

公告本

申請日期	90-04-18
案號	90109294
類別	H01M 4/52

A4
C4

520575

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		
一、發明 名稱	中文	正極材料與鎳鋅電池
	英文	POSITIVE ELECTRODE MATERIAL AND NICKEL-ZINC BATTERY
二、發明 人	姓名	1.山本 賢太 KENTA YAMAMOTO 2.高橋 修 OSAMU TAKAHASHI 3.本田 一良 KAZUO HONDA 4.大矢 邦泰 KUNIYASU OYA
	國籍	1.日本 2.日本 3.日本 4.日本
	住、居所	1.日本東京都品川區北品川六丁目七番35號 2.日本東京都品川區北品川六丁目七番35號 3.日本福島縣郡山市日和田町高倉字下杉下1-1 4.日本福島縣郡山市日和田町高倉字下杉下1-1
	姓名 (名稱)	日商新力股份有限公司 SONY CORPORATION
三、申請人	國籍	日本
	住、居所 (事務所)	日本東京都品川區北品川六丁目七番35號
	代表人 姓名	田中 啟介 KEISUKE TANAKA

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ☐有 ☐無主張優先權

日本	2000 年 04 月 21 日	特願2000-121389	☒ 有 ☐ 無主張優先權
日本	2000 年 05 月 17 日	特願2000-145601	☒ 有 ☐ 無主張優先權
日本	2001 年 03 月 05 日	特願2000-060394	☒ 有 ☐ 無主張優先權

2000-060394

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明背景

1. 發明範圍：

本發明係關於 β -型氧氫氧化鎳，及其製造方法，且亦關於由 β -型氧氫氧化鎳所組成之正極活性材料。再者，本發明係關於一種鎳-鋅電池，其係併入包含 β -型氧氫氧化鎳作為正極活性材料之正極，及包含鋅作為負極活性材料之負極。

2. 相關技藝之描述：

於近年來，小型尺寸之可攜式電子裝置，尤其是可攜式遊樂器、數值照像機及數值影像-照像機記錄器或其類似物，已極顯著地被傳播。預期此等小型尺寸之可攜式電子裝置，今後將進一步被傳播，且因此，對於充作此等小型尺寸可攜式電子裝置之動力供應源之小型尺寸電池之需求，亦迅速地被提升。一般而言，任何此等小型尺寸之可攜式電子裝置，係利用高操作電壓，且需要大量電流，因此，可使用之電源必須在重負載下，具有放電特性上之特徵。

在滿足上述要求條件之電池中，鹼性錳電池已最廣泛地被傳播，其包含二氧化錳以構成正極，及鋅以構成負極，且其亦包含高度濃縮鹼性水溶液，以構成電解溶液。由於二氧化錳與鋅個別為不昂貴的，而又由於每一重量之高能量密度，故不僅對於小型尺寸可攜式電子裝置之動力供應源，而且對於鹼性錳電池，亦廣泛地使用。

就小型尺寸可攜式電子裝置之進一步利用性而論，且為了進一步改良重負載下之放電特性，已在從電池材料至電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(2)

池本身組成之範圍內達成極多種改良。但是，在上述鹼性錳電池中，由於包含二氧化錳之正極活性材料，進行以均質固相化學反應為基礎之放電，故由於放電之結果，電壓逐漸降低，於是畫出向下傾斜之放電曲線。因此，在此種需要高電壓與大量電流之小型尺寸可攜式電子裝置中，基本上，鹼性錳電池之放電性能，幾乎不足夠實際需要，而且儘管至今為止所達成之多種改良，此種小型尺寸可攜式電子裝置之實際上可操作電容之延續時間，因此已被延長達可忽視之程度。再者，任何現代小型尺寸之可攜式電子裝置，在市場上分配之最初階段中，有以相對較高電壓及較大量電流進行自有操作之傾向。為處理此傾向，絕對必要的是，應提供此種可與較新型之任何小型尺寸可攜式電子裝置相容，且能夠對於重負載保持顯著耐久性之電池，作為必要條件。

為滿足上述要求條件，因此已提出鎳-鋅電池。此鎳-鋅電池包括其包含氧氫氧化鎳之正極，及其包含鋅之負極，其含有此種操作電壓及對重負載之耐久性，個別高於上文鹼性錳電池之此等性質。另一方面，作為正極活性材料之氧氫氧化鎳，易於產生氧，及大量自動放電，成為待解決之問題。作為解決此等問題之方法，例如日本特許公開專利公告編號 HEISEI-10-214621 (1998)，提出此種鎳-鋅電池，其具有"由內向外翻"類型結構，利用 γ -型氧氫氧化鎳(γ -NiOOH)構成正極活性材料，而具有較少量之自動放電。

此種利用上文引述之 γ -型氧氫氧化鎳之電池，具有少量

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (3)

之自動放電，且比鹼性錳電池具有較高操作電位。但是，一項問題是此種電池不能夠具有大放電容量，因為上述 γ -型氧氫氧化鎳具有相對較低密度。

發明摘述

本發明之目的係為提供此種鎳-鋅電池，其具有此種高於鹼性錳電池之放電電壓，且其特徵在於大電流放電特性。

本發明係引進一種正極活性材料，其包含由實質上球形粒子所組成之 β -型氧氫氧化鎳。此 β -型氧氫氧化鎳之平均粒子大小，較佳係在19微米至最大40微米之範圍內。此 β -型氧氫氧化鎳之體密度，較佳係在1.6克 / 立方公分至最大2.2克 / 立方公分之範圍內。敲緊密度較佳係在2.2克 / 立方公分至最大2.7克 / 立方公分之範圍內。此 β -型氧氫氧化鎳之比表面積，以BET方法為基礎，較佳係在3平方米 / 克至最大50平方米 / 克之範圍內。

上文指稱之構成用於實施本發明正極活性材料之 β -型氧氫氧化鎳，係先以鹼性水溶液處理，並含有鹼性陽離子在 β -型氧氫氧化鎳層之間。

再者，本發明所提出之鎳-鋅電池，係利用上文指稱之 β -型氧氫氧化鎳，以構成正極活性材料。此正極至少含有 β -型氧氫氧化鎳與石墨粉末，其中石墨粉末對正極總重量之重量比，係被限定在4%至最大8%之範圍內。

根據本發明能夠取得此種具有最少自動放電之氧氫氧化鎳，而且此種鎳-鋅電池係使用該氧氫氧化鎳以構成正極活性材料，因為藉由本發明所具體表現者，會產生此種操作

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(4)

電壓及對重負載之顯著耐久性，個別高於習用鹼性錳電池。

附圖簡述

圖1為根據具體化表現本發明之一種實用形式之鎳-鋅電池之垂直橫截面圖；

圖2為藉本發明獲得之實質上球形 β -型氧氫氧化鎳(A)及習用非球形 β -型氧氫氧化鎳(B)之說明圖；

圖3舉例說明根據具體化表現本發明之實用形式之 β -型氧氫氧化鎳之分級分佈；

圖4A至4D舉例說明在以氫氧化鉀水溶液完成處理 β -型氧氫氧化鎳之方法後，鉀在氧氫氧化鎳中之組成間之關係，及粉末經由X-射線分析之繞射圖；

圖5舉例說明當試樣電池1-4各含有1500 mW功率，執行放電降至1.0 V時之放電曲線；

圖6舉例說明測試以試樣電池1至4裝填之數值照像機之結果；

圖7舉例說明藉由試樣電池5至20所顯示正極活性材料之比表面積與放電容量間之關係；

圖8舉例說明藉由試樣電池21至24所顯示正極活性材料之比表面積與放電容量間之關係；

圖9舉例說明藉由試樣電池25至28所顯示正極活性材料之比表面積與放電容量間之關係；

圖10舉例說明藉由試樣電池29-39所顯示正極活性材料之比表面積與放電容量間之關係；

圖11為說明試樣電池1至4組成之表；

五、發明說明(5)

圖 12 為說明試樣電池 1 至 4 放電容量之表；

圖 13 為說明試樣電池 5 至 28 之分類與電池性質之表；

圖 14 為說明試樣電池 29 至 39 之加工處理條件之表；

圖 15 為說明試樣電池 29 至 39 組成之表；

圖 16 為說明試樣電池 29 至 39 在儲存前之放電容量之表；

圖 17 為說明試樣電池 29 至 39 在儲存後之放電容量之表；

圖 18 為說明試樣電池 40 至 48 組成之表；

圖 19 為說明試樣電池 40 至 48 放電容量之表；及

圖 20 舉例說明在正極構成材料中之石墨含量與放電容量間之關係。

較佳具體實施例之描述

用以實施本發明而與 β -型氧氫氧化鎳有關聯之實用形式，及製造此氧氫氧化鎳、正極活性材料及鎳-鋅電池之方法，係描述於下文。

圖 1 為作為根據本發明具體實施例之電池實例之鎳-鋅電池 1 之垂直橫截面圖。此鎳-鋅電池 1 包括下列：電池罐 2、正極 3、分隔物 4、負極混合物 5、密封構件 6、墊圈 7、負極端子板 8 及電流收集針銷 9。

電池罐 2 係由鍍敷鎳之鐵所製成，例如，其係構成鎳-鋅電池 1 之外部正極端子。

正極 3 為中空圓柱形式。 β -型氧氫氧化鎳，作為導電劑之石墨粉末，及氫化鉀之電解水溶液，係共同地調配正極混合物。將此正極混合物模製成中空圓柱形式，以製備正極柱粒 3a、3b 及 3c，其係連續性地層合在電池罐 2 之內部。

五、發明說明(6)

