

# 公告本

正  
本  
補  
充  
88年11月3日

|      |                                                |
|------|------------------------------------------------|
| 申請日期 | 86. 09. 06.                                    |
| 案 號  | 86112903                                       |
| 類 別  | CO1B <sup>11</sup> /24, H01M <sup>10</sup> /00 |

A4  
C4

中文說明書修正頁(88年11月)

(以上各欄由本局填註)

## 發 明 專 利 說 明 書 455566

|             |               |                                                                                  |
|-------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 一、發明<br>名稱  | 中 文           | 供鋰離子可再充電電池電極用之鋰錳氧基氟化物                                                            |
|             | 英 文           | LITHIUM MANGANESE OXY-FLUORIDES<br>FOR LI-ION RECHARGEABLE BATTERY<br>ELECTRODES |
| 二、發明<br>創作人 | 姓 名           | 1. 葛倫 G. 艾瑪圖奇<br>2. 珍-瑪莉 塔拉斯康                                                    |
|             | 國 籍           | 均美國                                                                              |
|             | 住、居所          | 1. 美國紐澤西州拉瑞坦市柯內爾大街407號<br>2. 美國紐澤西州瑪汀斯維里市大衛斯街16號                                 |
|             |               |                                                                                  |
| 三、申請人       | 姓 名<br>(名稱)   | 美商泰克迪亞科技公司                                                                       |
|             | 國 籍           | 美國                                                                               |
|             | 住、居所<br>(事務所) | 美國紐澤西州莫瑞斯頓市南方大街445號                                                              |
|             | 代 表 人<br>姓 名  | 喬瑟夫 佐丹奴                                                                          |

(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  
 美國 1996年9月6日 08/706,546 ☒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

## 五、發明說明 ( 1 )

發明背景

本發明係關於用作鋰離子可再充電電池中活化電極材料之氧化錳鋰夾入化合物，特別是關於這些化合物氟氧化錯合物，及其使用改良這類電池之循環能力與容量。

氧化錳鋰夾入化合物(標稱式為 $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ )已逐漸證實為二次、可充電鋰離子電池及合成電池製造有效與經濟之材料。美國專利編號5,296,318與5,460,904描述此形式成功之電池。這些電池在寬廣之電壓範圍內表現極佳水準之電儲存容量與充電循環能力。無論如何，這些性質已被視為無法完全滿足處理現代電子裝備與應用逐漸嚴格之要求。

現已著手廣泛之研究以改良此受注意之性質，而這些工作已確定 $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ 尖晶石結構因數之變化(例如化合物a軸晶格尺寸)對最後電池表現有明顯之影響。依次發現這些結構大大地隨夾入化合物之構造及其合成情形而變。就這一點，通常已被認可；例如：a軸參數少於8.23Å促進在長期循環中良好之充電能力。

達到此有利參數範圍之方法已包括精細控制之合成狀況，例如泰拉康(Tarascon)在美國專利5,425,932號所描述，經由較高價數之錳得到小a軸尺寸之優點；及陽離子取代物，例如泰拉康等在J. Electrochem. Soc., Vol. 138, No. 10, pp. 2859-2864, 1991年10月所提出，或以Co、Cr或Fe置換一部分錳原子，例如歐洲專利390,185中所建議來表現。一些其他研究建議根據代表結構之化學式 $(\text{Li})_{\text{tet}}[\text{Mn}_{2-x}\text{Li}]_{\text{oct}}\text{O}_4$ ，增加鋰夾入物之水準以得到與置換錳類似之效應，如同增進

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

## 五、發明說明(2)

循環能力之有效方法；但是已發現這實際上造成犧牲電池容量，如同先前Mn置換方法所觀察到。

比較這些前面實行之方法，本發明利用陽離子取代物，以提供達到同時改良循環能力與電池容量二者之方法，且能製造可以長而耐久與高功率工作之電池。

發明概述

我們已發現先前實施上之不適當，可藉由以氟作一部分標稱為 $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ 氧原子之陰離子取代物來補救，雖然最初觀察到單獨取代物造成a軸參數膨脹超過較佳之範圍，而這明顯由於錳價數之減少。在進一步研究中，我們發現同時增加錳之鋰取代物意外達到a軸尺寸戲劇性也移至少於 $8.23\text{\AA}$ 之理想範圍內。電解電池槽包含這些氟取代電極材料，其後表現驚人之電池容量，如同其循環能力。

製備這些有利之氧氟化物尖晶石衍生物可最簡單地根據平常之習慣，例如泰拉康在美國專利5,425,932提出，在 $800^\circ\text{C}$ 退火適當前身化合物(典型為 $\text{Li}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{LiF}$ 及 $\text{MnO}_2$ )之計量混合物。這些衍生物也可包括陽離子取代物之前身物，如同早先在EP390,185中提出之。產生之夾入材料可有效運用以完成在先前電解電池之改良，其以通式表示為 $\text{Li}_{1-x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$ ，此處M為過渡金屬，例如Co、Cr或Fe，而 $x \leq 0.4$ ， $y \leq 0.3$ 且 $0.05 \leq z \leq 1.0$ 。

數系列之電池正電極組合物以主要改變氧氟化物之x及z式組份(即鋰與氟)來製備；以x線繞射分析測定其最終a軸晶格參數，之後以如同前述專利所述之普通方法組合為測

### 五、發明說明(3)

試電池。該電池受重覆充電/放電循環，以測定化合物構成在電池表現之電儲存容量水準之影響，通常以毫安培小時/克電極化合物表示，如同循環能力一般，即在長期循環下維持最初容量水準之能力。

#### 圖之簡述

本發明以關於下列伴隨圖形來描述：

圖1為本發明化合物之x線繞射模型， $\text{Li}_{1+x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$ ，此處 $x = 0.1$ 、 $y = 0$ 且 $z = 0.1$ ；

圖2為a軸晶格尺寸對本發明化合物 $\text{Li}_{1+x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$ 之z之圖形，此處 $x = 0.05$ 、 $y = 0$ 且 $z \leq 0.5$ ；

圖3為比較容量及循環能力對包含圖2之正電極化合物之電池充電循環數之圖形；

圖4為比較容量及循環能力對包含先前 $\text{Li}_{1+x}\text{Mn}_2\text{O}_4$ 電極化合物之電池及本發明化合物之充電循環數之圖形；

圖5為比較a軸晶格尺寸對本發明化合物 $\text{Li}_{1+x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$ 中z之圖形，此處 $x \leq 0.2$ 、 $y = 0$ 且 $z \leq 0.4$ ；

