙



五、發明說明(4)

度，本發明之燒結基板仍然保有強度。

比較藉使用未塗鎳之孔隙形成劑粒子以及由鎳或主要由鎳製成的粒子的習知製造方法製造的燒結基板，本發明之燒結基板具有高強度。同時，相較於根據習知技術僅使用金屬鍍層孔隙形成劑粒子所製造的燒結基板，本發明之燒結基板具較高孔隙度。

[較佳具體實施例之說明]

1. 具體實施例

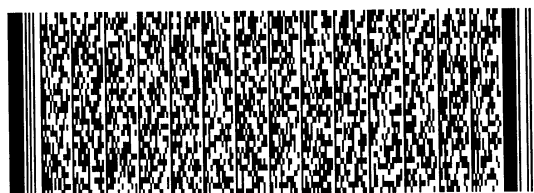
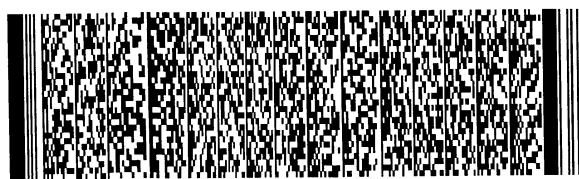
1-1. 鹼性蓄電池構造

第1圖為透視圖，顯示藉本發明方法製造之燒結基板具體實施例之圓柱形鹼性蓄電池(鎳氫蓄電池)之剖面圖。本具體實施例中，燒結基板用作為正電極1。

鹼性蓄電池係由一組電極4以及AA大小的圓柱形外殼6組成。該組電極4以電解液浸漬，並包覆於圓柱形外殼6內部。該組電極4係經由螺形捲繞正電極1、負電極2及其間之分隔板3而形成。

負電極2係由鍍鎳多孔鐵基板(如經衝壓之金屬)製成燒結前，將含有吸氫合金之糊膏施用至基板。負電極2藉負集極5連接至外殼6之內基極面上，外殼6係作為負電極端子。

外殼6之端部開口透過墊圈11而用密封板12封閉。正電極端子13覆蓋密封板12之中央開口14。介於密封板12與正電極端子13間，由底至頂依序設置閥板8、固持板9、及線圈彈簧10。閥板8及固持板9藉由線圈彈簧10之彈性而被



五、發明說明 (5)

朝向中央開口14附近壓迫，以作為安全閥。

正電極1藉正集極7以及密封板12接合正電極端13。正電極1之構造說明如後。

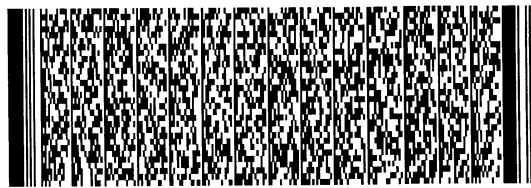
1-2. 正電極構造

第2A圖顯示本具體實施例之正電極剖面圖。正電極1係由鎳架構體100組成，鎳架構體100使用經衝壓之金屬10作為多孔基板格柵，鎳粒子120及鎳殼110形成於衝壓金屬10表面上。

經衝壓之金屬10係經由鍍鎳於層板狀鐵心所形成。於衝壓金屬10表面上各別地形成貫穿孔101。鎳架構體100係設置來填補貫穿孔101，以及以層狀形式覆蓋衝壓金屬10表面。

鎳架構體100顯示本發明製造方法之若干主要特性。首先，第2B圖之鎳架構體100係由鎳粒子120及鎳殼110a共同燒結製成。其次，鎳粒子120間、鎳殼110a間、以及鎳粒子120與鎳殼110a間有相對較小空間110c。第三，鎳殼110a有相對較大孔隙(於第2A及2B圖，此種相對較大孔隙係以活性材料填補)形成，而替代燒結時會消失的孔隙形成粒子。最後，於相對較大孔隙之內壁內側，黏著鎳殼110a，鎳殼係用作為孔隙形成粒子表面塗層。

鎳殼110a係由形成於孔隙形成粒子表面之鎳塗層獲得。當共同燒結衝壓金屬10與所施加的漿料時(該漿料含有鎳粒子及孔隙形成劑之混合物)，孔隙形成劑消失而留下鎳殼110a。



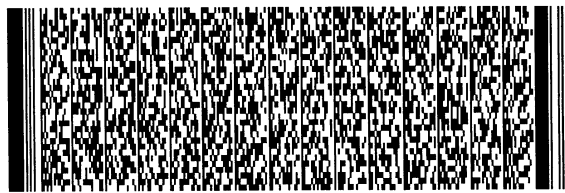
五、發明說明 (6)