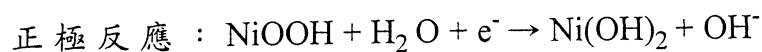
分隔物4為中空圓柱形式，且配置在正極3之內部。

負極混合物5包含用以構成負極活性材料之鋅粒子，使用氫化鉀水溶液之電解溶液，及膠凝劑，其係首先使使負極混合物5膠凝，然後造成鋅粒子均勻地被分散在電解溶液中。

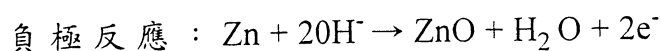
電池罐2係於內部儲存正極3，及充填負極混合物5之分隔物4。電池罐2之孔口，係聯結密封構件6，以密封該孔口。密封構件6係由塑膠材料製成。再者，使墊圈7與負極端子板8固定至密封構件6，以隱藏密封構件6。再者，將製自黃銅之電流收集針銷9，從上方位置插入以墊圈7固定之密封構件6之通孔中。

經由將已被焊接至負極端子板8之釘形電流收集針銷9，插入密封構件6中央所形成之通孔中，則電流收集針銷9會抵達負極混合物，於其中使得負極能夠收集電流。經由使正極3連接至電池罐2，則正極可收集電流。電池罐2之外部周圍表面，係完全被外部標籤(未示出)所隱蔽。正極端子係位於電池罐2之底部。

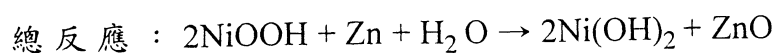
包含上述結構組件之本發明電池，會產生自有之正極反應、負極反應、總反應及理論電動勢，藉由下列反應式：



$$E_0 = 0.49\text{V}$$



$$E_0 = -1.25\text{V}$$



五、發明說明 (7)

理論電動勢： $E_0 = 1.74V$

正如可自上述化學式所明瞭的，氫化鎳與氧化鋅係個別自氧氫氧化鎳與鋅，經由放電反應而產生。

構成正極活性材料之氧氫氧化鎳，係用於構成蓄電池之活化材料，譬如鎳-氫電池與鎳-鎘電池。習知此等電池証實優越之放電性能。氧氫氧化鎳包括 β -型與 γ -型兩種。通常，此等成份可容易地經由所謂電解氧化方法，以電解方式使氫氧化鎳氧化而產生。但是，所合成之氧氫氧化鎳，特別是 β -型氧氫氧化鎳，會產生實質自動放電，而造成氧氣產生，因此以儲存特性及對於電解溶液漏電之抵抗特性為觀點， β -型氧氫氧化鎳並不是所想要使用的。為彌補此現象，以利用 β -型氧氫氧化鎳構成原電池之活性材料，則必須使自動放電速率有效地降低。作為此現象之一種解決辦法，習用上已使用比 β -型氧氫氧化鎳具有較低自動放電速率之 γ -型氧氫氧化鎳。

可以想像出，自動放電及所形成氧之產生，係因存在於其晶體中之離子物質，譬如 NO_3^- 與 CO_3^{2-} ，在電池內部發生分解所造成。在產生氧氫氧化鎳之過程中，此種離子物質仍然留在晶體內部作為雜質。但是，可想像出氧氫氧化鎳之自動放電特性，可藉由減少上述雜質而被改良。

另一方面，亦可想像出氧氫氧化鎳儲存特性之退化，係因為經稀釋之電解溶液所造成，其中電解溶液之稀釋，係因存在於電解溶液中之鹼性陽離子，經由鹼性陽離子在氧氫氧化鎳層間，相對於時間之變遷而滲入，在晶格內固化

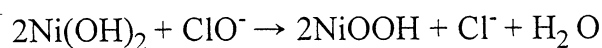
五、發明說明（ 8 ）

所造成。應注意的是，氧氫氧化鎳本身為以碘化鎳晶體構成之多層化合物。

以上述觀念為基礎，根據發明人之發現，首先，藉由應用一種化學氧化方法，以造成氧氫氧化鎳在化學溶液中氧化，該溶液含有適當氧化劑，譬如次氯酸鈉，及適當鹼性物質，譬如氫氧化鋰、氫氧化鈉及氫氧化鉀，則合成出氧氫氧化鎳。

已發現在合成氧氫氧化鎳之過程中，與包括 γ 與 β 型之種類無關，上文指稱之雜質離子，會從晶體流入合成中之溶液內，而造成此種具有降低自動放電特性及經改良適合性之氧氫氧化鎳產生，以構成原電池之活性材料。

在上述實驗中產生之氧化反應，係以下列表示：



應注意的是，依在化學溶液中之 pH 值而定，所形成氧氫氧化鎳之類型有差異。更特定言之，當 pH 值低於某一數值時，係產生具有 4.68 克 / 立方公分理論密度之高密度 β -型氧氫氧化鎳。另一方面，當 pH 值超過某一數值時，係產生具有 3.79 克 / 立方公分理論密度之低密度 γ -型氧氫氧化鎳。在與本發明有關聯之鎳-鋅電池 1 中，為取得電池之較大電容，則在經由上文指稱之化學氧化方法所產生之上文指稱之氧氫氧化鎳中，較佳係使用高密度 β -型氧氫氧化鎳，以構成正極活性材料。

進一步期望將包含實質上球形粒子之高密度氫氧化鎳，用於起始原料。通常，習用氫氧化鎳係包含非球形粒子，

五、發明說明 (9)

各具有 1.4~1.8 克 / 立方公分之敲緊密度，及 1.0~1.4 克 / 立方公分之體密度。另一方面，上文指稱之高密度氫氧化鎳係包含實質上球形粒子，各具有 2.0~2.5 克 / 立方公分之敲緊密度，及 1.4~1.8 克 / 立方公分之體密度，個別高於習用氫氧化鎳。

度量敲緊密度與體密度之方法，係描述於下文。首先，經由自然落下，將目的粉末粒子餵入特定容器中。假設質量係以 A (克) 表示，體積以 B (立方公分)，而在對著桌子輕輕地敲打被舉起容器之底部 200 次後之另一個體積為 C (立方公分)，然後，將體密度與敲緊密度定義為下文所示之公式。

體密度 = A/B (克 / 立方公分)

敲緊密度 = A/C (克 / 立方公分)

一般期望用於形成在本發明具體實施例中所指定之正極活性材料之 β -型氫氧化鎳之敲緊密度與體密度，將保持在下文所定義之範圍內。更特定言之， β -型氫氧化鎳之敲緊密度，將仍然保持在 2.2~2.7 克 / 立方公分之範圍內，而 β -型氫氧化鎳之體密度，將仍然保持在 1.6~2.2 克 / 立方公分之範圍內。這是因為，若敲緊密度與體密度仍然保持低於此下限值，則其十分難以擴大放電容量，且又十分難以產生具有敲緊密度與體密度超過所界定範圍上限之較大數值之 β -型氫氧化鎳。

圖 2A 舉例說明包含實質上球形粒子之本發明 β -型氫氧化鎳。圖 2B 舉例說明包含非球形粒子之習用 β -型氫氧化鎳。

五、發明說明 (10)

鎳。於圖 2A 與 2B 中所示之上側，係指經由電子顯微鏡所取得之本發明 β -型氧氫氧化鎳及習用 β -型氧氫氧化鎳之照片。於下側所示之照片，係指在上側所示粒子之外部形式。

如圖 2A 中所示，本發明 β -型氧氫氧化鎳，係包含實質上球形粒子。更特定言之，粒子表面係相對較平滑，而無凸出部份存在。雖然有一些細長與扁平粒子，但就整體而言，粒子係為實質上球形。

另一方面，如圖 2B 中所示，習用 β -型氧氫氧化鎳係包含非球形粒子，顯示一種從大團塊被粉碎成粉末之形式，其中各粒子為似方形的，而又有多種形式，包括扁平形式、細長形式及實質上立方形式。

圖 3 舉例說明本發明 β -型氧氫氧化鎳之分級分佈實例。一般期望構成用於實施本發明正極活性材料之本發明 β -型氧氫氧化鎳，將仍然保持在下文所指定之平均粒子大小與分級分佈內。更特定言之，一般期望本發明 β -型氧氫氧化鎳，將仍然保持在 19~40 微米平均粒子大小之範圍內。這是因為，若平均粒子大小低於 19 微米或超過 40 微米，會造成電池之製造變得十分困難。一般更期望本發明 β -型氧氫氧化鎳將仍然保持在 5~80 微米分級分佈之範圍內。

一般更期望 β -型氧氫氧化鎳之平均粒子大小，將仍然保持在 19~25 微米之範圍內，而分級分佈將仍然保持在 5~70 微米之範圍內。

此處，分級分佈之最小與最大值係定義如下：當整體分級值之 5% 為一個值或低於該值時，此數值係被定義為最小

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (11)

值，而當整體分級值之95%為一個值或低於該值時，此數值係被定義為最大值。

當根據上述方法，藉由應用高密度氫氧化鎳作為起始原料，以產生 β -型氫氧化鎳時，能夠產生此種具有較高敲緊密度與較高體密度之氫氧化鎳，以幫助電池容量之擴大。

再者，一般亦期望以BET方法為基礎之 β -型氫氧化鎳之比表面積，將仍然保持在3~50平方米/克之範圍內。若以BET方法為基礎之比表面積低於3平方米/克，則其將造成難以擴大放電容量，特別是當排放大電流時。反之，若以BET方法為基礎之比表面積超過50平方米/克，則即使 β -型氫氧化鎳具有相對較大量之自動放電，其仍會造成難以取得足夠儲存特性。

再者，藉由將 β -型氫氧化鎳，其係經由化學氧化方法自氫氧化鎳產生，與包含氫氧化鋰、氫氧化鈉及氫氧化鉀其中一種或選自其中之兩種或超過兩種之水溶液(缺乏氧化劑)混合，然後藉由造成鹼性陽離子滲入 β -型氫氧化鎳層之界面中，本發明人已發現獲得一種 β -型氫氧化鎳，其具有凌駕習用 β -型氫氧化鎳之儲存特性，而同時保存 β -型氫氧化鎳固有之高密度。

