

公告本

申請日期	89 年 9 月 6 日
案 號	89118243
類 別	H01M 4/58

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書 478200

一、發明 名稱	中 文	供非水性電解電池用之陽極活性物質以及使用該物質之非水性電解電池
	英 文	Positive electrode active material for a non-aqueous electrolyte cell and non-aqueous electrolyte cell using the same
二、發明 創作人	姓 名	(1) 久山純司 (2) 永峰政幸
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (1) 日本國東京都品川區北品川六-七-三五 蘇妮股份有限公司
	住、居所	(2) 日本國福島縣郡山市日和田町高倉字下杉下一 番地之一 新力能量股份有限公司
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 蘇妮股份有限公司 ソニー株式会社
	國 籍	(1) 日本 (1) 日本國東京都品川區北品川六丁目七番三五號
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	(1) 出井伸之

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：

國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權

日本 1999 年 9 月 8 日 11-254589 ☒有主張優先權

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(1)

發明背景

發明範圍

本發明有關一種可供非水性電解電池用之陽極與一種非水性電解電池，特別是有關以一種尖晶石型鋰複合物氧化鎂作為活性物質之改良。

相關技藝敘述

近來，已發展高性能小型可攜式電子裝置，而且需要一種高能量密度之蓄電池作為此等裝置之驅動源。可舉列作為此等電子裝置用之蓄電池者為：鎳鎘蓄電池、鉛蓄電池（accumulator）、鎳氫蓄電池、鋰離子蓄電池等。其中，鋰離子蓄電池具有高電池電壓、高能量密度、自身放電小而且無記憶效應。

目前，在鋰離子電池中，通常使用具有層狀結構之鈷酸鋰（ Li_xCoO_2 ， $0 \leq x \leq 1$ ）作為陽極，並以具有層狀結構之碳作為陰極。該鈷酸鋰顯示出4伏以上之電壓特性，而且可以保持鋰離子摻雜與去摻雜用之相對安定結構。然而鈷資源有限而且昂貴。因此，需要使用一種不包含鈷之陽極。

可以舉列作為不包含鈷之陽極候選者係具有層狀結構之鎳酸鋰（ Li_xNiO_2 ， $0 \leq x \leq 1$ ）以及具有尖晶石結構之鎂酸鋰（ $LiMn_2O_4$ ）。尤其是，鎂酸鋰價廉而且具有高度安全性，引起作為下一代陽極物質之注意。

然而，該鎂酸鋰具有於高溫貯存與循環期間，該鎂溶

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(2)

解於該電解溶液之問題，使該電池特性變差。爲了實際使用，必須抑制鎂之溶解作用以改善該電池特性。

爲了避免鎂溶解至該電解溶液，例如日本專利公報 9-147859 所揭示，可以減少該陽極活性物質比表面以減少與該電解溶液之接觸面積。減少比表面的確可以減少該鎂之溶解作用，但是減少比表面會造成粒子直徑增加，使鋰之摻雜與去摻雜反應變差，其因而使高負載之充放電特性變差。一般認爲該反應變差之原因係當該粒子直徑增加時，鋰離子分散變緩慢。爲了提高鋰之分散速度，該結晶粒子直徑必須很小。因此，只控制粒子直徑無法同時達成循環特性與高負載特性二者。

發明總論

因此，本發明目的係提出一種可以同時達成循環特性與高負載特性二者之供非水性電解電池用陽極活性物質，並提出其製造方法與一種非水性電解電池。

爲了解決上述問題，已在該陽極活性物質之物理性質與鎂溶解所致之電池惡化上進行研究，並發現鎂溶解量視 B E T 法所獲得之比表面而定，而且當 B E T 法所獲得之比表面減少時，鎂溶解量減少。此外，當主要粒子直徑小而形成一種聚集體時，由 B E T 法所獲得之比表面變小。藉由最佳化該燒結條件與壓碎條件，並控制主要粒子大小與由 B E T 法獲得之比表面，完成了本發明。此處，“聚集體”一辭意指藉由化學連接力集中數單位粒子（主要粒子）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明(3)