孔隙形成劑粒子以由燒結步驟期間會消散的材料(特別係由樹脂)製成較佳。但孔隙形成劑也可由任何材料製成，但該材料施加於衝壓金屬時，可利用若干處理而消失。

相對較大孔隙為孔隙形成劑粒子損失後的遺留位置，較諸由燒結鎳粒子製成的習知鎳架構體，鎳架構體100顯示僅具有更大的孔隙度。又鎳架構體100之構成方式係令相對較大孔隙分別被鎳殼110a包圍，鎳殼110a又分別由鎳粒子包圍，此等單元係經熔接。如此對包圍大孔隙的鎳架構體100部件可提供強度及厚度，避免發生脆斷缺失。如此即可製造具有大孔隙度而其強度不會劣化之燒結基板。因此，比起由未塗鎳粒子或經鍍金屬之孔隙形成劑粒子製造燒結基板之習知製法，本發明製法可製造具有高強度及高孔隙度之燒結基板。

燒結基板係以活性材料填補。包括浸漬法等任何習用方法皆可用於此項目的。此種活性材料置於鎳架構體的相對較小空間110c以及相對較大孔隙110b(如第2B圖所示，鎳粒子120間的小空間實際上係以活性材料填補)，俾由習知電極來觀察時，其所形成的正電極1可以足量活性材料填補。

燒結鎳粒子120係包圍且接觸燒結鎳殼110，如第2A圖所示，相較於僅由鎳殼組成的鎳架構體，正電極1之鎳架構體顯示其對於來自正電極1厚度方向之施加應力具有強度更強。因此當此種正電極以螺形捲繞而嵌合於圓柱形外



五、發明說明 (7)

殼6時，相較於習知正電極，較不可能於表面上形成裂痕。藉由使用此種燒結基板，可製造具有優異特性的電池。

2. 實施例

2-1. 製造實施例及比較例

以下說明屬於本發明製造燒結基板之方法之具體實施例。實施例中，係製備用以製造正電極1之燒結基板以及略微改性之燒結基板。下文也說明燒結基板之比較例。

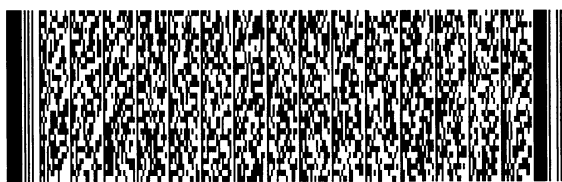
以下說明此等實施例及比較例之製造細節。

<實施例1>

首先，使平均直徑2微米及表現密度 0.5 g/cm^3 之羰基鎳粉與水及甲基纖維素混合(羰基鎳粉100%，水100%，甲基纖維素2%，以重量計)，隨後添加10重量%塗鎳之孔隙形成劑粒子至混合物。孔隙形成劑粒子為樹脂，由如丙烯酸腈及甲基丙烯酸甲酯製成，其表面塗覆以厚1微米至5微米之鎳層(具體而言，這此粒子係以鎳塗覆)。然後攪拌混合物以製造漿料。將該漿料施加至衝壓金屬或鍍鎳鐵心表面上，使其乾燥並於爐內以 800°C 至 1000°C 範圍之溫度燒結。

於燒結期間，漿料之含樹脂組成分消失，留下呈鎳殼狀之鍍鎳元件。同時，衝壓金屬、鎳殼及鎳粒子部分熔化而形成微小蛛網狀鎳架構體。由於此項處理結果，形成實施例1之燒結基板。

<實施例2-A>



五、發明說明 (8)

雖然球形孔隙形成劑粒子於實施例1係由實心含樹脂粒子製成，用於實施例2-A基板之球形孔隙形成劑粒子為空心且以鎳塗覆（此等空心球體係以如丁烷及甲烷具有低熔點的烴填補）。中空孔隙形成劑粒子係以8重量%用於實施例之2-A。故本發明基板可由中空孔隙形成劑粒子製造。於燒結過程早期階段，具有低熔點且填補於中空空間的烴消失，該烴有助於孔隙形成過程。除了此點外，實施例2-A之基板與實施例1之基板相同。

