

修正 88 7 9
 本 年 月 日
 補充

411368

公 告 本

A4
 C4

申請日期	
業 號	86112473
類 別	

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書
 新 型

411368

一、發明 名稱	中 文	在電化電池製備鎊類氫氧化物的方法
	英 文	PREPARATION OF ONIUM HYDROXIDES IN AN ELECTROCHEMICAL CELL
二、發明 創作人	姓 名	(1) 河山 沙利芬 (2) 克里斯多夫 D. 雪
	國 籍	美 國
三、申請人	住、居所	(1) 美國德州78749, 奧斯汀, 奧利佛愛路6136號 (2) 美國奧克拉荷馬州74074, 靜水, 南鴨街209號
	姓 名 (名稱)	沙 琛 公 司
	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國德州78704, 奧斯汀, 東向林路821號
	代 表 人 姓 名	約翰 E · 摩尼

裝

訂

線

修正 88 7 9
 本 年 月 日
 補充

411368

公 告 本

A4
 C4

申請日期	
業 號	86112473
類 別	

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書
 新 型

411368

一、發明 名稱	中 文	在電化電池製備鎊類氫氧化物的方法
	英 文	PREPARATION OF ONIUM HYDROXIDES IN AN ELECTROCHEMICAL CELL
二、發明 創作人	姓 名	(1) 河山 沙利芬 (2) 克里斯多夫 D. 雪
	國 籍	美 國
三、申請人	住、居所	(1) 美國德州78749, 奧斯汀, 奧利佛愛路6136號 (2) 美國奧克拉荷馬州74074, 靜水, 南鴨街209號
	姓 名 (名稱)	沙 琛 公 司
	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國德州78704, 奧斯汀, 東向林路821號
	代 表 人 姓 名	約翰 E · 摩尼

裝

訂

線

411368

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

美 國(地區) 申請專利，申請日期： 1996.8.30. 案號： 08/074,898

· 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 ()

發明的領域

本發明係有關一種製備銻類氫氧化物的方法及有關一種純化銻類氫氧化物的方法。更詳而言之，本發明係有關一種在包含雙極性膜之電化電池中從個別之銻類鹽（或氫氧化物）製備和純化銻類氫氧化物（例如四級銻氫氧化物、四級銻氫氧化物和四級銻氫氧化物）的方法。

發明的背景

四級銻氫氧化物例如四甲銻氫氧化物 (TMAH) 和四乙基銻氫氧化物 (TEAH) 為強有機鹼，此已經知道許多年。已發現該四級銻氫氧化物之各種用途，包括當做有機溶劑中的酸之滴定劑和當做極譜法中支撐電解質之用途。四級銻氫氧化物的水溶液，特別是 TMAH 溶液，已廣泛當做印刷電路和微電子晶片製造的光阻劑之顯影劑。四級銻氫氧化物在電子領域中的使用要求在正常的後烘週期之後沒有殘餘物。在電子應用中，四級銻氫氧化物之水溶液應本質上沒有金屬離子例如鈉和鉀，及鹵化物例如氯化物、溴化物、碘化物等是令人想要的。特別在近幾年，已逐漸增加要求四級銻氫氧化物具有高純度。

四級銻氫氧化物例如 TMAH 和 TEAH 已藉由各種不同的技術產生。通常，該等四級銻氫氧化物藉由在一種包含一個或更多的陽離子交換膜之電化電池電解四級銻化合物的鹽而製造。使用於該製備的四級銻鹽包括鹵化物鹽、羧酸鹽、碳酸鹽和硫酸鹽。

五、發明說明(乙)

電化電池使用電流當做產生溶液中離子的運動之方法。在先前技藝之專利中，其揭述藉由電解四級銨化合物的鹽類準備四級銨氫氧化物，為美國專利4,578,161(布若莫(Buonomo)等人)；4,394,226(威帝(Wade)等人)；3,523,068(艾森郝爾(Eisenhauer)等人)；和3,402,115(坎貝耳(Campbell)等人)。電滲析方法在該技藝為已知且典型進行於包含多數平板膜的堆疊排列中。堆疊由任一終端之電極(陽極和陰極)和一系列的膜及在中央開口之墊片以形成由該等膜分開的間隔所組成。通常，分開的溶液供應至包含電極之間隔，和特定的膜可緊鄰包含間隔之電極以便防止工業生產液流與電極流之混合。在該等電極間隔之間的堆疊包括不同膜與在相鄰膜之間的溶液間隔之重複系列單位的裝配。這個重複單位稱為單位電池。每個單位電池排列成在其間提供多數平行流路徑或通道。溶液典型地以形成一部分墊片之內管綫(manifold)或內和外管綫之組合供應到該等間隔。該等堆疊可包括超過一個類型之單位電池，及該流可從一個堆疊進料至另外一堆疊俾使該方法之效率達最適化。

藉由電滲析之水性鹽流之處理以從鹽形成酸及/或鹼為已知道。水性鹽流進料到電滲析水裂解裝置中，其包含電滲析堆疊和一種用於電滲析裂解水的裝置。將水裂解成 H^+ 和 OH^- 之有效裝置為雙極性膜。雙極性膜為由離子交換物質之陰離子選擇性層和陽離子選擇性層所組成。為了

五、發明說明(三)

使膜該當做水裂解器之功能，該等層必須排列成以使每個膜中的陰離子層比陽離子層更靠近陽極。通過於此組態的膜之直流電流將引起水裂解且在陽極側產生產生羥離子和相當數目的質子在膜之陰極側產生。該等離離的鹽陽離子通過陽離子選擇性膜且向陰極移動，和該等解離的鹽陰離子通過陰離子選擇性膜且向陽極移動。

在二個間隔電池中的電滲析水裂解揭示在，例如，美國專利 4,391,680，其係有關於從水性氯化鈉產生強酸化的氯化鈉和水性氫氧化鈉。三個間隔電滲析水裂解器揭示為由例如美國專利 4,740,281之雙極性，陰離子和陽離子交換膜所組成。

美國專利 5,397,445 描述各種用於從中性鹽產生酸及／或鹼金屬氫氧化物之使用雙極性、陰離子性和陽離子性膜的電滲析組態。美國專利 5,198,086 也描述各種的組態或將鹽，強鹼和弱酸的鹽轉換成具有改良純度之鹼電滲析。

發明的概述

一種在電化電池中從個別鎊類鹽製備鎊類氫氧化物和純化鎊類氫氧化物的方法。在一具體實施例中，本發明係有關一種方法，其包含下列步驟：(A) 提供一種包括陽極、陰極和一個或更多裝配用以定位操作於陽極和陰極之間的單位電池之電池，每個單位電池包含：(A-1) 四個間隔，其由開始於陽極、雙極性膜、第一分隔物和第二分隔物

五、發明說明(4)

之順序所界定，該雙極性膜具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側；或(A-2)四個間隔，其由開始於陽極、第一分隔物、第二分隔物和具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側之雙極性膜順序界定；或(A-3)五個間隔，其由開始於陽極、第一雙極性膜、第一分隔物、第二分隔物和第二雙極性膜之順序所界定，各該雙極性膜具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側；或(A-4)五個間隔，其由開始於陽極、雙極性膜、第一分隔物、第二分隔物、第三分隔物之順序所界定，該雙極性膜具有面對陽極之陰離子選擇性側及面對陰極之陽離子選擇性側面；或(A-5)六個間隔，其由開始於陽極、第一雙極性膜、第一分隔物、第二分隔物、第三分隔物、和第二雙極性膜之順序所界定，各該雙極性膜具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側面；(B)將欲純化之銻鹽或銻氫氧化物之溶液進料至在各單位電池中由第一和第二分隔物所形成之間隔中；(C)將液態電解質進料至到各單位電池之其他間隔中；(D)將電流通過電池以在各單位電池中由在陽極側之分隔物和陰極側之雙極性膜所形成之間隔中，或由分隔物和陰極所形成之間隔中產生銻氫氧化物；和(E)從該等間隔回收銻氫氧化物。

圖示說明

圖1為一種根據本發明的用於產生銻類氫氧化物之一

五、發明說明(5)

種包含一個單位電池的四間隔電解電池之概要圖示。

圖2為類似圖1之另一電解電池之概要圖示。

圖2A為包含二個單位的於單極組態之圖2的單位電池之堆疊的電解電池之概要圖示。

圖2B為包含二個單位的於雙極組態之圖2的電池單位的堆疊之電解電池的概要圖示。

圖2C為包含二個單位的圖2之單位電池的堆疊之電滲析電池的概要圖示。

圖3為包含一個單位電池的另一四間隔電解電池之概要圖示。

圖3A為包含二個單位的圖3之單極組態的單位電池之堆疊的電解電池之概要圖示。

圖3B為包含二個單位的圖3之單位電池的堆疊的電滲析電池之示意圖。

圖4為包含一個單位電池之五間隔電解電池的示意圖。

圖4A為包含二個圖4之單位電池的堆疊之電滲析電池的示意圖。

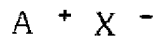
圖5為包含一個單位電池之五個間隔電解電池的另一實施例之示意圖。

圖6為包括六個間隔和一個單位電池之電解電池的概要圖示。

較佳具體實施例的說明

五、發明說明(6)

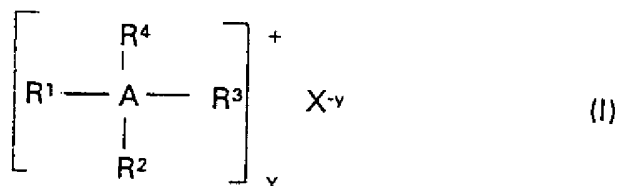
根據本發明方法製備的銻類氫氧化物係衍生自相當之銻類鹽。該銻類鹽通常以下式為特徵



其中 A^+ 為銻陽離子和 X^- 為一種酸之陰離子例如鹵化物離子、硫酸鹽、硫酸氫鹽或烷基硫酸鹽陰離子、羧酸鹽陰離子、硝酸鹽陽離子、碳酸鹽或烷基碳酸鹽陰離子、磷酸鹽、磷酸氫鹽或磷酸二氫鹽離子等。較佳為鹵化物、硫酸鹽、甲酸鹽和碳酸鹽陰離子，和最佳為鹵化物陰離子。該鹵化物離子包括氯化物、溴化物、氟化物和碘化物離子。烷基硫酸鹽陽離子的實施例為甲基硫酸鹽 ($CH_3 SO_4^-$)，和羧酸陰離子的實施例包括甲酸鹽和乙酸鹽陰離子。