一般期望鹼性陽離子在經由上述方法產生之 β -型氫氧化鎳中之組成，將仍然保持在2~5重量%之範圍內。鹼性陽離子之組成，更佳係保持在3~5重量%之範圍內。若此組成低於2重量%，則滲入 β -型氫氧化鎳層間之鹼性陽離子量，將變得短缺，於是儲存特性幾乎不能被改良。雖然較

五、發明說明 (12)

大量之鹼性陽離子，可藉由施加較高壓力，經由例如熱壓鍋，滲入層間，但若鹼性陽離子之組成超過5重量%，則上述 β -型氧氫氧化鎳將變形成為低密度 γ -型氧氫氧化鎳，而失去正極活性材料之自有高密度。

圖4舉例說明在以氫氧化鉀水溶液處理後，鉀在 β -型氧氫氧化鎳中之組成，與粉末經由X-射線處理之繞射圖間之關係。

於圖4A與圖4B中所示之X-射線繞射圖樣，係指 β -型氧氫氧化鎳之圖樣。此等圖形表示當鉀離子之含量低於5重量%時，氧氫氧化鎳仍然保持 β -形式。於圖4C與圖4D中所示之X-射線繞射圖樣，係指 γ -型氧氫氧化鎳之圖樣。因此，明瞭當鉀離子之含量超過6重量%時， β -型氧氫氧化鎳係變形成為 γ -型氧氫氧化鎳。

當利用氧氫氧化鎳作為正極活性材料時，有一項技術問題待解決，因為從氧氫氧化鎳，經由放電所產生之氧氫氧化鎳與氫氧化鎳，個別含有低程度之電子導電率。因此，為促進正極活性材料之利用性，較佳係將石墨粉末與正極混合物混合。另一方面，當經由使鎳-鋅電池之外部周邊具有正極，其包含氧氫氧化鎳而至少與石墨粉末混合之摻合物，特別是被製成中空圓柱型態，及又經由使其中央部份具有凝膠化之負極，其包含用於構成負極活性材料之鋅，電解溶液，其係至少與膠凝劑混合，所形成之摻合物，及又經由進一步配置分隔物於該正極與負極之間，以形成此種包含由內向外翻結構之鎳-鋅電池時，發明人已發現所要

五、發明說明 (13)

石墨粉末之含量，對正極之總重量，其範圍從4重量%至最大8重量%。

當只有低於4重量%之石墨粉末含量時，並不能夠完全改良正極中之電子導電率。另一方面，當有大於8重量%之石墨粉末含量時，雖然正極中之電子導電率可被提升至完全程度，但欲被充填在正極中作為活化材料之氧氫氧化鎳之量會降低，而造成縮小電池容量。藉由適當地安排欲被混合在正極混合物中之石墨粉末含量，則藉本發明獲得之鎳-鋅電池1，可在整個使用壽命，取得最適宜電子導電率及儲存容量。

實例

接著，於下文描述實施本發明之具體實例。但應明瞭的是，本發明之範圍並非僅受限於下述實例。

首先，於下文描述氧氫氧化鎳之物理特性。

首先，經由以化學方式氧化經電解之二氧化錳與高密度氫氧化鎳，產生第一種 β -型氧氫氧化鎳。上述高密度氫氧化鎳係由以2.3克/立方公分敲緊密度及1.8克/立方公分體密度為基礎之實質上球形粒子所組成。上述第一種 β -型氧氫氧化鎳係由以2.5克/立方公分敲緊密度、2.0克/立方公分體密度、20微米平均粒子大小及5-70微米分級分佈為基礎之實質上球形粒子所組成。上述化學氧化作用，係在含有次氯酸鈉之鹼性溶液中實施。其次，一種 γ -型氧氫氧化鎳，係經由與上述相同之方式，以化學方式氧化而產生。上述 γ -型氧氫氧化鎳係由以1.8克/立方公分敲緊密度及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (14)

1.6 克 / 立方公分體密度為基礎之實質上球形粒子所組成。接著，第二種 β -型氧氫氧化鎳係經由以化學方式使 γ -型氧氫氧化鎳與習用氫氧化鎳氧化而產生。第二種 β -型氧氫氧化鎳係由以 1.8 克 / 立方公分敲緊密度及 1.4 克 / 立方公分體密度為基礎之非球形粒子所組成。其次，以圖 11 中所指定之組成為基礎，使第一種 β -型氧氫氧化鎳、 γ -型氧氫氧化鎳、第二種 β -型氧氫氧化鎳、石墨粒子及 40 重量 % 氫化鉀水溶液，互相充分混合，以完成正極活性劑之配方。接著，將所製成之正極活性劑，藉由施加相同條件加壓，以在完成與本發明有關聯之正極前，將彼等模製成中空圓柱形態。應注意的是，經混合之石墨，當被調配成高純度粉末粒子時，具有 6 微米平均粒子大小，1~25 微米分級分佈，及最大 0.3 重量 % 之灰分成份。

首先，將正極組件插入電池罐中。其次，將包含完全以親水性處理之聚烯烴非織造織物之分隔物，插入正極組件中。在餵入約 1 克電解溶液後，進一步將包含鋅、膠凝劑及電解溶液之混合物之已凝膠化之負極混合物，插入電池罐中。最後，在完成鹼性電池製造之前，將電池罐之孔口以順應 "AA"- 大小格式而連附著墊圈及電流收集針銷之密封構件密封，作為試樣 1~4。

圖 11 表示構成正極之成份材料之組成 (重量 %)，及每個鎳 - 鋅電池之正極混合物充填量 (克)。試樣 1 表示鹼性鎳電池。試樣 2 表示使用經由高密度氫氧化鎳之化學氧化作用產生之 β -型氧氫氧化鎳之鎳 - 鋅電池 (其在後文係被稱為第

五、發明說明 (15)

一種 β 鎳-鋅電池)。試樣3表示使用經由高密度氫化鎳之化學氧化作用產生之 γ -型氧氫氧化鎳之鎳-鋅電池(其在後文係被稱為 γ 鎳-鋅電池)。試樣4表示使用經由習用氫氧化鎳之化學氧化作用產生之 β -型氧氫氧化鎳之鎳-鋅電池(其係被稱為第二種 β 鎳-鋅電池)。應注意的是，每個電池之正極混合物充填量，在個別試樣間有差異。這是因為所使用正極活性材料之密度，在個別試樣之間有差異。

其次，使此等相應於試樣1~4之電池接受放電試驗與負載試驗。進行放電試驗，係經由實施放電，直到電池電壓在1500mW 恒定功率下，降至1.0V 為止。為實施負載試驗，係使用市購可得之數值照像機("CAMEDIA C-2000 ZOOM"，具有可變焦距透鏡，日本東京Olympus光學公司之產物與註冊商標名，各裝有LCD監視器屏幕，及使用四個"AA"-大小之電池)。實施負載試驗，係經由在靜物照相模式下，於20°C 下，經由LCD監視屏幕，未使用頻閃，在每分鐘下，計算靜物攝影之次數。

試樣電池1~4之放電曲線與放電容量，係個別示於圖5與圖12中。經由試樣電池1~4在數值照像機中之負載之試驗結果，係示於圖6中。

藉由參考圖12與圖5，得以明瞭，與相應於試樣1之鹼性鎂電池比較，相應於試樣2之第一種 β 鎳-鋅電池，相應於試樣3之 γ 鎳-鋅電池，及相應於試樣4之第二種 β 鎳-鋅電池，在重負載下個別產生十分優越之放電特性。再者，如圖6中所示，亦明瞭此等相應於試樣2~4之電池，係個別耐

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (16)

久地使用，歷經比相應於試樣1之鹼性錳電池較長之時間，即使當實際上被裝載於小型尺寸之可攜式電子裝置中亦然。

與作為試樣3之 γ 鎳-鋅電池及作為試樣4之第二種 β 鎳-鋅電池比較，作為試樣2之第一種 β 鎳-鋅電池，會產生更優越之放電特性。由於被包含在試樣2中之氧氫氧化鎳具有最高密度，因此可想像出試樣2每一電池比試樣3與4含有較大重量之正極混合物，換言之，試樣2含有較大容量之正極。

接著，於下文描述正極活性材料之比表面積。

首先，包含實質上球形粒子之 β -型氧氫氧化鎳，係經由以化學方式使高密度氫氧化鎳氧化而產生，其中高密度氫氧化鎳係由以2.3克/立方公分敲緊密度及1.8克/立方公分體密度為基礎之實質上球形粒子所組成；上述化學氧化方法係在含有次氯酸鈉之鹼性溶液中實施。製備多種 β -型氧氫氧化鎳，其具有以BET方法為基礎之比表面積在1~60平方米/克之範圍內。其次，以85:8:7之重量比為基礎，在完成正極混合物製造之前，將所製成之 β -型氧氫氧化鎳、石墨及氫化鉀水溶液(40重量%)互相充分混合。類似前述試樣2，製備許多"AA"-大小格式之小型鹼性電池，作為試樣5~20。

此外，如上述說明，藉由化學氧化作用產生 γ -型氧氫氧化鎳。製備多種 γ -型氧氫氧化鎳，其具有以BET方法為基礎之比表面積在3~50平方米/克之範圍內。除了用於構成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (17)

正極活性材料者之外，如在試樣3中之情況，製備"AA"-大小格式之鹼性電池，作為試樣21~24。

此外，經由以電解方式氧化習用氫氧化鎳，製備多種 β -型氧氫氧化鎳，其具有以BET方法為基礎之比表面積在3~50平方米/克之範圍內。除了用於構成正極活性材料者之外，類似前述試樣4，製備"AA"-大小格式之小型鹼性電池，作為試樣25~28。

