



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201409804 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：102114390

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 04 月 23 日

(51)Int. Cl. : *H01M12/06 (2006.01)*

H01M6/52 (2006.01)

(30)優先權：2012/04/26 日本

2012-101055

2013/03/22 日本

2013-060014

(71)申請人：日產自動車股份有限公司 (日本) NISSAN MOTOR CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：長山森 NAGAYAMA, MORI (JP)；宮澤篤史 MIYAZAWA, ATSUSHI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：3 共 28 頁

(54)名稱

金屬空氣電池，從使用完畢金屬空氣電池回收金屬之方法

(57)摘要

本發明之金屬空氣電池(1)具備分離電解液(13)中之金屬離子的分離機構(14)。接著，藉由取出包含預先分離之金屬的分離機構(14)，能使從使用完畢金屬空氣電池(1)回收金屬變得容易。又，本發明之從使用完畢金屬空氣電池(1)回收金屬之方法，具有藉由從使用完畢金屬空氣電池(1)取出分離機構(14)而回收金屬的步驟。

圖 1

1：金屬空氣電池

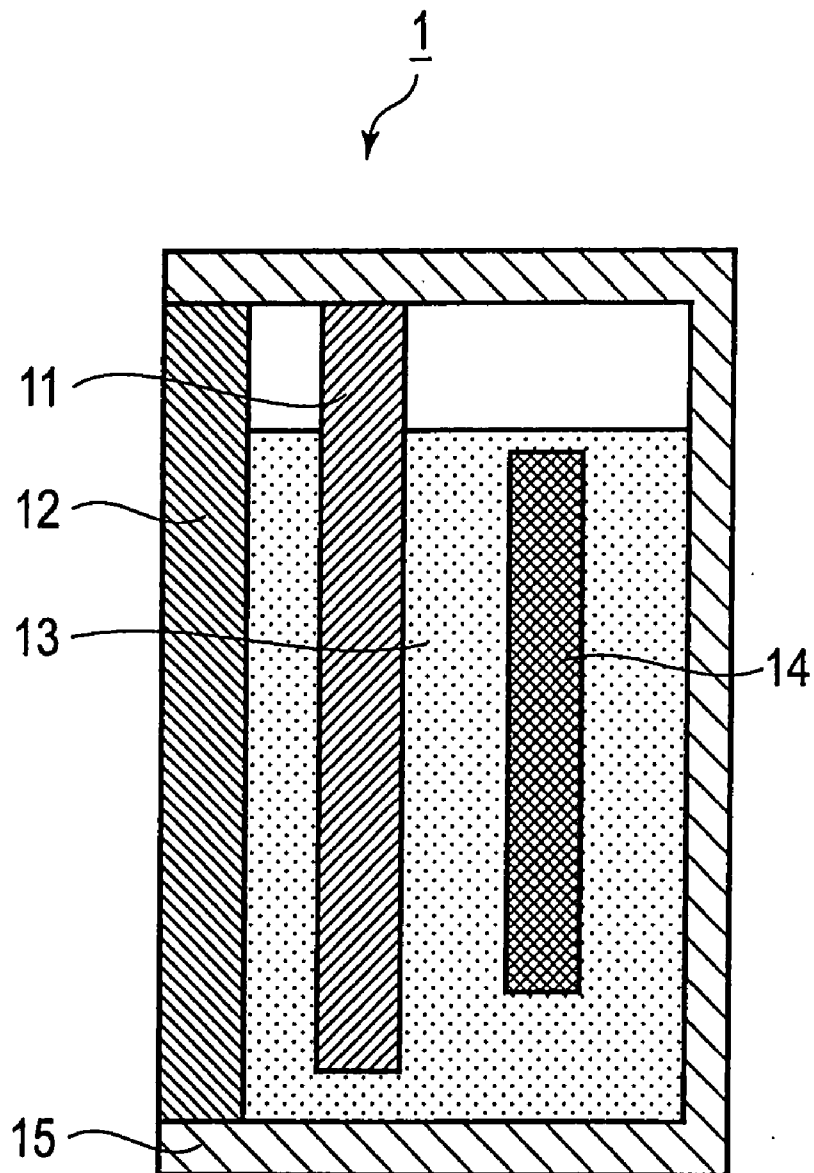
11：負極

12：正極

13：電解液

14：分離機構

15：外裝體





(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201409804 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：102114390

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 04 月 23 日

(51)Int. Cl. : *H01M12/06 (2006.01)*

H01M6/52 (2006.01)

(30)優先權：2012/04/26 日本

2012-101055

2013/03/22 日本

2013-060014

(71)申請人：日產自動車股份有限公司 (日本) NISSAN MOTOR CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：長山森 NAGAYAMA, MORI (JP)；宮澤篤史 MIYAZAWA, ATSUSHI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：3 共 28 頁