<實施例2-B>

實施例2-B之基板相同於實施例2-A之基板，但其使用10重量%如同實施例2-A使用的塗鎳中空球形孔隙形成劑粒子。

<實施例2-C>

實施例2-C之基板如同實施例2-A之基板，但其使用12重量%如同實施例2-A使用的塗鎳中空球形孔隙形成劑粒子。

<實施例3>

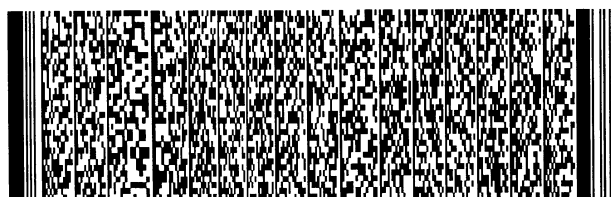
實施例3之基板如同實施例2-A之基板，但其使用12重量%含有0.01%磷之塗鎳中空球形孔隙形成劑粒子。

<比較例1-A>

比較例1-A之基板如同實施例2-A之基板，但其使用3重量%未以鎳塗覆之中空球形孔隙形成劑粒子。

<比較例1-B>

比較例1-B之基板如同實施例2-A之基板，但其使用4



五、發明說明 (9)

重量% 未以鎳塗覆之中空球形孔隙形成劑粒子。

<比較例1-C>

比較例1-C之基板如同實施例2-A之基板，但其使用5重量% 未以鎳塗覆之中空球形孔隙形成劑粒子。

<比較例2>

比較例2之基板如同實施例1之基板，但其使用60重量% 如同實施例1使用之塗鎳中空球形孔隙形成劑粒子。

各實施例及比較例之特徵列舉於表1。

表 1

	實施例1	實施例2A至2C	實施例3	比較例1A至1C	比較例2
孔隙形成劑粒子	球形	球形且中空	球形且中空	球形且中空	球形且中空
塗鎳？	是	是	是	否	是
含磷？	否	否	是	否	否

2-2. 測量試驗

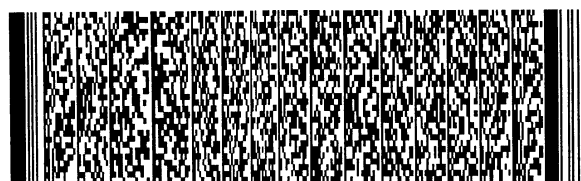
以下測量試驗係針對實施例及比較例之燒結基板進行。

<孔隙度之測量>

燒結基板浸泡於水中1小時。藉含水量測定基板孔隙度。

<強度之測量>

圖釘狀金屬扁平部分使用黏著劑附著於燒結基板表面。測量由衝壓金屬取下鎳燒結基板前瞬間之力量(脫離



五、發明說明 (10)

力)。該力量表示基板強度。

實驗結果示於表2及3。

表 2

實施例	1	2A	2B	2C	3
孔隙度(%)	90	87	89	91	91
強度(牛頓/cm ²)	400	425	420	405	420

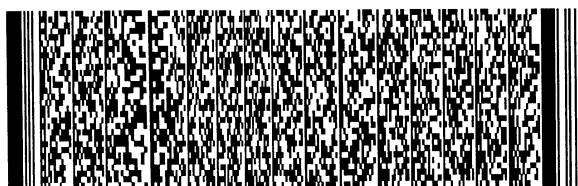
表 3

比較例	1A	1B	1C	2
孔隙度(%)	87	89	91	91
強度(牛頓/cm ²)	160	132	100	205

2-3. 討論

由表2及表3可知顯然實施例基板之最大強度係高出比較例基板之最大強度之4倍，而實施例之孔隙度幾乎等於比較例之孔隙度。如此即顯示本發明頗具顯著功效，其理由如後。本發明中，在燒結後，孔隙形成劑粒子表面之鎳塗層被轉成相對大孔隙之內壁。內壁對環繞孔隙之鎳架構體部件提供強度及厚度。如此有助於防止脆斷缺失的發生。

由上述亦可知使用含鎳及小量磷漿料(實施例3)之基



五、發明說明 (11)

板具有比實施例 2C 更強的強度。原因在於磷係作為燒結時的輔助性材料，讓燒結鎳架構體更強韌且更厚。輔助性材料為輔助降低鎳燒結溫度的材料為佳，此輔助性材料包括磷。但輔助性材料為硼、鈦或其組合之一時更佳。

此外，由上述實施例亦可發現無論漿料所含孔隙形成劑粒子形狀為空心或實心，皆可達成本發明效果。又，只要數量係於實施例使用之數量範圍，則不受漿料內之塗鎳孔隙形成劑粒子含量多寡的影響。又若輔助性材料含於孔隙形成劑粒子時，則不會損害本發明之效果。