圖6為比較容量及循環能力對包含本發明化合物 $\text{Li}_{1-x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$ 電池之充電循環數之圖形，此處 $x = 0$ 、 $y = 0$ 且 $z \leq 0.4$ ；

圖7為比較容量及循環能力對包含本發明化合物 $\text{Li}_{1+x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$ 電池之充電循環數之圖形，此處 $x = 0.1$ 、 $y = 0$ 且 $z \leq 0.4$ ；

圖8為比較容量及循環能力對包含本發明化合物 $\text{Li}_{1+x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$ 電池之充電循環數之圖形，此處 $x = 0.2$ 、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

## 五、發明說明(4)

$y = 0$  且  $z \leq 0.4$ ；以及

圖9為比較容量及循環能力對包含本發明化合物  $\text{Li}_{1+x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$  電池之充電循環數之圖形，此處  $x = 0$ 、 $y = 0.2$  且  $z \leq 0.1$ 。

本發明之描述

製備先前實行中使用之  $\text{Li}_{1+x}\text{Mn}_2\text{O}_4$  夾入化合物(依據本式設計： $\text{Li}_{1+x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$ ，此處  $y = 0$  且  $z = 0$ )作為前述美國專利5,425,932號描述方法之表現控制樣品，使用主要前身化合物之計量混合物，例如以重量計9.23份之  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  至43.46份之  $\text{MnO}_2$  以達到標稱之  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ 。這些控制樣品之測試電池，如同後面描述之本發明材料樣品同樣地製備，且在電動勢學及電位學研究下測試，通常如同專利說明書上描述。這些試驗電池包含鋰箔負電極作為實用之方法，因為已認可之經驗在此方法完成之表現結果，可客觀地與其他上面提及之專利說明書所述之鋰離子電池組合物比較。下面簡述之另外試驗，仍然以包含該材料之鋰離子組合物傳導，以得到此結果修正之進一步確認。

實例1

本發明夾入材料之典型製備中，計量比例之前身物： $\text{MnO}_2$ (EMD型式)、 $\text{Li}_2\text{CO}_3$ 及 $\text{LiF}$ 在瑪瑙白與杵中充分混合，其重量比例為60.94:12.82:1，混合物用控制樣品之方法以鋁坩堝在空氣中退火，以得到  $\text{Li}_{1+x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$  之試驗組合物，此處  $x = 0.1$ 、 $y = 0$  且  $z = 0.1$  ( $\text{Li}_{1.1}\text{Mn}_{1.9}\text{O}_{3.9}\text{F}_{0.1}$ )。特別地，將混合物在固定速率加熱約12小時至溫度為  $800^\circ\text{C}$ ，

## 五、發明說明 ( 5 )

並在這溫度維持約12小時。之後將樣品以固定速率在約24小時之期間冷卻至室溫。在混合/磨碎後，將樣品再以約5小時之期間加熱至800°C，在此保持12小時，最後以約24小時之期間冷卻至室溫。產生之氧氟化物以銅K $\alpha$  x線繞射(XRD)檢驗其特性，得到之圖形模型於圖1。清晰界定之峯模型確認合成之產物為完全結晶、單相產物。

### 實例2

一系列本發明氧氟化物以適當結合前身化合物製備，產生 $\text{Li}_{1+x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$ ，此處 $x = 0.05$ 、 $y = 0$ 且 $z = 0$ 、 $0.05$ 、 $0.10$ 、 $0.15$ 、 $0.20$ 、 $0.35$ 及 $0.50$ 。產生之樣品以XRD記錄其特性並分別計算a軸晶格參數。這些參數所作之圖形如圖2所示，顯示規則之增加，其探知並指示氟化取代物之增加。

相同樣品數份分別與約10%導電石墨及5%聚偏氟乙烯結合劑結合，並在鋁箔基板上形成層以提供正試驗電池電極。以平常方法排列鋰箔電極與介於其間之玻璃纖維隔離板，其以溶於2:1混合之碳酸乙二醇與二甲基碳酸中之1M  $\text{LiPF}_6$ 電解質溶液充滿，樣品電極形成之試驗電池以3.4-4.5伏特電壓範圍在C/5之速率(整個循環為5小時)下充電/放電。每一電池之容量在多至35循環之期間下追蹤，得到此性質改變速率之指示(見圖3)，即長期充電之電池循環能力。記錄31至36反應上述增加之氟取代物之等級， $z$ ，由0.05至0.5。結果之比較描繪於圖2及3，以圖形確認通常隨a軸尺寸之增加高於約8.23Å之較佳限制時，傾向朝同時損

## 五、發明說明(6)

失容量與循環能力二者。

實例3

一系列先前技藝之未取代夾入化合物僅改變鋰之量，即  $\text{Li}_{1+x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$ ，此處  $x = 0.05$ 、 $0.075$  及  $0.1$ ， $y = 0$  且  $z = 0$ ，以類似方法製備及試驗，得到此變數在產生電池之容量與循環能力之影響。如圖4所見，記錄41-43依次增加鋰含量，此變化單獨改良循環能力，但明顯減少電池容量。另外以實例1之氧氟化物( $x = 0.1$ 、 $z = 0.1$ )製備之電池表現表示在圖4之記錄44，反應經本發明完成之驚人效應。特別地，比較記錄43與44具有相似之鋰含量透露出在容量及循環能力二者上之傑出改進是結合氟取代物之故。

實例4

改變鋰和氟二者製備數系列之氧氟化物，即  $\text{Li}_{1-x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$ ，此處  $x = 0$ 、 $0.1$  及  $0.2$ ， $y = 0$  且  $z = 0$ 、 $0.05$ 、 $0.1$ 、 $0.2$  及  $0.4$ 。a軸晶格參數對各系列之變化表示於圖5，記錄52-56依次增加鋰含量，其顯示在完成這參數之理想範圍結合鋰及氟含量之驚人效應。

實例5

用實例4  $x = 0$ 之一系列化合物製備電池，以上述方法試驗。結果顯示於圖6，記錄61-65依次增加氟含量，顯示化合物Li:F比例中F對其容量及循環能力之影響。