接著，對所製成之試樣5~28實施放電試驗，其方式是連續排放電壓，直到於20°C大氣溫度下，在1500mW恒定功率下，抵達1.0V為止。對於在電池形成後，於20°C下老化兩週之試樣電池，實施放電試驗之一。其他試驗係對於從其完成製造之日期起，在20°C下經過最初儲存期兩週後，在60°C大氣下，儲存20天者實施。

對於試樣5~28實施放電試驗之結果，係示於圖13與圖7~9中。

藉由參考圖13與圖7~9，由於測試試樣5~20之結果，其包含 β -型氧氫氧化鎳用以構成經由化學氧化方法之正極，得以明瞭，利用 β -型氧氫氧化鎳之試樣7~18，各具有以BET方法為基礎之3~50平方米/克比表面積，其在重負載下，個別產生十分優越之放電特性，及耐久之儲存特性。另一方面，儘管具有令人滿意之儲存特性，此等利用 γ -型氧氫氧化鎳用以構成經由化學氧化方法之正極之試樣21~24，個別未能在重負載下產生優越放電特性。反之，儘管在重負載下具有足夠放電特性，此等利用 β -型氧氫氧化鎳用以構

五、發明說明 (18)

成經由電解氧化方法之正極之試樣25~28，個別在儲存耐久性上，証實顯著地不良。

以上述結果為基礎，應明瞭的是，以相關於本發明之鎳-鋅電池為觀點，經由高密度氫氧化鎳之化學氧化作用產生之 β -型氧氫氧化鎳，應可令人滿意地用於構成正極活性材料。更明瞭的是，使用此種具有經由BET方法之自有比表面積在3~50平方米/克範圍內之 β -型氧氫氧化鎳，係為令人滿意的。

其次，於下文描述一種在鹼性溶液中處理 β -型氧氫氧化鎳之方法。

首先，將藉由高密度氫氧化鎳之化學氧化作用產生之 β -型氧氫氧化鎳，與氫氧化鉀水溶液混合，然後對於氫氧化鉀水溶液之密度、混合溫度、混合時間及混合壓力進行調整。經如此安排，以致鉀在 β -型氧氫氧化鎳之最後配方中之淨含量，精確地在0.5重量%至最大5.0重量%之範圍內。應注意的是，上文指稱之高密度氫氧化鎳係由以2.3克/立方公分敲緊密度及1.8克/立方公分體密度為基礎之實質上球形粒子所組成。上述化學氧化方法係在含有次氯酸鈉之鹼性溶液中實施。所形成之 β -型氧氫氧化鎳係由以2.5克/立方公分敲緊密度、2.0克/立方公分體密度及5-70微米分級分佈為基礎之實質上球形粒子所組成，各具有20微米平均粒子大小。加工處理條件係示於圖14中。

於試驗期間，在其中需要加壓處理之任何時候，反應係經由熱壓鍋施行。在處理之前， β -型氧氫氧化鎳與氫氧化

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (19)

鉀(40重量%)係經安排為1:5重量比。在完成處理後，係對 β -型氧氮氧化鎳實施分離與洗滌。

一般期望氮氧化鉀之濃度，應在30重量%至最大45重量%之範圍內。若鉀之濃度保持低於30重量%，則其將變得難以終止反應。另一方面，十分難以自工業來源獲得具有超過45重量%濃度之氮氧化鉀水溶液。

假設氮氧化鉀具有例如40重量%濃度，則以 β -型氧氮氧化鎳與氮氧化鉀間之重量比為觀點，在處理之前，一般期望氮氧化鉀對 β -型氧氮氧化鎳之重量比，保持在3至10對1之範圍內。這是因為，若此重量比低於3，則將變得難以終止反應。反之，若此重量比超過10，則在完成反應程序後，對於分離與洗滌 β -型氧氮氧化鎳帶來困難。再者，正如可自圖14所顯見者，一般期望反應溫度應保持在40°C~60°C之範圍內。再者，一般亦期望反應時間應保持在大約10小時~60小時之範圍內。再者，一般亦期望反應壓力應保持在常壓至最大0.9 MPa之範圍內。

試驗結果証實，在經由上文指稱之鹼性處理製成之層間，以鹼性陽離子浸漬之 β -型氧氮氧化鎳之形式，係實質上與經由高密度氮氧化鎳之化學氧化作用產生之其他 β -型氧氮氧化鎳相同。

再者，試驗結果証實，含有鹼性陽離子之 β -型氧氮氧化鎳之平均粒子大小、分級分佈、體密度及敲緊密度，係實質上與經由高密度氮氧化鎳之化學氧化作用產生之其他 β -型氧氮氧化鎳相同。

五、發明說明 (20)

其次，以圖 15 中所示之組成爲基礎，一種正極混合物係藉由將經由高密度氫氧化鎳之化學氧化作用產生之 β -型氧氫氧化鎳、另一種經由鹼性處理方法產生之 β -型氧氫氧化鎳、石墨粉末及氫氧化鉀水溶液充分混合而製成。應注意的是，石墨粉末係被調配成高純度石墨粉末，包含 6 微米平均粒子大小、1~25 微米分級分佈及最大 0.3 重量 % 之灰分成份。然後，類似上文實例，製成許多 "AA"- 大小格式之鹼性電池，作爲試樣 29-39。

試樣 29 係以經由高密度氫氧化鎳之化學氧化作用產生之 β -型氧氫氧化鎳製成。試樣 30~39 係個別以其他使用上述鹼性處理完成之 β -型氧氫氧化鎳製成。圖 15 係指構成正極之成份材料之組成(重量%)，被分散在 β -型氧氫氧化鎳中之鉀之組成(重量%)，及每個電池之正極混合物之充填量(克)。被分散在 β -型氧氫氧化鎳中之鉀之組成(重量%)，係藉由應用原子吸光分析方法，進行定量分析。

然後，將此等相應於試樣 29~39 之電池，在 60°C 下儲存 20 天，然後以放電試驗處理，直到電壓在 100mW, 500mW, 1000mW 及 1500mW 恒定功率下，抵達 1.0V 爲止。相應於試樣 29~39 之電池，在儲存前後之放電容量，係示於圖 16、圖 17 及圖 10 中。

藉由參考圖 16 與圖 10，其証實此等相應於試樣 29~39 之電池，在儲存之前，於 100mW, 500mW, 1000mW 及 1500mW 恒定功率下，個別產生實質上相同之放電容量值。

藉由參考圖 16、圖 17 及圖 10，應明瞭的是，與包含經由

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (21)

高密度氫氧化鎳之化學氧化作用產生之 β -型氧氫氧化鎳之試樣29比較，在 β -型氧氫氧化鎳中摻入超過2重量%之鉀之試樣33，由於以鹼性溶液處理之結果，故於儲存後，招致較少電容減退。自試樣35~39之試驗結果，進一步明瞭的是，電容之進一步減退，可藉由提供最低3重量%之鉀組成而防止發生。當在 β -型氧氫氧化鎳中只有最高2重量%鉀組成時，經改良之作用幾乎不能夠在電池之儲存特性上產生。想像上，由於被滲入經由鹼處理之 β -型氧氫氧化鎳層間之鉀離子量仍然保持短缺，故存在於電解溶液中之鉀離子，在儲存期間會被吸收至 β -型氧氫氧化鎳中，於是造成電解溶液之濃度被稀釋。

上述說明僅指稱其中使用氫氧化鉀水溶液以實施鹼性處理方法之情況。但是，根據試驗結果，即使當利用氫氧化鋰水溶液，以及氫氧化鈉水溶液時，亦會產生實質上相同結果。以此結果為基礎，可想像出即使當經由混合物利用此等鹼性水溶液時，及即使當超過兩種鹼性陽離子一起混合在 β -型氧氫氧化鎳晶格內部時，亦會獲得實質上相同結果。

以上述結果為基礎，在根據具體化表現本發明之較佳形式之鎳-鋅電池形成中，自使得鹼性陽離子種子本身能夠滲入 β -型氧氫氧化鎳層間之方法，得以明瞭鹼性陽離子種子之組成，於此方法完成後，在利用 β -型氧氫氧化鎳以充作正極活性材料之前，期望上應被安排在2重量%至最大5重量%之範圍內，更佳係在3重量%至最大5重量%之範圍內。

五、發明說明 (22)

關於上文指稱之鹼性處理之上述說明，係僅指稱包含實質上球形粒子之 β -型氧氫氧化鎳。但應明瞭的是， β -型氧氫氧化鎳之形式，並非僅受限於上述實質上球形型態，而是本發明亦可應用於球形型態以外之多種形式。

接著，於下文描述被調配在正極混合物中之石墨含量。

首先，以圖18中所示之組成爲基礎，將經由高密度氧氫氧化鎳之化學氧化作用產生之 β -型氧氫氧化鎳、石墨及40重量%氧氫化鉀水溶液，互相充分混合，以產生正極混合物，然後，類似上文實例，製成許多"AA"-大小格式之鹼性電池，作爲試樣40~48。應注意的是，上述 β -型氧氫氧化鎳係由以2.5克/立方公分敲緊密度、2.0克/立方公分體密度及5~70微米分級分佈爲基礎之實質上球形粒子所組成，各具有20微米平均粒子大小。上文指稱之高密度氧氫氧化鎳係由以2.3克/立方公分敲緊密度及1.8克/立方公分體密度爲基礎之實質上球形粒子所組成。上述化學氧化作用係在含有次氯酸鈉之鹼性溶液中實施。上述石墨係經調配成高純度石墨粉末，包含6微米平均粒子大小，1~25微米分級分佈及最大0.3%灰分成份。

類似前述實例，此等相應於試樣40~48之電池，係個別以放電試驗處理，直到電壓在1500mW恒定功率下抵達1.0V爲止。試樣40~48放電容量之試驗結果，係示於圖19與圖11中。

藉由參考圖19與圖11，得以明瞭的是，獲得較良好作用，係經由對正極之總重量添加最少4重量%且最大8重量%之石墨，作爲被加入正極混合物中之適當量。由於氧氫氧

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (23)