即使漿料所含粒子百分比係小於或大於實施例使用之百分比時，粒子之含量組成比亦容易經由調整以及試驗決定，俾確保獲得本發明之效果。

由前述得知，漿料以具有鎳粒子及塗鎳孔隙形成劑粒子之比例於 60 : 40 至 97 : 3 之範圍較佳。

燒結基板設定於 85% 至 92% 之範圍較佳，俾可讓基板具足夠活性材料保持能力，同時使基板更為強韌。

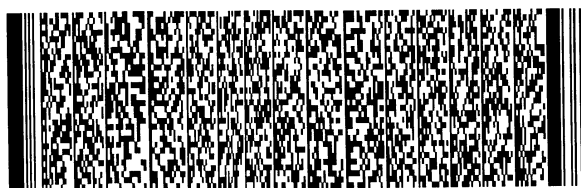
為求方便，塗鎳孔隙形成劑粒子具有平均直徑 5 微米至 70 微米較佳，鎳粒子具有平均直徑 1 微米至 5 微米較佳。

3. 其它考量

除了鎳氫電池外，本發明也應用至其它鹼性電池，如鎳鎘電池。

顯然本發明也可應用至圓柱形電池以外的其它形狀電池(外殼)。

最後，雖然前述具體實施例描述本發明用於正電極案



五、發明說明 (12)

例，但本發明也可應用至負電極，以及同時應用至二電極。

雖然已經參照附圖完整舉例說明本發明，但須注意者為其他多種變化及修改對業界人士顯然易知。因此除非此等變化及修改背離本發明之範圍，否則需解譯為涵括於本發明之範圍。



圖式簡單說明

[圖式之簡單說明]

上述目的及本發明其它之目的、優點及特點可由下文之說明連同附圖而顯然自明。附圖舉例說明本發明之特定具體實施例。附圖中：

第1圖為透視圖，顯示使用本發明之一實施例之圓柱形鹼性蓄電池之剖面圖。

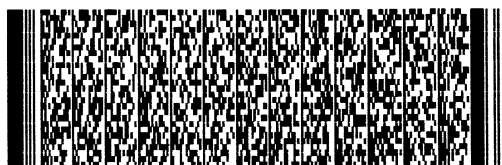
第2A及2B圖顯示使用本發明之燒結基板之陽極構造，第2A圖顯示陽極剖面圖，第2B圖顯示鎳架構體之放大圖。

第3A及3B圖顯示使用習知燒結基板之陽極構造，第3A圖顯示習知陽極之剖面圖，第3B圖顯示鎳架構體之放大圖；以及

第4A圖至第4C圖顯示使用另一習知燒結基板之陽極構造，第4A圖顯示習知陽極之剖面圖，第4B圖顯示鎳殼之放大圖。

[元件符號說明]

1	正電極	2	負電極
3	分隔板	4	一組電極
5	負集極	6	外殼
7	正集極	8	閥板
9	固持板	10	線圈彈簧/衝壓金屬
11	墊圈	12	密封板
13	正電極端	14	中央開口
100	鎳架構體	101	貫穿孔
110	鎳殼	110a	鎳殼



圖式簡單說明

110b

相對較大孔隙

110c

相對較小空間

120

鎳粒子

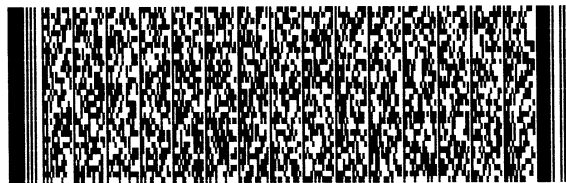


四、中文發明摘要 (發明之名稱：鹼性蓄電池用燒結基板之製造方法)

提供一種鹼性電池之燒結基板之製造方法，包括，混合粒子與孔隙形成劑及將該混合物施用至多孔基板之第一步驟；以及，燒結多孔基板以及所加入的混合物之第二步驟。粒子係由鎳製成或主要由鎳製成，孔隙形成劑粒子表面各自具有由鎳製成或主要由鎳製成的塗層。此種方法中，鎳架構體係形成於多孔基板表面上，形成相對地較小之空間及相對較大之孔隙以替代於第二步驟消失的孔隙形成劑粒子。形成的基板具有比習知基板更大的孔隙度。於燒結後，粒子表面鎳塗層轉變成為相對較大孔隙之內壁。如此可對包圍孔隙之鎳架構體提供強度及厚度，以減少脆斷的可能。亦即，燒結基板可達成較高孔隙度而未造成強度的下降。孔隙形成劑可由樹脂或於燒結時會消失之任何