在本發明的一個較佳具體實施例中，該銻類鹽特徵在上述其中 A^+ 為四級銻，四級磷或三級結構銻陽離子之化學式。

四級銻和四級磷鹽可以下式為特徵



其中 A 為氮或磷原子， X^- 為如上所述之酸的陰離子，y 為等於 X 之價的數目，及 R^1 ， R^2 ， R^3 和 R^4 分別為包含 1 到約 20 個碳原子之烷基、包含從 2 到約 20 個碳原子之羧

五、發明說明 (7)

烷基或烷氧烷基、芳基基團、羥芳基基團，或 R^1 和 R^2 與 A 可一起形成一雜環基，但其條件為如果雜環基包含 C=A 基，則 R_3 為第二鍵。

該等烷基可為直鏈或支鏈，和包含 1 到 20 個碳原子的烷基之特殊實施例包括甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、辛基、異辛基、壬基、癸基、異癸基、十二基、十三基、異十三基、十六基和十八基基團。 R^1 ， R^2 ， R_3 和 R^4 也可為羥烷基基團例如羥乙基和羥丙基、羥丁基、羥戊基的各種異構物等。在一較佳具體實施例中，R 基團分別為包含一到十個碳原子之烷基和包含二到三個碳原子之羥烷基基團。烷氧烷基基團之特殊實施例包括乙氧乙基、丁氧甲基、丁氧丁基等。各種的芳基和羥芳基的實施例團體包括苯基、苄基，和同等物基團，其中苯環已被一個或更多的羥基基團取代。

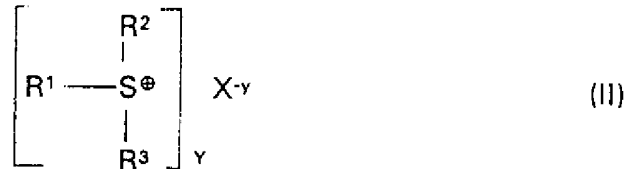
式 I 的四級鹵化銨代表的實施例（其可根據本發明的方法處理而形成四級銨氫氧化物）包括四甲基銨氯化物、四甲基銨溴化物、四乙基銨氯化物、四乙基銨溴化物、四丙基銨溴化物、四乙基銨溴化物、四-正-辛基銨溴化物、三甲基羥乙基銨氯化物、三甲基甲氧乙基銨氯化物、二甲基二羥乙基銨氯化物、甲基三羥乙基銨氯化物、苯基三甲基銨氯化物、苯基三乙基銨氯化物、苄基三甲基銨氯化物、苄基三乙基銨氯化物、二甲基吡咯 溴化物、二甲基六氫吡錠溴化物、二異丙基咪唑啉鎂溴化物、正烷基吡錠溴

五、發明說明 (8)

化物等。也可使用相當的四級銨硫酸鹽、碳酸鹽、磷酸鹽和甲酸鹽。

式 I 之四級磷鹵化物代表的實施例 (其可使用於本發明方法中形成四級磷氫氧化物) 包括四甲基磷溴化物, 四乙基磷溴化物, 四丙基磷溴化物、四丁基磷溴化物、三甲基羥乙基磷溴化物、二甲基二羥乙基磷溴化物、甲基三羥乙基磷溴化物、苯基三甲基磷溴化物、苯基三乙基磷溴化物和苄基三甲基磷溴化物。相當的氯化物、硫酸鹽、磷酸鹽、碳酸鹽和甲酸鹽也可被轉化成該等相當的氫氧化物。

在另一具體實施例中, 該等可使用於根據本發明之方法中以形成三級銻氫氧化物之三級銻鹽可以下式表示



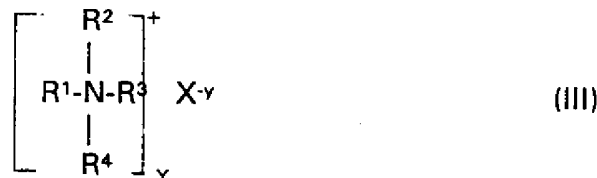
其中 X^{-} 為如上所述之酸的陰離子, y 為等於 X 的價之數目, 和 R^1 , R^2 和 R^3 分別為包含 1 到約 20 個碳原子之烷基、包含 2 到約 20 個碳原子之羥基烷基或烷氧基烷基。芳基基團, 或羥基芳基基團, 或 R_1 和 R_2 與 S 可一起形成雜環基, 但其條件為如果雜環團體包含 $C=S$ 基, 則 R_3 為第二鍵。

以式 II 表示之鹵化物的實施例包括三甲基銻氯化物、

五、發明說明 (9)

三甲基銻溴化物、三乙基銻溴化物、三丙基銻溴化物等。

在一較佳具體實施例中，四級銻鹽以下式表示



其中 R^1 , R^2 , R^3 和 R^4 分別為包含 1 到 10 個碳原子之烷基、包含 2 到約 10 個碳原子之羥烷基或烷氧烷基基團、芳基基團或羥芳基基團，X 為酸的陰離子，及 y 為等於 X 的價之數目。

包含 1 到 10 個碳原子的烷基之特殊實施例包括甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、辛基、壬基、和癸基基團。 R^1 , R^2 , R^3 和 R^4 亦可為羥烷基基團例如羥乙基和羥丙基、羥丁基、羥戊基的各種異構物等。烷氧烷基基團之特殊實施例包括乙氧乙基、丁氧甲基、丁氧丁基等。各種的芳基和羥芳基基團的實施例包括苯基、苄基，和同等物基團，其中苯環被一個或更多個羥基基團取代。

陰離子 X^- 之特殊實施例包括鹵化物陰離子例如氟化物、氯化物、溴化物和碘化物、硫酸鹽陰離子、甲酸鹽陰離子、乙酸鹽陰離子、碳酸鹽陰離子等。當鹽為鹵化物時，本發明的方法特別有效。

在一較佳具體實施例中，R 基團為包含 1 到 4 個碳原

五、發明說明 (10)

子之烷基和包含 2 到 4 個碳原子之羥烷基基團。最常，該等以根據本發明方法處理之四級銨鹽將為四甲基銨氯化物、四乙基銨氯化物、四正丙基銨氯化物或四正丁基銨氯化物。

在根據本發明方法之一個具體實施例中，該銨類鹽（例如該等如上所述者）在電化電池中轉化成銨類氫氧化物。在本發明另一具體實施例中，銨類氫氧化物可在電化電池中純化。例如包含例如金屬、鹵化物等等之不純的銨類氫氧化物可藉由本發明之方法純化。

根據本發明的銨類氫氧化物之轉化方法和純化可藉由電解電池之電解或藉著電滲析電池的電滲析進行。該電化電池通常包含陽極、陰極、和一個或更多個裝配用以定位操作在陽極和陰極之間的單位電池。許多包含各種單位電池和多重單位電池之電解和電滲析電池係描述於此處，其係使用於本之方法中。該等單位電池可包含四個或更多個由陽極、陰極、一個或更多個雙極性膜和一個或更多個分隔物或分離物界定之間隔，分隔物可為（1）經控制細孔大小或細孔大小分佈而允許某離子通過分隔物或分離物之非離子微孔性擴散障壁例如屏障、濾器、膜等，或（2）離子性分隔物或分離物例如陰離子選擇性膜和陽離子選擇性膜，因為他們的使用通常產生較高純度和較高產率之銨類氫氧化物的製備，所以其為較佳者。使用於本發明電化電池中的各種分隔物較完全地說明於下。幾個使用於本發明電

五、發明說明(11)

解質電池描述於下。在下列具體實施例（其通常描述鎘類鹽轉化到鎘氫氧化物）中，本發明方法之鎘類氫氧化物之純化可藉由以不純鎘氫氧化物取代進料至電池之鎘鹽來說明。該鎘氫氧化物（其被回收）為純度高於進料至電池之氫氧化物之氫氧化物。

在一個具體實施例中，使用於本發明的單位電池包含四個間隔，其開始於陽極、雙極性膜、第一分隔物和第二分隔物之順序地所界定，該雙極性膜具有一種面對陽極之陰離子選擇性側和形成陰極之陽離子選擇性側。單位電池的此種排列在此處被稱為BDD排列。

利用BDD單位電池排列之電化電池說明於圖1，其為電解電池10之概要圖示，包含陽極11，陰極12和包含順序如開始於陽極11，雙極性膜13，第一分隔物14，和第二分隔物15之單位電池。雙極性膜13具有面對陽極之陽離子選擇性側（未顯示），和面對陰極之陽離子選擇性側（未顯示）。說明於圖1之電解電池10包含四個間隔：包含陽極11且藉由雙極性膜13與單位電池的剩餘物分開之陽極液間隔16；包含陰極12和藉由第二分隔物15與單位電池的剩餘物分開之陰極電解液間隔19；位於雙極性膜13和第一分隔物14之間的內間隔17；位於第一分隔物14和第二分隔物15之間的第二內間隔18。

在說明於圖1之電化電池的操作中，一種鎘鹽例如四正丁基銨氫氧化物（或一種不純的鎘氫氧化物例如四正丁基

五、發明說明 (1/2)

銨氫氧化物) 的溶液進料至藉由第一分隔物 and 第二分隔物所形成之間隔 18 中，和一種液態電解質例如有機鹽，水或有機鹽和水的混合物進料到其他間隔。在陽極和陰極之間建立且維持一電位以產生橫過電池的電流，因此四級銨陽離子被吸引到陰極和通過第二分隔物 15 進入陰極電解液間隔 19 內。四級銨陽離子與形成於陰極之氫氧化物離子組合以產生所需要的四級銨氫氧化物。四級銨鹽的陰離子被吸引到陽極和通過第一分隔物 14 到間隔 17，於其中陰離子與在雙極性膜產生之氫陽離子組合。酸在間隔 17 中形成，其可被回收。當四級銨鹽進料到圖 1 之間隔 18 時，形成四正丁基銨氫氧化物，四正丁基銨氫氧化物且從陰極電解液間隔 19 回收，及從間隔 17 回收鹽酸。