化鎳與氫氧化鎳，當經由放電產生時，個別含有低程度之電子導電率，故可想像出當在正極混合物中之石墨含量低於4重量%時，此種在正極中改良電子導電率之作用，可能不會完全獲得。另一方面，當石墨含量超過8重量%時，儘管有足夠作用以改良正極中之電子導電率，但由於降低作為正極活性材料之氫氧化鎳充填量之結果，因此，電池電容本身係被縮小。

以上述結果為基礎，得以明瞭的是，欲被加入正極混合物中之石墨量，期望上應被限定為對正極之總重量，最少4重量%且最大8重量%。

雖然關於具體化表現本發明之實用方面之上述說明，僅指稱鎳-鋅電池作為原電池。但應明瞭的是，本發明之範圍決非受限於此原電池，而是本發明之範圍亦可應用於其他充作蓄電池之鎳-鋅電池。

再者，上述說明亦指稱圓柱形鎳-鋅電池。但是，本發明之範圍並非僅受限於圓柱形電池，而是本發明亦可應用於具有扁平形狀及其他形狀之鎳-鋅電池。

再者，亦應明瞭的是，不僅上文指稱之實用方面，而且本發明亦可在未偏離本發明必要條件之範圍內，引進多種形式與構造。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

四、中文發明摘要（發明之名稱：正極材料與鎳鋅電池）

本發明係提供一種由內向外翻結構之鎳-鋅電池，意即，一種電池，其包括含有 β -型氧氫氧化鎳之正極，及含有鋅之負極，並具有類似鹼性錳電池之結構，其中 β -型氧氫氧化鎳係由實質上球形粒子所組成，其平均粒子大小係在19微米至最大40微米之範圍內，其體密度係在1.6克/立方公分至最大2.2克/立方公分之範圍內，其敲緊密度係在2.2克/立方公分至最大2.7克/立方公分之範圍內，以BET方法為基礎之比表面積係在3平方米/克至最大50平方米/克之範圍內，及此鎳鋅電池之正極含有石墨粉末，其中石墨粉末對正極總重量之重量比，係被限定在4%至最大8%之範圍內。

英文發明摘要（發明之名稱：POSITIVE ELECTRODE MATERIAL AND NICKEL-ZINC BATTERY）

The present invention provides a nickel-zinc battery of an inside-out structure, that is, a battery comprising a positive electrode containing beta-type nickel oxyhydroxide and a negative electrode containing zinc and having a similar structure to an alkali manganese battery, in which the beta-type nickel oxyhydroxide consists of substantially spherical particles, mean particle size of which is within a range from 19 μ m to a maximum of 40 μ m, the bulk density of which is within a range from 1.6 g/cm³ to a maximum of 2.2g/cm³, tap density of which is within a range from 2.2 g/cm³ to a maximum of 2.7g/cm³, specific surface area which based on BET method is within

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：

）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

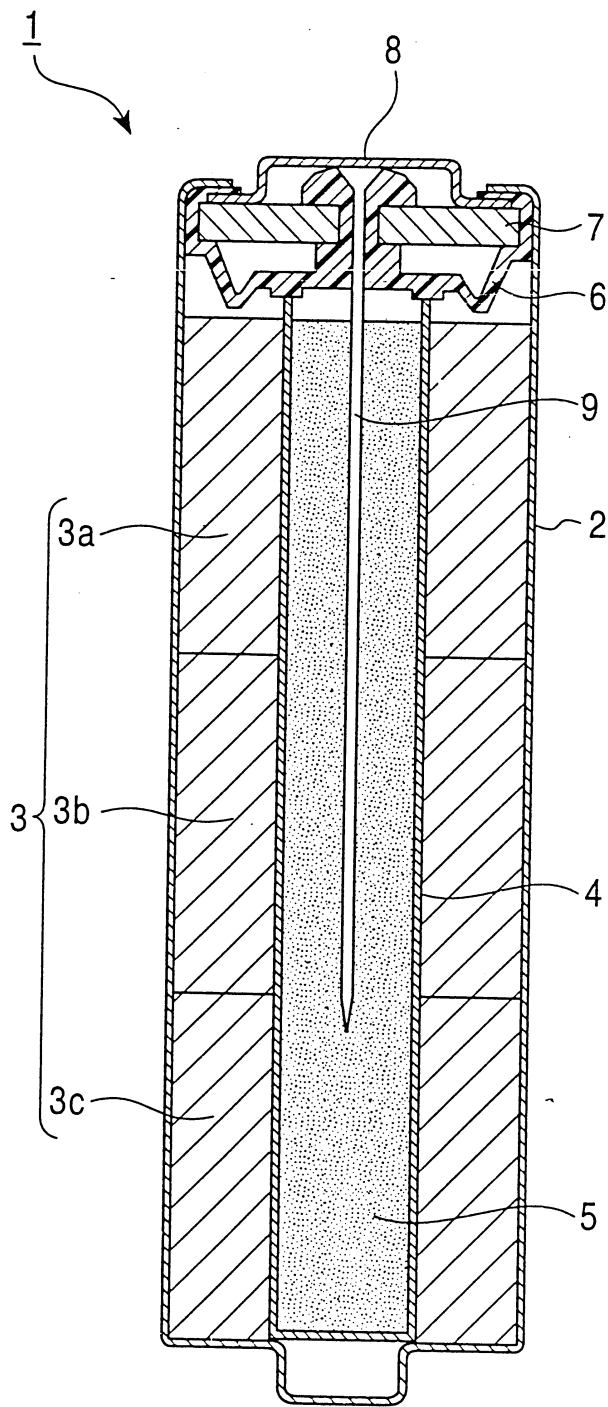
線

英文發明摘要（發明之名稱：

）

a range from $3\text{m}^2/\text{g}$ to a maximum of $50\text{m}^2/\text{g}$, and the positive electrode of the nickel zinc battery contains graphite powder, where the weight ratio of graphite powder against a total weight of the positive electrode is defined within a range from 4% to a maximum of 8%.

圖 1



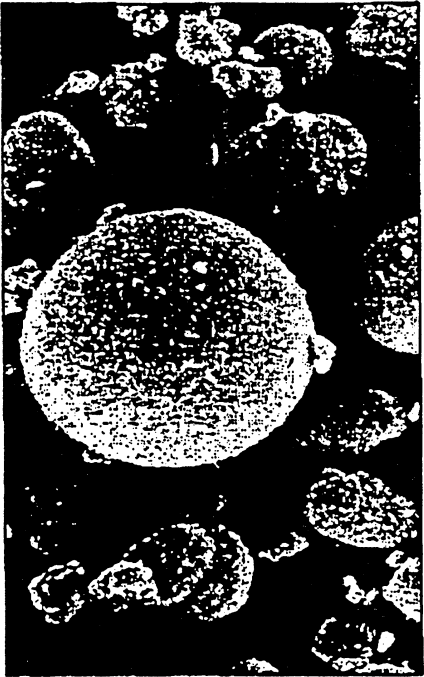
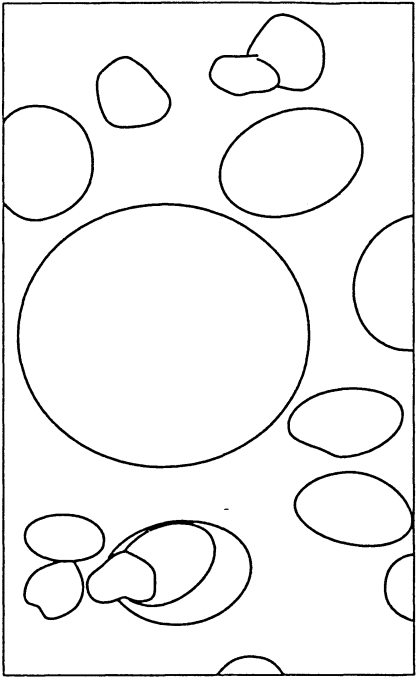