(54)名稱

金屬空氣電池，從使用完畢金屬空氣電池回收金屬之方法

(57)摘要

本發明之金屬空氣電池(1)具備分離電解液(13)中之金屬離子的分離機構(14)。接著，藉由取出包含預先分離之金屬的分離機構(14)，能使從使用完畢金屬空氣電池(1)回收金屬變得容易。又，本發明之從使用完畢金屬空氣電池(1)回收金屬之方法，具有藉由從使用完畢金屬空氣電池(1)取出分離機構(14)而回收金屬的步驟。

發明摘要

※申請案號：102114390

※申請日：102 年 04 月 23 日

※IPC 分類：

H01M 12/06 (2006.01)

H01M 6/52 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

金屬空氣電池，從使用完畢金屬空氣電池回收金屬之方法

【中文】

本發明之金屬空氣電池（1）具備分離電解液（13）中之金屬離子的分離機構（14）。接著，藉由取出包含預先分離之金屬的分離機構（14），能使從使用完畢金屬空氣電池（1）回收金屬變得容易。又，本發明之從使用完畢金屬空氣電池（1）回收金屬之方法，具有藉由從使用完畢金屬空氣電池（1）取出分離機構（14）而回收金屬的步驟。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1：金屬空氣電池

11：負極

12：正極

13：電解液

14：分離機構

15：外裝體

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

金屬空氣電池，從使用完畢金屬空氣電池回收金屬之方法

【技術領域】

[0001] 本發明係關於金屬空氣電池、及從使用完畢金屬空氣電池回收金屬之方法。更詳細為，本發明係關於能容易回收金屬之金屬空氣電池、及從使用完畢金屬空氣電池回收金屬之方法。

【先前技術】

[0002] 金屬空氣電池因為利用空氣中的氧作為活性物質所以很經濟，進而為可長期無保養而使用之電源。以往之金屬空氣電池已知有釧形空氣電池。釧形空氣電池，係使用金屬製負極殼體與具有空氣孔之金屬製正極殼體透過墊片嵌合之外殼嵌合體。而且，此外殼嵌合體之內部，配置有負極、電解液、隔板、空氣極（正極）及撥水膜等的構造。又，金屬空氣電池，謀求運用金屬而使性能提升。

[0003] 在此，金屬之回收，對於從資源有效活用的觀點來看很重要。以往，作為從使用完畢鎳氫蓄電池回收鎳或鈷等金屬之方法，提案有如下之方法。首先，以硫酸

溶解從使用完畢鎳氫蓄電池分離之電極活性物質，再添加碳酸鹽於該溶解液中。接著，藉由選擇性地沉澱去除作為碳酸鹽之稀土類元素，以得到含有高純度之金屬之溶液（例如，參照專利文獻 1）。

〔 先前技術文獻 〕

[專利文獻]

[0004]

[專利文獻 1] 日本特開 2002-249828 號公報

【發明內容】

[0005] 然而，專利文獻 1 中所記載之從使用完畢鎳氫蓄電池回收金屬的方法，應用於回收對象之金屬使用量很少的金屬空氣電池之情形，有著操作非常麻煩的問題。

[0006] 本發明係鑑於此先前技術所具有之課題所成。且，本發明之目的，係提供能夠容易回收金屬之金屬空氣電池及從使用完畢金屬空氣電池回收金屬之方法。

[0007] 本發明之第一態樣之金屬空氣電池，其要旨為具備分離電解液中金屬離子的分離機構。

[0008] 本發明之第二態樣，係從使用完畢金屬空氣電池回收金屬之方法，其要旨為具有藉由從使用完畢金屬空氣電池取出上述分離機構而回收金屬之步驟。

【圖式簡單說明】

[0009]

[圖 1]圖 1 為表示本發明第一實施形態金屬空氣電池之概略構成的斷面圖。

[圖 2]圖 2 為表示本發明第二實施形態金屬空氣電池之概略構成的斷面圖。

[圖 3]圖 3 為表示本發明第三實施形態金屬空氣電池之概略構成的斷面圖。

【實施方式】

[0010] 以下，就本發明實施形態之金屬空氣電池，依據圖示詳細地說明。而且，圖式上之尺寸比率為了說明方便有所誇張，有時與實際之比率相異。

[0011] 本實施形態之金屬空氣電池，係空氣中的氧與正極接觸，而使用該氧作為正極活性物質之電池。再者，該金屬空氣電池具備分離電解液中金屬離子之分離機構。憑藉如此之構成，藉由取出含有預先分離之金屬的分離機構，能使從使用完畢金屬空氣電池回收金屬變得容易。具體而言，例如含有於負極之金屬作為金屬離子溶解於電解液中時，藉由將其金屬離子以分離機構分離、並從金屬空氣電池中取出，能夠容易地回收金屬。

