

公告本

申請日期	90. 3. 28
案 號	90107405
類 別	12011 4/40

A4
C4

492212

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	正電極及二次電池用材料
	英 文	MATERIAL FOR POSITIVE ELECTRODE AND SECONDARY BATTERY
二、發明 創作人	姓 名	1. 辻本 尚 HISASHI TSUJIMOTO 2. 山本 佳克 YOSHIKATSU YAMAMOTO 3. 久山 純司 JUNJI KUYAMA 4. 永峰 政幸 MASAYUKI NAGAMINE 5. 小丸 篤雄 ATSUO OMARU 6. 谷崎 博章 HIROAKI TANIZAKI 均日本
	國 籍	
	住、居所	1. 3. 日本東京都品川區北品川六丁目七番35號 2. 4. 5. 6. 日本福島縣郡山市日和田町高倉字下杉下1-1
三、申請人	姓 名 (名稱)	日商新力股份有限公司 SONY CORPORATION
	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 啓介 KEISUKE TANAKA

(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3月30日 2000-093378 ☒有 ☐無主張優先權

日本 2001年3月1日 2001-056346 ☐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. 發明領域

本發明係關於含有正電極之非水性電解質二次電池，其中該正電極包括含有鋰(Li)及錳(Mn)之含錳錯合氧化物及含有鋰(Li)及鎳(Ni)之含鎳錯合氧化物。

2. 相關技術之描述

近來，隨著電子技術的發展，許多小型攜帶式電子裝置如具有內建照相機之VTRs(攝影機)、手機及筆記型電腦已廣泛使用，而且該裝置的小型化及輕質化已成為主題。作為該裝置所用之攜帶式電源，具有高能量密度之小且輕的電池，特別是二次電池已處於發展階段。曾對鋰離子二次電池有極大期待，因為該電池與利用水性液態電解質之相關技術的鉛電池或鎳鎘電池相比，具有較高的能量密度。

在相關技術之鋰離子二次電池中，已知使用含碳材料當作負電極和含鋰錯合氧化物如鋰鈷錯合氧化物、鋰錳錯合氧化物及鋰鎳錯合氧化物當作電極。此利用鋰鈷錯合氧化物作為正電極用材料的電池已廣泛用於實際用途上，因為其在電池電容量、成本、熱安定性及各方面類似性質等項上表現最優秀。相對地，利用鋰錳錯合氧化物之電池及利用鋰鎳錯合氧化物之電池在原料成本及穩定供應等項表現傑出，雖然前者的電池電容量小，而且高溫下的保存特徵不足，而後者的熱安定性相當低。曾研究過這兩類電池以供將來使用。例如，近來，揭示一種藉混合鋰錳錯合氧化物及鋰鎳錯合氧化物支援兩種電池缺點的技術(參見日本專

五、發明說明 (2)

利申請案揭開 Hei 8-45498)。因此，充電/放電期間正電極的膨脹/收縮因此被壓制，充電/放電循環特徵獲得改善。

但是，利用鋰錳錯合氧化物及鋰鎳錯合氧化物之混合物的二次電池有保存在，例如45℃至60℃之高溫時，該特徵變差的缺點。特別是該電池被用於手機或類似物之資訊端時，其需要高負載電容量(處於大電流密度狀態)及高終極電位。但是，高溫保存後，無法獲得足夠的電容量。而且，在上述二次電池中，視鋰錳錯合氧化物及鋰鎳錯合氧化物的粒徑而定，無法持續獲得足夠的充電/放電循環特徵。而且，為了滿足近來對高能量密度的要求，獲得較大電容量是必要的。

發明概述

本發明曾被設計為克服上述問題。本發明目的為提供在高溫下具有極佳保存特徵及獲改善之充電/放電循環特徵及電池電容量之二次電池。

本發明之非水性電解質二次電池包含一正電極、負電極及電解質，其中該正電極包含：含錳錯合氧化物及含鎳錯合氧化物，其中該含錳錯合氧化物係包含鋰(Li)、錳(Mn)、至少一種選自包含異於錳及硼(B)之金屬元素之第一種元素及氧(O)，然而第一種元素相對於錳(Mn)(第一種元素/錳)的莫耳比係落在包含0.01/1.99至0.5/1.5在內之範圍內；該含鎳錯合氧化物係包含鋰(Li)、鎳(Ni)、至少一種選自包含異於鎳及硼(B)之金屬元素之第二種元素及氧(O)，然而第二種元素相對於鎳(Ni)(第二種元素/鎳)的莫耳比係落

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

在包含0.01/0.99至0.5/0.5在內之範圍內。

本發明之非水性電解質二次電池係包含具有鋰、錳及第一種元素之含錳錯合氧化物和具有鋰、鎳及第二種元素之含鎳錯合氧化物。因此，可獲得極佳的電池特徵，即使高溫保存後。

從下列描述將可全面了解本發明之其他及進一步目的、特徵及優點。

圖片簡述

圖1為表示根據本發明具體實例之非水性電解質二次電池的構型截面圖。

圖2為表示本發明實例2-1至2-4中所製造之非水性電解質二次電池的構型截面圖。

具體實例之細節描述

[具體實例]

藉參考圖片，將詳細描述本發明具體實例於下。

圖1表示根據本發明具體實例之非水性電解質二次電池的截面構造。該二次電池是被稱為圓筒型的電池。在具有實質上中空圓筒外型的電池罐11中，備有一軋製電極主體20，其係由帶狀正電極21及負電極22與其間的隔膜23捲製而成的。電池罐11係由，例如鍍有鎳(Ni)的鐵(Fe)所製成的。該電池罐11的一端是密閉的，而另一端是開口的。將一對絕緣板12及13以垂直於該滾筒周圍表面的方向放入以將軋製電極主體20夾在中間。

藉將電池蓋14及電池蓋14內所含之安全閥機制15和PTC(

(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)

正溫度係數)裝置16填塞入墊圈17以將其裝在電池罐11開口端並密封該電池罐11。電池蓋14係由，例如類似電池罐11的材料所製成的。安全閥機制15係經由PTC裝置16將電連接至電池蓋14。當內部發生短路或因由外面加熱或類似情況使電池內部壓力增加至預定值或更高時，平板15a上下旋轉，因此中斷電池蓋14與軋製電極主體20之間的電連接。PTC裝置16係用於溫度上升時藉增加電阻值的方式限制電流以因此防止高電流所造成之不正常加熱。PTC裝置16係由，例如以鈦酸鋇為基質之半導體陶瓷、混合物導電粒子及聚合物材料所製成的。墊圈17係由，例如絕緣材料所製成的，並且有瀝青塗覆其上。

軋製電極主體20被捲在，例如當作中心的中心軸24周圍。由鋁(Al)所製成之正電極引線25係與正電極21相連，而由鎳(Ni)所製成之負電極引線26係與負電極22相連。該正電極引線25係藉焊接在安全閥機制15上而將電連接至電池蓋14，而負電極引線26係藉焊接將電連接至電池罐11。

正電極21係由，例如正電極混合物層及正電極收集器層依正電極混合物層置於正電極收集器層之一或兩側上的結構方式所組成的。該正電極收集器層係由，例如金屬薄片如鋁薄片、鎳薄片或不銹鋼薄片所製成的。該正電極混合物層包含，例如下文將描述之含錳錯合氧化物及含鎳錯合氧化物，而且必要時，可另外包含導電材料如石墨及黏合劑如聚氟化亞乙烯。

含錳錯合氧化物係包含鋰(Li)、錳(Mn)、至少一種選自

(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)