在另一具體實施例中，該單位電池類似於圖 1 中所顯示的電池且包含四個由開始於陽極、雙極性膜、陽離子選擇性膜和陽離子選擇性膜之順序所界定的間隔，該雙極性膜具有面對陽極之陽離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側。此種排列在此處被稱為 BAC 排列 (雙極性 / 陽離子選擇性 / 陽離子選擇性膜)。

利用 BAC 單位電池之電解電池說明在圖 2，其為電解電池槽 20 概要圖示，包含陽極 21，陰極 22 和包含順序如開始於陽極 21，雙極性膜 23，陽離子選擇性膜 24，和陽離子選擇性膜 25 之單位電池。雙極性膜 23 具有面對陽極之陰離子選擇性側 (未顯示)，和面對陰極之陽離子選擇性側 (未

五、發明說明 (13)

顯示)。說明於圖2之電解電池20包含四個間隔：包含陽極21且藉由雙極性膜23與單位電池的剩餘物分開之陽極液間隔26；包含陰極22和藉由陽離子選擇性膜25與單位電池的剩餘物分開之陰極電解液間隔29；位於雙極性膜23和陰離子選擇性膜24之間的內間隔27；在陰離子選擇性膜24和陰離子選擇性膜25之間的第二內間隔28。

在說明於圖2之電解電池的操作中，一種銻鹽例如四正丁基銻氯化物（或一種不純的銻氫氧化物例如四正丁基銻氫氧化物）於電解液（較佳為水）中之溶液進料至由陰離子選擇性膜和陰離子選擇性膜所形成的第二間隔28。液態電解質例如有機溶劑，水或有機溶劑和水之混合物進料至其他間隔。通常，該等液態電解質將包含可在陽極反應之可氧化液體。該可氧化液體的實施例包括水、醇例如甲醇、乙醇、丙醇、乙二醇和二甘醇、烴類例如己烷、庚烷、苯、甲苯、二甲苯等。可利用該等液體的混合物。較佳為水，醇或水和醇之混合物，且水為使用於本發明之液態電解質的最佳實施例。在進料至在由陰離子選擇性膜和陰離子選擇性膜所界定之間隔內的溶液中的四級銻鹽之濃度通常在約3重量%到約55重量%之範圍，較常在5重量%到約40重量%的範圍。

在四級銻鹽（或不純的銻氫氧化物）的溶液和液態電解質被進料至指定之間隔之後，在陽極和陰極之間建立且維持一電位以產生橫過電池的電流，因此四級銻陽離子通過

五、發明說明(14)

陽離子選擇性膜且進入陰極電解液間隔 29 內。四級銨陽離子與形成於陰極之氫氧化物離子組合以產生所需要的四級銨氫氧化物。四級銨鹽的陰離子通過陰離子選擇性膜 24 到間隔 27，在其中陰離子與在雙極性膜產生之氫陽離子組合。酸在間隔 27 中形成，其可被回收。當四級銨鹽進料到圖 2 之間隔 28 時，在陰極電解液間隔 29 形成四正丁基氯化銨，四正丁基銨氫氧化物且從陰極電解液間隔 29 回收，及鹽酸從間隔 27 回收。

使用於本發明的該等電化電池可包含排列成用於電解或電滲析之二個或更多的單位電池之堆疊。圖 2A 說明一種包含單極性組態之二單位個電池的堆疊之電解電池，和圖 2B 說明包含 2 個雙極性組態的單位電池之電解質電池。

詳而言之，圖 2A 說明包含二個於單極性組態的 BAC 單位電池的堆疊之電解電池。電解電池 40 包含一對陽極 41 和 42，二側陰極 46，和八個間隔 (41A-48A)，其由開始於陽極 41、第一雙極性膜 43、第一陰離子選擇性膜 44、第一陽離子選擇性膜 45、陰極 46、第二陽離子選擇性膜 47、第二陰離子選擇性膜 48、和第二雙極性膜 49 之順序所界定。該二個雙極性膜 43 和 49 在各單位電池中排列成具有面對陽極之陰離子選擇性側 (未顯示) 和面對陰極之陽離子選擇性側 (未顯示)。

在說明於圖 2A 之電解電池的具體實施例中，銨鹽之溶液 (較佳為水性) 進料至分別由第一陰離子選擇性膜 44 和第

五、發明說明(15)

一陽離子選擇性膜45，和第二陽離子選擇性膜47和第二陰離子選擇性膜48界定之間隔44A和47A。液態電解質(如上所述)進料至其餘的間隔。在電流通過電池之後，從間隔45A和46A回收所需要之銻氫氧化物。從間隔43A和48A回收酸。

圖2B說明包含二個雙極組態的BAC單位電池的堆疊之電解質電池。電解電池180包含一對陽極181和187，一對陰極186和182，和八個間隔(188-195)，其由開始於陽極181、第一雙極性膜183、第一銻選擇性膜184、第一陽離子選擇性膜185、陰極186和陽極187(其與第二雙極性膜183(a)、第二陰離子選擇性膜184(a)和第二陽離子選擇性膜185(a)連接在一起)之順序所界定。該二個雙極性膜之任一個在各單位電池中排列成具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側。圖2B的電解電池通常操作於與圖2A之電池相同的方法中。

圖2C說明包含二個BAC單位電池的堆疊之電滲析電池。電滲析電池包含一陽極31，一陰極32，和七個間隔36-42，其由開始於陽極31、第一雙極性膜33、第一陰離子選擇性膜34、第一陽離子選擇性膜35、第二雙極性膜33a、第二陰離子選擇性膜34a和第二陽離子選擇性膜35a之順序所界定。該二個雙極性膜33和33a排列成具有面對陽極31之陽離子選擇性側(未顯示)和面對陰極32之陽離子選擇性側(未顯示)。

五、發明說明(16)

在說明於圖 2B 之電滲析電池的具體實施例中，銻鹽之溶液(較佳為水性)進料至間隔 38 和 41，其分別由第一陰離子選擇性膜和第一陽離子選擇性膜，和第二陰離子選擇性膜和第二陽離子選擇性膜界定，及液態電解質(如上所述)進料至其餘的間隔。在電流通過電池之後，從由第一陽離子選擇性膜和第二雙極性膜界定之間隔 39 和陰極電電解液間隔 42(由第二陽離子選擇性膜和陰極界定)回收所需要之銻氫氧化物。從由第一雙極性膜和第一陰離子選擇性膜界定之間隔 37 和第二雙極性膜 33a 和第二陰離子選擇性膜 34a 界定之間隔 40 回收酸。

使用於本發明方法中之其他電化電池說明於圖 3，3A 和 3B。在圖 3 中所顯示的電池包含一個單位電池和該等說明於圖 3A 和 3B 之電池說明二個單位電池，其中單位電池包含四個由開始於陽極、陰離子選擇性膜、陽離子選擇性膜和雙極性膜(ACB 組態)之順序所界定之間隔。詳而言之，在圖 3 中說明的電解電池 50 包含一陽極 51、陰極 52 和裝配用於定位操作於陽極和陰極之間的單位電池。圖 3 的電解電池包含四個間隔(56-59)，其由開始於陽極 51、陰離子選擇性膜 53、陽離子選擇性膜 54 和雙極性膜 55 之順序所界定。雙極性膜 55 具有面對陽極 51 之陽離子選擇性側(未顯示)和面對陰極 52 之陽離子選擇性側(未顯示)。間隔 56 可被稱為陽極液間隔和間隔 59 可被稱為陰極電解液間隔。在說明於圖 3 之具體實施例中，銻鹽之水溶液進料到由陰離

五、發明說明(17)

子選擇性膜 53 和陽離子選擇性膜 54 所界定之間隔 57 中。在電流通過電池之後，從由陽離子選擇性膜 54 和雙極性膜 55 界定之間隔 58 回收所需要之銻氫氧化物產物。從陽極液間隔 56 回收酸(例如，鹽酸)。

圖 3A 說明一種包含二個於單極性組態之說明於圖 3 中的 ACB 組態之單位電池的電解質電池。圖 3A 之電解電池包含第一陽極 61，第二陽極 62 和二個產生定義為 61A 至 68A 之八個間隔存在的單位電池。該等間隔由開始於陽極 61、第一陰離子選擇性膜 63、第一陽離子選擇性膜 64、第一雙極性膜 65、陰極 66、第二雙極性膜 67、第二陽離子選擇性膜 68 和第二陰離子選擇性膜 69 之順序所界定。在這個具體實施例中，銻鹽之溶液(較佳為水性)進料至間隔 63A 和 68A，和液態電解質進料到該等其餘間隔。在電流通過電池之後，從由間隔 64A 和間隔 67A 回收所需要之銻氫氧化物。從間隔 61A 和 62A 回收酸。

圖 3B 說明使用於本發明之電滲析電池，其包含二個 BAC 組態之單位電池的堆疊。圖 3B 之電滲析電池 70 包含一陽極 71，一陰極 72，和七個產生定義為 76 至 82 之七個間隔存在的單位電池。該等間隔由開始於陽極 71、第一陰離子選擇性膜 73、第一陽離子選擇性膜 74、第一雙極性膜 75、第二陰離子選擇性膜 73a、第二陽離子選擇性膜 74a 和第二雙極性膜 75a 順序界定。在這個具體實施例中，銻鹽之水溶液進料至由陰離子選擇性膜 73 和陽離子選擇性膜 74 界定之間

五、發明說明(18)

隔 77 和 至由第二陰離子選擇性膜 73a 和第二陽離子選擇性膜 74a 界定之間隔 80 中。液態電解質進料到該等其餘間隔中。在電流通過電池之後，從由第一陽離子選擇性膜和第一雙極性膜界定之間隔 78 和由第二陽離子選擇性膜和第二雙極性膜界定之間隔 81 回收所需要之銻氫氧化物。從間隔 76 和 79 回收酸。

包含一種不同的單位電池排列之有效電化電池之實施例說明於圖 4 和 4A。在這些具體實施例中，單位電池的膜以雙極性膜 / 陰離子選擇性膜 / 陽離子選擇性膜 / 雙極性膜之順序排列。此單位電池排列在此處稱為 BACB 排列。