[0012] 又，本實施形態之金屬空氣電池，較佳係其分離機構為具有吸附並分離電解液中之金屬離子的吸附分離機構。憑藉如此之構成，藉由取出含有預先分離之金屬的吸附分離機構，能使從使用完畢金屬空氣電池回收金屬

變得容易。而且，本發明中，「分離機構為具有吸附分離機構之構成」中，必須解釋成亦包含「分離機構為吸附分離機構之構成」。

[0013] 進而，本實施形態之金屬空氣電池，較佳係其吸附分離機構具有至少一種類以上之離子交換樹脂。憑藉如此之構成，藉由取出含有以離子交換樹脂預先分離之金屬的吸附分離機構，能使從使用完畢金屬空氣電池回收金屬變得容易。而且，本發明中，「吸附分離機構為具有離子交換樹脂之構成」中，必須解釋成亦包含「吸附分離機構為離子交換樹脂之構成」。

[0014] 又，本實施形態之金屬空氣電池，較佳係離子交換樹脂為具有螯合樹脂。憑藉如此之構成，藉由取出含有以螯合樹脂預先分離之金屬的吸附分離機構，能使從使用完畢金屬空氣電池回收金屬變得容易。而且，本發明中，「離子交換樹脂為具有螯合樹脂之構成」中，必須解釋成亦包含「離子交換樹脂為螯合樹脂之構成」。

[0015] 進而，本實施形態之金屬空氣電池中，作為螯合樹脂，較佳為適用具有至少一種選自亞胺基二乙酸基、聚胺基及 N-甲基還原葡萄糖胺基所成群中之官能基。具有亞胺基二乙酸基之螯合樹脂，選擇性地吸取銦 (In) 或鎂 (Ga)、鉛 (Pb) 等，藉由取出此螯合樹脂，可回收此等之金屬。又，具有聚胺基之螯合樹脂，選擇性地吸取鋅 (Zn) 或鎘 (Cd) 等，藉由取出此螯合樹脂，可回收此等之金屬。進而，由於具有 N-甲基還原葡萄糖胺基之螯

合樹脂會選擇性地吸取錫（Sn）或鍺（Ge）等，故藉由取出此螯合樹脂，可回收此等之金屬。

[0016] 又，本實施形態之金屬空氣電池中，較佳係分離機構為具有容易從金屬空氣電池脫離之構造的固定化螯合樹脂。憑藉如此之構成，藉由取出含有預先分離之金屬的固定化螯合樹脂，能使從使用完畢金屬空氣電池回收金屬變得容易。而且，作為容易脫離之構造，可舉例例如：棒狀、板狀、片狀等之構造。又，固定化螯合樹脂，係於聚合物導入有具螯合化劑機能之分子構造（例如：上述亞胺基二乙酸基、聚胺基、N-甲基還原葡萄糖胺基等）。亦即，固定化螯合樹脂係，至少一種選自亞胺基二乙酸基、聚胺基及 N-甲基還原葡萄糖胺基所成群之官能基，結合於成為螯合樹脂基材之聚合物所成者。

[0017] 進而，本實施形態之金屬空氣電池中，較佳係分離機構為包含於該金屬空氣電池之隔板中。憑藉如此之構成，藉由取出含有預先分離之金屬的具備分離機構之隔板，能使從使用完畢金屬空氣電池回收金屬變得容易。而且，本發明中，「分離機構包含於隔板之構成」中，必須解釋成亦包含「分離機構為隔板之構成」。

[0018] 本實施形態之金屬空氣電池中，較佳係分離機構為包含於該金屬空氣電池的樹脂外裝體中。憑藉如此之構成，藉由取出含有預先分離之金屬的具備分離機構之外裝體，能使從使用完畢金屬空氣電池回收金屬變得容易。

[0019] 另一方面，本實施形態之金屬空氣電池中，較佳係分離機構為具有藉由因鹽之添加而形成金屬離子的沉澱來分離之沉澱形成分離機構。憑藉如此之構成，藉由取出含有預先分離之金屬的沉澱形成分離機構，能使從使用完畢金屬空氣電池回收金屬變得容易。而且，本發明中，「分離機構為具有沉澱形成分離機構之構成」中，必須解釋成亦包含「分離機構為沉澱形成分離機構之構成」。又，作為如此之沉澱形成分離機構，可舉例例如：具有實行鹽之添加的部位、及滯留所形成沉澱物的部位。而且，滯留沉澱的部位，宜預先設置於容易回收沉澱物之位置。