包含異於錳及硼(B)之金屬元素之第一種元素及氧(O)。該含錳錯合氧化物具有立方體(尖晶石)結構或四角形結構，而且第一種元素係以部份位置被錳原子取代的方式存在。含錳錯合氧化物的化學式為 $\text{Li}_x\text{Mn}_{2-y}\text{Ma}_y\text{O}_4$ ，其中Ma代表第一種元素。x的值最好是落在 $0.9 \leq x \leq 2$ 範圍內，而且y的值係落在 $0.1 \leq y \leq 0.5$ 範圍內。換言之，第一種元素相對於錳(Mn)(Ma/Mn 錳)的莫耳比最好是落在包含0.01/1.99至0.5/1.5在內之範圍內。

含鎳錯合氧化物係包含鋰(Li)、鎳(Ni)、至少一種選自包含異於鎳及硼(B)之金屬元素之第二種元素及氧(O)。此含鎳錯合氧化物具有，例如層狀結構，而且第二種元素係以部份位置被鎳原子取代的方式存在。含鎳錯合氧化物的一般化學式為 $\text{Li}_x\text{Ni}_{1-z}\text{Mb}_z\text{O}_2$ ，其中Mb代表第二種元素。鋰(Li)與氧(O)的組成比不限於 $\text{Li} : \text{O} = 1 : 2$ 。z的值最好是落在 $0.1 \leq z \leq 0.5$ 範圍內。換言之，然而第二種元素相對於鎳(Ni)(Mb/Ni)的莫耳比最好係落在包含0.01/0.99至0.5/0.5在內之範圍內。

含錳錯合氧化物及含鎳錯合氧化物的晶體結構被認為可藉上述其他元素取代部份錳或鎳而安定之。因此，可改善二次電池在高溫下的保存特徵。第一種元素相對於錳(Mn)(Ma/Mn 錳)的莫耳比被設定落在包含0.01/1.99至0.5/1.5在內之範圍內，而第二種元素相對於鎳(Ni)(Mb/Ni)的莫耳比係在包含0.01/0.99至0.5/0.5在內之範圍內，因為若少於或多於設定值，無法獲得足夠作用，

(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)

而且在高溫保存後之高負載放電電容量變低。

特別地，較佳的第一種元素是至少一種選自包含鐵(Fe)、鈷(Co)、鎳(Ni)、銅(Cu)、鋅(Zn)、鋁(Al)、錫(Sn)、鉻(Cr)、釩(V)、鈦(Ti)、鎂(Mg)、鈣(Ca)及銦(Sr)之物質。而且，特別地，較佳的第二種元素是至少一種選自包含鐵(Fe)、鈷(Co)、錳(Mn)、銅(Cu)、鋅(Zn)、鋁(Al)、錫(Sn)、硼(B)、鎵(Ga)、鉻(Cr)、釩(V)、鈦(Ti)、鎂(Mg)、鈣(Ca)及銦(Sr)之物質。理由是具有此類第一種元素之含錳錯合氧化物及具有此類第二種元素之含鎳錯合氧化物是相當容易獲得的而且在化學上是安定的。

在正電極21中，含鎳錯合氧化物相對於含錳錯合氧化物之混合比例，即質量分數項(含鎳錯合氧化物/含錳錯合氧化物)最好是落在90/10至10/90之範圍內。理由是當含錳錯合氧化物的含量大於設定值時，在高溫保存後會增加內部電阻，因為大部分電解質中的含錳錯合氧化物會在高溫氛圍中變質，其將描述於後。因此，電容量降低。另一個理由是當含鎳錯合氧化物的含量大於設定值時，含鎳錯合氧化物具有低放電電位，因此高負載放電電容量在高溫保存後高電位遮斷下變小。

含錳錯合氧化物及含鎳錯合氧化物之平均粒徑最好是30微米或更小。理由是當平均粒徑大於設定值時，正電極21因充電與放電所產生的膨脹及收縮無法被壓制，因此在周遭溫度下無法獲得足夠充電/放電循環特徵。

含錳錯合氧化物可藉鋰化合物、錳化合物及含有第一種

(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)

元素之化合物依所需比例混合，然後在氧化氛圍中 600°C 至 1000°C 的溫度下施予熱處理以煅燒之而形成。含鎳錯合氧化物可依相同方式獲得，除了取代使用鋰化合物、鎳化合物及含有第二種元素之化合物。用作基本材料之化合物實例為碳酸鹽、氫氧化物、氧化物、硝酸鹽及有機酸鹽。

如正電極21，負電極22具有一結構，其中例如負電極混合物層被置於負電極收集器層之一或兩側上。該負電極收集器層係由金屬薄片如銅薄片、鎳薄片或不銹鋼薄片所形成的。所形成的負電極混合物層包含，例如鋰金屬或在例如2伏特或以鋰金屬電位為標準更低的電位下可吸收或釋放出鋰之負電極材料。必要時，該層可另外包含黏合劑如聚氟化亞乙烯。

可吸收或釋放出鋰之負電極用材料實例為可與鋰形成合金或化合物之金屬或半導體及這些的合金和化合物。這些材料是較好的，因為可獲得極佳電池電容量。例如金屬、半導體及這些的合金和化合物係藉化學式 $\text{Mi}_s\text{Mii}_t\text{Li}_u$ 表示之。在此化學式中， Mi 代表至少一種可與鋰形成合金或化合物之金屬元素或半導體元素， Mii 代表至少一種異於鋰與 Mi 之金屬元素或半導體元素。 s 、 t 及 u 的值分別為 0 、 $t \geq 0$ 及 $u \geq 0$ 。

金屬、半導體及這些的合金和化合物之實例為鎂(Mg)、硼(B)、鋁(Al)、鎵(Ga)、銦(In)、矽(Si)、鍮(Ge)、錫(Sn)、鉛(Pb)、砷(As)、銻(Sb)、鉍(Bi)、鎘(Cd)、銀(Ag)、鋅(Zn)、鈦(Hf)、銩(Zr)、釔(Y)及這些的合金和

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (8)

化合物。合金及化合物之特殊實例為LiAl、LiAlMiii(Miii指至少一種選自2A-族、3B-族或4B-族金屬元素或半導體元素之元素)、AlSb及CuMgSb。

作為可與鋰形成合金及化合物之金屬元素及半導體元素，以4B-族金屬元素及半導體元素為佳。以矽(Si)及錫(Sn)為特佳，最佳為矽。這些的合金及化合物如MivSi或MivSn(Miv是至少一種選自包含異於矽與錫之金屬元素和半導體元素)亦佳。這些的特殊實例為SiB₄、SiB₆、Mg₂Si、Mg₂Sn、Ni₂Si、TiSi₂、MoSi₂、CoSi₂、NiSi₂、CaSi₂、CrSi₂、Cu₅Si、FeSi₂、MnSi₂、NbSi₂、TaSi₂、VSi₂、WSi₂及ZnSi₂。

其他可與鋰形成合金及化合物之金屬和半導體化合物實例是含有至少一種非金屬元素及一種4B-族元素但碳(C)除外之化合物。該化合物可包含至少一種選自包含鋰及金屬元素和半導體元素，但4B-族族外。該化合物之實例為SiC、Si₃N₄、Si₂N₂O、Ge₂N₂O、SiO_v(0<v≤2)、SnO_w(0<w≤2)、LiSiO及LiSnO。