英文發明摘要 (發明之名稱：MANUFACTURING METHOD FOR SINTERED SUBSTRATE OF ALKALINE STORAGE BATTERY)

A manufacturing method for a sintered substrate of alkaline batteries is provided. The manufacturing method includes a first step for mixing particles with a pore former and applying the mixture to a porous substrate, and a second step for sintering the porous substrate and the applied mixture. The particles are made of nickel or principally made of nickel, and the surfaces of the pore former particles each have a coating made of nickel or principally made of nickel. In this



四、中文發明摘要 (發明之名稱：鹼性蓄電池用燒結基板之製造方法)

其它材料製成。孔隙形成劑粒子以具有球形較佳，但與孔隙粒子為實心或空心無關。使用此種燒結基板作為電極，鹼性蓄電池可具有高效能。

英文發明摘要 (發明之名稱：MANUFACTURING METHOD FOR SINTERED SUBSTRATE OF ALKALINE STORAGE BATTERY)

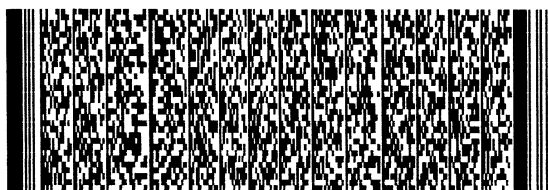
method, nickel frameworks are formed on the surface of the porous substrate, with relatively small spaces and relatively large pores formed in place of the pore former particles which disappear in the second step. A formed substrate has a greater porosity than a conventional substrate. Having been sintered, the nickel coatings on the surfaces of the particles transform themselves into inner walls of relatively large pores. This gives strength and thickness to the nickel



四、中文發明摘要 (發明之名稱：鹼性蓄電池用燒結基板之製造方法)

英文發明摘要 (發明之名稱：MANUFACTURING METHOD FOR SINTERED SUBSTRATE OF ALKALINE STORAGE BATTERY)

frameworks surrounding those pores, reducing the probability of brittle failure. This means that the sintered substrate achieves a greater porosity without degrading a high level of strength. The pore former can be made from resin or any other materials if it disappears when sintered. The pore former particles should preferably have a spheric shape, but it does not matter whether the pore former particles are solid or hollow. Using such sintered substrate for an electrode, an



四、中文發明摘要 (發明之名稱：鹼性蓄電池用燒結基板之製造方法)

英文發明摘要 (發明之名稱：MANUFACTURING METHOD FOR SINTERED SUBSTRATE OF ALKALINE STORAGE BATTERY)

alkaline storage battery can exhibit a high performance.



六、申請專利範圍

1. 一種鹼性蓄電池之燒結基板之製造方法，包括：

第一步驟，混合粒子與孔隙形成劑，且將混合物施加至多孔基板，其中該等粒子係由鎳或主要係由鎳製成，以及孔隙形成劑係以粒子形式提供，其各自具有鎳製成或主要由鎳製成的塗層；以及

第二步驟，燒結多孔基板及所施加的混合物。

2. 如申請專利範圍第1項之製造方法，其中，該粒子及孔隙形成劑係以60重量%：40重量%至97重量%：3重量%(含)範圍之比例混合。

3. 如申請專利範圍第1或2項之製造方法，其中，該孔隙形成劑包含具有降低鎳燒結溫度效果的元素。

4. 如申請專利範圍第3項之製造方法，其中，該降低鎳燒結溫度之元素為至少一種選自磷、硼及銦所組成的組群之元素。

5. 如申請專利範圍第1項之製造方法，其中，該孔隙形成劑係於第二步驟分解或消失。

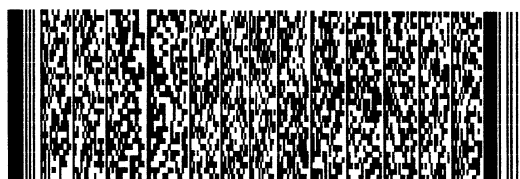
6. 如申請專利範圍第2項之製造方法，其中，該孔隙形成劑係由可燃性有機材料製成。