[0020] 又，本實施形態之金屬空氣電池中，較佳係分離機構為具有藉由添加包含多價離子之鹽使金屬離子形成沉澱而分離之沉澱形成分離機構。憑藉如此之構成，藉由取出含有預先分離之金屬的沉澱形成分離機構，能使從使用完畢金屬空氣電池回收金屬變得容易。而且，作為包含多價離子之鹽，包含硫酸離子（ SO_4^{2-} ）、碳酸離子（ CO_3^{2-} ）、草酸離子（ $(\text{COO})_2^{2-}$ ）等多價離子之鹽較適宜。且，作為與此等之多價陰離子成對之陽離子，以使用溶解性高之鈉（Na）或鉀（K）等鹼金屬之鹽較佳。

[0021] 進而，本實施形態之金屬空氣電池中，分離機構可為以金屬空氣電池放電開始前接觸電解液之方式配置。又，分離機構亦可為以金屬空氣電池放電開始後接觸電解液之方式配置。憑藉如此之構成，藉由取出含有預先

分離之金屬的分離機構，能使從使用完畢金屬空氣電池回收金屬變得容易。

[0022] 又，作為本實施形態之金屬空氣電池，可舉例如鋁空氣電池為適宜之例，但不限於此，可適用其他以往既知的金屬空氣電池。又，如此之金屬空氣電池，較佳為成為搭載於汽車或火車、船舶等之大型的金屬空氣電池。此情形更能發揮容易回收金屬的效果。

[0023] 接著，詳細地說明關於本發明一實施形態之從使用完畢金屬空氣電池回收金屬的方法。本實施形態係從使用完畢金屬空氣電池回收金屬之方法，係藉由從使用完畢金屬空氣電池取出分離機構而回收金屬的方法。憑藉如上述構成之金屬空氣電池，藉由取出含有預先分離之金屬的分離機構，能使從使用完畢金屬空氣電池回收金屬變得容易。

[0024] 此處，例如鋁空氣電池之情形，與鋁一同添加至負極的金屬種類有限制，例如：添加鎳（Ga）、銦（In）、鋅（Zn）、錫（Sn）、鍺（Ge）等。藉由使用特定之螯合樹脂能選擇性地回收如此之金屬。進而，因為鋁空氣電池係使用強鹼電解液，鋁能夠以高純度之氫氧化鋁而輕易地被回收。使用如此之分離機構的方法，比起一般之從由鋁礬土的鋁冶煉步驟（拜耳法）所得之氫氧化鋁回收鎳之方法，有操作較不麻煩之優點。進而，藉由將經選擇性地回收金屬之螯合樹脂浸漬於酸性液體中，能夠從螯合樹脂僅取出金屬。

[0025] 以下，參照圖式更加詳細地說明本發明之實施形態。

[0026]

〔第一實施形態〕

圖 1 為表示本發明第一實施形態金屬空氣電池之概略構成的斷面圖。而且，本實施形態係，分離機構為金屬空氣電池放電開始前浸漬電解液所配置的例。

[0027] 如圖 1 所示，本實施形態之金屬空氣電池 1 具備：負極 11、與負極 11 離隔開設置之正極 12、負極 11 與正極 12 間介在之電解液 13、浸漬於電解液 13 之分離機構 14、收容此等之外裝體 15。再者，正極 12 之周圍與外裝體 15 之側壁的端部接合成為一體、抑制電解液從正極 12 與外裝體 15 之邊界漏出。進而，負極 11 之一端與外裝體 15 之側壁接合。再者，正極 12 之一面與空氣接觸，對向的另一面與電解液 13 接觸。又，負極 11 中與外裝體 15 接合以外之部份浸漬於電解液 13 中。

[0028] 再者，分離機構 14 係，正極 12 及負極 11 有特定間隔來隔離，進而成為分離機構 14 之整體浸漬於電解液 13 中的狀態。而且，雖無表示於圖中，但亦可分離機構 14 以僅一部份接觸電解液之方式配置，亦可分離機構 14 之一部份與外裝體 15 接合。

[0029] 本實施形態中，藉由取出含有預先分離之金屬的分離機構，能使從使用完畢金屬空氣電池回收金屬變得容易。以下，進一步詳細說明各構成。

[0030]

< 負極 >

負極 11，例如：含有標準電極電位比氫低之金屬單體或合金所成之負極活性物質、及爲了提升性能而添加之金屬。而，爲了提升性能而添加之金屬亦可合金化發揮作爲負極活性物質之機能，亦可不合金化而發揮其他機能來提升性能。依情況，負極亦可以多孔質材料形成。

[0031] 作爲標準電極電位比氫低之金屬單體，可舉例例如：鋰（Li）、鋅（Zn）、鐵（Fe）、鋁（Al）、鎂（Mg）、錳（Mn）、矽（Si）、鈦（Ti）、鉻（Cr）、釩（V）等。又，可適用合金。如此之負極活性物質，可單獨僅使用一種，亦可併用二種以上。