可吸引及釋放出鋰之負電極用材料的實例為碳材料、金屬氧化物及聚合物化合物。以碳材料為最佳，因為該材料可獲得極佳循環特徵。碳材料之實例為非石墨化碳、人造石墨、焦炭、石墨、玻璃碳、聚合物化合物有機煅燒材料、碳纖維、活性碳及碳黑。此焦炭包括瀝青焦炭、針狀焦炭及石油焦炭。高聚合物煅燒材料是一種在為使其碳化之適當溫度下煅燒如酚樹脂或呋喃樹脂之高聚合物材料所獲得的材料。金屬氧化物實例是氧化鐵、二氧化鈮及氧化鉬

(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)

，高聚合物材料之實例為聚乙炔及聚吡咯。

隔膜23係由，例如由聚烯烴基質材料如聚丙烯或聚乙烯所製成之多孔膜或由有機材料如陶瓷非帆布所製成之多孔膜所形成的。也可使用兩或多種多孔膜疊成的結構。

該隔膜23係被液態電解質浸透。該電解質係如電解鹽般藉溶解，例如鋰鹽於溶劑中而獲得。適合的非水性溶劑之實例是碳酸仲丙基酯、碳酸仲乙基酯、碳酸二乙基酯、碳酸二甲基酯、1,2-二甲氧基乙烷、1,2-二乙氧基乙烷、 γ -丁內酯、四氫呋喃、2-甲基四氫呋喃、1,3-二噁茂烷、4-甲基-1,3-二噁茂烷、二乙醚、四氫噻吩砜、甲基四氫噻吩砜、乙腈、酯丙腈、茴香醚酯、醋酸酯酯、酯丁酸酯及丙酸酯。可單獨使用這些非水性溶劑中任一種，或使用兩或多種溶劑之混合物。

鋰鹽之實例為 LiClO_4 、 LiAsF_6 、 LiPF_6 、 LiBF_4 、 $\text{LiB}(\text{C}_6\text{H}_5)_4$ 、 $\text{CH}_3\text{SO}_3\text{Li}$ 、 $\text{CF}_3\text{SO}_3\text{Li}$ 、 LiCl 及 LiBr 。可單獨使用任一此物質，或使用兩或多種之混合物。

非水性電解質二次電池，例如可依下列方式製得。

首先，藉混合含錳錯合氧化物、含鎳錯合氧化物，若有必要及導電劑和黏合劑製備正電極混合物。該正電極混合物被分散在如N-甲基-2-吡咯烷酮之溶劑中，因此獲得呈糊狀之正電極混合物泥。將此正電極混合物泥塗覆在正電極收集器層上，然後烘乾溶劑。正電極混合物層可藉利用輥壓榨器或類似物於其上進行壓縮模製而形成。因此，製得正電極21。

五、發明說明 (10)

接下來，利用負電極用材料，若有必要混合黏合劑製備負電極混合物。該負電極混合物被分散在如N-甲基-2-吡咯烷酮之溶劑中，因此獲得呈糊狀之負電極混合物泥。將此負電極混合物泥塗覆在負電極收集器層上，然後烘乾溶劑。負電極混合物層可藉利用輥壓榨器或類似物於其上進行壓縮模製而形成。因此，製得負電極22。

藉焊接或類似方式將正電極引線25黏在正電極層上，同時以相同方式將負電極引線26黏在負電極收集器層上。然後，將正電極21與負電極22透過隔膜23捲起，將正電極引線25的頂端焊在安全閥機制15上，負電極引線26的頂端焊在電池罐11上，並藉一對絕緣板12極13將所軋製的正電極21及負電極22夾在中間，密封在電池罐11中。然後，將電解質注入電池罐11內並以電解質浸滿隔膜23。藉填塞經由墊圈17將電池蓋14、安全閥機制15及PTC裝置16固定在電池罐11的開口端。依此方式，製得圖1中所示之二次電池。

二次電池作用如下。

二次電池充電時，例如鋰離子從正電極21釋放出來經由隔膜23所浸滿之電解質被負電極22所吸收。二次電池放電時，例如從負電極22釋放出來經由隔膜23所浸滿之電解質被正電極21所吸收。所形成的正電極21包含具有第一種元素之含錳錯合氧化物及具有第二種元素之含鎳錯合氧化物，因此即使在高溫保存後亦可維持電池電容量，因此獲得高電容量保持率。而且，在例如3.3伏特之高電位遮斷條件下完成高負載放電時，可獲得大放電能量。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (11)

如所述般，在根據具體實例之二次電池中，即使在高溫保存後亦可維持電池電容量，因此可改善電容量保持率，因為所形成的正電極21包含含錳錯合氧化物及含鎳錯合氧化物，其中該含錳錯合氧化物係包含預定組成比率之鋰、錳及第一種元素，而含鎳錯合氧化物係包含預定組成比率之鋰、鎳及第二種元素。而且，在高溫保存後於，例如3.3伏特之高電位遮斷條件下完成高負載放電時，可獲得大放電能量。因此，當此電池用於手機、筆記型電腦或類似物時，即使因，例如留在車上或使用時溫度上升使電池處於約40°C至60°C的高溫下，也可保持極佳電池特徵。

特別地，在高溫保存後，藉設定質量比例項(含鎳錯合氧化物/含錳錯合氧化物)中含鎳錯合氧化物與含錳錯合氧化物之混合比例於90/10至10/90之範圍內，可改善電池電容量。

而且藉設定含錳錯合氧化物及含鎳錯合氧化物之平均粒徑各為30微米或更小，可壓制正電極21因充電與放電所造成的膨脹與收縮。因此，在周遭溫度下可獲得足夠充電/放電特徵。

若所形成的負電極22包含至少一種選自由可與鋰形成合金和化合物之金屬和半導體及這些的合金與化合物所組成之群，可改善電池電容量。而且，若所形成的負電極22包含含碳材料，可改善循環特徵。

[實例]

具體實例之特殊實例將藉參考圖1的方式作詳細描述。
(實例1-1至1-8)

(請先閱讀背面之注意事項再填本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (12)

首先，藉混合碳酸鋰(Li_2CO_3)、二氧化錳(MnO_2)及三氧化二鉻(Cr_2O_3)，然後在空氣中 850°C 下煅燒5小時以製造含有鋰、錳及作為第一種元素(Ma)之鉻的含錳錯合氧化物 $\text{Li}_x\text{Mn}_{2-y}\text{Cr}_y\text{O}_4$ 。在實例1-8中，基本材料的混合比例不同而且調整含錳錯合氧化物使其具有表1中所示之組成。然後，將因此所得到的含錳錯合氧化物磨成粉使其平均粒徑變為20微米。平均粒徑之測量係藉雷射繞射完成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

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 (13)

[表 1]

	含錳氧化物		含鎳氧 化物	高溫保存 後一般放 電電容量 的保持率 (%)	高溫保存 後高負載 放電能量 (瓦時)	在一般溫 度下第 200次循 環的電容 量保持率 (%)
	x	y	z			
實例1-1	1.0	0.2	0.2	97	3.4	87
實例1-2	0.9	0.2	0.2	97	3.3	86
實例1-3	1.1	0.2	0.2	97	3.4	89
實例1-4	1.0	0.5	0.2	97	3.3	87
實例1-5	1.0	0.1	0.2	97	3.4	87
實例1-6	1.0	0.0	0.2	95	3.5	87
實例1-7	1.0	0.2	0.01	97	3.5	86
實例1-8	1.0	0.2	0.5	96	3.3	87
對照實例1-1	1.0	0.0	0.2	89	3.0	86
對照實例1-2	1.0	0.6	0.2	95	2.8	85
對照實例1-3	1.0	0.2	0.0	89	3.1	84
對照實例1-4	1.0	0.2	0.6	95	2.7	85