實例6

用實例4  $x = 0.1$ 之一系列化合物製備電池，以上述方法試驗。結果顯示於圖7，記錄71-75依次增加氟含量，顯示在

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

## 五、發明說明(7)

Li:F比例中接近平衡之F在容量及循環能力之改良。

### 實例7

用實例4  $x = 0.2$ 之一系列化合物製備電池，以上述方法試驗。結果顯示於圖8，記錄81-85依次增加氟含量，顯示在Li:F比例中仍接近平衡之F之進一步影響，特別是在循環能力上。

### 實例9

含陽離子(Cr)及陰離子取代物二者之一系列本發明化合物， $Li_{1+x}M_yMn_{2-x-y}O_{4-z}F_z$ ，此處 $x = 0$ 、 $y = 0.2$ 且 $z = 0$ 、 $0.05$ 及 $0.1$ ，以上述方法經由結合適當計量之前身物製備，例如10.3:2.31:1.0:0.086重量比之 $MnO_2$ 、 $Li_2CO_3$ 、 $Cr_2O_3$ 及 $LiF(LiCr_{0.2}Mn_{1.8}O_{3.9}F_{0.05})$ 。用產生之材料製備試驗電池，其表現之改良和前面之結果相比較如圖9所示，記錄92-96依次增加氟含量。陽離子Co及Fe取代物可得到相似之結果。

### 實例10

以實例6之正電極材料製備一系列鋰離子電池，並使石油焦碳負電極與偏二鹵乙烯共聚物基質電解質/分隔板元素，如同上述美國專利5,460,904號所描述。重覆充電循環試驗顯示電池容量及循環能力，與實例6相比較。

可預期本發明之其他具體實施對熟練之工匠將成為明顯在前文所述見解中，且這些改變預定包括在本發明範圍內，如詳述於附加申請專利範圍中。

## 四、中文發明摘要(發明之名稱：

供鋰離子可再充電電池電極用之鋰錳氧基氟化物)

經由使用具有通式  $\text{Li}_{1-x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$  之氟氧化錳鋰電極成份夾入材料，改良鋰離子可再充電電池之循環安定性與容量，其中 M 為過渡金屬，例如 Co、Cr 或 Fe，而  $x \leq 0.4$ ， $y \leq 0.3$  且  $0.05 \leq z \leq 1.0$ 。

英文發明摘要(發明之名稱： LITHIUM MANGANESE OXY-  
FLUORIDES FOR LI-ION  
RECHARGEABLE BATTERY  
ELECTRODES )

The cycling stability and capacity of li-ion rechargeable batteries are improved by the use of lithium manganese oxy-fluoride electrode component intercalation materials having the general formula,  $\text{Li}_{1-x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$ , where M is a metal, e.g., Co, Cr, or Fe, and  $x \leq 0.4$ ,  $y \leq 0.3$ , and  $0.05 \leq z \leq 1.0$ .

修正  
本  
補充

## 六、申請專利範圍

## 公 告 本

1. 一種鋰錳氧氟化物，其具有通式  $\text{Li}_{1+x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$ ，其中 M 為過渡金屬而  $x \leq 0.4$ ， $y \leq 0.3$  且  $0.05 \leq z \leq 1.0$ 。
2. 根據申請專利範圍第 1 項之化合物，其中 M 為 Co、Cr 或 Fe。
3. 根據申請專利範圍第 2 項之化合物，其中  $x \leq 0.2$ ， $y = 0$  且  $0.05 \leq z \leq 0.4$ 。
4. 根據申請專利範圍第 2 項之化合物，其中  $0.1 \leq x \leq 0.2$ ， $y = 0$  且  $0.05 \leq z \leq 0.4$ 。
5. 根據申請專利範圍第 2 項之化合物，其中  $0.1 \leq x \leq 0.2$ ， $y = 0$  且  $0.05 \leq z \leq 0.2$ 。
6. 根據申請專利範圍第 2 項之化合物，其中  $0.05 \leq x \leq 0.2$ ， $y \leq 0.3$  且  $0.05 \leq z \leq 0.2$ 。
7. 一種可再充電電池，其包含正電極，負電極及配置於其間之分隔板，其特徵為  
該正電極包含具有通式為  $\text{Li}_{1+x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$  之夾入化合物，其中 M 為過渡金屬，而  $x \leq 0.4$ ， $y \leq 0.3$  且  $0.05 \leq z \leq 1.0$ 。
8. 根據申請專利範圍第 7 項之可再充電電池，其中 M 為 Co、Cr 或 Fe。
9. 根據申請專利範圍第 8 項之可再充電電池，其中  $x \leq 0.2$ ， $y = 0$  且  $0.05 \leq z \leq 0.4$ 。
- 10 根據申請專利範圍第 8 項之可再充電電池，其中  $0.1 \leq x \leq 0.2$ ， $y = 0$  且  $0.05 \leq z \leq 0.4$ 。
11. 根據申請專利範圍第 8 項之可再充電電池，其中

(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

$$0.1 \leq x \leq 0.2, y = 0 \text{ 且 } 0.05 \leq z \leq 0.2。$$

12. 根據申請專利範圍第8項之可再充電電池，其中  
 $0.05 \leq x \leq 0.2, y = 0.3 \text{ 且 } 0.05 \leq z \leq 0.2。$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