而形成之複合粒子(次生粒子)。

本發明之陽極活性物質包含一種可供非水性電解電池用之陽極活性物質，其包含具有尖晶石結構之鋰複合物氧化鎂，主要粒子大小不小於0.05微米，而且不大於10微米，其形成一種聚集體，而且其以BET法測量之比表面積在不小於0.2平方米/克且不大於2平方米/克範圍內。

此外，本發明之非水性電解蓄電池包括：一個包含具有尖晶石結構之鋰複合物氧化鎂作為陽極活性物質的陽極，該鋰複合物氧化鎂之主要粒子大小不小於0.05微米，而且不大於10微米，其形成一種聚集體，而且其以BET法測量之比表面積在不小於0.2平方米/克且不大於2平方米/克範圍內，包括一個陰極與一種電解質。

較佳具體實例詳述

現在將描述一種供非水性電解電池用之陽極物質、其製法以及一種使用彼之非水性電解電池。

本發明中，使用具有尖晶石結構之鋰複合物氧化鎂作為該陽極活性物質，而且其主要粒子直徑限定在不小於0.05微米且不大於10微米間。當該主要粒子直徑大於10微米時，高比率放電特性變差，當該主要粒子直徑小於0.05微米時，不可能獲得藉由聚集作用抑制鎂溶解之充分效果。

該主要粒子直徑不小於0.1微米而且不大於5微米

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

為佳，不小於 0.5 微米而且不大於 3 微米更佳。

此外，具有上述主要粒子直徑之物質聚集時，其比表面界定為不小於 0.2 平方米／克而且小於 2 平方米／克。此係因為當該比表面小於 0.2 平方米／克時，高比率放電特性變差，而當該比表面大於 2 平方米／克時，聚集作用無法抑制鎂之溶解作用。該比表面不小於 0.2 平方米／克而且小於 1 平方米／克為佳，不小於 0.25 平方米／克而且小於 0.6 平方米／克更佳。

具有尖晶石結構之鋰複合物氧化鎂（尖晶石型鎂酸鋰）可包含最高達 0.3 原子比率之一或多種添加元素，該元素選自包括 Ti、V、Cr、Fe、Co、Ni 與 Al。該添加元素之含量界定為最高達 0.3 原子比率之原因係，當該添加元素含量超過 0.3 時，變得難以保持尖晶石結構，因而降低該電池特性。

因此，上述鋰複合物氧化鎂活性物質可由式 $Li_x Mn_{2-y} M_y O_4$ （其中 $0.90 \leq x \leq 1.4$ ，而 $y \leq 0.30$ ，M 係選自包括 Ti、V、Cr、Fe、Co、Ni 與 Al 一或多種元素）表示。

該活性元素之含量不大於 0.15，而且不大於 0.10 為佳。

為了製得此種鋰複合物氧化鎂，混合鋰複合物氧化鎂之原材料與一種預定組成物，進行加壓模製，並於不低於 600℃ 但不高於 900℃ 之溫度下燒結。

本發明中，該燒結溫度界定為不低於 600℃ 而且不

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

(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)

高於 9 0 0 ℃。當該燒結溫度低於 6 0 0 ℃時，不可能獲得使比表面減少之主要粒子充分聚集作用。此外，當該燒結溫度高於 9 0 0 ℃時，主要粒子大小高於界定值。該燒結溫度不低於 6 0 0 ℃而且不高於 8 5 0 ℃為佳，不低於 6 5 0 ℃而且不高於 8 5 0 ℃更佳。

如此產生之鎂酸鋰可作為供非水性電解電池（諸如非水性電解蓄電池）用之陽極活性物質，並與一種如下之陰極與一種電解溶液組合。

該陰極可為可反向摻雜之任何一者與經摻雜鋰，諸如焦性碳、焦碳（瀝青焦碳、針狀焦碳、石油焦碳等）、石墨、玻璃狀碳、有機聚合物化合物燒結體（於適當溫度燒結以碳化之酚醛樹脂、呋喃樹脂等）、碳纖維、活性碳與其他碳材料或金屬鋰、鋰合金、聚合物，諸如聚烯、polypyrol 等。