藉混合氫氧化鋰 (LiOH)、一氧化鎳 (NiO) 及一氧化鈷 (CoO)，然後在空氣中 750℃ 下煅燒 5 小時以製造含有鋰、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(14)

鎳及作為第二種元素(Mb)之鈷的含鎳錯合氧化物 $\text{Li}_x\text{Ni}_{1-z}\text{Co}_z\text{O}_2$ 。在實例1-1至1-8中，基本材料的混合比例也不同而且調整含鎳錯合氧化物使其具有表1中所示之組成。然後，將因此所得到的含鎳錯合氧化物磨成粉使其平均粒徑變為10微米。平均粒徑之測量也是藉雷射繞射完成。

藉混合10體積分數之含鎳錯合氧化物及90體積分數之含鎳錯合氧化物以製備正電極混合物，然後混合相對於90體積分數之混合粉末，含有7體積分數作為導電劑之石墨及3體積分數作為黏合劑之聚氟化亞乙烯之電極混合物。將此正電極混合物分散在如N-甲基-2-吡咯烷酮之溶劑中，因此獲得正電極混合物泥。將此正電極混合物泥均勻塗覆在正電極收集器層兩側，然後烘乾溶劑，其中此正電極收集器層係由20微米厚之鋁箔所製成的。正電極混合物層可藉其上進行壓縮模製而形成。因此，製得正電極21。然後，將由鋁所製成的正電極引線25黏至正電極收集器層之一端。

藉加入30體積分數之煤焦油瀝青至100體積分數作為填料之碳基質煤，在約100°C下混合，壓縮模製，然後在1000°C或更低溫度下施予熱處理以製造含碳模塑體。然後重複瀝青浸漬/熱處理程序許多次以製造石墨化模塑體，其中在200°C或更低溫度下將含碳模塑體浸漬在所溶解的煤焦油瀝青中，並在1000°C或更低溫度下施予熱處理，然後在2700°C或更低溫度下施予熱處理。

石墨粉末的結構分析係藉X-射線繞射完成的。(002)面的星際間隔是0.337毫微米，(002)C-軸結晶的厚度為50.0毫微

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（15）

米。藉比重瓶所獲得的實際密度為2.23克/立方厘米，鬆密度是0.83克/立方厘米，平均形狀參數是10。藉BET (Bruuauer、Emmett、Teller)所獲得之表面係數為4.4平方米，藉雷射繞射所獲得之粒徑分布如下；平均粒徑為31.2微米，累積10%粒徑是12.3微米，累積50%粒徑是29.5微米，累積90%粒徑是53.7微米。藉利用微壓縮測試機(MCTM；Shimadzu公司的產物)所獲得石墨粒子之特徵強度的平均值是 7.0×10^7 帕。

獲得石墨粉末後，負電極混合物可藉混合90體積分數之石墨粉末及10體積分數作為黏合劑之聚氟化亞乙烯而製得。將此負電極混合物分散在如N-甲基-2-吡咯烷酮之溶劑中，因此獲得負電極混合物泥。將此負電極混合物泥均勻塗覆在負電極收集器層兩側，然後烘乾溶劑，其中此負電極收集器層係由10微米厚之長條狀銅箔所製成的。負電極混合物層可藉其上進行壓縮模製而形成。因此，製得負電極22。然後，將由銅所製成的負電極引線26黏至負電極收集器層之一端。

形成正電極21及負電極22之後，由25微米厚之微孔聚丙烯膜25製成隔膜23。然後，將負電極22、隔膜23、正電極21，然後隔膜23以此順序重疊並以螺旋方式將其繞直徑為4.0釐米之核心數次並以膠帶固定最外層部份。因此，可製得軋製電極主體20。

形成軋製電極主體20之後，利用一對絕緣板12及13將軋製電極主體20夾在中間。將負電極引線26焊在電池罐11上

五、發明說明 (16)

，同時將正電極引線26焊在安全閥機制15上，然後將此軋製電極主體20密封在鐵所製成的電池罐11中，其中電池罐11係由鍍有鎳的鐵所製成的。電池罐11的外圍直徑為18.0釐米，內徑為17.38釐米，厚度為0.31釐米及高度為65釐米。將軋製電極主體20密封在電池罐11內之後，將電解質注入電池罐11內。當電解質 LiPF_6 係如電解鹽般溶於溶劑中時，其中該溶劑為相同量之碳酸仲丙基酯及1,2-二甲氧基乙烷以1.0莫耳/公升之比例混合。然後，經由塗有瀝青的墊圈17將電池蓋14塞入電池罐11。因此製得各供實例1-1至1-8用之圖1所示圓筒形二次電極。實例1-1至1-8之二次電池是相同的，除了含錳錯合氧化物或含鎳錯合氧化物的組成不同之外。

測定二次電池在高溫下的保存特徵及周遭溫度下的充電/放電循環特徵。可各別獲得高溫保後在一般放電條件下之一般放電電容量保持率及高負載放電條件下之高負載放電能量以作為高溫下之保存特徵。結果係各別表示表1中。

高溫保存後的一般放電電容量保持率係依下列方式獲得的。首先，初放電電容量係於保存前在23℃下同熱槽中放電而獲得。充電係在1安倍之固定電流下進行，直到電池電位達到4.2伏特，然後在4.2伏特之固定電位下持續共三小時。放電係在0.5安倍之固定電流下進行，直到終極電位(遮斷電位)達3.0伏特。這被設定為一般充電/放電條件。然後，電池在一般充電/放電條件再充電並於烘箱中60℃下保存2週。之後，放電一旦在同熱槽中23℃下進行至終極電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明 (17)

位3.0伏特，在該一般充電/放電條件下進行十次充電/放電循環。十次充電/放電循環的最高值被設定為高溫保持後的放電電容量，相對於初放電電容量之比率被設定為高溫保存後的一般放電電容量保持率。

高負載放電能量試驗係依下列方式進行。電池在60℃下保存兩週並在同熱槽中23℃下進行放電至終極電位3.0伏特。然後，在上述一般充電/放電條件下完成充電並在2.8安培之固定電流下進行高負載放電試驗直到達到終極電位3.3伏特。

充電/放電循環特徵係藉在於一般充電/放電條件下同熱槽中23℃下完成200次充電/放電循環獲得，並可獲得第200次放電電容量相對於第二次放電電容量之比率(電容量保持率)。

作為實例1-1至1-8的對照實例1-1至1-4依與實例1-1至1-8相同的方式製造非水性電解質二次電池，除了含錳錯合氧化物或含鎳錯合氧化物的組成如表1中所示般變化之外。在對照實例1-1至1-4中，也分別測定周遭溫度下的保存特徵及周遭溫度下的充電/放電循環特徵。結果係分別表示於表1中。

如從表1可見，在實1-1至1-8中，在高溫保存後的一般放電電容量保持率及高溫保存後的高負載放電能量上皆可獲得高值(一般放電電容量保持率為95%或更高，高負載放電能量為3.3瓦時或更高)。相反地，在利用錳未被鉻取代之含錳錯合氧化物的對照實例1-1中，高溫保存後的一般放

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

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 (18)

電電容量保持率低，而且在利用大量鉻被錳取代之含錳錯合氧化物的對照實例1-2中，高溫保存後的高負載放電能量小。相同結果在利用鎳未被鈷取代之含鎳錯合氧化物的對照實例1-3及利用大量鈷被鎳取代之含鎳錯合氧化物的對照實例1-4中亦為真。