圖 2A

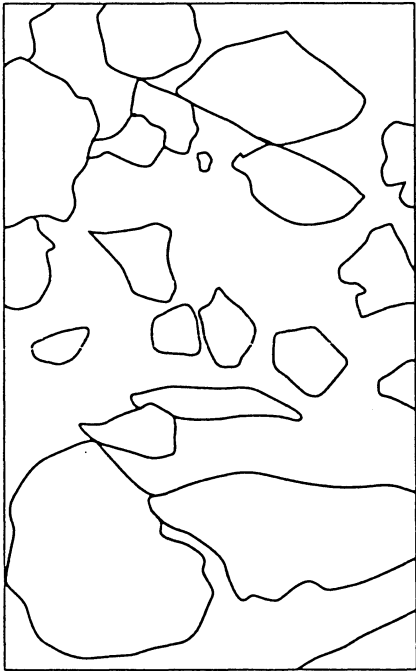


圖 2B

圖 3

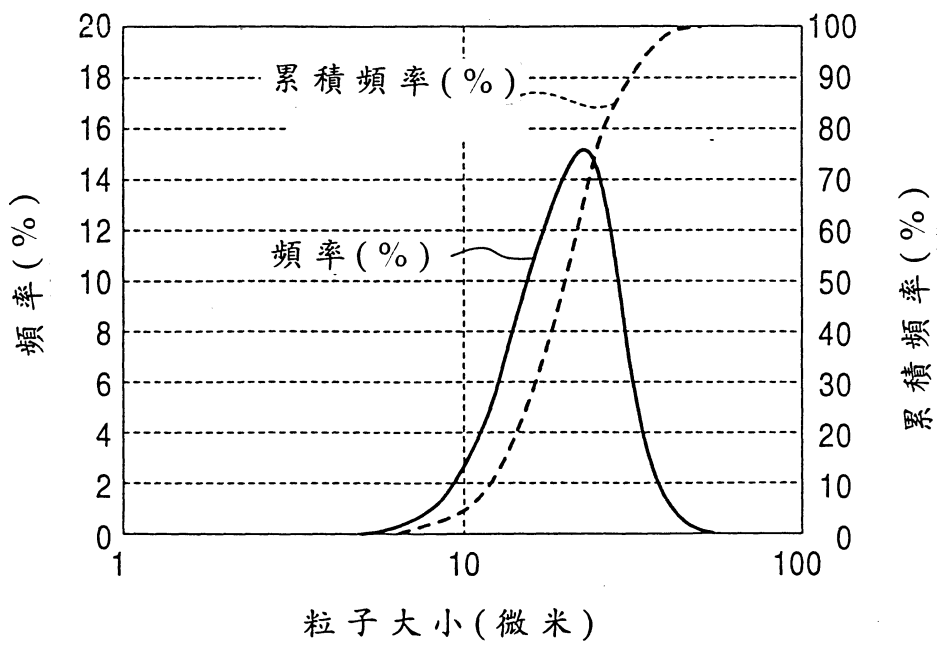


圖 4A

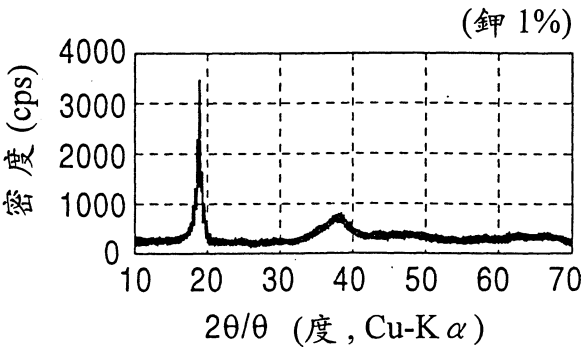


圖 4B

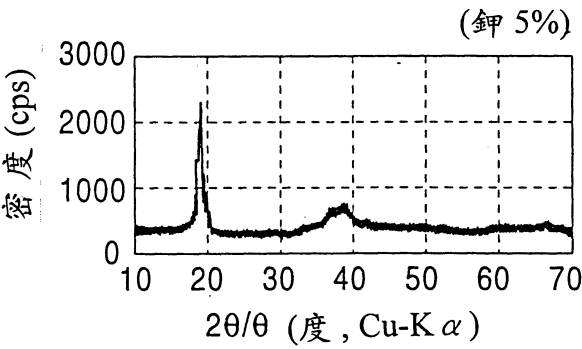


圖 4C

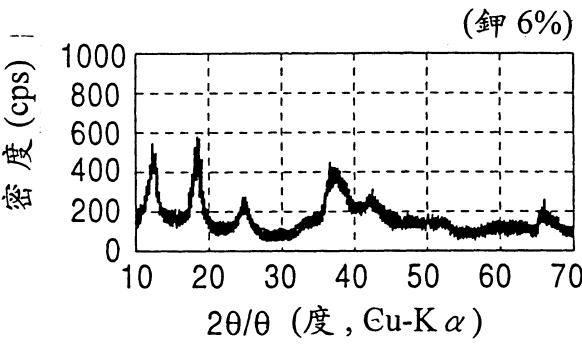


圖 4D

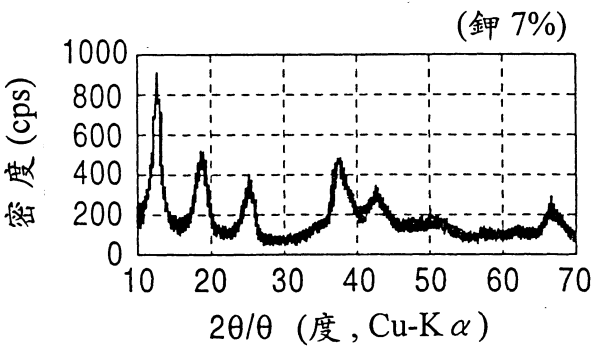


圖 5

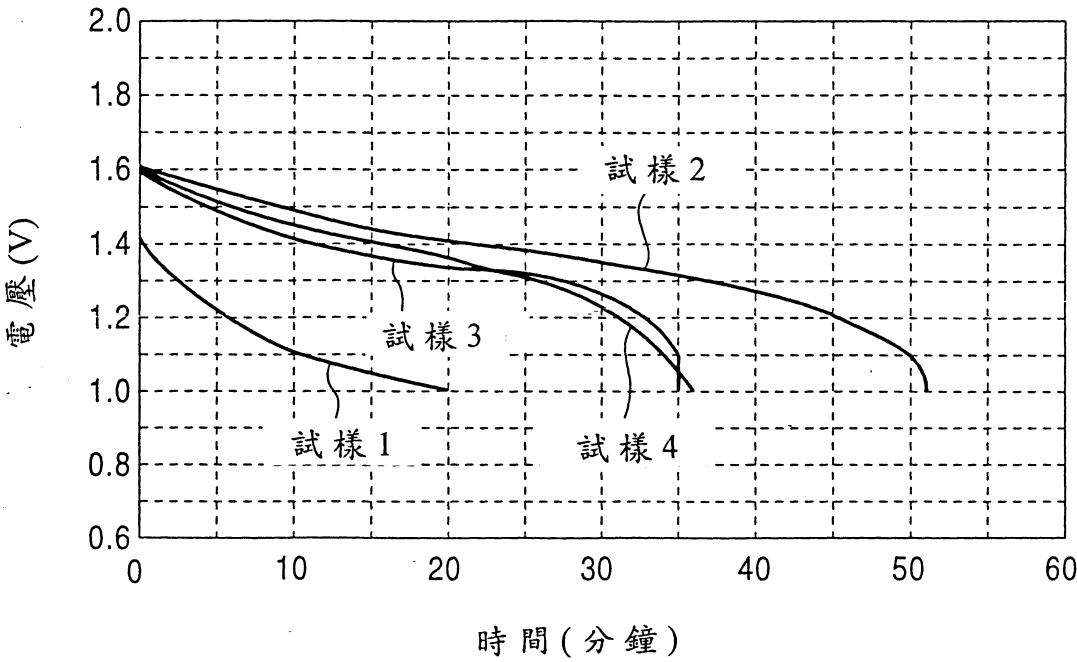


圖 6

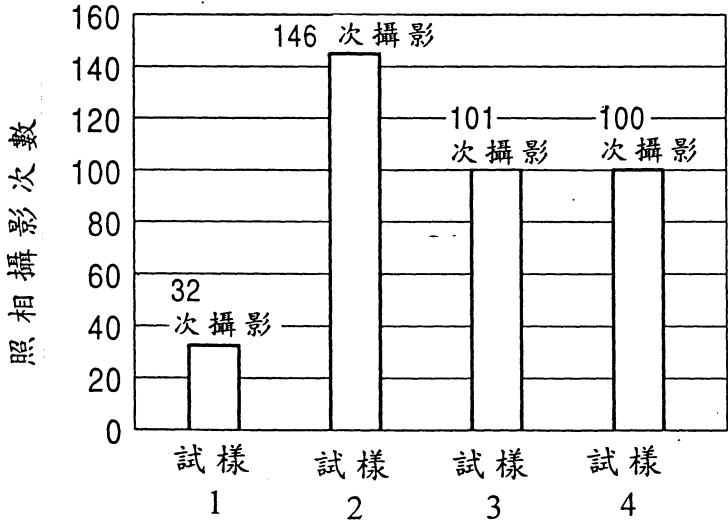


圖 7

氧氫氧化鎳之電池特性 (試樣 5~20)

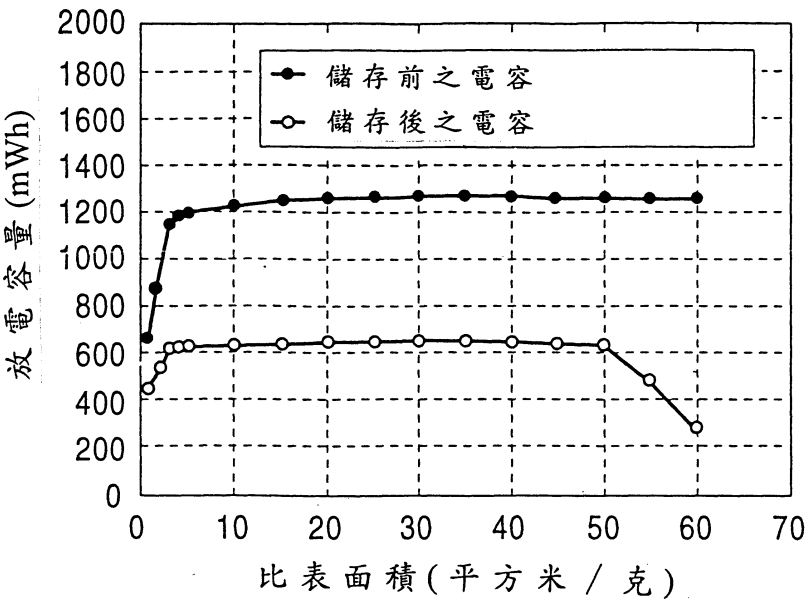


圖 8

氧氫氧化鎳之電池特性 (試樣 21~24)