該電解溶液使用鋰鹽作為溶解於一種有機溶劑中之電解質。此處，該有機溶劑不受限於特定種類。例如，該有機溶劑可為碳酸仲丙酯、碳酸仲乙酯、1，2－二甲氧基乙烷、 γ －丁內酯、四氫呋喃、2－甲基四氫呋喃、1，3－二噁茂烷、四氫噻吩、乙腈、碳酸二乙酯、碳酸二丙酯等，各者均可單獨使用或與其他一或多者併用。

該電解質可為 $LiClO_4$ 、 $LiAsF_6$ 、 $LiPF_6$ 、 $LiBF_4$ 、 $LiB(C_6H_5)_4$ 、 $LiCl$ 、 $LiBr$ 、 CH_3SO_3Li 、 CF_3SO_3Li 等。

此外，本發明不僅可應用於使用一種包含溶解於非水

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(6)

性溶劑中之電解質的非水性電解溶液之非水性電解電池，亦可應用於使用包含分散於一種基質聚合物中之電解質的固態電解質之電池，以及應用於一種使用包含一種潤脹溶劑之凝膠狀固態電解質的電池。此外，本發明不只可應用於一種蓄電池，亦可應用於原電池。

本發明之電池可能具有圓筒形狀、角形、圓錐形、鈕扣形等，而且不受限於特定形狀。本發明之電池可為薄型、大型，而且不受限於特定大小。

其次，針對本發明非水性電解電池之特定構造實例與其製造方法提出解釋。

圖 1 顯示一種圓筒形非水性電解電池之實例。如下製造此種非水性電解電池 1。

如下製造陽極 2。將一種包含陽極活性物質（尖晶石型鋰複合物氧化鎂）之與一種黏合劑之陽極複合劑均勻塗覆於一種金屬箔，諸如一種鋁箔上作為陽極收集板，並乾燥之形成一層陽極活性物質層。該陽極複合劑之上述黏合劑可為習知黏合劑，而該陽極複合劑可添加一種習知添加劑。

如下製造陰極 3。將一種包含碳材料作為陰極活性物質與一種黏合劑之陰極複合劑均勻塗覆於一種金屬箔上，諸如筒箔作為負極收集板，並乾燥之形成一層陰極活性物質層。該陰極複合劑之上述黏合劑可為習知黏合劑，而該陰極複合劑可添加一種習知添加劑。

經由隔板 4 將如此製得之陽極 2 與陰極 3 彼此結合在

五、發明說明(7)

一起，隔板4係由例如一種孔狀聚丙烯薄膜形成，並纏繞數次形成漩渦形，如此構成一種纏繞層狀體。

其次，將絕緣板6插入一個內部電鍍鎳之鐵電池罐5，並將該纏繞層狀體置入該電池罐5中。然後，爲了收集陰極電流，將陰極引線7一端與陰極3結合，並將另一端焊接於電池罐5，其中陰極引線7係由例如鎳所形成。因此電池罐5與陰極3電連接，作爲非水性電解電池1之外部陰極。此外，爲了收集陽極2之電流，將陽極引線8之一端與陽極2結合，另一端經由電流中斷薄板9與電池蓋10電連接，其中陽極引線8係由例如鋁所形成。電流中斷薄板9根據電池內部電壓中斷電流。如此電池蓋10與陽極2電連接，作爲非水性電解電池1之外部陽極。

其次，將一種非水性電解溶液倒入電池罐5中。將一種電解質溶解於一種非水性溶劑中，製備此種非水性電解溶液。

其次，經由塗覆瀝青之絕緣密封密封墊圈11填塞電池罐5，如此固定電池蓋10。如此，圓筒形非水性電解電池1已預備妥當。

必須注意的是，在非水性電解電池1中，如圖1所示，提出與陰極引線7與陽極引線8連接之中央插腳12、提出安全閥13，於電池中壓力超過預定值時排出內部氣體，以及提出PTC元件14，避免電池內之溫度提高。