[0032] 而且，所謂合金，一般係指金屬元素加上一種以上之金屬元素或非金屬元素而具有金屬性質者的總稱。具體而言，可舉例如於上述之金屬元素加上一種以上之金屬元素或非金屬元素者。尙且，合金之組織中有：成分元素成爲個別的結晶，可謂混合物之共晶合金；成分元素完全溶合成爲固溶體者；成分元素形成金屬間化合物或金屬與非金屬之化合物者。本實施形態可爲任一之合金組織。然而，並不限定於此等，可使用適用於空氣電池之以往已知的材料。

[0033] 鋁金屬空氣電池的情形，作爲添加之金屬，可舉例如銦（In）或鎵（Ga）、鋅（Zn）、錫（Sn）、鍺（Ge）等。如此之金屬，可單獨僅使用一種，亦可併用二

種以上。然而，並不限定於此等，可使用適用於金屬空氣電池之以往已知的材料。

[0034]

< 正極 >

正極 12 爲，例如觸媒成分，應需要，包含擔持有觸媒成分之導電性觸媒載體或與觸媒成分結合之黏結劑，且形成多孔質構造。以下，於觸媒載體擔持有觸媒成分所成之複合體亦稱作「電極觸媒」。

[0035] 正極，於供給如空氣等之含氧氣體一側具有未圖示之撥水膜。撥水膜可使用例如聚四氟乙烯（PTFE）等具有撥水性之高分子所成的多孔膜，防止電解液通過電極觸媒漏出至空氣極之外部。又，撥水膜具有爲了供給空氣至電極觸媒之細孔。

[0036] 作爲觸媒成分，具體可選擇自鉑（Pt）、鈦（Ru）、銥（Ir）、銱（Rh）、鈀（Pd）、銱（Os）、鎢（W）、鉛（Pb）、鐵（Fe）、鉻（Cr）、鈷（Co）、鎳（Ni）、錳（Mn）、釩（V）、鉬（Mo）、鎳（Ga）、鋁（Al）等之金屬及此等的合金等。如此之觸媒成分可單獨僅使用一種，亦可併用二種以上。

[0037] 又，如上述，合金之組織中有：成分元素成爲個別的結晶所成之共晶合金；成分元素完全溶合成爲固溶體者；成分元素形成金屬間化合物或金屬與非金屬之化合物者。

[0038] 觸媒成分之形狀或大小，並無特別限定，可

採用與以往已知之觸媒成分同樣的形狀及大小。惟，觸媒成分之形狀以粒狀較佳。又，作為觸媒成分之觸媒粒子的平均粒子徑以 $30\text{nm}\sim 10\mu\text{m}$ 較佳。觸媒粒子之平均粒子徑若在此範圍內，能適宜地控制關於進行電化學反應之有效電極面的觸媒利用率與觸媒擔持的簡易度之間的平衡。而，能從 X 線繞射中觸媒成分繞射峰的半值寬求得晶徑來測定觸媒粒子之平均粒子徑。

[0039] 又，觸媒載體，係有著作為擔持上述觸媒成分之載體、及與觸媒成分與其他構件之間電子的授受有關之電子傳導路徑的機能。作為觸媒載體，具有為了將觸媒成分以所期望的分散狀態來擔持之比表面積，具有充分的電子傳導性即可，以主成分為碳較佳。

[0040] 作為觸媒載體，具體可舉例：碳黑、活性碳、焦炭、天然石墨、人造石墨等所成之碳粒子。尚且，所謂「主成分為碳」，即作為主成分包含碳原子即可，其包含：僅由碳原子所成，實質上由碳原子所成，此兩者的概念。而且，所謂「實質上由碳原子所成」，係指可容許 2~3 質量%程度以下之雜質混入的意思。

[0041] 觸媒載體之 BET 比表面積，係能將觸媒成分高分散擔持之充分的比表面積即可，但較佳為 $20\sim 1600\text{m}^2/\text{g}$ 、更佳為 $80\sim 1200\text{m}^2/\text{g}$ 。觸媒載體之比表面積若在此範圍內，則能適宜地控制觸媒載體上之觸媒成分之分散性與觸媒成分之有效利用率之間的平衡。

[0042] 關於觸媒載體之尺寸並無特別限定。惟，從

控制擔持的簡易度、觸媒利用率、電極觸媒所成之觸媒層之厚度於適宜的範圍內等之觀點來看，觸媒載體之平均粒子徑宜成爲 5~200nm 程度，較佳爲 10~100nm 程度。而且，觸媒載體之平均粒子徑（中位徑、D50）可藉由動態光散射法求得。

[0043] 擔持觸媒成分於觸媒載體所成之電極觸媒中，觸媒成分之擔持量，相對於電極觸媒的全量而言，較佳爲 10~80 質量%，更佳爲 30~70 質量%。觸媒成分的擔持量若在此範圍內之值，則能適宜地控制觸媒載體上之觸媒成分的分散度與觸媒性能之間的平衡。而且，電極觸媒中觸媒成分的擔持量，能藉由誘導結合電漿發光分光法（ICP）測定。