455566

86112803

公告本

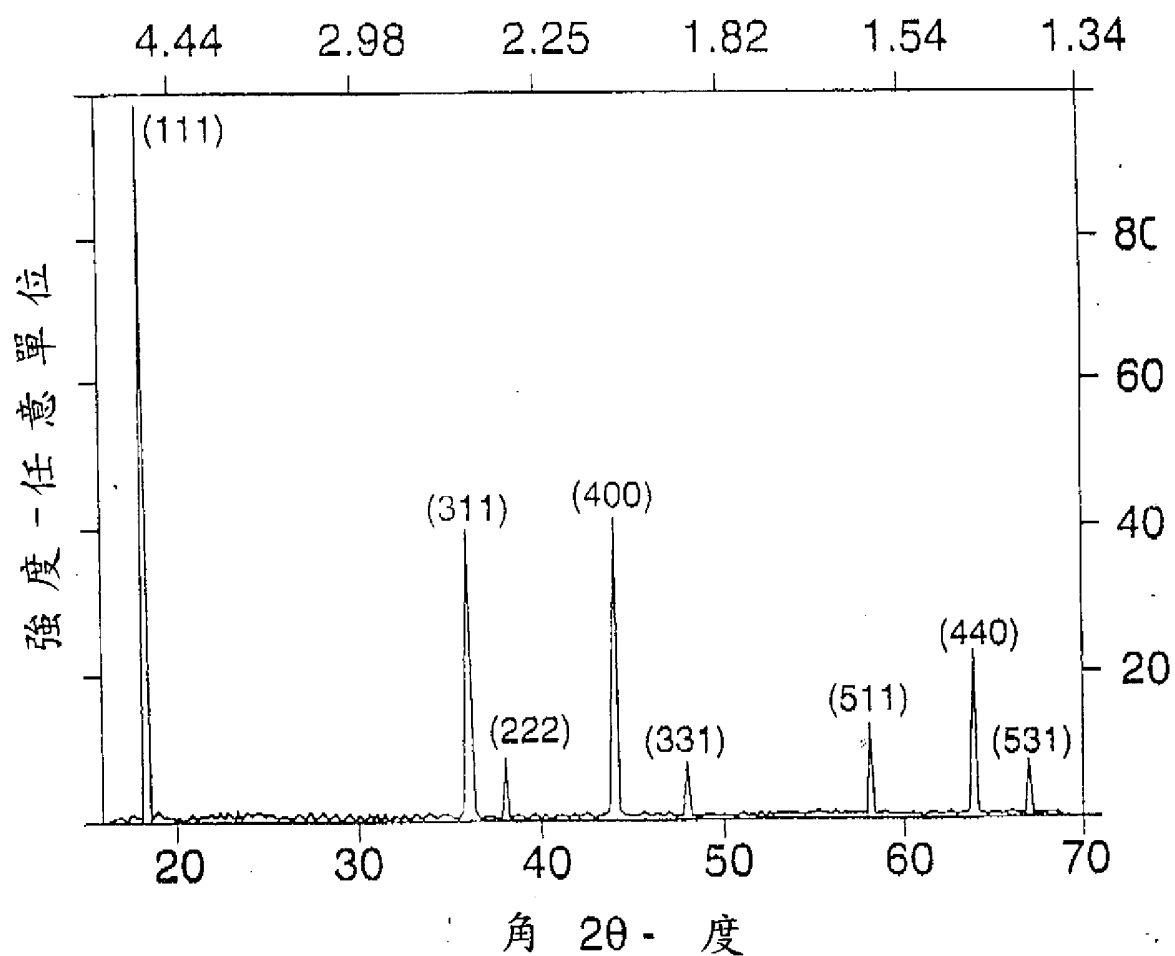


圖 1

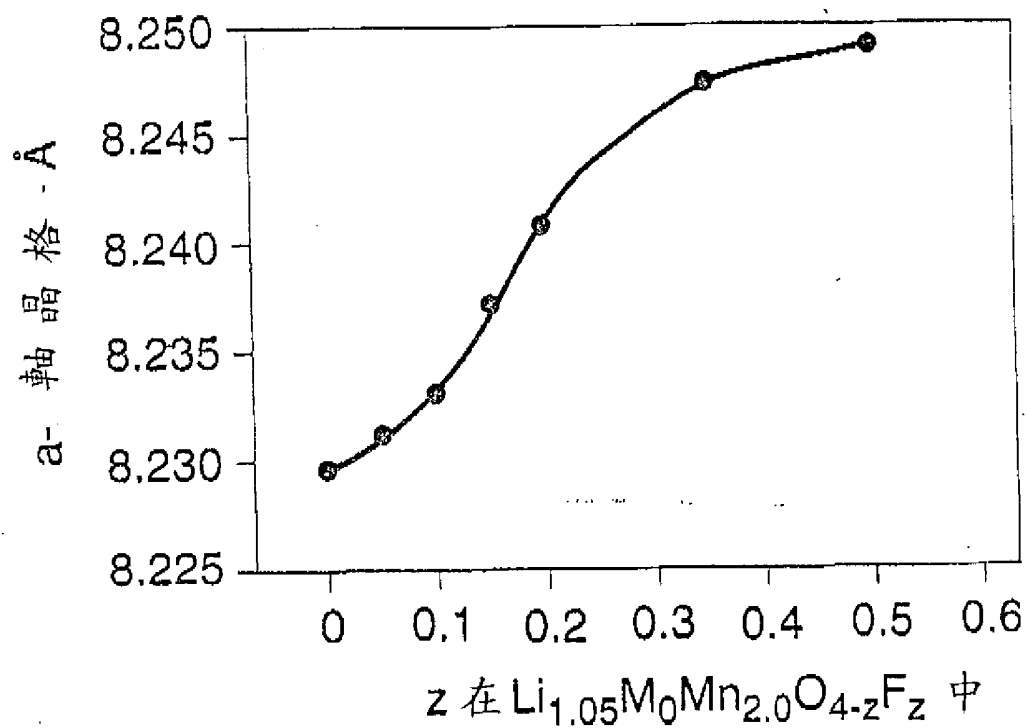


圖 2

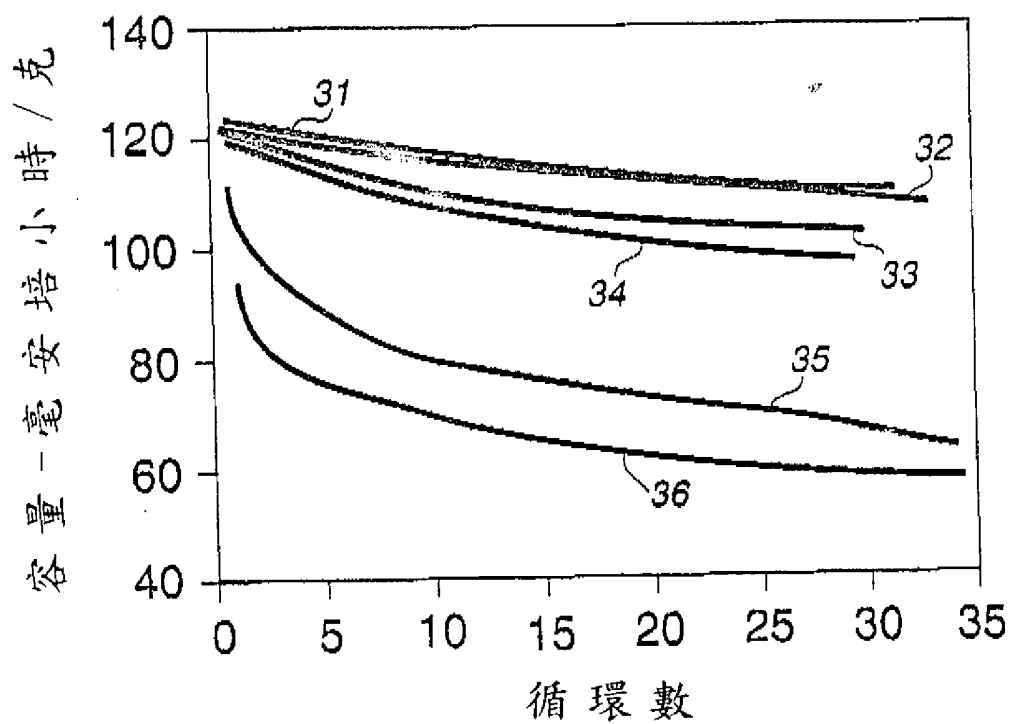