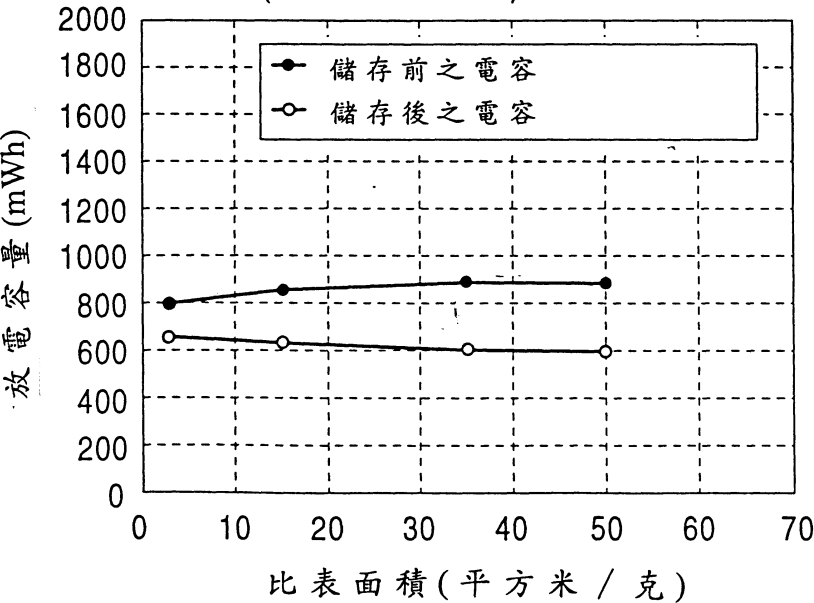


圖 9

氧氫氧化鎳之電池特性 (試樣 25~28)

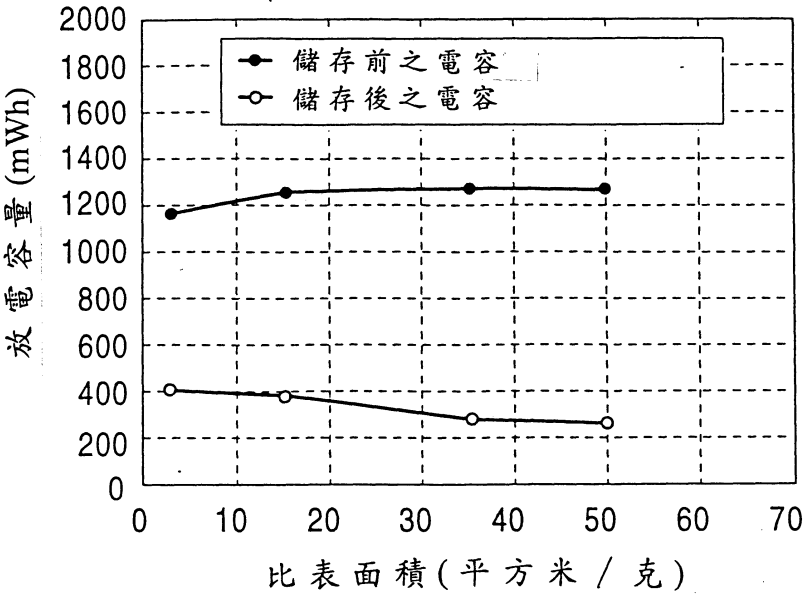


圖 10

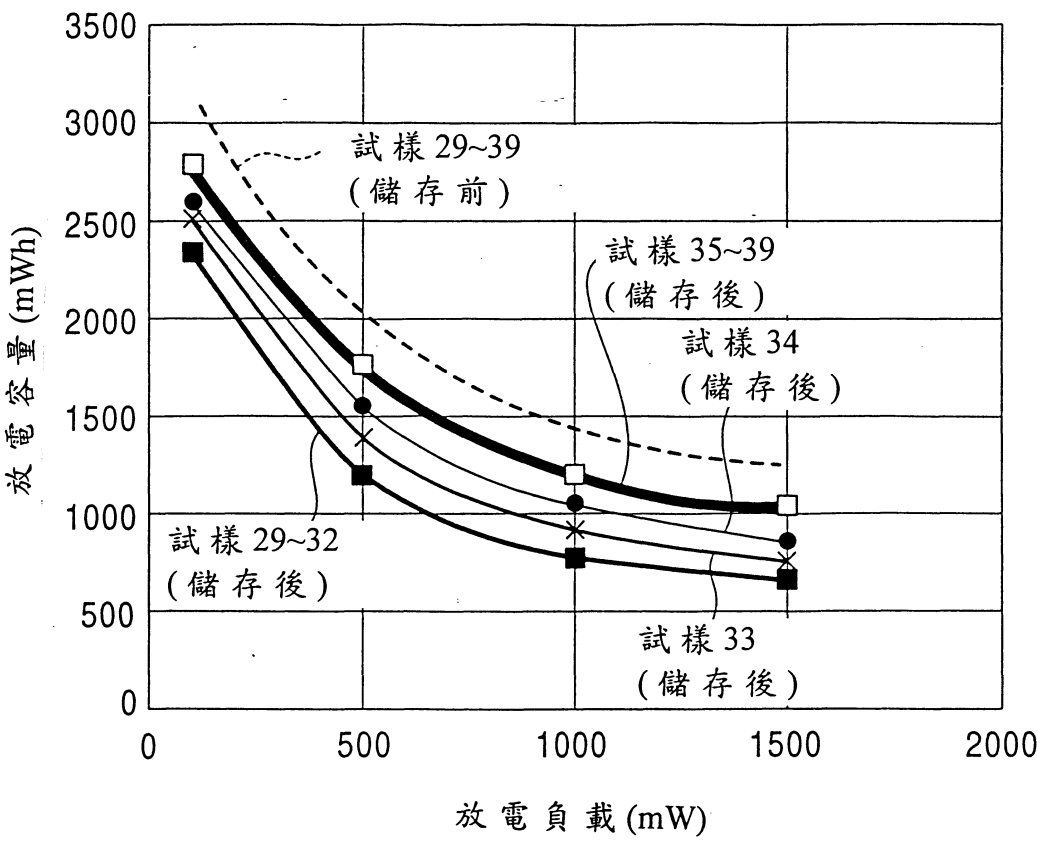


圖 11

試樣 編號	重 量 組 成				正極混合物之 充 填 量 (每 電 池 之 充 數)	
	正 極 活 性 材 料		石 墨 (%)	氫 氧 化 鉀 溶 液 (%)		
	種 類	(%)				
1	經 電 解 二 氧 化 錳		85	8	7	10.5
2	β -型 氧 氫 氧 化 鎳 (球 形)		85	8	7	10.0
3	γ -型 氧 氫 氧 化 鎳 (球 形)		85	8	7	9.3
4	β -型 氧 氫 氧 化 鎳 (非 球 形)		85	8	7	9.3

圖 12

試樣 編號	放電容量 (mWh)
1	490
2	1275
3	880
4	890

圖 13

試樣 編號	製造 方法	晶體 形式	比表面 積(平方 米 / 克)	放電容量(mWh) 在 1500mW 下至 1.0V	
				儲存前， 在 60°C 下	儲存後，在 60 °C 下 20 天
5	化學氧化	β -型	1	680	450
6			2	900	550
7			3	1150	625
8			4	1180	635
9			5	1200	640
10			10	1230	640
11			15	1250	650
12			20	1265	660
13			25	1275	660
14			30	1280	665
15			35	1280	665
16			40	1275	660
17			45	1270	655
18			50	1270	650
19			55	1265	500
24			60	1265	300
25	電解氧化	β -型	3	1155	400
26			15	1255	380
27			35	1280	300
28			50	1275	280
21	化學氧化	γ -型	3	790	650
22			15	850	630
23			85	880	615
24			50	890	595

圖 14

試樣 編號	在 β -型氫氧化 鎳中之鉀含量 (重量%)	合成條件			
		KOH 密 度(重 量%)	溫度 ($^{\circ}\text{C}$)	時間 (小時)	壓力 (Mpa)
29	0.0	40	約 40~50	0	常 壓
30	0.5			約 10	
31	1.0			約 20	
32	1.5			約 30	
33	2.0			約 40	
34	2.5		約 50~60	約 50	約 0.3~0.5 約 0.5~0.7 約 0.7~0.9
35	3.0			約 60	
36	3.5			約 30	
37	4.0			約 30	
38	4.5			約 50	
39	5.0			約 60	

圖 15

試樣 編號	重量組成(%)			鉀在β-型氧 氮氧化鎳中 之重量含量 (重量%)	正極混合 物之充填 量(每電池 之克數)
	β-型氧氮氧 化鎳	石墨	氮氧化 鉀溶液		
29	85	8	7	0.0	10
30				0.5	
31				1.0	
32				1.5	
33				2.0	
34				2.5	
35				3.0	
36				3.5	
37				4.0	
38				4.5	
39				5.0	

圖 16

試樣編號		鉀在β-型氧氫 氧化鎳中之重 量含量(重量%)	放電容量(mWh)			
			100mW 放電	500mW 放電	1000mW 放電	1500mW 放電
29	儲存前	0.0	3120	2020	1445	1280
30		0.5	3120	2025	1440	1275
31		1.0	3120	2020	1450	1285
32		1.5	3120	2015	1445	1285
33		2.0	3120	2020	1450	1280
34		2.5	3115	2025	1445	1280
35		3.0	3125	2020	1445	1280
36		3.5	3120	2015	1440	1275
37		4.0	3115	2025	1450	1280
38		4.5	3125	2020	1445	1280
39		5.0	3120	2020	1445	1280

圖 17

試樣編號		鉀在 β -型氧氫 氧化鎳中之重 量含量(重量%)	放電容量(mWh)			
			100mW 放電	500mW 放電	1000mW 放電	1500mW 放電
29	儲存後	0.0	2340	1210	795	665
30		0.5	2340	1230	810	680
31		1.0	2370	1250	825	690
32		1.5	2375	1255	840	705
33		2.0	2530	1415	940	795
34		2.5	2620	1555	1070	870
35		3.0	2750	1720	1200	1025
36		3.5	2755	1740	1215	1040
37		4.0	2780	1760	1230	1060
38		4.5	2790	1780	1230	1075
39		5.0	2810	1785	1245	1090