詳而言之，圖 4 說明一種電解電池 90，其包含一陽極 91、陰極 92 和包含五個間隔 97-101 之單位單電池，其由開始於陽極 91、第一雙極性膜 93、陰離子選擇性膜 94、陽離子選擇性膜 95 和第二雙極性膜 96 之順序所界定。圖 4A 說明電滲析電池 150，其包含陽極 151 和陰極 152 和二個，產生九個間隔 167-175 之 BACB 組態的堆疊單位電池。該等九個間隔由開始於陽極 151、第一雙極性膜 153、第一陰離子選擇性膜 154、第一陽離子選擇性膜 155、第二雙極性膜 156、第三雙極性膜 153a、第二陰離子選擇性膜 154a、第二陽離子選擇性膜 155a 和第四雙極性膜 156a 之順序所界定。如上所述的具體實施例中，該等雙極性膜排列成具有面對陽極 151 之陰離子選擇性側旁（未顯示）和面對陰極 152 之陽離子選擇性側（未顯示）。

五、發明說明(19)

在說明於圖4A之電化電池的操作中，一種鎘鹽的溶液(較佳為水性)進料至(a)由第一陰離子選擇性膜154和第一陽離子選擇性膜155界定之間隔169，和(b)到由第二陰離子選擇性膜154a和第二陽離子選擇性膜155a界定之間隔173中。液態電解質進料到該等其餘間隔，和在電流通過電池之後，從間隔170和174回收所需要之鎘氫氧化物。從間隔168和172回收酸。由第二雙極性膜和第三雙極性膜界定之間隔171形成分開酸間隔和四級銨氫氧化物產物間隔170的緩衝區，藉此減少需要之四級銨氫氧化物被該等酸陰離子污染。

其他單位電池說明於圖5所示之電化電池中。該單位電池包含開始於陽極、雙極性膜、陰離子選擇性膜、第一陽離子選擇性膜和第二陽離子選擇性膜之順序所界定之間隔，此順序稱為BACC組態。詳而言之，關於明圖5之電滲漸電池110，該電池包含一陽極111、陰極112和五個間隔117-121，其由開始於陽極111、雙極性膜113、陰離子選擇性膜114、第一陽離子選擇性膜115和第二陽離子選擇性膜116之順序所界定。雙極性膜113具有面對陽極111之陽離子選擇性側(未顯示)和面對陰極112之陽離子選擇性側(未顯示)。在說明於圖5之具體實施例中，鎘鹽之水溶液進料至由陰離子選擇性膜114和第一陽離子選擇性膜115界定之間隔119中。液態電解質進料至其他間隔中，及在電流通過電池之後，從由第二陽離子選擇性膜116和陰極112

五、發明說明(70)

界定之間隔 121(陰極電解液間隔) 回收所需要之銻氫氧化物。從間隔 118 回收酸。

說明於圖 6 之電化電池的具體實施例包含一種單位電池，其係由第一雙極性膜、陰離子選擇性膜、第一陽離子選擇性膜、第二陽離子選擇性膜和第二雙極性膜之順序所形成，其可稱為 BACCB 組態。詳而言之，說明於圖 6 之電化電池 130 包含一陽極 131、陰極 132 和六個間隔(138-143)，其由開始於陽極 131、第一雙極性膜 133、陰離子選擇性膜 134、第一陽離子選擇性膜 135、第二陽離子選擇性膜 136 和第二雙極性膜 137 之順序所界定。各雙極性膜之陰離子選擇性側(未顯示)面對陽極和二個雙極性膜之陽離子選擇性側面對陰極。在操作中，銻鹽之溶液進料到由陰離子選擇性膜 134 和第一陽離子選擇性膜 135 界定之間隔 140 中及液態電解質進料至其餘間隔中。在電流通過電池之後，從由第二陽離子選擇性膜 136 和第二雙極性膜 137 界定之間隔 142 回收所需要之銻氫氧化物。

本發明利用說明於圖 1-6 之電化電池的方法之操作通常為連續的且所有的液體不斷地循環。在每一個具體實施例中，銻鹽之溶液進料至由陰離子選擇性膜和陽離子選擇性膜所形成之各單位電池之間隔。換句話說，銻鹽之水溶液進料至在每個單位電池中之陰離子選擇性膜和陽離子選擇性膜之間的間隔。在進料至電池中之水溶液的銻鹽之濃度通常在約 3 重量% 到約 55 重量% 之範圍，較常在 5 重量

五、發明說明 (之)

% 到約 40 重量 % 的範圍。

可使用各種的材料作為電化電池中的陽極。例如，陽極可由金屬（例如鈦）塗佈之電極、鉍、鉛、鋅或該等之合金製造。通常，該等陽極將具有非可鈍化和觸媒薄膜，其可包含金屬的貴金屬例如鉑、銻、銻或其合金，或包含至少一個氧化物或貴金屬例如鉑、銻、鈦、鈹或銻之混合氧化物的導電氧化物的混合物。

該等利用於本發明方法中之電化電池的陰極包含任何的導電性物質。較佳導電性物質適合於存在於電化電池之條件（例如鹼性條件），及陰極包含一種具有放出氫的低超電壓之物質。一些當作陰極物質之特殊實施例包括不銹鋼、鎳、鈦、石墨或碳鋼（鐵）。

可被利於本發明之分隔物或分離物可選自廣泛的微孔性擴散障壁、屏幕、濾器、隔膜等，其包含所需要大小的細孔以允許鎘陽離子遷移向陰極。該微孔性分隔物可從各種材料製備，包括塑膠例如聚乙烯、聚丙烯和特夫倫、陶瓷等等。商業上可利用的微孔性分隔物之特殊實施例包括：Celanese Ceigard 和 Norton Zitex。當本發明之方法利用於製備較高分子量氫氧化物例如四丁基鎘氫氧化物和四正丁基銻氫氧化物時，微孔性分離物特別有效。

使用於本發明之電池和方法中之陽離子選擇性膜可為任何該等已經使用在鎘鹽電解至鎘類氫氧化物中者。較佳，陽離子交換膜應包含高持久性材料例如以氟碳系列為基

五、發明說明 (22)

質之膜，或得自聚苯乙烯或聚丙烯系列的較不貴的物質。然而，較佳，使用於本發明之陽離子選擇性膜包括含陽離子選擇性基的氟化膜，例如全氟磺酸和全氟磺酸和／或全氟羧酸，全氟碳聚合物膜例如由 E.I. duPont Nemours & Co. 以商標 "Nafion" 例如杜邦陽離子 Nafion 902 膜販售者。其他適合的陽離子選擇性膜包括苯乙烯二乙烯基苯共聚物膜，其包含陽離子選擇性基例如磺酸鹽基，羧酸鹽基，及其他。Raipore Cation R1010，(得自 Pall RAI)，及得自 Tokuyama Soda 的 NEOSEPTA CMH 和 NEOSEPTA CM1 膜因較高分子之四級鹽特別有用。陽離子選擇性膜之製備和結構描述於化學技術百科全書中 (Encyclopedia of Chemical Technology) 標題為 "膜技術 (Membrane Technology)" 之章節中，Kirk-Othmer，第三版，第 15 卷，第 92-131 頁，維斯父子，紐約，1985。因此該數頁合併於此處以供參考其所揭示之各種可使用於本發明方法中之陽離子選擇性膜。

可被利用之任何陰離子選擇性膜包括使用於微鹼水之去鹽方法的膜。較佳，膜應依相關之存在於電池中的特殊陰離子 (例如，鹵化物離子) 選擇。陰離子選擇性膜之製備和結構描述於化學技術百科全書中標題為 "膜技術" 之章節中，Kirk-Othmer，第三版，第 15 卷，第 92-131 頁，維斯父子，紐約，1985。因此該數頁合併於此處以供參考其所揭示之各種可使用於本發明方法中之陰離子選擇性膜。

五、發明說明 (✓)

在陽離子選擇性膜之中，其可被利用和商業上可利用者為下列：AMFLON，系列 310，以由美國機器和鑄造公司生產之經四級銨基取代的氟化聚合物為基質。IONAC MA 3148，MA 3236和MA 3475，以經衍生自從Ritter-Pfaulder公司人造沸石部門產生的不均聚氯乙炔之四級銨取代的聚合物為基質；由Tosoh公司製造做的Tosflex IE-SF34或IE-SA48，其為一種被設計成在鹼性介質為安定的膜；得自Tokuyama Soda公司的NEOSEPTA AMH、NEOSEPTA ACM、NEOSEPTA AFN或NEOSEPTA ACLE-SP；和得自Asahi玻璃的Selemion AMV和Selemion AAV。在一個具體實施例中，Tosflex IE-SF34和NEOSEPTA AMH陰離子交換膜為較佳，因為他們在鹼性溶液中的穩定性例如在本發明方法中所形成之銻類氫氧化物溶液。

本發明方法的其中一個優點為該方法產生HCl勝於Cl₂氣體。利用於本發明方法中的雙極性膜防止氯化物陰離子接近陽極且藉此防止氯氣形成。在圖6和7的具體實施例中，因為四級銨陽離子通過二個陽離子選擇性膜而產生較低之所需要的氫氧化物被其他陽離子例如氯化物離子污染的結果，所以獲得較高純度之四級銨氫氧化物。

使用於該等電化電池中雙極性膜為複合膜，其包括三個部分：陽離子選擇性側或區域，陰離子選擇性側或區域，和介於在二個區域之間的界面。當直流電流橫過雙極性膜時，具陽離子選擇性側向或面對陰極，藉由H⁺和OH⁻

五、發明說明 (24)

離子(其可藉由在電場影響下發生於界面的水解離產生)之傳送達成導電性。雙極性膜被描述於，例如美國專利 2,829,095、4,024,043(單一薄膜雙極性膜)和 4,116,889(平擠雙極性膜)。使用於本發明方法中的該等雙極性膜包括 Tokuyama Soda 之 NEOSEPTA BIPOLA1、WSI BIPOLAR 和 Aqualytics 雙極性膜。

通過電化電池之電流通常為由電池之設計和性能特性之指示的電壓之直流電流，該電池對於諳熟該技藝者為顯而易知及／或可由例行實驗決定。通常使用介於每平方英寸 0.1 和 1.5 安培之間的電流密度，和較佳每平方英寸 0.6 和 1.2 安培之間的電流密度。在某些特殊應用中可使用較高或較低電流密度。