7. 一種鹼性蓄電池，具有正電極、分隔板以及負電極以螺旋形捲繞，該正電極包括：

多孔基板；

架構體，具有多個孔隙且係由多數粒子組成，並由該粒子覆蓋基板表面；以及

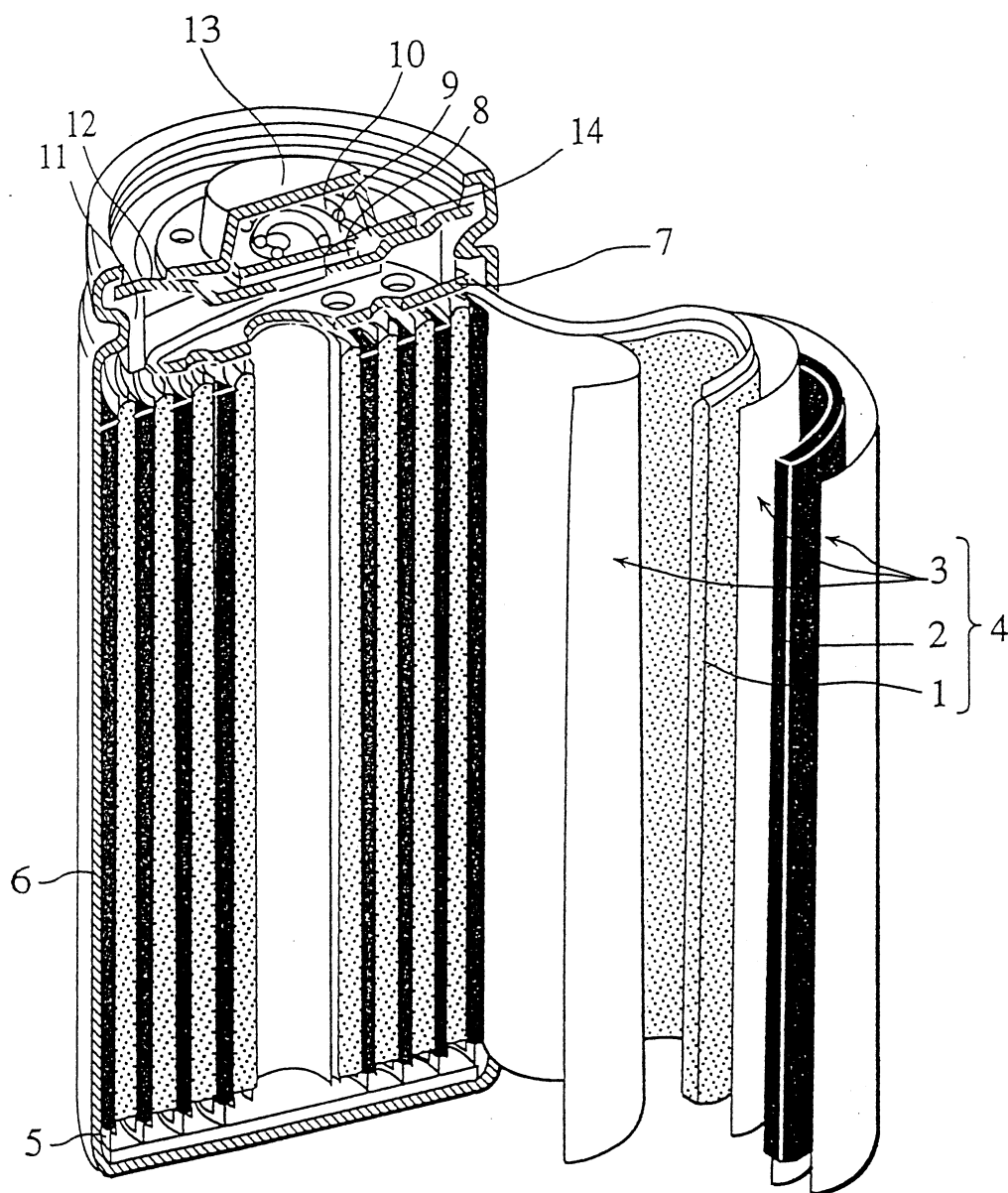
活性材料，



六、申請專利範圍

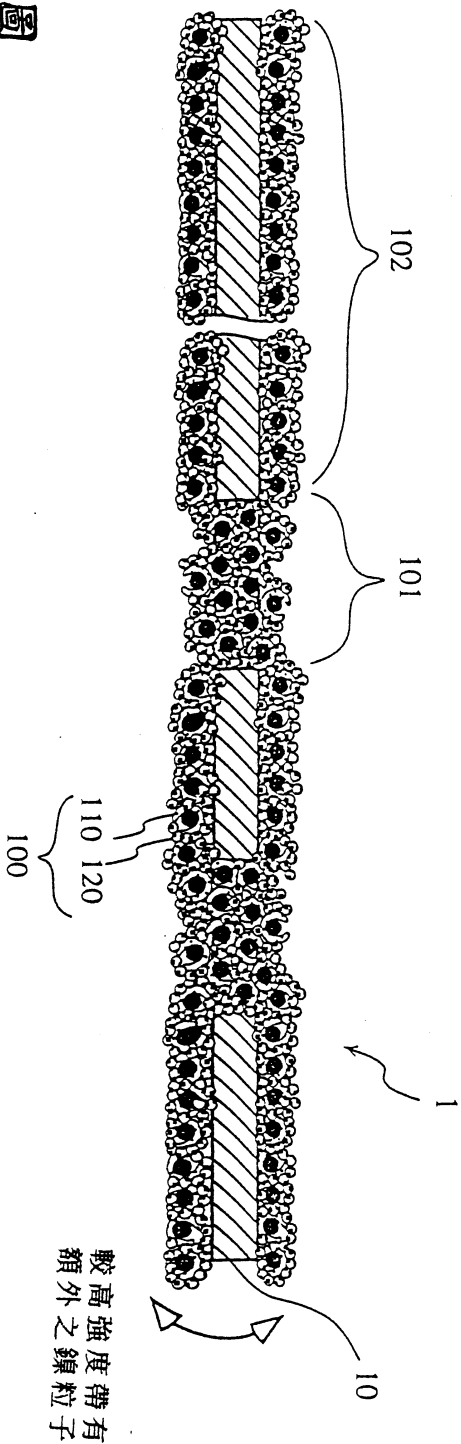
而該多數粒子係由鎳或主要由鎳製成，其中至少部分孔隙內面係以鎳製成或主要由鎳製成之塗層覆蓋。