實施例

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(8)

下文，以實驗結果為基礎，對本發明特定實例提出解釋。

實驗 1

以預定組成，測量總重為 2 公斤之 L i 原料、M n 原料以及額外元素原料，並於一種旋轉球磨機中混合五小時。藉由加壓模製裝置以 $400\text{ kg f} / \text{cm}^2$ 模製該原料混合物，並於 800°C 之氣氛中燒結 15 小時。在一種振動型球磨機中壓碎該經燒結活性物質 10 分鐘。

在該旋轉球磨機中混合該原料混合物五小時，然後未進行加壓模製，於 800°C 燒結 15 小時，作為對照實例。然後在一種振動型球磨機中壓碎該經燒結混合物 5 分鐘與 10 分鐘，製得對照實例。

以 S E M 對製得之陽極活性物質進行組織觀察，並以 B E T 法測量比表面，如此獲得主要粒子直徑與比表面之值。

表 1 顯示如此製得之活性物質的主要粒子直徑與比表面值。

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(9)

[表 1]

	組 成	主 要 粒 子 直 徑 (微 米)	比 表 面 (平 方 米 / 克)
實 施 例 1-1	$\text{Li}_{1.01}\text{Mn}_2\text{O}_4$	2.5	0.80
實 施 例 1-2	$\text{Li}_{1.02}\text{Mn}_{1.98}\text{Co}_{0.02}\text{O}_4$	1.6	0.52
實 施 例 1-3	$\text{Li}_{0.96}\text{Mn}_{1.90}\text{V}_{0.10}\text{O}_4$	4.0	1.36
實 施 例 1-4	$\text{Li}_{1.0}\text{Mn}_{1.8}\text{Ni}_{0.2}\text{O}_4$	3.1	1.45
實 施 例 1-5	$\text{Li}_{1.00}\text{Mn}_{1.85}\text{Fe}_{0.15}\text{O}_4$	8.2	1.95
實 施 例 1-6	$\text{Li}_{1.10}\text{Mn}_{1.75}\text{Cr}_{0.25}\text{O}_4$	3.6	0.84
對 照 實 例 1-1	$\text{Li}_{1.03}\text{Mn}_{0.96}\text{Ni}_{0.04}\text{O}_4$	0.8	2.24
對 照 實 例 1-2	$\text{Li}_{0.99}\text{Mn}_{0.70}\text{Al}_{0.30}\text{O}_4$	2.3	3.58
對 照 實 例 1-3	$\text{Li}_{1.08}\text{Mn}_{1.85}\text{Co}_{0.15}\text{O}_4$	5.5	0.17

可藉由下述方法，使用上述陽極活性物質製造圓筒形電池，並評估其電池特性。

爲了製造陽極，混合 8 6 重量 % 之活性物質粉末、作爲導電性物質之 1 0 重量 % 石墨與作爲黏合劑之 4 重量 % 聚偏二氟乙烯，並分散於 N - 甲基 - 2 - 吡咯烷酮 (N M P) 中，製得陽極混合物淤漿。將該淤漿均勻塗覆於厚度爲 2 0 微米之帶狀鋁箔兩面，於乾燥後，以一滾壓機加壓，製得一種帶狀陽極。必須注意的是，測得該陽極之填充密度爲 2 . 8 克 / 立方厘米。

其次如下製造一種陰極。混合 9 0 重量 % 人造石墨粉末與 1 0 重量 % P V d F ，並分散於 N M P 中，獲得一種

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(10)