在電化方法中，其通常希望：在電池內的液體之溫度可維持在約 10℃ 到約 70℃ 之範圍內和在電化方法期間較常將溫度維持在約 50℃。

下列實施例說明本發明的方法。除非指示否則在下列實施例和在說明書別處和申請專利範圍中，所有的份和百分比以重量計，所有的溫度為攝氏度，和壓力為在或接近大氣壓力。利用於實施例 1-3 中的電化電池為類似於圖 2 所顯示之四間隔電池。該方法藉由週期性加入至進料隔間之進料，從陰極電解液槽除去產物和將水加至酸間隔以保持酸濃度常數而連續操作。也週期性再補充陽極液溶液。使用於實施例 4 的電化電池為一種如圖 5 說明之五間隔電

五、發明說明 (✓5)

池。

實施例 1

使所用的電化電池由開始於陽極，雙極性膜 NEOSEPTA BIPOLA 1，陰離子選擇性膜 (NEOSEPTA AMH) 和陽離子選擇性膜 (RAIPORE R1010) 順序界定之四個間隔所組成。陽極具有 16 英寸² 的表面積且為以氧化鈦塗佈之鈦篩網。陰極具有 16 英寸² 的表面積的不銹鋼板。將 8% 氫溴酸的溶液引入位於雙極性膜和陰離子選擇性膜之間的酸間隔內。陽極液為 12% 四丙基銨氫氧化物的溶液。25 重量% 四丙基銨溴化物的水溶液進料至由陰離子選擇性膜和陽離子選擇性膜界定之間隔內。少量的四丙基銨氫氧化物 (約 2 重量%) 在陰極電解液間隔中與水混合以改良導電率。該方以連續方式操作和在全部間隔中之流速維持在約 0.40 加侖 / 分鐘。陰極電解液溫度維持在約 40°C，及電解進行於 10 安培與 12 伏特的電池電壓。達成 50% 的總電流效率。包含約 40 ppm 溴化物的 20% 四丙基銨氫氧化物的溶液在陰極電解液間隔形成和從陰極電解液間隔回收。

實施例 2

重複實施例 1 的一般步驟，除了將 32 重量% 四丁基銨溴化物的水溶液進料至由陰離子選擇性膜和陽離子選擇性膜界定之間隔之外。將 15% 四丁基銨氫氧化物的溶液引入至陽極液間隔內，和少量的四丁基銨氫氧化物溶液 (約 2%) 在陰極電解液間隔中與水混合以改良導電率。電解進

五、發明說明 (4/6)

行於10個安培和13伏特電池電壓。達成40%的電流效率，和獲得包含26%四丁基銨氫氧化物和50 ppm溴化物之最後產物溶液。

實施例 3

重複實施例1的一般步驟，除了陽離子選擇性膜RAI-PORER 1010以杜邦製造之陽離子選擇性NAFION 902取代以外。將28重量%四丁基銨氫氧化物的溶液引至由陰離子選擇性膜和陽離子選擇性膜界定之進料間隔。陽極液間隔包含10%四甲基銨氫氧化物的溶液和將3.5%氫氨酸的溶液進料至酸間隔內。少量的四甲銨氫氧化物(約2%)在陰極電解液間隔中和水混合以改良導電率。電解進行於10安培和12伏特的電池電壓。達成90%的總電流效率及在陰極電解液間隔獲得具有2 ppm氯化物的20%四甲銨氫氧化物的溶液。

實施例 4

利用於此實驗之電化電池包含五個間隔且類似於圖5說明的電化電池。該五個間隔由開始於陽極，NEOSEPTA BIPOLA1，陰離子選擇性膜(NEOSEPTA AMH)、第一陽離子選擇性膜(NAFION 902)和第二陽離子選擇性膜(NAFION 902)順序界定。陽極具有16英寸²的表面積且為以氧化鈦塗佈之鈦篩網。陰極具有16英寸²的表面積的不銹鋼板。將20%四甲基銨氫化物的水溶液進料至由陰離子選擇性膜和第一陽離子選擇性膜界定之間隔(圖5中的間隔119)。將

五、發明說明 (✓)

3.5 % 氫氟酸於水中的溶液引入位於雙極性膜和陰離子選擇性膜之間的酸間隔內。15重量%四甲基銨氫氧化物於水中的溶液進料至位於第一陽離子選擇性膜和第二陽離子選擇性膜之間間隔內。少量的四甲基銨氫氧化物（約2重量%）在陰極電解液間隔中與水混合以改良導電率。在全部間隔中之流速維持在約0.40加侖/分鐘及電解進行於10安培與14伏特的電池電壓。達成90%的總電流效率及獲得具有0.02 ppm氯化物的20%四甲基銨氫氧化的溶液。

實施例 5

重複實施例 1 的一般步驟，除了將36重量%四丁基銻氯化物的水溶液進料至由陰離子選擇性膜和陽離子選擇性膜界定之間隔之外。將17%四丁基銻氫氧化物的溶液進料至陽極液間隔內，和少量的四丁基銻氫氧化物溶液（約2%）在陰極電解液間隔中與水混合以改良導電率。電解進行於5個安培和9.0伏特電池電壓。達成40%的電流效率，和獲得包含34%四丁基銻氫氧化物和50 ppm氯化物之最後產物溶液。

而本發明已在相關的較佳具體實施例中解釋，其將被了解是其各種修正對於諳熟該技藝者在讀說明書時為顯而易知的。因此，其將被了解的是：意欲揭示在此處之本發明涵蓋該修正於附加之申請專利範圍內。

圖式符號簡單說明

在圖 1 中：

五、發明說明 (28)

- 10 電解電池
- 11 陽極 (⊕)
- 12: 陰極 (⊖)
- 13 雙極性膜 (BP)
- 14 第一分隔物 (D)
- 15 第二分隔物 (D)
- 16 電解間隔
- 17 第一內間隔
- 18 第二內間隔
- 19 陰極電解液間隔

在圖2中：

- 20 電解電池
- 21 陽極 (⊕)
- 22: 陰極 (⊖)
- 23 雙極性膜 (BP)
- 24 陰離子選擇性膜 (A)
- 25 陽離子選擇性膜 (C)
- 26 陽極電解液間隔
- 27 第一內間隔
- 28 第二內間隔
- 29 陰極電解液間隔

五、發明說明 (29)

在圖 2A 中：

- 40 電解電池
- 41 陽極 (\oplus)
- 42 陽極 (\oplus)
- 43 第一雙極性膜 (BP)
- 44 第一陰離子選擇性膜 (A)
- 45 第一陽離子選擇性膜 (C)
- 46 二側陰極 (\ominus / \ominus)
- 47 第二陽離子選擇性膜 (C)
- 48 第二陰離子選擇性膜 (A)
- 49 第二雙極性膜 (BP)
- 41A-48A 內間隔

在圖 2B 中：

- 180 電解電池
- 181 陽極 (\oplus)
- 182 陰極 (\ominus)
- 183 第一雙極性膜 (BP)
- 183a 第二雙極性膜 (BP)
- 184 第一陰離子選擇性膜 (A)
- 184a 第二陰離子選擇性膜 (A)
- 185 第一陽離子選擇性膜 (C)
- 185a 第二陽離子選擇性膜 (C)

五、發明說明 (30)

186 陰極 (\ominus)187 陽極 (\oplus)

188-195 內間隔

在圖 2C 中：

30 電解電池

31 陽極 (\oplus)32 陰極 (\ominus)

33 第一雙極性膜 (BP)

33a 第二雙極性膜 (BP)

34 第一陰離子選擇性膜 (A)

34a 第二陰離子選擇性膜 (A)

35 第一陽離子選擇性膜 (C)

35a 第二陽離子選擇性膜 (C)

36-42 內間隔

在圖 3 中：

50 電解電池

51 陽極 (\oplus)52 陰極 (\ominus)

53 陰離子選擇性膜 (A)

54 陽離子選擇性膜 (C)

55 雙極性膜 (A)

五、發明說明(3)

- 56 陽極電解液間隔
57-58 內間隔
59 陰極電解液間隔

在圖3A中：

- 60 電解電池
61 第一陽極 (\oplus)
62 第二陽極 (\oplus)
63 第一陰離子選擇性膜 (A)
64 第一陽離子選擇性膜 (C)
65 第一雙極性膜 (BP)
66 陰極 (\ominus)
67 第二雙極性膜 (BP)
68 第二陽離子選擇性膜 (C)
69 第二陰離子選擇性膜 (A)
61A-68A 內間

在圖3B中：

- 70 電滲析電池
71 陽極 (\oplus)
72 陰極 (\ominus)
73 第一陰離子選擇性膜 (A)
73a 第二陰離子選擇性膜 (A)

五、發明說明(32)

- 74 第一陽離子選擇性膜 (C)
 74a 第二陽離子選擇性膜 (C)
 75 第一雙極性膜 (BP)
 75a 第二雙極性膜 (BP)
 76-82 內間隔

在圖4中：

- 90 電解電池
 91 陽極 (\oplus)
 92 陰極 (\ominus)
 93 第一雙極性膜 (BP)
 94 陰離子選擇性膜 (A)
 95 陽離子選擇性膜 (C)
 96 第二雙極性膜 (BP)
 97-101 內間隔

在圖4A中：

- 150 電滲析電池
 151 陽極 (\oplus)
 152 陰極 (\ominus)
 153 第一雙極性膜 (BP)
 153a 第三雙極性膜 (BP)
 154 第一陰離子選擇性膜 (A)

五、發明說明 (33)

- 154a 第二陰離子選擇性膜 (A)
 155 第一陽離子選擇性膜 (C)
 155a 第二陽離子選擇性膜 (C)
 156 第二雙極性膜 (BP)
 156a 第四雙極性膜 (BP)
 167-175 內間隔

在圖 5 中：

- 110 電滲析電池
 111 陽極 (\oplus)
 112 陰極 (\ominus)
 113 雙極性膜 (BP)
 114 陰離子選擇性膜 (A)
 115 第一陽離子選擇性膜 (C)
 116 第二陽離子選擇性膜 (C)
 117-121 內間隔

在圖 6 中：

- 130 電化學電池
 131 陽極 (\oplus)
 132: 陰極 (\ominus)
 133 第一雙極性膜 (BP)
 134 陰離子選擇性膜 (A)

五、發明說明 (24)

- 135 第一陽離子選擇性膜 (C)
136 第二陽離子選擇性膜 (C)
137 第二雙極性膜 (BP)
138-142 內間隔

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

始

四、中文發明摘要(發明之名稱：)