簡言之，從結果已學習到利用鉻對錳(Cr/Mn)之莫耳比係在包含0.01/1.99至0.5/1.5在內之範圍內的含錳錯合氧化物及鈷對鎳(Co/Ni)之莫耳比係在包含0.01/0.99至0.5/0.5在內之範圍內的含鎳錯合氧化物，即使在高溫下保存後也可獲得極佳電池特徵。在這兩個例子中在周遭溫度下也可獲得極佳充電/放電循環特徵。

(實例1-9至1-20)

作為對照實例1-9至1-14，依照與實例1-1相同的方式製造二次電池，除了含錳錯合氧化物中的第一種元素(Ma)如表2中所示般變化之外。當形成含錳錯合氧化物時，實例1-9係使用一氧化鈷，實例1-10係使三氧化二鋁(Al₂O₃)，實例1-11係使用一氧化鎂(MgO)，實例1-12係使用一氧化鋅(ZnO)，實例1-13係使用一氧化錫(SnO)及實例1-14係使用一氧化鈷及三氧化鉻以取代實1-1中所用的三氧化鉻。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

[表 2]

	含 錳 氧 化 物 之 第 一 種 元 素	含 鎳 氧 化 物 之 第 二 種 元 素	高 溫 保 存 後 一 般 放 電 電 容 量 的 保 持 率 (%)	高 溫 保 存 後 高 溫 放 電 負 載 放 電 能 量 (瓦 時)	在 一 般 溫 度 下 第 200 次 循 環 的 電 容 量 保 持 率 (%)
實 例 1-1	Cr	Co	97	3.4	87
實 例 1-9	Co	Co	97	3.4	87
實 例 1-10	Al	Co	97	3.5	88
實 例 1-11	Mg	Co	97	3.4	88
實 例 1-12	Zn	Co	97	3.4	86
實 例 1-13	Sn	Co	97	3.4	88
實 例 1-14	(Co0.5Cr0.5)	Co	97	3.3	86
實 例 1-15	Cr	Fe	97	3.4	86
實 例 1-16	Cr	Al	97	3.2	87
實 例 1-17	Cr	Mg	97	3.1	87
實 例 1-18	Cr	Zn	97	3.2	88
實 例 1-19	Cr	Sn	97	3.1	87
實 例 1-20	Cr	(Co0.5Al0.5)	97	3.3	87

而且，在實例1-15至1-20中，依照與實例1-1相同的方式製造二次電池，除了含鎳錯合氧化物中的第二種元素(Mb)如表2中所示般變化之外。當形成含鎳氧化物時，實例1-15係使用三氧化二鐵，實例1-16係使用三氧化二鋁(Al₂O₃)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

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 (20)

，實例1-17係使用一氧化鎂(MgO)，實例1-18係使用一氧化鋅(ZnO)，實例1-19係使用一氧化錫(SnO)及實例1-20係使用一氧化鈷及三氧化鉻以取代實例1-1中所用的一氧化鈷。

在對照實例1-9至1-20中，也分別測定高溫下的保存特徵及周遭溫度下之充電/放電循環特徵。該結果係與實例1-1之結果一起表示於表2中。

如從表2中可見，實例1-9至1-20，如實例1-1般在高溫保存後的一般放電電容量保持率及高溫保存後的高負載放電能量上皆可獲得高值(一般放電電容量保持率為97%或更高，高負載放電能量為3.1瓦時或更高)。總之，經過測試利用包含異於鉻之元素以作為第一種元素之含錳錯合氧化物或包含異於鈷之元素以作為第二種元素之含鎳錯合氧化物也可獲得與實例1-1相同的高溫保存特徵。

(實例1-21至1-25)

依與實例1-1相同的方式製造二次電池，除了含錳錯合氧化物與含鎳錯合氧化物之混合物如表3中所示般各別變化之外。在對照實例1-5至實例1-1及1-21至1-25中係依與實例1-1相同的方式製造二次電池，除了不包含含錳氧化物之外。而且，在對照實例1-6至實例1-1及1-21至1-25中係依與實例1-1相同的方式製造二次電池，除了不包含含鎳錯合氧化物之外。在實例1-21至1-25、對照實例1-5及1-6中，也依與實例1-1相同的方式測試其高溫下的保存特徵及在周遭溫度下的充電/放電循環特徵。該結果係與實例1-1

(請先閱讀背面之注意事項再為本頁)

裝訂線

五、發明說明 (21)

的結果一起表示於表3中。

[表 3]

	混合比例(體積份數)		高溫保存後 一般放電電 容量的保持 率(%)	高溫保存 後高負載 放電能量 (瓦時)	在一般溫 度下第200 次循環的 電容量保 持率(%)
	含錳氧化物	含鎳氧化物			
實例1-1	10	90	97	3.4	87
實例1-21	20	80	96	3.4	88
實例1-22	40	60	95	3.5	88
實例1-23	60	40	94	3.6	87
實例1-24	80	20	93	3.6	86
實例1-25	90	10	91	3.4	86
對照實例1-5	0	100	97	2.9	86
對照實例1-6	100	0	89	3.3	88

如從表3可見，所含的含錳錯合氧化物愈多，高溫保存後所含的高負載放電能量愈大，而且所含的含鎳錯合氧化物愈多，高溫保存後所含的一般放電電容量保持率愈高。特別是在實例1-1及對照實例1-21至1-24中，在高溫保存後的一般放電電容量保持率及高溫保存後的高負載放電能量上皆可獲得極佳值(一般放電電容量保持率為93%或更高，

五、發明說明 (22)

高負載放電能量為3.4瓦時或更高)。相反地，在不含含錳錯合氧化物之對照實例1-5中，高溫保存後的高負載放電能量小，而且在不含含鎳錯合氧化物之對照實例1-6中，高溫保存後的一般放電電容量保持率不高。

總言之，學習到藉將含鎳錯合氧化物相對於含錳錯合氧化物之混合比，即質量比例項(含鎳錯合氧化物/含錳錯合氧化物)設定在90/10至10/90之範圍內可獲得極佳的高溫保存特徵。而且，在周遭溫度下充電/放電循環特徵項上可獲得極佳結果。

(實例1-26至1-32)

依與實例1-1相同的方式製造二次電池，除了含錳錯合氧化物與含鎳錯合氧化物之平均粒徑係如表4中所示般變化之外。在對照實例1-26至1-32，也分別測定高溫下的保存特徵以及在周遭溫度下的充電/放電循環特徵。該結果係與實例1-1的結果一起表示於表4中。

(請先閱讀背面之注意事項再為本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (23)

[表 4]

	平均粒徑		高溫保存 後一般放 電電容量 的保持率 (%)	高溫保存 後高負載 放電能量 (瓦時)	在一般溫 度下第200 次循環的 電容量保 持率(%)
	含錳氧化 物	含鎳氧化 物			
實例1-1	20	10	97	3.4	87
實例1-25	30	10	97	3.4	87
實例1-26	1	10	97	3.5	88
實例1-27	0.1	10	97	3.6	88
實例1-28	10	30	97	3.4	87
實例1-29	10	0.1	97	3.4	88
實例1-30	40	10	96	3.1	80
實例1-31	10	40	96	3.1	79