[0044] 然而，並不限定於此等，可應用適用於金屬空氣電池之以往已知的材料。

[0045] 進而，作為黏結劑，雖無特別限定，但可舉例例如以下之材料。作為黏結劑，可舉例聚乙烯（PE）、聚丙烯（PP）、聚乙烯對苯二甲酸酯（PET）、聚醚腈（PEN）、聚丙烯腈（PAN）、聚醯亞胺（PI）、聚醯胺（PA）、纖維素、羧甲基纖維素（CMC）、乙烯-乙酸乙烯基共聚物、聚氯乙烯（PVC）、苯乙烯·丁二烯橡膠（SBR）、異戊二烯橡膠、丁二烯橡膠、乙烯·丙烯橡膠、乙烯·丙烯·二烯共聚物、苯乙烯·丁二烯·苯乙烯嵌段共聚物及其氫化物、苯乙烯·異戊二烯·苯乙烯嵌段共聚物及其氫化物等之熱可塑性高分子；聚偏二氟乙烯

(PVDF)、聚四氟乙烯(PTFE)、四氟乙烯·六氟丙烯共聚物(FEP)、四氟乙烯·全氟烷基乙烯基醚共聚物(PFA)、乙烯·四氟乙烯共聚物(ETFE)、聚三氟氯乙烯(PCTFE)、乙烯·三氟氯乙烯共聚物(ECTFE)、聚氟乙烯(PVF)等之氟樹脂;偏二氟乙烯-六氟丙烯系氟橡膠(VDF-HFP系氟橡膠)、偏二氟乙烯-六氟丙烯-四氟乙烯系氟橡膠(VDF-HFP-TFE系氟橡膠)、偏二氟乙烯-五氟丙烯系氟橡膠(VDF-PFP系氟橡膠)、偏二氟乙烯-五氟丙烯-四氟乙烯系氟橡膠(VDF-PFP-TFE系氟橡膠)、偏二氟乙烯-全氟甲基乙烯基醚-四氟乙烯系氟橡膠(VDF-PFMVE-TFE系氟橡膠)、偏二氟乙烯-三氟氯乙烯系氟橡膠(VDF-CTFE系氟橡膠)等之偏二氟乙烯系氟橡膠;環氧樹脂等。其中,可舉例聚偏二氟乙烯、聚醯亞胺、苯乙烯·丁二烯橡膠、羧甲基纖維素、聚丙烯、聚四氟乙烯、聚丙烯腈、聚醯胺。如此之黏結劑,可單獨僅使用一種,亦可併用二種以上。

[0046]

< 電解液 >

電解液 13, 可應用例如: 氯化鉀、氯化鈉、氫氧化鉀等之水溶液或非水溶液。如此之水溶液或非水溶液可單獨僅使用一種, 亦可併用二種以上。然而, 並不限定於此等, 可應用適用於金屬空氣電池之以往已知的電解液。

[0047]

< 分離機構 >

分離機構 14，例如：係若能分離電解液中之金屬離子者，並無特別限定，但以具有吸附分離金屬離子之吸附分離機構者較佳。作為吸附分離機構，可舉例例如：具有各種離子交換樹脂或離子交換樹脂之一例的螯合樹脂者。作為螯合樹脂，可舉例例如：具有亞胺基二乙酸基、聚胺基或 N-甲基還原葡萄糖胺基、或此等任意之組合之官能基者。

[0048] 含銦（In）或鎵（Ga）之鋁金屬空氣電池之情形，以應用具有亞胺基二乙酸基之螯合樹脂較佳，但並不限定於此等。亦即，能對應所添加之金屬而適宜選擇使用螯合樹脂。例如：包含銦（In）外加錫（Sn）之情形，亦可具備具有亞胺基二乙酸基之螯合樹脂、及具有 N-甲基還原葡萄糖胺基之螯合樹脂兩者。

[0049] 又，分離機構，以應用具有棒狀、板狀、片狀等之容易脫離的形狀或構造之固定化螯合樹脂者較佳。惟，並不限定於此等，可對應設置的空間形狀等，適宜選擇運用形狀或構造。

[0050]

< 外裝體 >

外裝體 15，係能收容上述構成或詳見後述之隔板者，可應用適用於金屬空氣電池之以往已知的材料。例如：可應用樹脂或金屬、此等之複合材所成者。

[0051]

〔第二實施形態〕

圖 2，係表示第二實施形態之金屬空氣電池的概略構成之斷面圖。而且，本實施形態係分離機構為金屬空氣電池放電開始前浸漬於電解液所配置之例。又，關於與第一實施形態中已說明者相同者，將該等附上相同符號並省略其說明。