陰極混合物淤漿。將該混合物淤漿均勻塗覆於厚度為10微米之銅箔兩面，於乾燥後，以滾筒壓機加壓製得一種帶形陰極。

經由一種孔狀聚烯烴薄膜纏繞如此製得之帶形陽極與帶形陰極數次，獲得一種漩渦纏繞型電極體。將該電極體置入一個以鎳電鍍之鐵電池罐內，並將一種絕緣板裝配於此電極體頂部與底部。其次，自該陽極收集板引出一鋁陽極引線，並焊接於該電池罐底部。

另一方面，如下製備該電解溶液。

將LiPF₆溶解於碳酸仲乙酯與碳酸甲基乙酯體積比為1：1之混合物溶液中，其濃度為1莫耳／立方厘米，如此獲得一種非水性電解溶液。

最後，將該電解溶液倒入包含前述電極體之電池罐中，並經由一種絕緣密封墊圈填塞該電池罐，以固定一安全閥、一PTC元件與電池蓋，如此製得一種外徑為18毫米高度為65毫米之圓筒形電池。

獲得200循環後相對於初始電容之電容比，作為自該陽極所溶解之鎂指數。此外，獲得介於750毫安培放電電流與4500毫安培放電電流間之放電電容比，作為高比率放電特性。該結果示於表2。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (11)

[表 2]

	200循環後之電容比 (%)	3C/0.5C 高比率放 電電容比 (%)
實施例 1-1	88	72
實施例 1-2	82	73
實施例 1-3	91	78
實施例 1-4	86	74
實施例 1-5	83	71
實施例 1-6	81	73
對照實例 1-1	71	74
對照實例 1-2	65	82
對照實例 1-3	85	38

由表 2 清楚看出，如實施例 1 - 1 至 1 - 6 進行壓碎、混合、加壓模製與燒結，以獲得在本發明範圍內之主要粒子直徑與比表面時，該電池循環電容比與高比率放電電容比顯示較佳值。然而，如對照實例所示，僅進行壓碎、混合與燒結，而且主要粒子直徑或比表面在本發明範圍外時，該電池循環電容比或高比率放電電容比降低。

實施例 2

以 $Li_{1.0}Mn_{1.8}Ni_{0.2}O_4$ 組成，測量總重為 2 公斤之 Li 原料、Mn 原料以及 Ni 原料，並於一種旋轉球磨機中混合五小時。藉由加壓模製裝置以 400

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(12)

k g f / c m ² 模製該原料混合物，然後在該氣氛下以各種溫度燒結 1 5 小時。在一種振動型球磨機中壓碎該經燒結活性物質 1 0 分鐘。對如此製得之活性物質進行組織觀察，並以 B E T 法進行比表面測量，如此獲得主要粒子直徑與比表面值。

表 3 顯示所獲得之值。

[表 3]

	燒結溫度(℃)	主要粒子直徑(微米)	比表面(平方米/克)
實施例 2-1	600	0.2	1.88
實施例 2-2	780	3.5	1.34
實施例 2-3	800	3.1	1.45
實施例 2-4	900	8.2	0.39
對照實例 2-1	560	0.04	2.47
對照實例 2-2	920	13.8	0.18

以實施例 1 之相同方法，使用前述陽極活性物質作為該陽極物質，並評估其電池特性。獲得 2 0 0 循環後相對於初始電容之電容比，作為自該陽極所溶解之鎂指數。此外，獲得介於 7 5 0 毫安培放電電流與 4 5 0 0 毫安培放電電流間之放電電容比，作為高比率放電特性。該結果示於表 4。

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (13)

[表 4]

	200循環後之電容比 (%)	3C/0.5C 高比率放 電電容比 (%)
實施例 2-1	87	73
實施例 2-2	84	75
實施例 2-3	86	74
實施例 2-4	83	72
對照實例 2-1	62	75
對照實例 2-2	88	32

由表 4 清楚看出，當該燒結溫度在本發明範圍內，而且該主要粒子直徑與比表面在本發明範圍內時，循環後之電容比與高比率放電電容比顯示較佳值。然而，當燒結溫度在本發明範圍外，而且該主要粒子直徑或比表面在本發明範圍外時，該循環電容比或高比率放電電容降低。