如從表4可見，在實例1-1及1-26至1-30中，高溫下之保存特徵及周遭溫度下之電容量保持率方面可獲得極佳結果。相反地，在實例1-31及1-32中，雖然在高溫下之保存特徵方面可獲得極佳結果，但周遭溫度下之電容量保持率為80%或更低，其是不夠的。由此結果可學得在周遭溫度下之充電/放電循環特徵可藉將含錳錯合氧化物及含鎳錯合氧化物的平均粒徑設定在30微米及更低改善之。

(實例2-1至2-2)

在實例2-1至2-2中，製造如圖2中所示之硬幣型的二次

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (24)

電池。依下列方式製造二次電池。將外罐31中所裝的碟狀正電極32及外罐33中所裝的碟狀負電極34與夾於其中的隔膜35疊在一起。然後，將液態電解質36注入並藉由絕緣墊圈37填塞以封閉其四周邊緣。該電池的直徑為20釐米，高為1.6釐米。

依下列方式形成正電極32。如實例1-1中所獲得之含錳錯合氧化物 $\text{LiMn}_{1.9}\text{Cr}_{0.1}\text{O}_4$ 及含鎳錯合氧化物 $\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.2}\text{O}_2$ 依表5中所示比例進行混合。然後，將藉混合6體積分數作為導電劑之石墨及3體積分數作為黏合劑之聚氟化亞乙烯至91體積分數之混合粉末所獲得之正電極混合物以圓球態進行壓縮模塑。

[表5]

	正電極用材料 之混合比例		負電極用材 料	基本放電 電容量(毫 安培時)	負電極 特徵(%)	在第100次 循環的電容 量保持率
	含錳氧 化物	含鎳氧 化物				
實例2-1	50	50	Mg_2Si +石墨	12.5	83	91
實例2-2	50	50	Mg_2Si	16.3	81	83
對照實例2-1	100	0	Mg_2Si +石墨	11.1	87	78
對照實例2-2	0	100	Mg_2Si +石墨	14.2	76	83
對照實例2-3	0	100	石墨	9.9		

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (25)

在實例2-1至2-3中，負電極34可藉圓球狀之負電極混合物進行壓縮模塑而形成，其中該負電極混合物係藉混合55體積份數之矽化鎂(Mg₂Si)粉末、35體積份數如實例1-1中所形成之石墨粉末及10體積份數之聚氟化亞乙烯獲得。在實例2-2中，負電極34係藉圓球狀之負電極混合物進行壓縮模塑所形成，其中該負電極混合物係藉混合90體積份數之矽化鎂(Mg₂Si)粉末及10體積份數之聚氟化亞乙烯所獲得。

在對照實例2-1及2-2至實例2-1至2-4中，依與實例2-1相同的方式形成二次電池，除了使用含錳錯合氧化物或含鎳錯合氧化物中任一種。而且，在對照實例2-3中，依與實例2-1相同的方式形成二次電池，除了使用含鎳錯合氧化物作為正電極32且只使用石墨粉作為負電極34。

分別測定實例2-1至2-2及對照實例2-1至2-3中二次電池之放電電容量、負載特徵及充電/放電循環特徵。該結果係個別表示於表5中。

在所描述之一般充電/放電條件及23℃下完成放電並獲得第二次循環之結果，因此可獲得放電電容量。此時，以固定電流3毫安培，然後以4.2伏特之固定電位進行充電直到電位達到4.2伏特，總充電時間達到8小時。進行放電直到終極電位(遮斷電位)達到2.5伏特。這被定位為充電/放電條件。

作為負載特徵之負載放電電容量相對於放電電容量的比例即為(第100次放電電容量對第2次放電電容量)×100。負載放電電容量為負載充電/放電條件下進行充電/放電時

五、發明說明 (26)

的放電電容量，充電係與放電條件相同，以固定電流5.0毫安培進行放電直到電位達2.5伏特。

充電/放電循環特徵可藉在一充電/放電條件下進行100次充電/放電循環並獲得第100次放電電容量對第2次放電電容量(電容量保持率)之比而獲得。

如從表5可見，負電極34使用矽化鎂時，可獲得較大的放電電容量。另外，負電極34使用矽化鎂及石墨時，可獲得極佳的循環特徵。

曾檢視若所形成的負電極34包含矽化鎂或作為可與鋰形成合金及化合物之金屬或半導體和其合金及化合物之類似物，可進一步改善放電電容量。而且，若所形成的負電極34包含含碳材料及上述材料，則循環特徵及負載特徵可隨放電電容量被改善。

在上述實例中，含錳錯合氧化物及含鎳錯合氧化物之組成可藉參考特定實例描述之。但是，與上述實例相同的結果可藉利用其他含錳錯合氧化物及含鎳錯合氧化物取代上述具體實例中所用的氧化物而獲得。

在上述實例2-1至2-2中，描述利用矽化鎂之例子作為可與鋰形成合金及化合物之金屬或半導體和其合金及化合物。但是，與上述實例相同的結果可藉利用其他金屬或半導體和其合金及化合物取代上述實例中所描述之一種而獲得。

藉參考具體實例及實例方式描述本發明。但是，本發明係不朋些所限制，但可有各種改良。例如，在上述具體實例及實例中，描述利用電解質之二次電池，其中該電解質

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (27)

係藉溶解鋰鹽於溶劑中所製得的。但是，可使用其他電解質如含有鋰鹽之電解質溶液被固定在聚合物材中之凝膠電解質，鋰鹽被分散在具有離子導電度之聚合物上的固態電解質及固態無機導體所製成之電解質。

各種聚合物可用於作為凝膠電解質，條件為他們吸收電解質溶液使其呈凝膠態。該聚合物之實例為以氟化物為基質之聚合物材料如聚氟化亞乙烯或氧化亞乙烯與六氟丙烯之共聚物，以醚為基質之聚合物如聚環氧乙烷或含有聚環氧乙烷之交聯主體及聚丙烯腈。特別地，以氟化物為基質之聚合物材料為佳，因為氧化還原安定性高。

用作固態電解質之高聚合物，醚聚合物材料如聚環氧乙烷或含有聚環氧乙烷之交聯主體，以酯為基質之聚合物如聚甲基丙烯酸酯，而且以丙烯酸酯為基質之聚合物可單獨使用，或藉混合或分子共聚合的方式使用之。無機導體之實例為氯化鋰、碘化鋰或氟化鋰之聚結晶、碘化鋰與三氧化鉻之混合物及碘化鋰、硫化鋰及硫化二磷。

在上述具體實例及實例中，係藉參考特定實例描述具有軋製結構之圓筒型二次電池或硬幣型二次電極。但是，本發明也可應用於具有其他結構之二次電池。本發明可應用在其他類型之二次電池中如鈕扣型、正方形及除了圓筒型和硬幣型之外，電極元件係備於壓層膜內之類。

如描述過的，在本發明二次電池中，因為所形成的正電極包含含錳錯合氧化物及含鎳錯合氧化物，即使在高溫保存後亦可保持該電池之電容量，因此可改善高電容量保持

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (28)

率，其中該含錳錯合氧化物係包含預定組成比率之鋰、錳和第一種元素，而含鎳錯合氧化物係包含預定組成比率之鋰、鎳和第二種元素。而且，在高溫保存後，高負載放電是在例如3.3伏特之高電位遮斷條件下進行時，可獲得大放電能量。因此，電池被用於手機、筆記型電腦或類似物時，即使因，例如留在車上或使用時溫度上升使池處於約40℃至60℃的高溫下，也可保持極佳電池特徵。

特別地，在本發明二次電池中，將含鎳錯合氧化物相對於含錳錯合氧化物之混合比例，即質量分率項(含鎳錯合氧化物/含錳錯合氧化物)設定落在90/10至10/90之範圍內。因此可進一步改善高溫保存後的電池電容量。