在電化電池製備鎊類氫氧化物的方法

一種在電化電池中從個別鎊類鹽製備鎊類氫氧化物和純化鎊類氫氧化物的方法。在一具體實施例中，本發明係有關一種從相當之鎊類鹽製備鎊類氫氧化物的方法，其包含下列步驟：(A) 提供一種包括陽極、陰極和一個或更多裝配以定位操作於陽極和陰極之間的單位電池之電池，每個單位電池包含：(A-1) 四個間隔，其由開始於陽極、雙極性膜、第一分隔物和第二分隔物之順序所界定，該雙極性膜具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側；或(A-2) 四個間隔，其由開始於陽極、第一分隔物、第二分隔物和具有面對陽極之陰離子選擇性側和對

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱：**PREPARATION OF ONIUM HYDROXIDES IN AN ELECTROCHEMICAL CELL**)

A process is described for preparing onium hydroxides from the respective onium salts and for purifying onium hydroxides in an electrochemical cell. In one embodiment, the present invention relates to a process for preparing onium hydroxides from the corresponding onium salts which comprises the steps of: (A) providing a cell comprising an anode, a cathode and one or more unit cells assembled for operational positioning between the anode and the cathode, each unit cell comprising: (A-1) four compartments defined by, in sequence beginning at the anode, a bipolar membrane, a first divider and a second divider, said bipolar membrane having an anion selective side facing the anode and a cation selective side facing the cathode; or (A-2) four compartments defined by, in sequence beginning at the anode, a first divider, a second divider, and a bipolar membrane having

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：)

陰極之陽離子選擇性側面之雙極性膜之順序所界定；或
 (A-3) 五個間隔，其由開始於陽極、第一雙極性膜、第一
 分隔物、第二分隔物和第二雙極性膜之順序所界定，各該
 雙極性膜具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽
 離子選擇性側；或(A-4) 五個間隔，其由開始於陽極、雙
 極性膜、第一分隔物、第二分隔物 and 第三分隔物之順序所
 界定，該雙極性膜具有面對陽極之陰離子選擇性膜及面對
 陰極之陽離子選擇性側面；或(A-5) 六個間隔，其由開始
 於陽極、第一雙極性膜、第一分隔物、第二分隔物、第三
 分隔物、和第二雙極性膜之順序所界定，各該雙極性膜具
 有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性

英文發明摘要(發明之名稱：)

an anion selective side facing the anode and a cation selective side facing
 the cathode; or (A-3) five compartments defined by, in sequence beginning
 at the anode, a first bipolar membrane, a first divider, a second divider, and
 a second bipolar membrane, each of said bipolar membranes having an anion
 selective side facing the anode and a cation selective side facing the
 cathode; or (A-4) five compartments defined by, in sequence beginning at
 the anode, a bipolar membrane, a first divider, a second divider, and a third
 divider, said bipolar membrane having an anion selective side facing the
 anode and a cation selective side facing the cathode; or (A-5) six
 compartments defined by, in sequence beginning at the anode by a first
 bipolar membrane, a first divider, a second divider, a third divider, and a
 second bipolar membrane, each of said bipolar membranes having an anion
 selective side facing the anode and a cation selective side facing the

(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:)

側面；(B) 將欲純化之銻鹽或銻氫氧化物之溶液進料至在各單位電池中由第一和第二分隔物形成之間隔中；(C) 將液態電解質進料至到各單位電池之其他間隔中；(D) 將電流通過電池以在各單位電池中之由陽極側之分隔物和陰極側之雙極性膜所形成之間隔中，或由分隔物和陰極所形成之間隔中產生銻氫氧化物；和(E) 從該間隔回收銻氫氧化物。

英文發明摘要(發明之名稱:)

cathode; (B) charging a solution of an onium salt or the onium hydroxide to be purified to the compartment in each unit cell formed by the first and second dividers; (C) charging a liquid electrolyte to the other compartments of each unit cell; (D) passing a current through the cell to produce an onium hydroxide in the compartment in each unit cell formed by one of the dividers on the anode side and a bipolar membrane on the cathode side, or the compartment formed by a divider and the cathode; and (E) recovering the onium hydroxide from said compartments.

修正

本 年 月 日
補 充 88 7 9

411368

A8
B8
C8

告 本

六、申請專利範圍

1. 一種在電化電池中從相當之銻類鹽製備銻類氫氧化物和純化銻類氫氧化物的方法，其包含下列步驟：

(A) 提供一種包括陽極、陰極和一個或更多裝配用以定位操作於陽極和陰極之間的單位電池之電池，每個單位電池包含：

(A-1) 四個間隔，其由開始於陽極、雙極性膜、第一分隔物和第二分隔物之順序所界定，該雙極性膜具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側；或

(A-2) 四個間隔，其由開始於陽極、第一分隔物、第二分隔物和具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側之雙極性膜之順序所界定；或

(A-3) 五個間隔，其由開始於陽極、第一雙極性膜、第一分隔物、第二分隔物和第二雙極性膜之順序所界定，各該雙極性膜具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側；或

(A-4) 五個間隔，其由開始於陽極、雙極性膜、第一分隔物、第二分隔物和面對陽極及面對陰極之陽離子選擇性側面之第三分隔物之順序所界定；或

(A-5) 六個間隔，其由開始於陽極、第一雙極性膜

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

修正

本 年 月 日
補 充 88 7 9

411368

A8
B8
C8
D8

告 本

六、申請專利範圍

1. 一種在電化電池中從相當之銻類鹽製備銻類氫氧化物和純化銻類氫氧化物的方法，其包含下列步驟：

(A) 提供一種包括陽極、陰極和一個或更多裝配用以定位操作於陽極和陰極之間的單位電池之電池，每個單位電池包含：

(A-1) 四個間隔，其由開始於陽極、雙極性膜、第一分隔物和第二分隔物之順序所界定，該雙極性膜具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側；或

(A-2) 四個間隔，其由開始於陽極、第一分隔物、第二分隔物和具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側之雙極性膜之順序所界定；或

(A-3) 五個間隔，其由開始於陽極、第一雙極性膜、第一分隔物、第二分隔物和第二雙極性膜之順序所界定，各該雙極性膜具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側；或

(A-4) 五個間隔，其由開始於陽極、雙極性膜、第一分隔物、第二分隔物和面對陽極及面對陰極之陽離子選擇性側面之第三分隔物之順序所界定；或

(A-5) 六個間隔，其由開始於陽極、第一雙極性膜

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

、第一分隔物、第二分隔物、第三分隔物、和第一雙極性膜順序界定，各該雙極性膜具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側；

(B) 將欲純化之銻鹽或銻氫氧化物之溶液進料至在各單位電池中由第一和第二分隔物形成之間隔中；

(C) 將液態電解質進料至到各單位電池之其他間隔中；

(D) 將電流通過電池以在各單位電池中之由陽極側之分隔物和陰極側之雙極性膜所形成之間隔中，或由分隔物和陰極所形成之間隔中產生銻氫氧化物；和

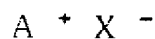
(E) 從該間隔回收銻氫氧化物。

2. 根據申請專利範圍第 1 項的方法，其中

(F) 從由在陽極側的雙極性膜和陰極側的第一分隔物所形成之間隔和由陽極和第一分隔物所形成之間隔回收一種酸。

3. 根據申請專利範圍第 1 項的方法，其中該銻鹽為鹵化物硫酸鹽、磷酸鹽、甲酸鹽或碳酸鹽。

4. 根據申請專利範圍第 1 項的方法，其中該銻鹽以式為特徵



其中 A^{+} 為銻、磷或銻陽離子和 X^{-} 為一種酸之陰離子。

5. 一種在電化電池中從相當之銻類鹽製備銻類氫氧化物和

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

公

六、申請專利範圍

純化一種鎘氫氧化物的方法，其包含下列步驟：

(A) 提供一種包括陽極、陰極和一個或更多裝配用以定位操作於陽極和陰極之間的單位電池之電池，每個單位電池包含：

(A-1) 四個間隔，其由開始於陽極、雙極性膜、陰離子選擇性膜和陽離子選擇性膜之順序所界定，該雙極性膜具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側；或

(A-2) 四個間隔，其由開始於陽極、陰離子選擇性膜、陽離子選擇性膜和具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側之雙極性膜之順序所界定；或

(A-3) 五個間隔，其由開始於陽極、第一雙極性膜、陰離子選擇性膜和陽離子選擇性膜和第二雙極性膜之順序所界定，各該雙極性膜具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側面；或

(A-4) 五個間隔，其由開始於陽極、雙極性膜、陰離子選擇性膜、第一陽離子選擇性膜和第二陽離子選擇性膜之順序所界定，該雙極性膜具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側；或

(A-5) 六個間隔，其由開始於陽極、雙極性膜、陰

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

離子選擇性膜、第一陽離子選擇性膜、第二陽離子選擇性膜和第二雙極性膜，各該雙極性膜具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側；

(B) 將欲純化之銻鹽或銻氫氧化物之溶液進料至在各單位電池中由陰離子選擇性膜和陽離子選擇性膜形成之間隔中；

(C) 將液態電解質進料至到各單位電池之其他間隔中；

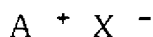
(D) 將電流通過電池以在各單位電池中之由陽極側之陽離子選擇性膜和在陰極側之雙極性膜所形成之間隔中，或由陽離子選擇性膜和陰極所形成之間隔中產生銻氫氧化物；和

(E) 從該等間隔回收銻氫氧化物。

6. 根據申請專利範圍第 5 項的方法，其中一種酸係從由在陽極側之雙極性膜和陰極側之陰離子選擇性膜所形成之間隔和由陽極和陰離子選擇性膜所形成的間隔回收。

7. 根據申請專利範圍第 5 項的方法，其中該銻鹽為鹵化物硫酸鹽、磷酸鹽、甲酸鹽或碳酸鹽。

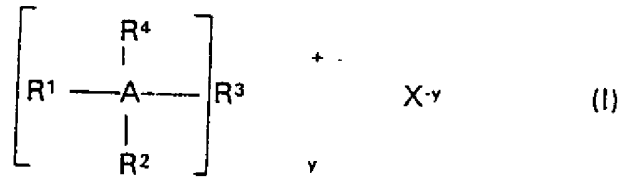
8. 根據申請專利範圍第 5 項的方法，其中該銻鹽以下式為特徵



其中 A^{+} 為銻、鎘或銻陽離子和 X^{-} 為一種酸之陰離子。

六、申請專利範圍

9. 根據申請專利範圍第 8 項的方法，其中 X⁻ 為鹵化物、硫酸鹽、磷酸鹽、甲酸鹽或碳酸鹽陰離子。
10. 根據申請專利範圍第 5 項的方法，其中該銻鹽為以下式為特徵之四級銻鹽