由上述解釋清楚看出，根據本發明，藉由界定該尖晶石型鋰複合物氧化鎂之主要粒子直徑與比表面，可以提出一種供非水性電解電池用之陽極活性物質，以及一種具有優良高比率放電特性而且因鎂溶解而減少電池惡化之非水性電解電池。

圖式簡述

圖 1 係顯示一種圓筒形非水性電解電池構造實例之橫剖面圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

A5
B5

四、中文發明摘要 (發明之名稱：供非水性電解電池用之陽極活性物質以及使用該物質之非水性電解電池)

本發明可製得兼得循環特性與高負載特性。本發明揭示一種可供非水性電解電池用之陽極活性物質，其包含具有尖晶石結構之鋰複合物氧化鎂，以及使用此種物質之非水性電解電池。該具有尖晶石結構之鋰複合物氧化鎂主要粒子直徑不小於 0.05 微米，而且不大於 10 微米，形成一種聚集體，而且以 BET 法測量之比表面積在不小於 0.2 平方米／克且不大於 2 平方米／克範圍內。

英文發明摘要 (發明之名稱：Positive electrode active material for a non-aqueous electrolyte cell non-aqueous electrolyte cell using the same)

The present invention enables to obtain both of a cycle characteristic and a high load characteristic. The present invention discloses a positive electrode active material containing lithium composite manganese oxide having a spinel structure for a non-aqueous electrolyte cell and a non-aqueous electrolyte cell using this material. The lithium composite manganese oxide having spinel structure has its primary particle diameter not less than 0.05 μm and not greater than 10 μm , forming an aggregate, and a specific surface measured by the BET method in a range not less than 0.2 m^2/g and not greater than 2 m^2/g .

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

編

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

修正
補充

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

1. 一種供非水性電解電池用之陽極活性物質，其包含具有尖晶石結構之鋰複合物氧化鎂，其主要粒子直徑不小於 0.05 微米，而且不大於 10 微米，形成一種聚集體，而且以 B E T 法測量之比表面積在不小於 0.2 平方米／克且不大於 2 平方米／克範圍內。

2. 如申請專利範圍第 1 項之陽極活性物質，其中該鋰複合物氧化鎂係由通式 $Li_x Mn_{2-y} M_y O_4$ (其中 $0.90 \leq x \leq 1.4$ ，而 $y \leq 0.30$ ，M 係選自包括 Ti、V、Cr、Fe、Co、Ni 與 Al 一或多種元素) 表示。

3. 一種供非水性電解電池用之陽極活性物質的製造方法，其中以預定組成混合鋰複合物氧化鎂之原材料、以壓力模製，並以不低於 600℃ 且不高於 900℃ 之溫度燒結。

4. 一種非水性電解蓄電池，其包括：

一個陽極，其包含一種具有尖晶石結構之鋰複合物氧化鎂作為陽極活性物質，其主要粒子直徑不小於 0.05 微米，而且不大於 10 微米，形成一種聚集體，而且以 B E T 法測量之比表面積在不小於 0.2 平方米／克且不大於 2 平方米／克範圍內，