在一個本發明特點之二次電池中，將含錳錯合氧化物及含鎳錯合氧化物之平均粒徑設定為30微米或更小。因此，可壓制正電極因充電及放電所造成之膨脹與收縮。因此，在周遭溫度下可獲得足夠的充電/放電特徵。

明顯地在上面教學的指導下，本發明可進行許多改良及變化。因此，可了解在所附申請專利範圍內，皆可實行本發明，除非另外特別描述。

(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： 正電極及二次電池用材料）

所揭示的是在高溫下具有極佳保存特徵及充電/放電循環特徵之非水性電解質二次電極。

電池罐內備有一個軋製體，其係由長條狀正極及負極與其間的隔膜所捲成的。正極包含 $\text{Li}_x\text{Mn}_{2-y}\text{Ma}_y\text{O}_4$ （其中Ma是至少一個選自包含異於Mn及B之金屬元素的元素）及 $\text{LiNi}_{1-z}\text{Mb}_z\text{O}_2$ （其中，Mb是至少一個選自包含異於Ni及B之金屬元素的元素）。藉其他元素取代部份Mn及Ni，可安定晶體結構。因此，可改善高溫保存後之電容保持率及高電位遮斷下之高負載放電能量。上述氧化物粒子之平均粒徑較佳是30微米及更小，因此可獲得極佳充電/放電循環特徵。

英文發明摘要（發明之名稱： MATERIAL FOR POSITIVE ELECTRODE AND SECONDARY BATTERY）

Disclosed is a non-aqueous electrolyte secondary battery having an excellent preservation characteristic at a high temperature and charging/discharging cycle characteristic.

A rolled body in which a strip-shape positive electrode and negative electrode are rolled with a separator in-between is provided inside a battery can. The positive electrode contains $\text{Li}_x\text{Mn}_{2-y}\text{Ma}_y\text{O}_4$ (where, Ma is at least one element selected from the group consisting of metal elements other than Mn, and B) and $\text{LiNi}_{1-z}\text{Mb}_z\text{O}_2$ (where, Mb is at least one element selected from the group consisting of metal elements other than Ni, and B). By

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欄）

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：_____）

英文發明摘要（發明之名稱：_____）

replacing part of Mn and Ni with other elements, the crystal structure can be stabilized. Thereby, the capacity retention ratio after preservation at a high temperature, and a heavy load discharging power under a high electric potential cutoff can be improved. The mean particle size of particles of the above-mentioned oxides are preferable to be 30 μm and below so that an excellent charging/discharging cycle characteristic can be obtained.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本各欄）

裝

訂

線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

1. 一種含有正電極、負電極及非水性電解質之非水性電解質二次電池，其中該正電極包含：

含錳錯合氧化物，其包含鋰(Li)、錳(Mn)、至少一種選自包含異於錳及硼(B)之金屬元素的第一種元素及氧(O)，同時第一種元素相對於錳(Mn)(第一種元素/錳)的莫耳比係落在包含0.01/1.99至0.5/1.5在內之範圍內；及

含鎳錯合氧化物，其包含鋰(Li)、鎳(Ni)、至少一種選自包含異於鎳及硼(B)之金屬元素之第二種元素及氧(O)，同時第二種元素相對於鎳(Ni)(第二種元素/鎳)的莫耳比係落在包含0.01/0.99至0.5/0.5在內之範圍內。

2. 根據申請專利範圍第1項之非水性電解質二次電池，其中該正電極中含鎳錯合氧化物相對於含錳錯合氧化物之混合比例，即質量分數項(含鎳錯合氧化物/含錳錯合氧化物)係落在90/10至10/90之範圍內。

3. 根據申請專利範圍第1項之非水性電解質二次電池，其中含錳錯合氧化物及含鎳錯合氧化物之平均粒徑為30微米或更小。

4. 根據申請專利範圍第1項之非水性電解質二次電池，其中：

含錳錯合氧化物包含至少一種選自包含鐵(Fe)、鈷(Co)、鎳(Ni)、銅(Cu)、鋅(Zn)、鋁(Al)、錫(Sn)、鉻(Cr)、釩(V)、鈦(Ti)、鎂(Mg)、鈣(Ca)及銦(Sr)之元素以作為第一種元素；及

含鎳錯合氧化物包含至少一種選自包含鐵(Fe)、鈷

六、申請專利範圍

(Co)、錳(Mn)、銅(Cu)、鋅(Zn)、鋁(Al)、錫(Sn)、硼(B)、鎵(Ga)、鉻(Cr)、釩(V)、鈦(Ti)、鎂(Mg)、鈣(Ca)及銦(Sr)之元素以作為第二種元素。

5. 根據申請專利範圍第1項之非水性電解質二次電池，其中：

含錳錯合氧化物包含至少一種選自包含鈷(Co)、鋅(Zn)、鋁(Al)、錫(Sn)、鉻(Cr)及鎂(Mg)之元素以作為第一種元素；及

含鎳錯合氧化物包含至少一種選自包含鐵(Fe)、鈷(Co)、鋅(Zn)、鋁(Al)、錫(Sn)及鎂(Mg)之元素以作為第二種元素。

6. 根據申請專利範圍第1項之非水性電解質二次電池，其中：

含錳錯合氧化物係由化學式 $\text{Li}_x\text{Mn}_{2-y}\text{Ma}_y\text{O}_4$ (其中， $0.9 \leq x \leq 2$ ，Ma代表第一種元素)，而且 $y/2-y$ 係落在包含 0.01/1.99 至 0.5/1.5 在內之範圍內；及

含鎳錯合氧化物係由化學式 $\text{LiNi}_{1-z}\text{Mb}_z\text{O}_2$ (其中，Mb代表第二種元素)，而且 $z/1-z$ 係落在包含 0.01/0.99 至 0.5/0.5 在內之範圍內。

7. 根據申請專利範圍第1項之非水性電解質二次電池，其中至少正電極或負電極包含正電極收集器層或負電極收集器層兩側或一側上所提供之正電極混合物層或負電極混合物層。

8. 根據申請專利範圍第1項之非水性電解質二次電池，其

六、申請專利範圍

中該負電極包含可吸收及釋放出鋰的材料。

9. 根據申請專利範圍第1項之非水性電解質二次電池，其中該負電極包含至少一種選自包含可與鋰形成合金及化合物之金屬或半導體、該金屬與半導體之合金及化合物、碳材料、金屬氧化物及聚合物材料之材料。
10. 根據申請專利範圍第9項之非水性電解質二次電池，其中該負電極包含至少一種選自包含非石墨化碳、人造石墨、焦炭、石墨、玻璃碳、聚合物有機化合物煅燒材料、碳纖維、活性碳及碳黑之材料。
11. 根據申請專利範圍第9項之非水性電解質二次電池，其中該負電極包含至少一種選自包含族4B金屬元素、半導體元素及該金屬元素和半導體元素之合金及化合物之材料。
12. 根據申請專利範圍第9項之非水性電解質二次電池，其中該負電極包含至少一種選自包含矽(Si)、錫(Sn)及矽與錫之合金及化合物之材料。
13. 根據申請專利範圍第1項之非水性電解質二次電池，其中：