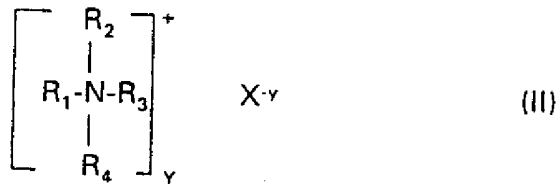
其中 A 為氮或磷原子，R¹，R²，R³ 和 R⁴ 分別為包含 1 到約 20 個碳原子之烷基、包含從 2 到約 20 個碳原子之經烷基或烷氧烷基、芳基基團、經芳基基團，或 R¹ 和 R² 與 A 可一起形成一雜環基，但其條件為如果雜環團體包含 C=A 基，R³ 為第二鍵，X⁻ 為酸的陰離子，和 y 為等於 X 的價之數目。

11. 根據申請專利範圍第 11 項的方法，其中 R¹，R²，R³ 和 R⁴ 分別為包 1 到約 20 個碳原子之烷基。
12. 根據申請專利範圍第 11 項的方法，其中 R¹，R²，R³ 和 R⁴ 分別為甲基、乙基、丙基或丁基基團。
13. 根據申請專利範圍第 10 項的方法，其中 X⁻ 為鹵化物、硫酸鹽、磷酸鹽、甲酸鹽或碳酸鹽陰離子。
14. 根據申請專利範圍第 10 項的方法，其中 A 為氮。
15. 根據申請專利範圍第 10 項的方法，其中該銻鹽為一種其

六、申請專利範圍

中在式 (I) 之 A 為磷之四級鎂鹽。

16. 根據申請專利範圍第 5 項的方法，其中該鎂鹽為一種以下式為特徵之四級鎂鹽，



其中 R_1 ， R_2 ， R_3 和 R_4 分別為包含 1 到 10 個碳原子之烷基、包含 2 到 10 個碳原子之羥烷基或烷氧烷基、芳基或羥芳基， X^{-x} 為一酸之陰離子，和 y 為等於 x 的價的數目。

17. 根據申請專利範圍第 16 項的方法，其中 X^{-} 為鹵化物、硫酸鹽、磷酸鹽、甲酸鹽或碳酸鹽陰離子。

18. 根據申請專利範圍第 16 項的方法，其中 R_1 ， R_2 ， R_3 和 R_4 分別獨立為包含 1 到 5 個碳原子之烷基或包含 2 到 5 個碳原子之羥烷基。

19. 根據申請專利範圍第 5 項的方法，其中步驟 (B) 進料的溶液中之鎂鹽的濃度為 3 重量% 到 5 重量%。

20. 根據申請專利範圍第 5 項的方法，其中位電池包括

(A-1) 四個間隔，其由開始於陽極、雙極性膜、陰離子選擇性膜和陽離子選擇性膜之順序所界定，該雙

六、申請專利範圍

極性膜具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側。

21. 根據申請專利範圍第 5 項的方法，其中各單位電池包括：

(A-2) 四個間隔，其由開始於陽極、陰離子選擇性膜、陽離子選擇性膜和具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側之雙極性膜之順序所界定。

22. 根據申請專利範圍第 5 項的方法，其中各單位電池包括：

(A-3) 五個間隔，其由開始於陽極、第一雙極性膜、陰離子選擇性膜、陽離子選擇性膜和第二雙極性膜之順序所界定，各該雙極性膜具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側。

23. 根據申請專利範圍第 5 項的方法，其中各單位電池包括：

(A-4) 五個間隔，其由開始於陽極、雙極性膜、陰離子選擇性膜、第一陽離子選擇性膜和第二陽離子選擇性膜之順序所界定，該雙極性膜具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側。

24. 根據申請專利範圍第 5 項的方法，其中各單位電池包括：

六、申請專利範圍

(A-5) 六個間隔，其由開始於陽極、雙極性膜、陰離子選擇性膜、第一陽離子選擇性膜、第二陽離子選擇性膜和第二雙極性膜之順序所界定，各該雙極性膜具有面對陽極之陰離子選擇性側和面對陰極之陽離子選擇性側。

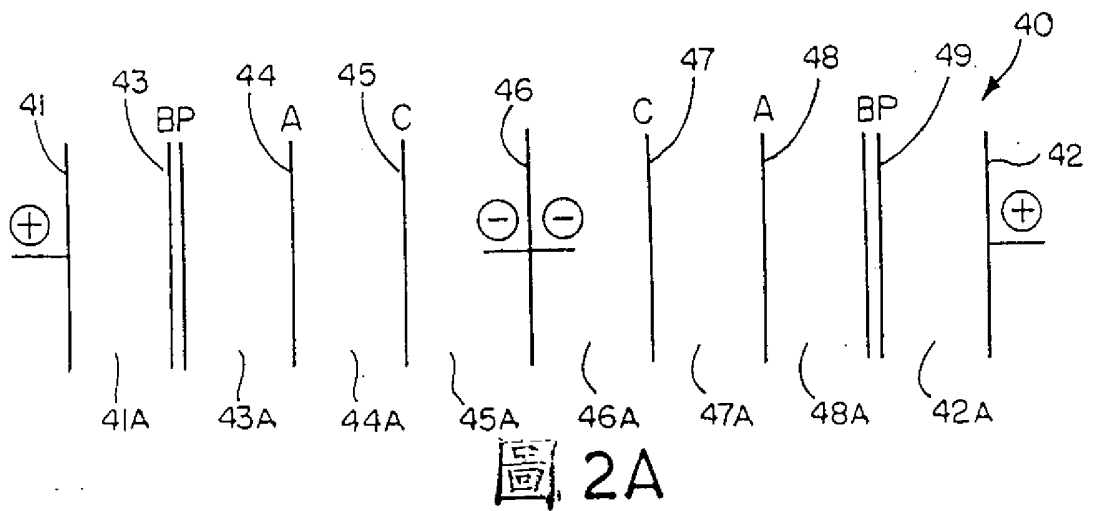
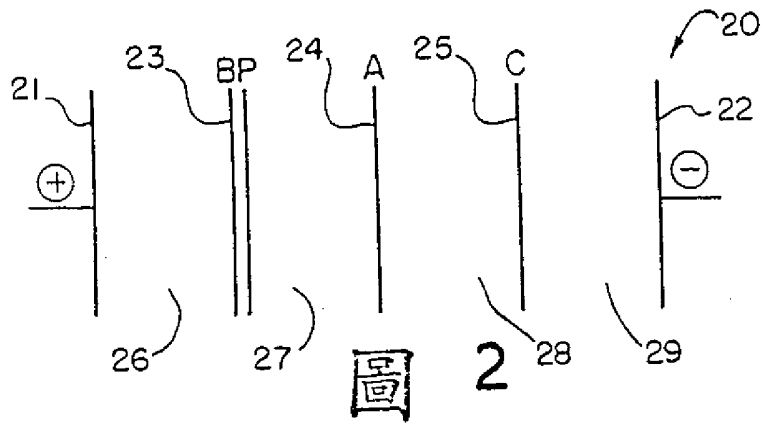
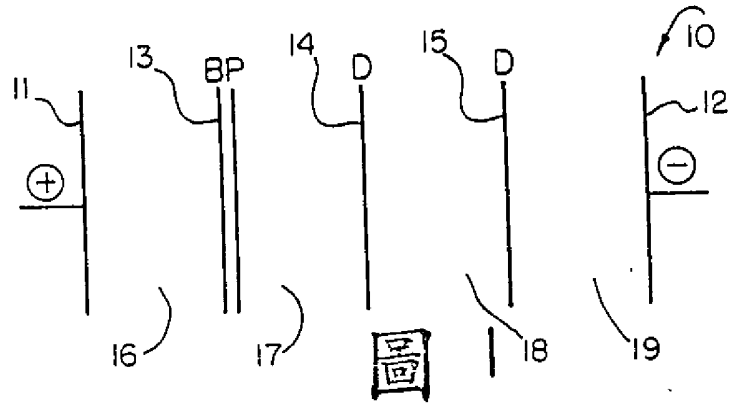
25. 根據申請專利範圍第5項的方法，其中該進料至各單位電池的另一個間隔之液態電解質包括水。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