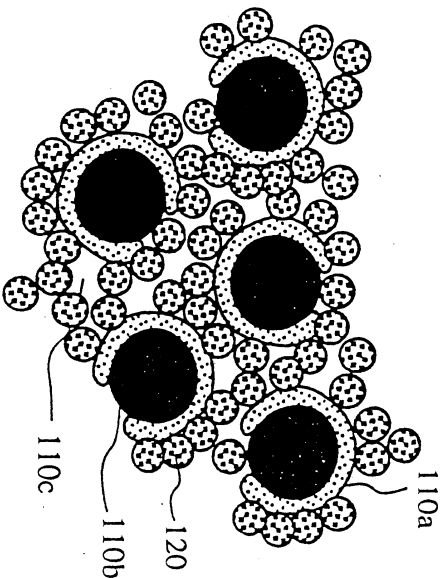
第 1 圖

第2A圖

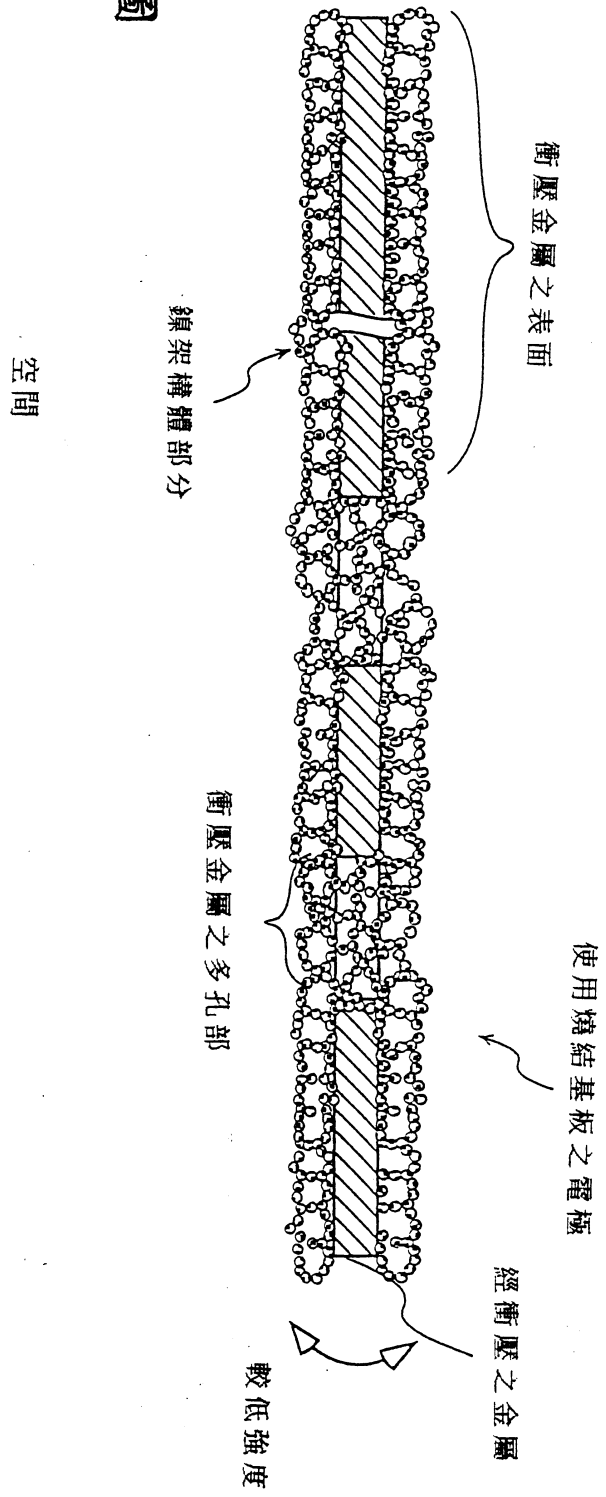


較高強度帶有
額外之鎳粒子

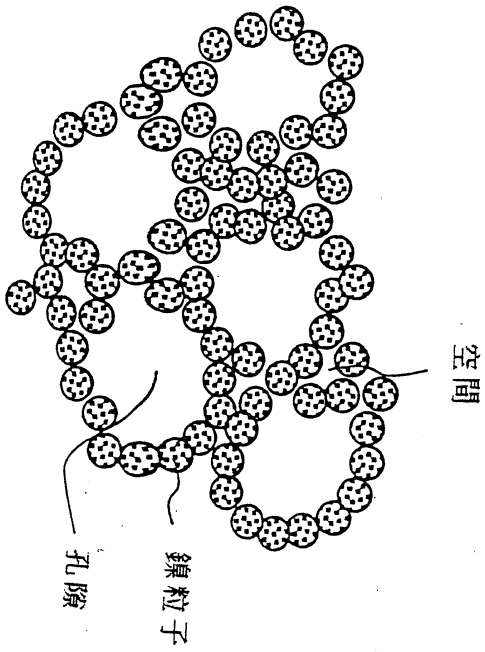