圖 3

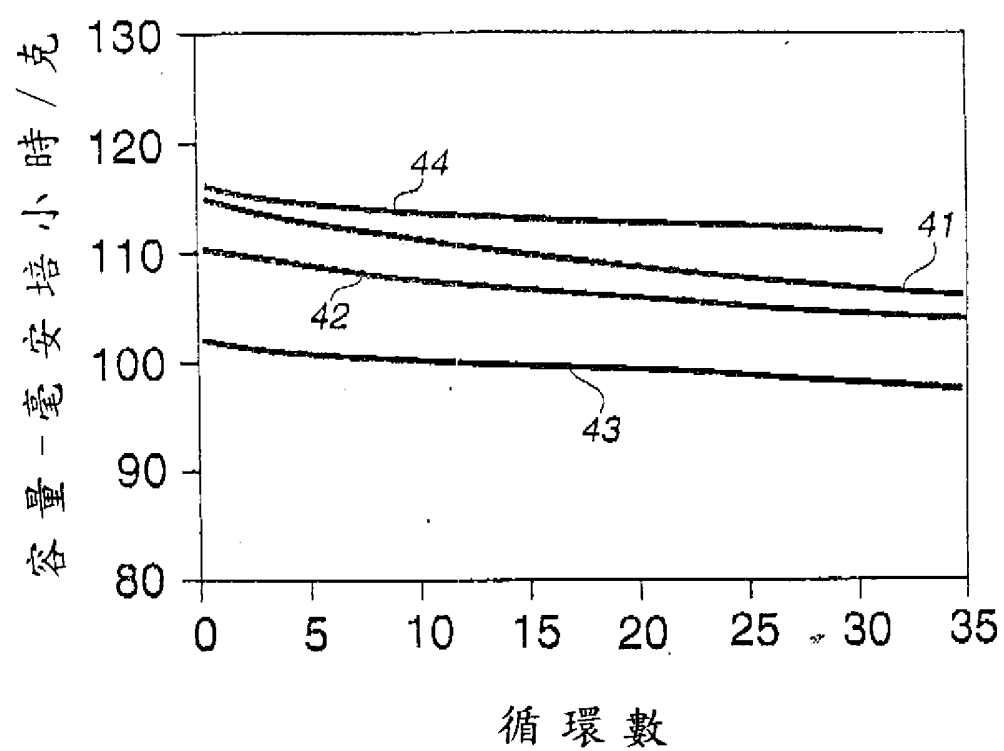


圖 4

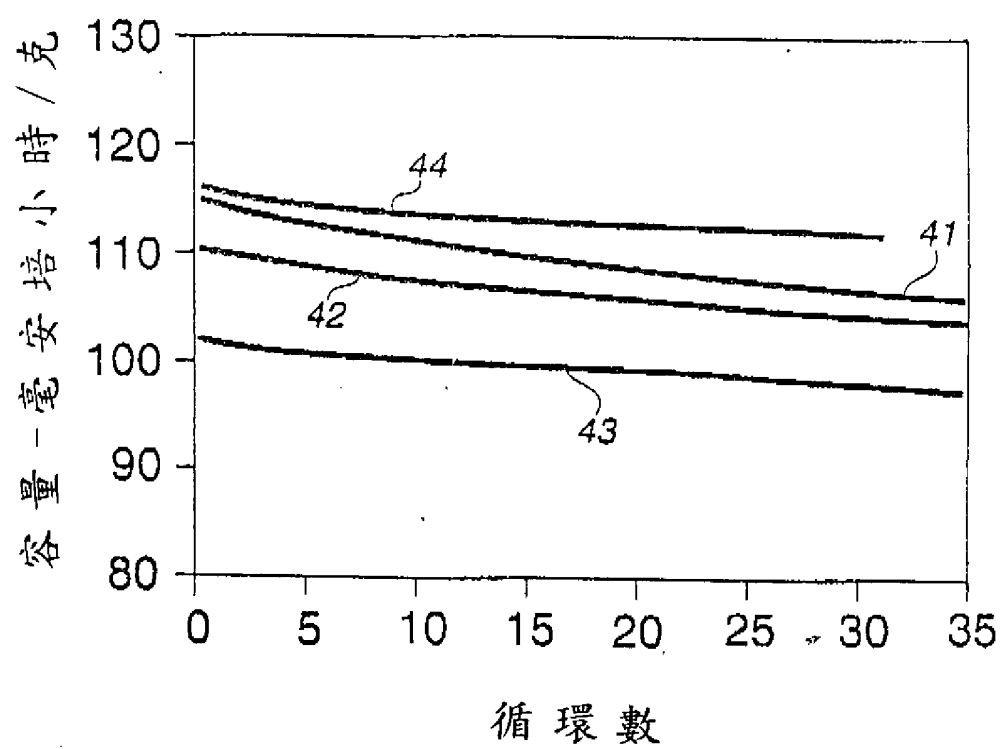
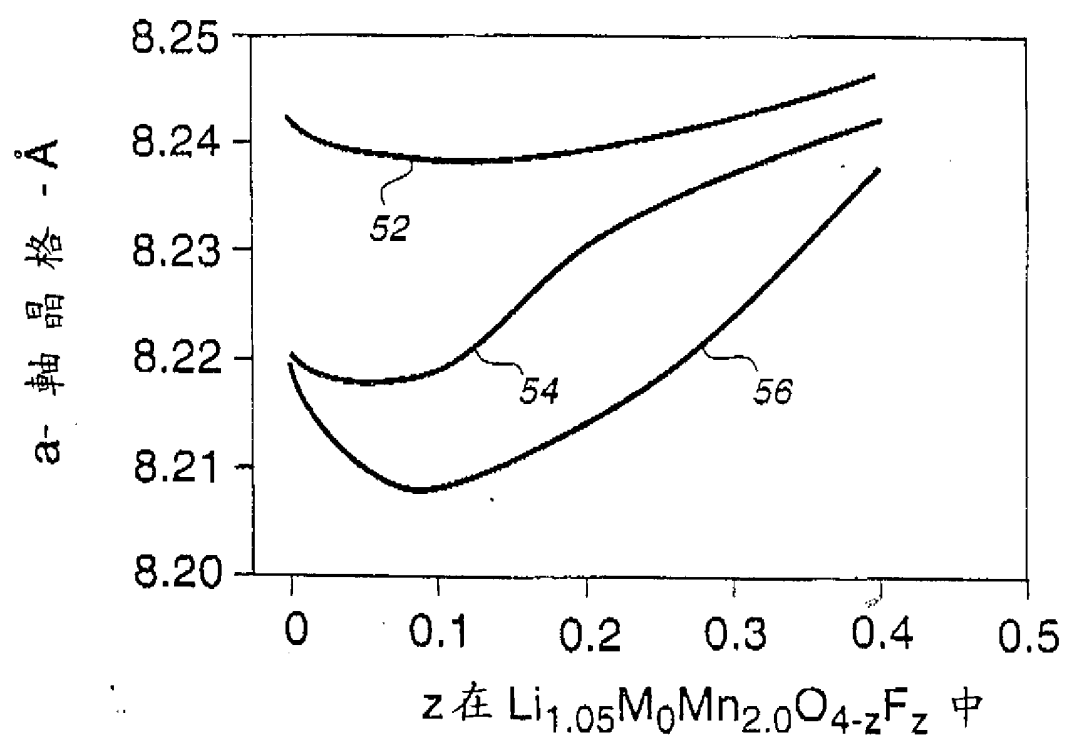