50



公告本

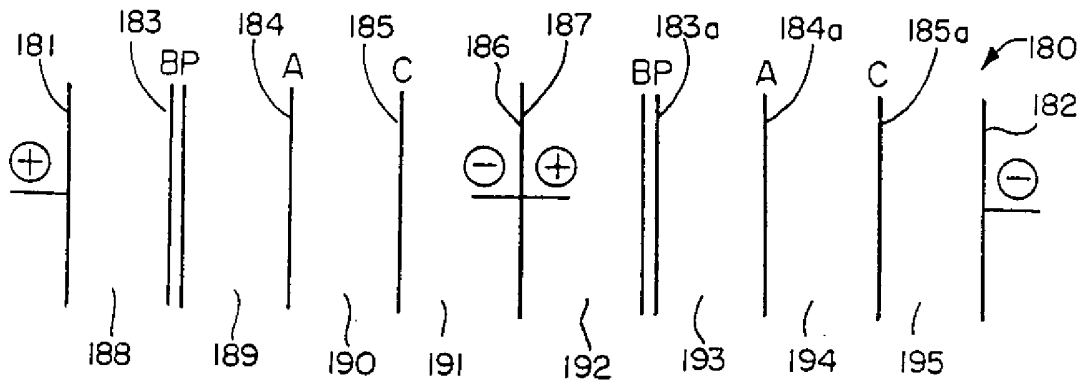


圖 2B

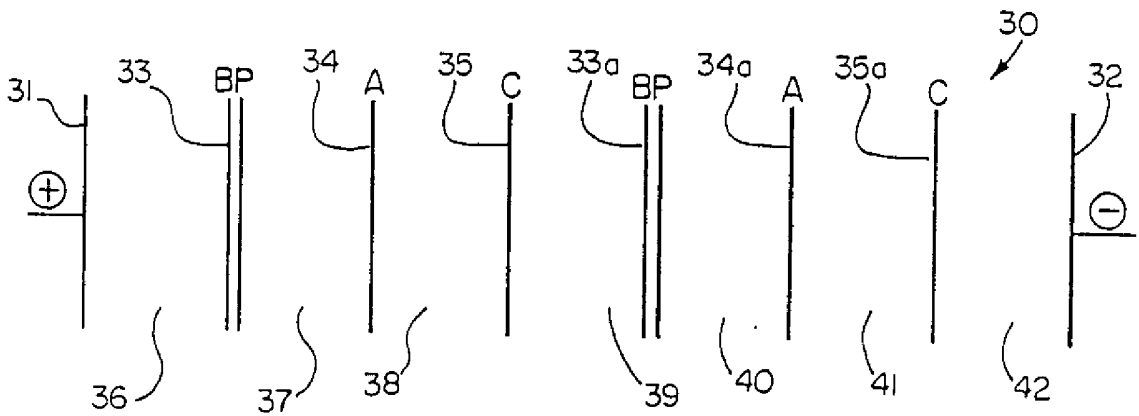


圖 2C

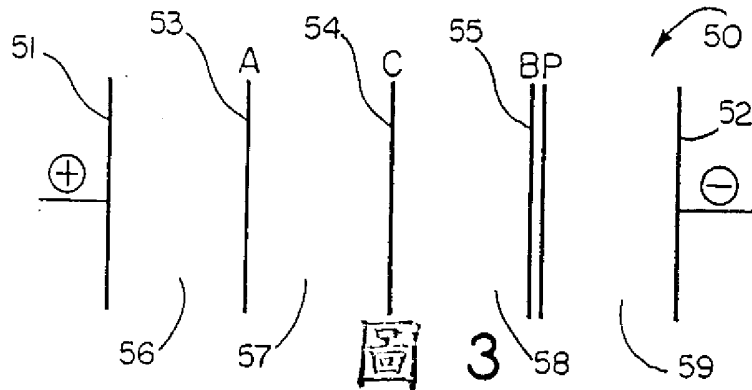


圖 3

公告本

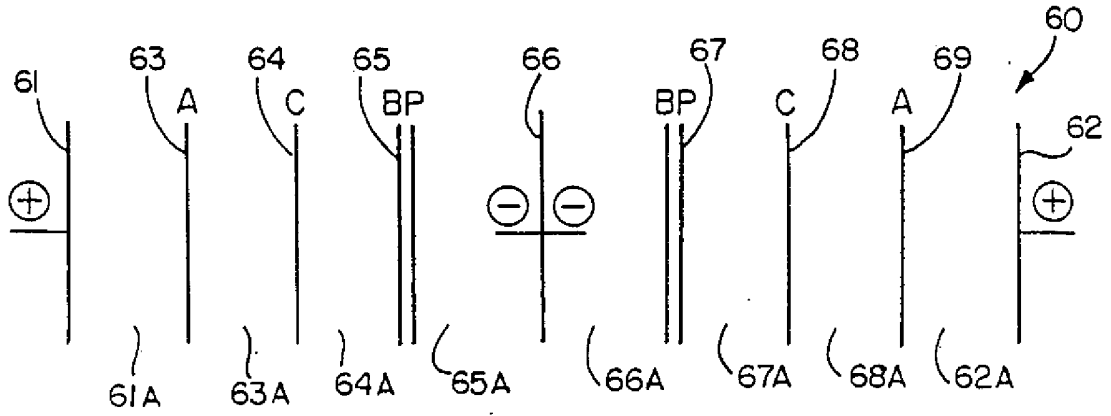


圖 3A

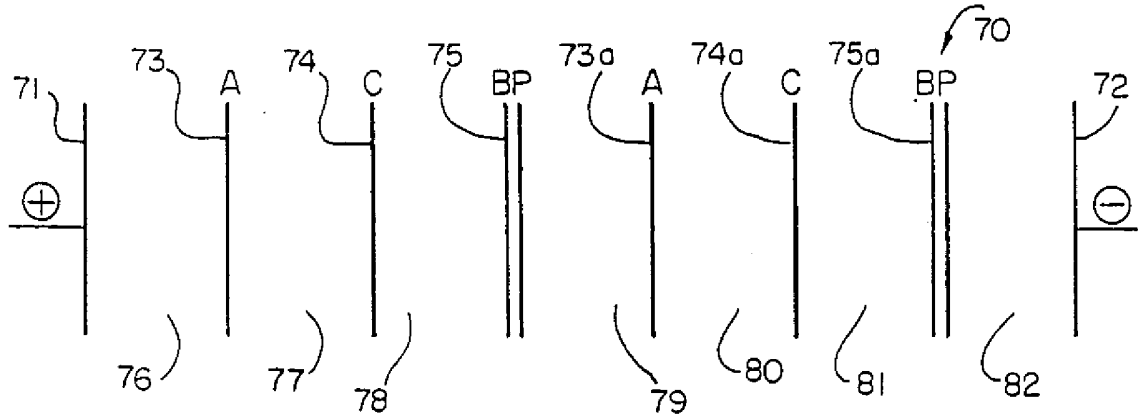


圖 3B

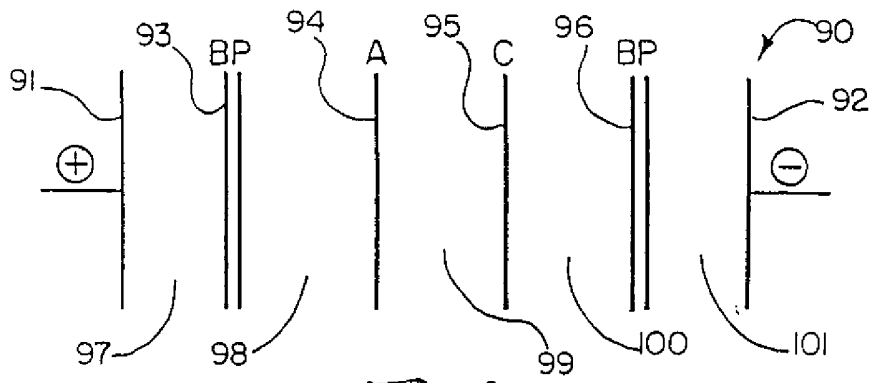


圖 4

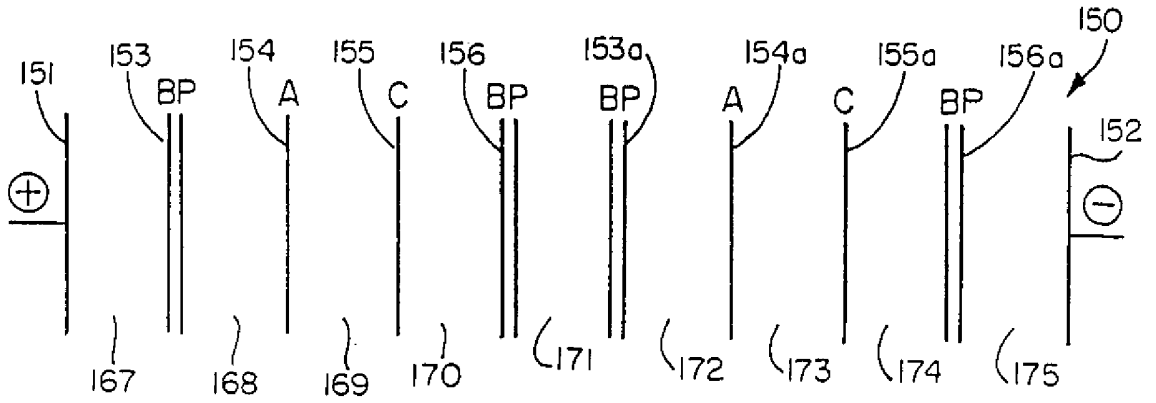


圖 4A

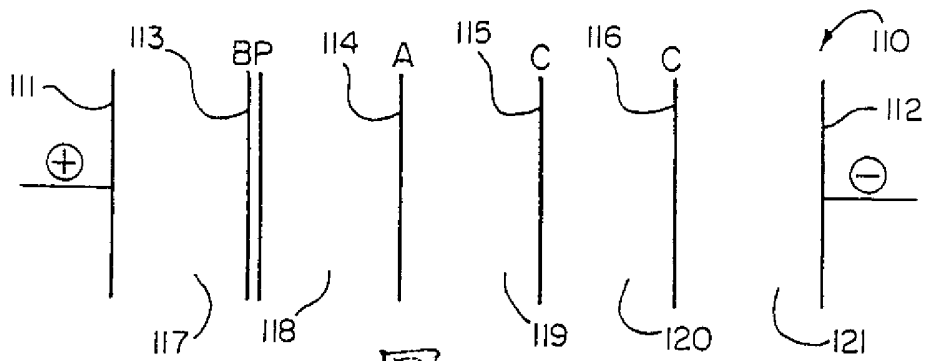


圖 5

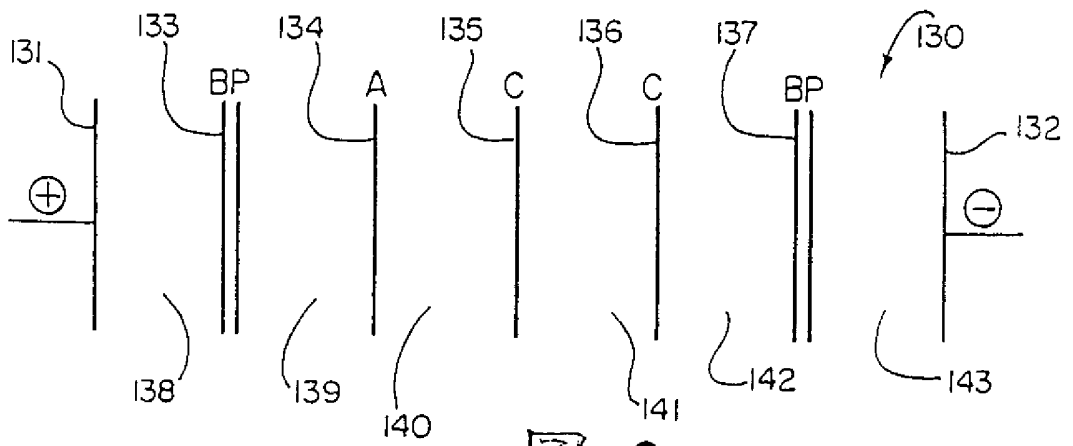


圖 6