[0052] 如圖 2 所示，本實施形態之金屬空氣電池，分離機構包含於隔板之構成與第一實施形態之金屬空氣電池相異。亦即，本實施形態之金屬空氣電池 1A 中，負極 11 與正極 12 之間設置有隔板 16，而隔板 16 包含分離機構 14。

[0053] 本實施形態中，藉由取出具備包含預先分離之金屬的分離機構之隔板，可使從使用完畢之金屬空氣電池回收金屬變得容易。

[0054] 而，圖 2 中，隔板 16 係與負極 11 及正極 12 之任一者接觸。惟，隔板 16 係配置於負極 11 與正極 12 之間即可，與負極 11 及正極 12 接觸並非必要。但，因金屬包含於負極 11，隔板 16 與負極 11 相接較佳。藉此，從負極溶出之金屬變得容易與隔板 16 接觸。其結果，因為藉由隔板 16 中之分離機構 14 捕捉金屬變得容易，能夠變得更確實地分離金屬。

[0055] 又，隔板 16，係以藉由正極 12 與負極 11 所挾持較佳。藉由正極 12 及負極 11 相對的面互相挾持隔板 16 之兩面，因為即使附加振動於金屬空氣電池隔板亦能保持安定，可提升電池自身之耐久性。又，隔板 16 不只

與負極 11 亦與正極 12 接觸。因此，於正極 12 使用金屬之情形，因從正極 12 溶出之金屬容易與隔板 16 接觸，使提升金屬回收效率變得可能。

[0056]

< 隔板 >

隔板 16 於電解液為水溶液之情形，可適當地使用例如未進行撥水處理之玻璃砂紙、聚乙烯或聚丙烯等的聚烯烴所成之微多孔膜。作為隔板所包含的分離機構，可舉例例如：固定化螯合樹脂所成之微多孔膜層合於隔板者。又，作為具有隔板機能之分離機構，能舉例導入作為螯合化劑機能之分子構造的聚烯烴所成之微多孔膜。然而，隔板之材料並不限定於此等，可適宜選擇使用適用於金屬空氣電池之以往已知的材料。

[0057]

〔第三實施形態〕

圖 3 係表示第三實施形態之金屬空氣電池的概略構成之斷面圖。而且，本實施形態係，分離機構的一部分之鹽為金屬空氣電池放電開始以後投入電解液所配置的例。又，關於與第一實施形態中已說明者相同者，將該等附上相同符號並省略其說明。

[0058] 如圖 3 所示，本實施形態之金屬空氣電池，分離機構為包含於樹脂製之外裝體的構成與上述第一實施形態之金屬空氣電池相異。亦即，本實施形態之金屬空氣電池 1B 中，樹脂製之外裝體 15 係分離機構 14 之其他的

例，即具有藉由因鹽之添加而形成沉澱來分離之沉澱形成分離機構。沉澱形成分離機構具有鹽 14a、實行鹽之添加的部位 14b 及滯留所形成之沉澱物的部位 14c。

[0059] 本實施形態中，藉由實行鹽之添加的部位投入鹽至電解液中，所形成的沉澱物被收容於滯留部位。如此，本實施形態中，於金屬空氣電池之分解及解體等的回收前，金屬離子被分離。因此，藉由取出含有分離金屬的沉澱物之滯留部位，可使從使用完畢金屬空氣電池回收金屬變得容易。

[0060] 以上，依據實施形態說明本發明之內容，惟本發明並不限定於此等之記載，能有種種變形及改良，此為該業者所能自明。

[0061] 亦即，上述各實施形態中記載之構成，並不限定於各實施形態，例如能：變更分離機構之構成的細部，組合各實施形態之構成。具體而言，作為包含於外裝體之分離機構，雖例示了具有藉由因鹽之添加而形成沉澱來分離之沉澱形成分離機構者，但例如配置上述螯合樹脂於外裝體的內部表面亦可。又，雖例示了螯合樹脂為金屬空氣電池放電開始前配置於特定之位置的情形，但亦可於放電開始以後投入特定之位置。

[0062] 此處援用日本專利特願 2012-101055 號（申請日：2012 年 4 月 26 日）及日本專利特願 2013-060014 號（申請日：2013 年 3 月 22 日）之全部內容。

〔產業上之可利用性〕

[0063] 本發明之金屬空氣電池係具備分離電解液中金屬離子之分離機構。因此，藉由取出含有預先分離之金屬的分離機構，能使從使用完畢金屬空氣電池回收金屬變得容易。

【符號說明】

[0064]