圖 4



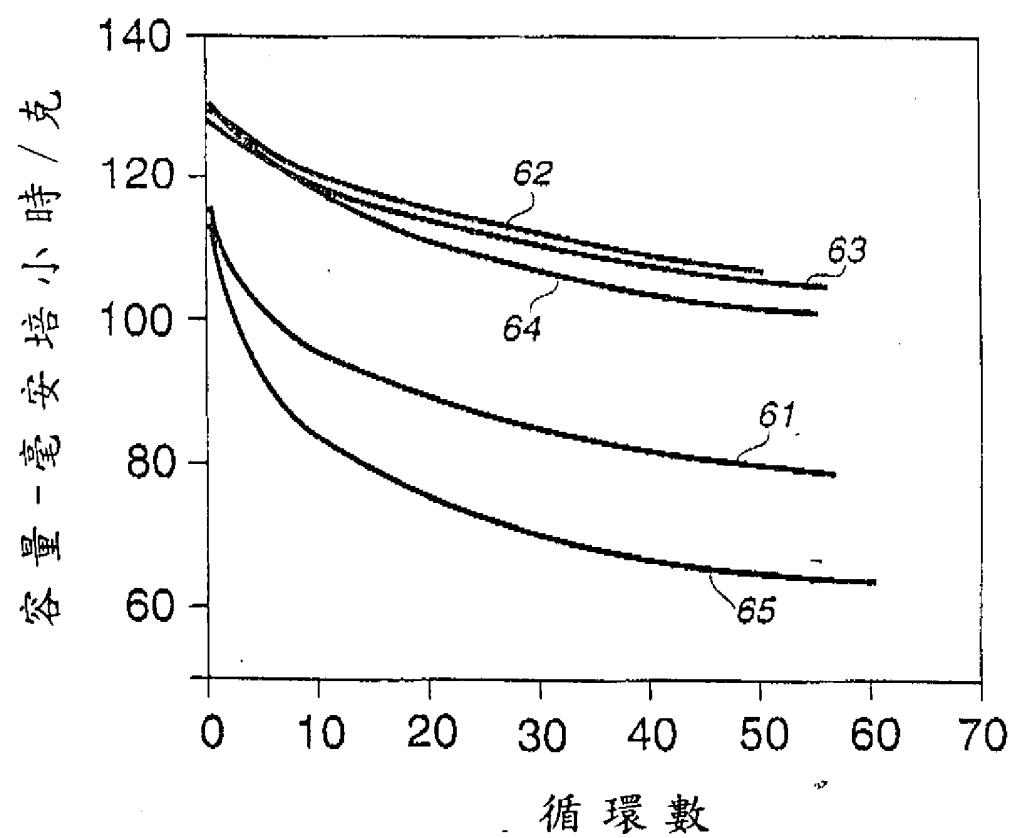


圖 6

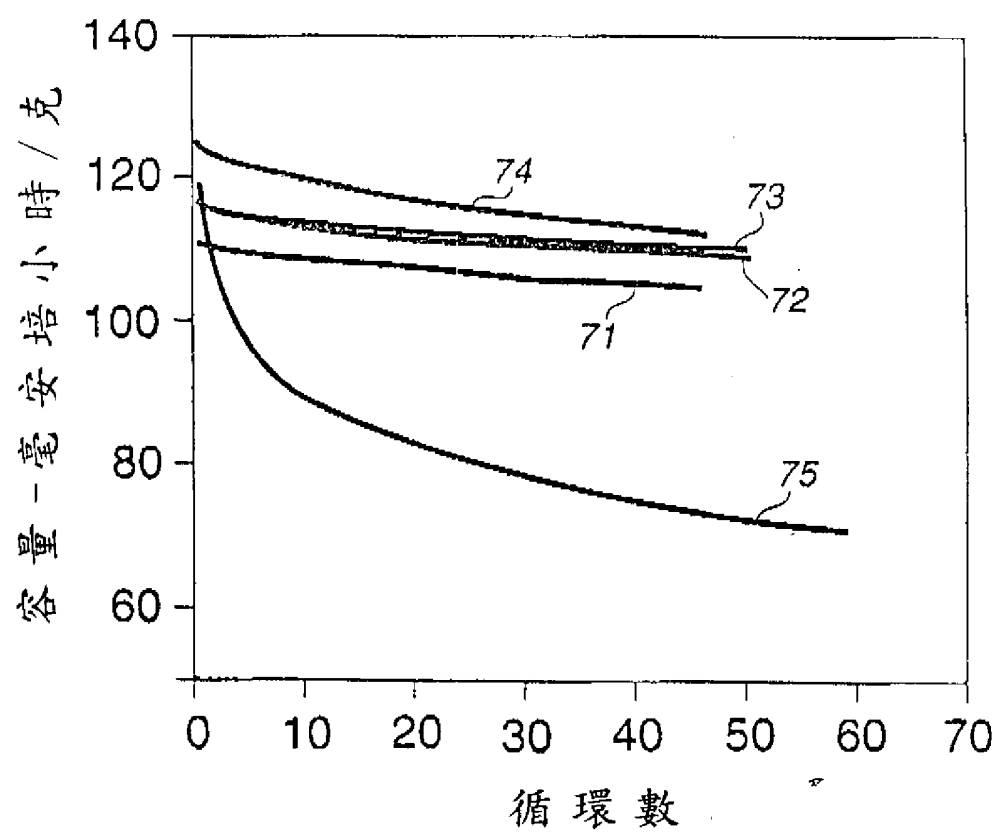


圖 7

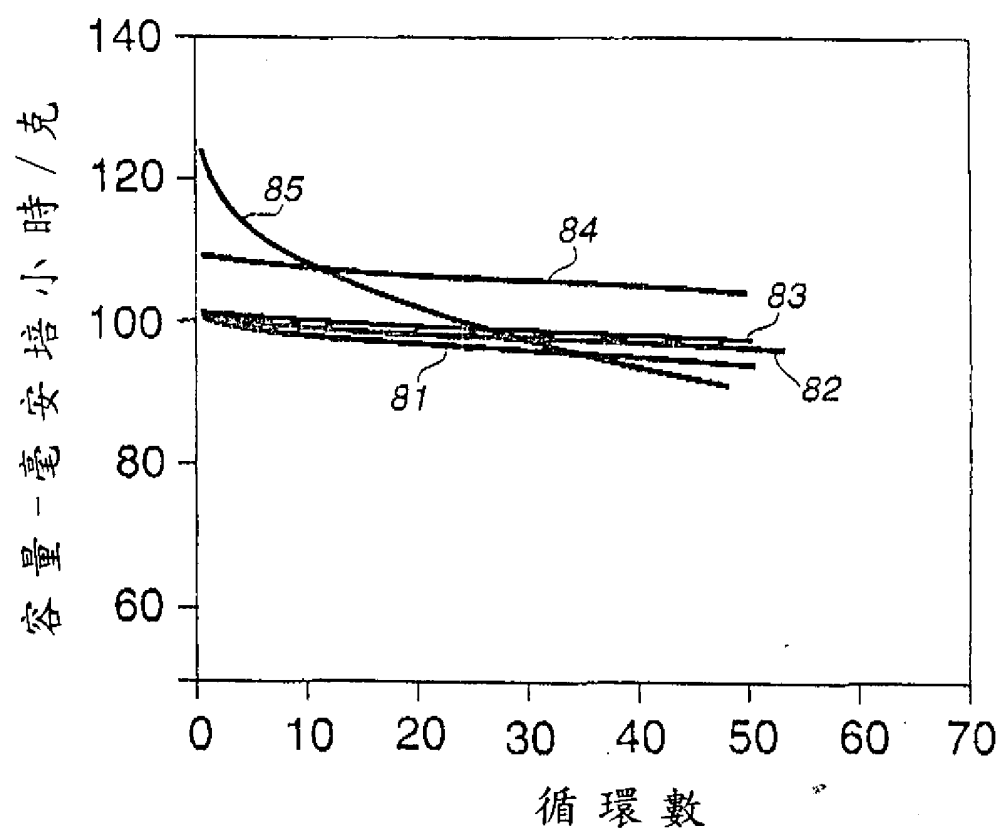


圖 8

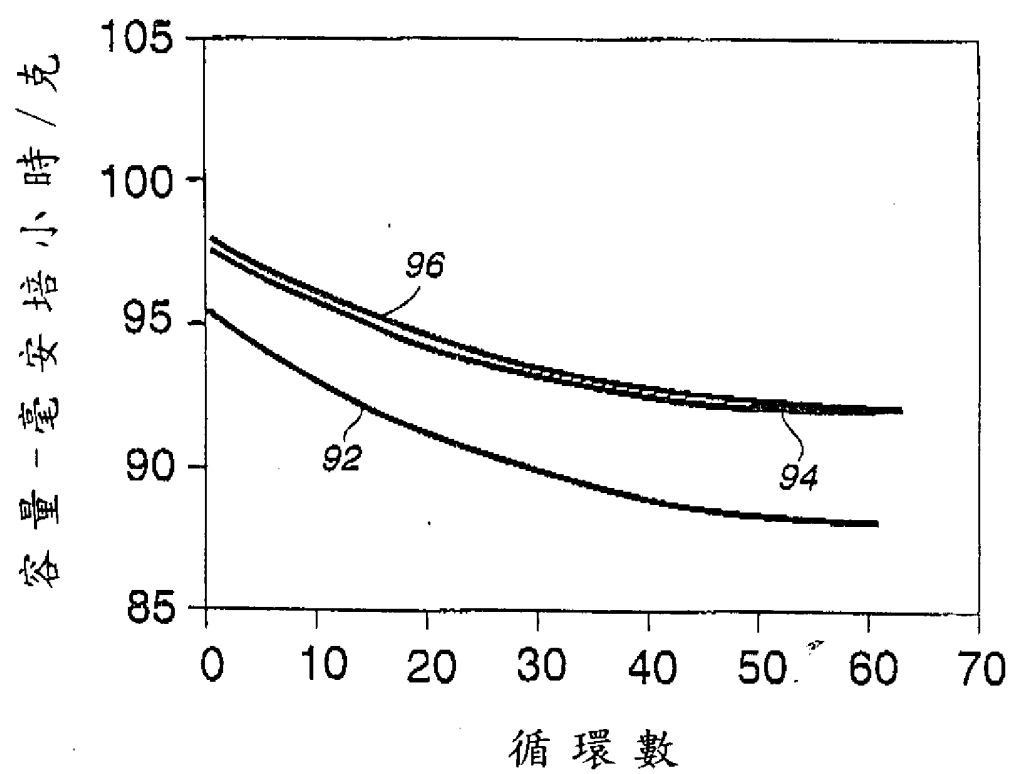


圖 9

# 公告本

正  
本  
補  
充  
88年11月3日

|      |                                                |
|------|------------------------------------------------|
| 申請日期 | 86. 09. 06.                                    |
| 案 號  | 86112903                                       |
| 類 別  | CO1B <sup>11</sup> /24, H01M <sup>10</sup> /00 |