一個陰極，以及

一種電解質。

5. 如申請專利範圍第 4 項之非水性電解蓄電池，其中該陰極包含一種可反向摻雜與去摻雜鋰之物質。

六、申請專利範圍

6 . 如申請專利範圍第 5 項之非水性電解蓄電池，其中該可反向摻雜與摻雜鋰之物質係選自包括碳材料、金屬鋰、鋰合金、聚烯與 polypyrol 至少一者。

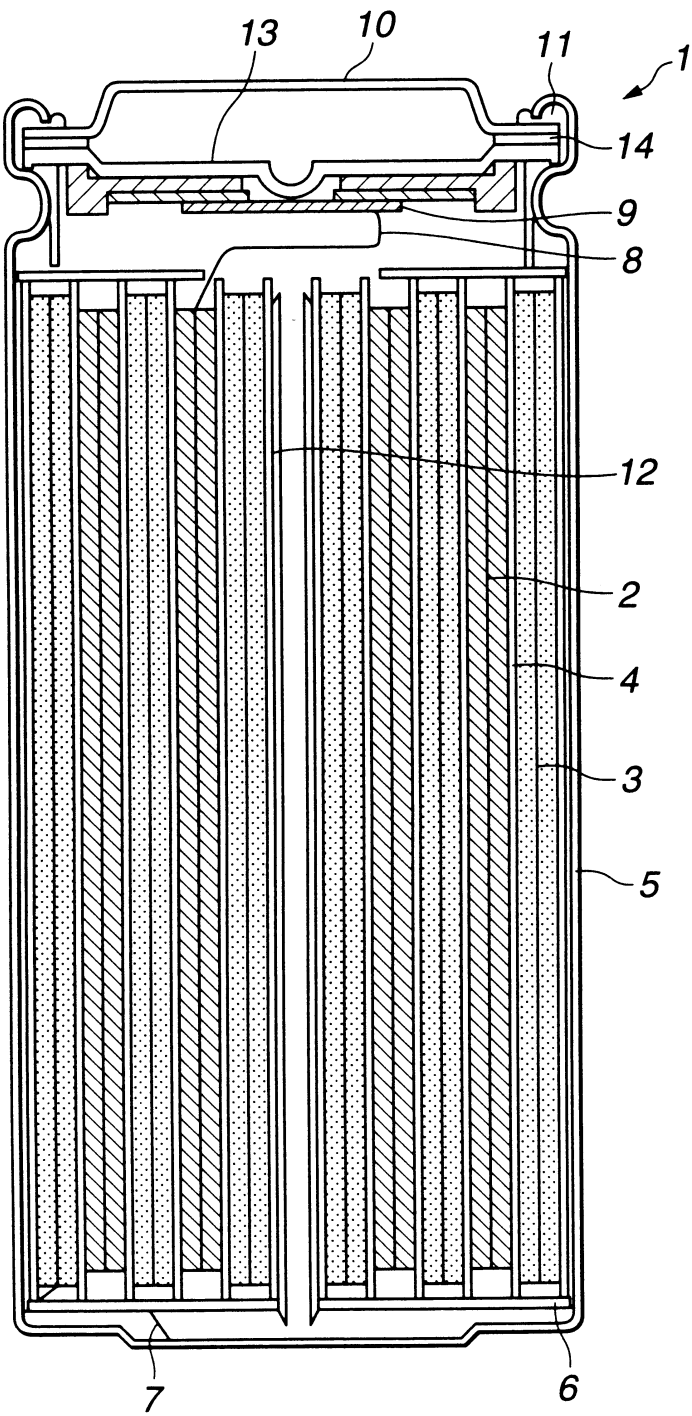
7 . 如申請專利範圍第 6 項之非水性電解蓄電池，其中該碳材料係選自包括焦性碳、焦碳、玻璃狀碳、有機聚合物化合物燒結體與碳纖維至少一者。

8 . 如申請專利範圍第 4 項之非水性電解蓄電池，其中該電解質係選自包括 LiClO_4 、 LiAsF_6 、 LiPF_6 、 LiBF_4 、 $\text{LiB}(\text{C}_6\text{H}_5)_4$ 、 LiCl 、 LiBr 、 $\text{CH}_3\text{SO}_3\text{Li}$ 、 $\text{CF}_3\text{SO}_3\text{Li}$ 至少一者。

9 . 如申請專利範圍第 4 項之非水性電解蓄電池，其中該電解質溶解於一種有機溶劑中，其係選自包括碳酸仲丙酯、碳酸仲乙酯、1, 2 - 二甲氧基乙烷、 γ - 丁內酯、四氫呋喃、2 - 甲基四氫呋喃、1, 3 - 二噁茂烷、四氫噻吩、乙腈、碳酸二乙酯與碳酸二丙酯中至少一者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂



第 1 圖