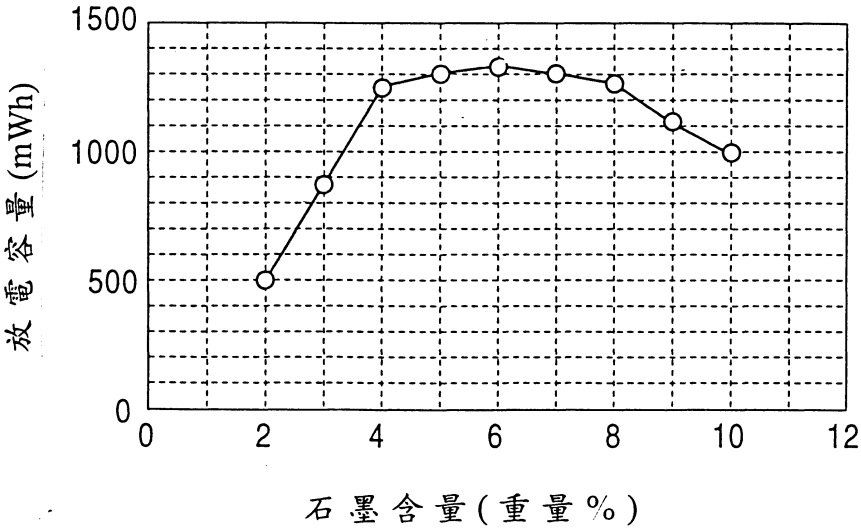
圖 18

試樣 編號	重量組成			正極混合 物之充填 量(每電池 之克數)
	β -型氧氫氧 化鎳(球形) (%)	石墨(%)	氫氧化鉀 溶液(%)	
40	91	2	7	10.0
41	90	3	7	10.0
42	89	4	7	10.0
43	88	5	7	10.0
44	87	6	7	10.0
45	86	7	7	10.0
46	85	8	7	10.0
47	84	9	7	10.0
48	83	10	7	10.0

圖 19

試樣 編號	放電 容量 (mWh)
40	500
41	875
42	1250
43	1300
44	1325
45	1300
46	1275
47	1125
48	1000

圖 20



六、申請專利範圍

91年9月12日 修正
補充

1. 一種 β -型氧氮氧化鎳，其包含實質上球形粒子。
2. 根據申請專利範圍第1項之 β -型氧氮氧化鎳，其中該 β -型氧氮氧化鎳之平均粒子大小，係保持在19微米至最大40微米之範圍內。
3. 根據申請專利範圍第2項之 β -型氧氮氧化鎳，其中該 β -型氧氮氧化鎳之分級分佈，係保持在5微米至最大80微米之範圍內。
4. 根據申請專利範圍第1與2項中任一項之 β -型氧氮氧化鎳，其中該 β -型氧氮氧化鎳之體密度係保持在1.6克 / 立方公分至最大2.2克 / 立方公分之範圍內，而該 β -型氧氮氧化鎳之敲緊密度係保持在2.2克 / 立方公分至最大2.7克 / 立方公分之範圍內。
5. 根據申請專利範圍第1與2項中任一項之 β -型氧氮氧化鎳，其中以BET方法為基礎之比表面積範圍係從3平方米 / 克至最大50平方米 / 克。
6. 根據申請專利範圍第1項之 β -型氧氮氧化鎳，其中該 β -型氧氮氧化鎳包含配置在其層之介面間之鹼性陽離子。
7. 根據申請專利範圍第6項之 β -型氧氮氧化鎳，其中該 β -型氧氮氧化鎳包含實質上球形粒子。
8. 根據申請專利範圍第6項之 β -型氧氮氧化鎳，其中該鹼性陽離子物質包括選自 Li^+ 、 Na^+ 及 K^+ 中之任一種或其超過兩種之組合。
9. 根據申請專利範圍第6項之 β -型氧氮氧化鎳，其中該

六、申請專利範圍

β -型氧氮氧化鎳含有2重量%至高達最大5重量%之鹼性陽離子。

10. 一種製造具有實質上球形粒子之 β -型氧氮氧化鎳之方法，其包括在含有次氯酸鈉之鹼性溶液中，使氮氧化鎳氧化之步驟。

11. 根據申請專利範圍第10項之製造 β -型氧氮氧化鎳之方法，其包括：

首先使氮氧化鎳在含有次氯酸鈉之鹼性溶液中氧化之步驟；及

使所產生之 β -型氧氮氧化鎳在鹼性溶液中混合，以造成鹼性陽離子被配置在該 β -型氧氮氧化鎳層間之步驟。

12. 根據申請專利範圍第10與11項中任一項之製造 β -型氧氮氧化鎳之方法，其中該氮氧化鎳包含實質上球形粒子。

13. 根據申請專利範圍第10與11項中任一項之製造 β -型氧氮氧化鎳之方法，其中該氮氧化鎳包含實質上球形粒子，各具有體密度範圍從1.4克/立方公分至最大1.8克/立方公分，及敲緊密度範圍從2.0克/立方公分至最大2.5克/立方公分。

14. 根據申請專利範圍第11項之製造 β -型氧氮氧化鎳之方法，其中具有在該 β -型氧氮氧化鎳層間之鹼性陽離子之鹼性溶液，係包括選自氮氧化鋰、氮氧化鈉及氮氧化鉀之鹼性鹽中之任一種或其超過兩種之組合。

六、申請專利範圍

15. 一種正極活性材料，其包含 β -型氧氫氧化鎳，其中該 β -型氧氫氧化鎳包含實質上球形粒子。
16. 根據申請專利範圍第15項之正極活性材料，其中該 β -型氧氫氧化鎳之平均粒子大小範圍，係從19微米至最大40微米。
17. 根據申請專利範圍第16項之正極活性材料，其中該 β -型氧氫氧化鎳之分級分佈範圍，係從5微米至最大80微米。
18. 根據申請專利範圍第15與16項中任一項之正極活性材料，其中該 β -型氧氫氧化鎳之體密度範圍，係從1.6克 / 立方公分至最大2.2克 / 立方公分，而該 β -型氧氫氧化鎳之敲緊密度範圍，係從2.2克 / 立方公分至最大2.7克 / 立方公分。
19. 根據申請專利範圍第15與16項中任一項之正極活性材料，其中該 β -型氧氫氧化鎳以BET方法為基礎之比表面積範圍，係從3平方米 / 克至最大50平方米 / 克。
20. 根據申請專利範圍第15項之正極活性材料，其中該 β -型氧氫氧化鎳具有鹼性陽離子在其自有層之介面之間。
21. 根據申請專利範圍第20項之正極活性材料，其中該 β -型氧氫氧化鎳包含實質上球形粒子。
22. 根據申請專利範圍第20項之正極活性材料，其中該鹼性陽離子物質包含選自包括 Li^+ 、 Na^+ 及 K^+ 中之任一種或其超過兩種之組合。

六、申請專利範圍

23. 根據申請專利範圍第20項之正極活性材料，其中該 β -型氧氫氧化鎳含有2重量%至最大5重量%之鹼性陽離子物質於其中。

24. 一種鎳-鋅電池，其包括；

正極，其包含混合粉末，其中至少含有作為正極活性材料之 β -型氧氫氧化鎳，及作為導電劑之石墨粉末；

負極，其包含膠凝用化合物，其中至少含有鋅作為負極活性材料，電解溶液，及用於均勻分散該鋅與電解溶液之膠凝劑；及

分隔物，經配置在該正極與該負極之間；

其中該 β -型氧氫氧化鎳包含實質上球形粒子。

25. 根據申請專利範圍第24項之鎳-鋅電池，其中該 β -型氧氫氧化鎳之平均粒子大小範圍，係從19微米至最大40微米。

26. 根據申請專利範圍第25項之鎳-鋅電池，其中該 β -型氧氫氧化鎳之分級分佈範圍，係從5微米至最大80微米。

27. 根據申請專利範圍第24項之鎳-鋅電池，其中該 β -型氧氫氧化鎳之體密度範圍，係從1.6克/立方公分至最大2.2克/立方公分，而該 β -型氧氫氧化鎳之敲緊密度範圍，係從2.2克/立方公分至最大2.7克/立方公分。

28. 根據申請專利範圍第24項之鎳-鋅電池，其中該 β -型氧氫氧化鎳以BET方法為基礎之比表面積範圍，係從3平方米/克至最大50平方米/克。

六、申請專利範圍

29. 一種鎳-鋅電池，其包括：

正極，其包含混合粉末，其中至少含有作為正極活性材料之 β -型氧氫氧化鎳，及作為導電劑之石墨粉末；

負極，其包含膠凝用化合物，其中至少含有鋅作為負極活性材料，電解溶液，及用於均勻分散鋅與電解溶液之膠凝劑；及

分隔物，經配置在該正極與該負極之間；其中：

該 β -型氧氫氧化鎳具有鹼性陽離子在其自有層間。

30. 根據申請專利範圍第29項之鎳-鋅電池，其中該 β -型氧氫氧化鎳包含實質上球形粒子。

31. 根據申請專利範圍第29項之鎳-鋅電池，其中該鹼性陽離子物質包含選自包括 Li^+ 、 Na^+ 及 K^+ 中之任一種或其超過兩種之組合。

32. 根據申請專利範圍第29項之鎳-鋅電池，其中該 β -型氧氫氧化鎳含有2重量%至最大5重量%之鹼性陽離子物質於其中。

33. 根據申請專利範圍第24與29項中任一項之鎳-鋅電池，其中該正極係被模製成中空圓柱形型態，且經配置在外部周圍部份上；呈凝膠化形式之負極，係經配置在中央部份，而該分隔物係經配置在該正極與該負極之間，於是形成一種由內向外翻結構。

34. 根據申請專利範圍第24與29項中任一項之鎳-鋅電池，其中對該正極之自有總重量而言，該正極係含有4重量

六、申請專利範圍

%至最大8重量%之石墨粉末。

裝

訂

線