A4  
C4

中文說明書修正頁(88年11月)

(以上各欄由本局填註)

## 發 明 專 利 說 明 書 455566

|             |               |                                                                                  |
|-------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 一、發明<br>名稱  | 中 文           | 供鋰離子可再充電電池電極用之鋰錳氧基氟化物                                                            |
|             | 英 文           | LITHIUM MANGANESE OXY-FLUORIDES<br>FOR LI-ION RECHARGEABLE BATTERY<br>ELECTRODES |
| 二、發明<br>創作人 | 姓 名           | 1. 葛倫 G. 艾瑪圖奇<br>2. 珍-瑪莉 塔拉斯康                                                    |
|             | 國 籍           | 均美國                                                                              |
|             | 住、居所          | 1. 美國紐澤西州拉瑞坦市柯內爾大街407號<br>2. 美國紐澤西州瑪汀斯維里市大衛斯街16號                                 |
|             |               |                                                                                  |
| 三、申請人       | 姓 名<br>(名稱)   | 美商泰克迪亞科技公司                                                                       |
|             | 國 籍           | 美國                                                                               |
|             | 住、居所<br>(事務所) | 美國紐澤西州莫瑞斯頓市南方大街445號                                                              |
|             | 代 表 人<br>姓 名  | 喬瑟夫 佐丹奴                                                                          |

## 五、發明說明(2)

循環能力之有效方法；但是已發現這實際上造成犧牲電池容量，如同先前Mn置換方法所觀察到。

比較這些前面實行之方法，本發明利用陽離子取代物，以提供達到同時改良循環能力與電池容量二者之方法，且能製造可以長而耐久與高功率工作之電池。

發明概述

我們已發現先前實施上之不適當，可藉由以氟作一部分標稱為 $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ 氧原子之陰離子取代物來補救，雖然最初觀察到單獨取代物造成a軸參數膨脹超過較佳之範圍，而這明顯由於錳價數之減少。在進一步研究中，我們發現同時增加錳之鋰取代物意外達到a軸尺寸戲劇性也移至少於 $8.23\text{\AA}$ 之理想範圍內。電解電池槽包含這些氟取代電極材料，其後表現驚人之電池容量，如同其循環能力。

製備這些有利之氧氟化物尖晶石衍生物可最簡單地根據平常之習慣，例如泰拉康在美國專利5,425,932提出，在 $800^\circ\text{C}$ 退火適當前身化合物(典型為 $\text{Li}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{LiF}$ 及 $\text{MnO}_2$ )之計量混合物。這些衍生物也可包括陽離子取代物之前身物，如同早先在EP390,185中提出之。產生之夾入材料可有效運用以完成在先前電解電池之改良，其以通式表示為 $\text{Li}_{1-x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$ ，此處M為過渡金屬，例如Co、Cr或Fe，而 $x \leq 0.4$ ， $y \leq 0.3$ 且 $0.05 \leq z \leq 1.0$ 。

數系列之電池正電極組合物以主要改變氧氟化物之x及z式組份(即鋰與氟)來製備；以x線繞射分析測定其最終a軸晶格參數，之後以如同前述專利所述之普通方法組合為測

## 四、中文發明摘要(發明之名稱：

供鋰離子可再充電電池電極用之鋰錳氧基氟化物)

經由使用具有通式  $\text{Li}_{1-x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$  之氟氧化錳鋰電極成份夾入材料，改良鋰離子可再充電電池之循環安定性與容量，其中 M 為過渡金屬，例如 Co、Cr 或 Fe，而  $x \leq 0.4$ ， $y \leq 0.3$  且  $0.05 \leq z \leq 1.0$ 。

英文發明摘要(發明之名稱： LITHIUM MANGANESE OXY-  
FLUORIDES FOR LI-ION  
RECHARGEABLE BATTERY  
ELECTRODES )

The cycling stability and capacity of li-ion rechargeable batteries are improved by the use of lithium manganese oxy-fluoride electrode component intercalation materials having the general formula,  $\text{Li}_{1-x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$ , where M is a metal, e.g., Co, Cr, or Fe, and  $x \leq 0.4$ ,  $y \leq 0.3$ , and  $0.05 \leq z \leq 1.0$ .

修正  
本  
補充

## 六、申請專利範圍

## 公 告 本

1. 一種鋰錳氧氟化物，其具有通式  $\text{Li}_{1+x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$ ，其中 M 為過渡金屬而  $x \leq 0.4$ ， $y \leq 0.3$  且  $0.05 \leq z \leq 1.0$ 。
2. 根據申請專利範圍第 1 項之化合物，其中 M 為 Co、Cr 或 Fe。
3. 根據申請專利範圍第 2 項之化合物，其中  $x \leq 0.2$ ， $y = 0$  且  $0.05 \leq z \leq 0.4$ 。
4. 根據申請專利範圍第 2 項之化合物，其中  $0.1 \leq x \leq 0.2$ ， $y = 0$  且  $0.05 \leq z \leq 0.4$ 。
5. 根據申請專利範圍第 2 項之化合物，其中  $0.1 \leq x \leq 0.2$ ， $y = 0$  且  $0.05 \leq z \leq 0.2$ 。
6. 根據申請專利範圍第 2 項之化合物，其中  $0.05 \leq x \leq 0.2$ ， $y \leq 0.3$  且  $0.05 \leq z \leq 0.2$ 。
7. 一種可再充電電池，其包含正電極，負電極及配置於其間之分隔板，其特徵為  
該正電極包含具有通式為  $\text{Li}_{1+x}\text{M}_y\text{Mn}_{2-x-y}\text{O}_{4-z}\text{F}_z$  之夾入化合物，其中 M 為過渡金屬，而  $x \leq 0.4$ ， $y \leq 0.3$  且  $0.05 \leq z \leq 1.0$ 。
8. 根據申請專利範圍第 7 項之可再充電電池，其中 M 為 Co、Cr 或 Fe。
9. 根據申請專利範圍第 8 項之可再充電電池，其中  $x \leq 0.2$ ， $y = 0$  且  $0.05 \leq z \leq 0.4$ 。
- 10 根據申請專利範圍第 8 項之可再充電電池，其中  $0.1 \leq x \leq 0.2$ ， $y = 0$  且  $0.05 \leq z \leq 0.4$ 。
11. 根據申請專利範圍第 8 項之可再充電電池，其中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線