該正電極及負電極包含帶狀金屬薄片所製成之正電極收集器層或負電極收集器兩側上所提供的正電極混合物層或負電極混合物層；其中：

該正電極及負電極與插入其中之微孔隔膜疊在一起並以螺旋方式將其捲起。
14. 根據申請專利範圍第1項之非水性電解質二次電池，其

六、申請專利範圍

中該電解質包含鋰鹽及溶劑；其中：

該溶劑包含至少一種選自包含碳酸仲丙基酯、碳酸仲乙基酯、碳酸二乙基酯、碳酸二甲基酯、1,2-二甲氧基乙烷、1,2-二乙氧基乙烷、 γ -丁內酯、四氫呋喃、2-甲基四氫呋喃、1,3-二噁茂烷、4-甲基-1,3-二噁茂烷、二乙醚、四氫噻吩砒、甲基四氫噻吩砒、乙腈、茴香醚、酯醋酸酯、酯丁酸酯及酯丙酸酯之物質。

15. 根據申請專利範圍第1項之非水性電解質二次電池，其中該電解質包含至少一種選自包含凝膠電解質、固體電解質及固體無機導體所製成之電解質的電解質，其中凝膠電解質係將含鋰鹽之電解質溶液固定在聚合物化合物中，而固體電解係將鋰鹽分在具有離子導電性之聚合物化合物上。

16. 一種正電極用材料，其包含：

含錳錯合氧化物，其包含鋰(Li)、錳(Mn)、至少一種選自包含異於錳及硼(B)之金屬元素的第一種元素及氧(O)，同時第一種元素相對於錳(Mn)(第一種元素/錳)的莫耳比係落在包含0.01/1.99至0.5/1.5在內之範圍內；及

含鎳錯合氧化物，其包含鋰(Li)、鎳(Ni)、至少一種選自包含異於鎳及硼(B)之金屬元素之第二種元素及氧(O)，同時第二種元素相對於鎳(Ni)(第二種元素/鎳)的莫耳比係落在包含0.01/0.99至0.5/0.5在內之範圍內。

17. 根據申請專利範圍第16項之正電極用材料，其中：

含錳錯合氧化物可藉鋰化合物、錳化合物及含有第一

六、申請專利範圍

種元素之化合物依所需比例混合，然後在氧化氬圍600℃至1000℃的溫度下施予熱處理以進行煅燒而形成，其中含有第一種元素之化合物係選自包含碳酸鹽、氫氧化物、氧化物、硝酸鹽及有機酸鹽；及

含鎳錯合氧化物可藉鋰化合物、鎳化合物及含有第二種元素之化合物依所需比例混合，然後在氧化氬圍中600℃至1000℃的溫度下施予熱處理以進行煅燒而形成，其中含有第二種元素之化合物係選自包含碳酸鹽、氫氧化物、氧化物、硝酸鹽及有機酸鹽。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

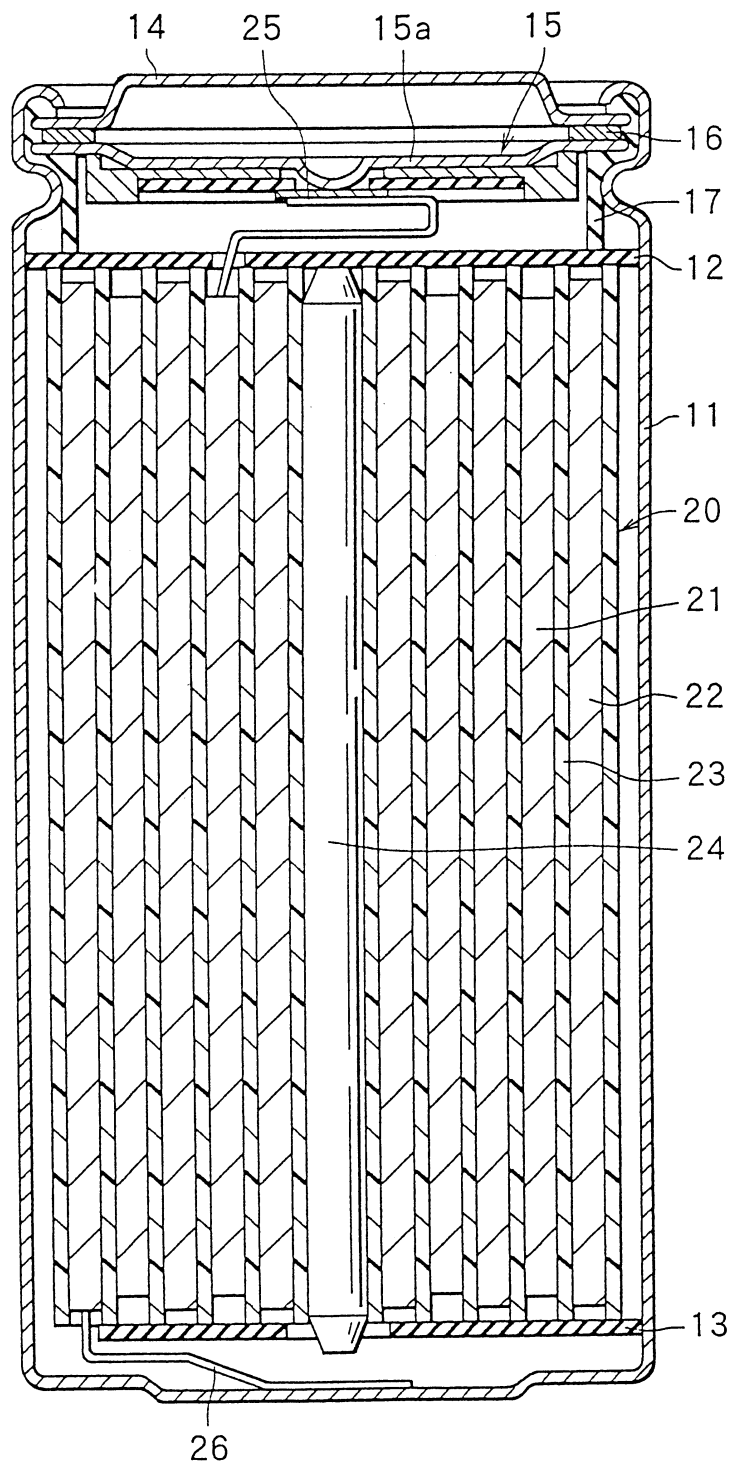


圖 1

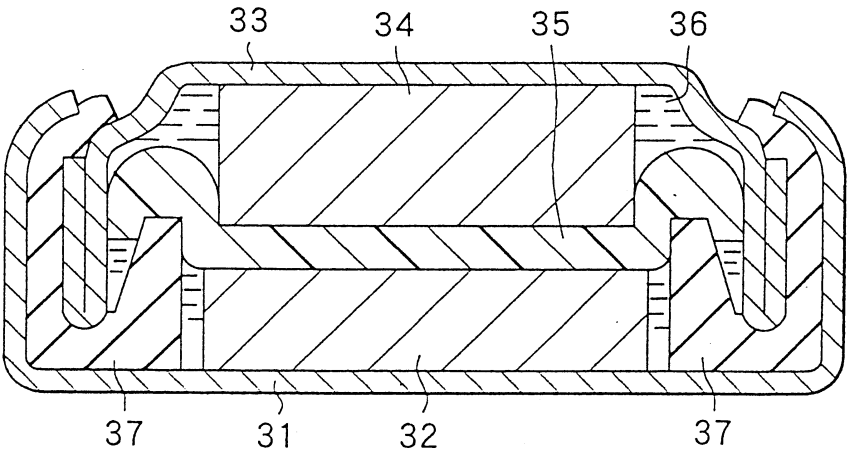


圖 2