第2B圖



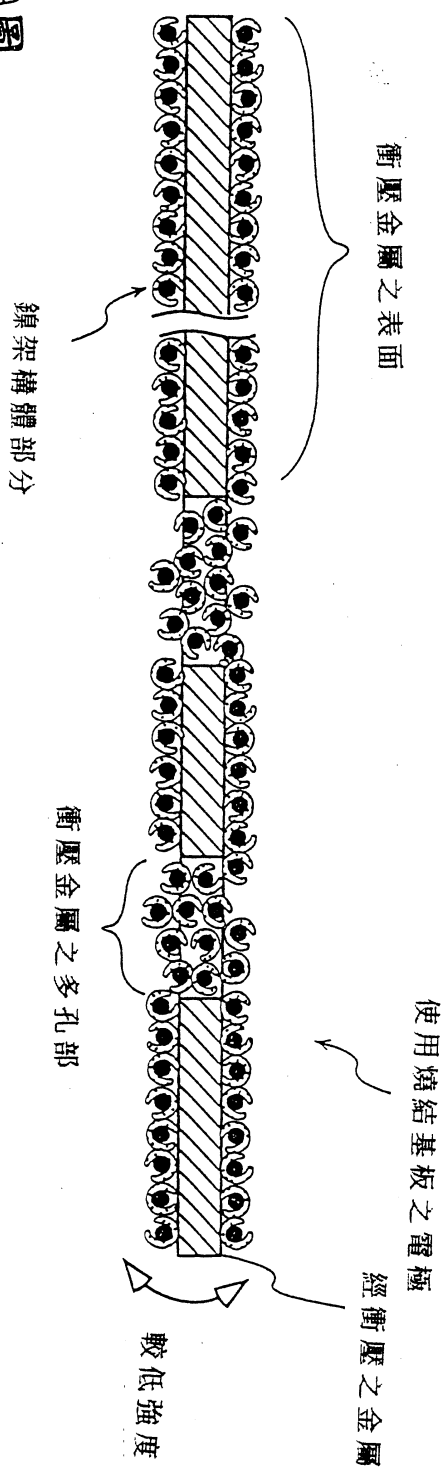
第3A圖



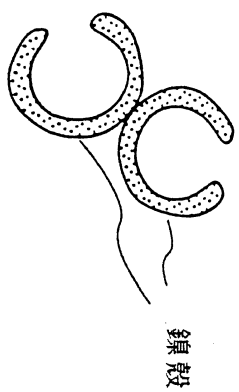
第3B圖



第4A圖



第4B圖



第4C圖