1：金屬空氣電池

11：負極

12：正極

13：電解液

14：分離機構

14a：鹽

15：外裝體

16：隔板

申請專利範圍

1.一種金屬空氣電池，其特徵係具備分離電解液中之金屬離子的分離機構。

2.如請求項 1 之金屬空氣電池，其中前述分離機構具有吸附金屬離子而分離之吸附分離機構。

3.如請求項 1 或 2 之金屬空氣電池，其中前述分離機構係以與負極接觸之狀態設置。

4.如請求項 1~3 中任一項之金屬空氣電池，其中前述分離機構係藉由正極與負極所挾持。

5.如請求項 2 之金屬空氣電池，其中前述吸附分離機構具有至少一種類以上之離子交換樹脂。

6.如請求項 5 之金屬空氣電池，其中前述離子交換樹脂具有螯合樹脂。

7.如請求項 6 之金屬空氣電池，其中前述螯合樹脂具有至少一種選自亞胺基二乙酸基、聚胺基及 N-甲基還原葡萄糖胺基所成群中之官能基。

8.如請求項 1~7 中任一項之金屬空氣電池，其中前述分離機構具有從該金屬空氣電池脫離之構造，且，具有於聚合物中導入有作為螯合化劑機能之分子構造的固定化螯合樹脂。

9.如請求項 1~8 中任一項之金屬空氣電池，其中前述分離機構包含於該金屬空氣電池之隔板中。

10.如請求項 1~9 中任一項之金屬空氣電池，其中前述分離機構包含於該金屬空氣電池之樹脂外裝體中。

11.如請求項 1~10 中任一項之金屬空氣電池，其中前述分離機構具有藉由添加鹽使金屬離子形成沉澱而分離之沉澱形成分離機構。

12.如請求項 1~11 中任一項之金屬空氣電池，其中前述分離機構具有藉由添加含多價離子之鹽使金屬離子形成沉澱而分離之沉澱形成分離機構。

13.如請求項 1~12 中任一項之金屬空氣電池，其中前述分離機構係具有：藉由添加含有至少一種選自硫酸離子、碳酸離子及草酸離子所成群中之多價離子之鹽使金屬離子形成沉澱而分離之沉澱形成分離機構。

14.如請求項 1~13 中任一項之金屬空氣電池，其中前述分離機構係以該金屬空氣電池放電開始前接觸前述電解液之方式配置，或前述分離機構係以該金屬空氣電池放電開始以後接觸前述電解液之方式配置。

15.如請求項 1~14 中任一項之金屬空氣電池，其中前述金屬空氣電池係鋁空氣電池。

16.一種從使用完畢金屬空氣電池回收金屬之方法，其係從如請求項 1~15 中任一項之金屬空氣電池中回收金屬的方法，

其特徵係具有藉由從使用完畢金屬空氣電池取出前述分離機構而回收金屬的步驟。

圖式

圖 1

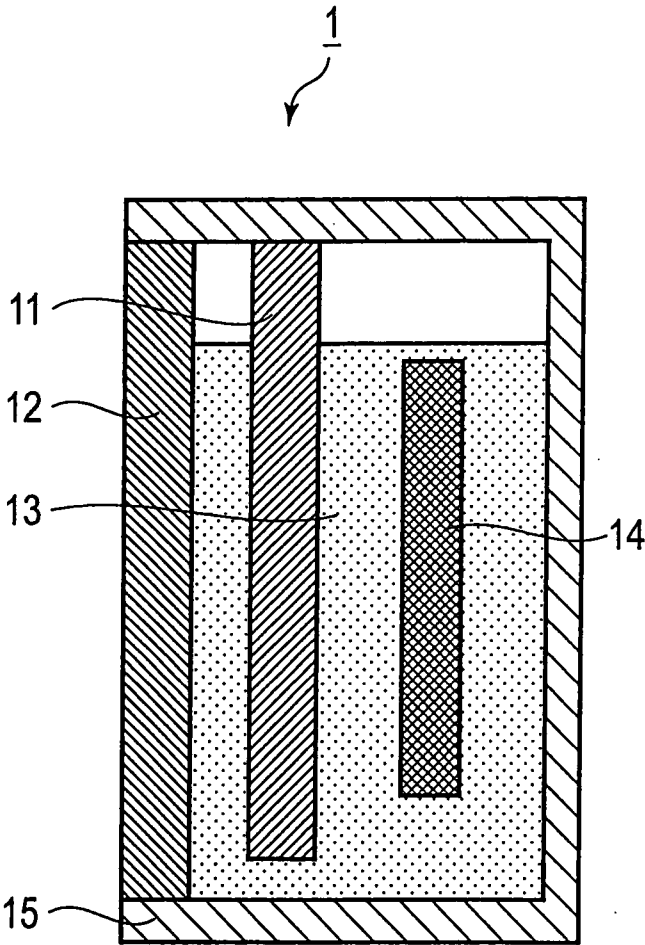


圖 2

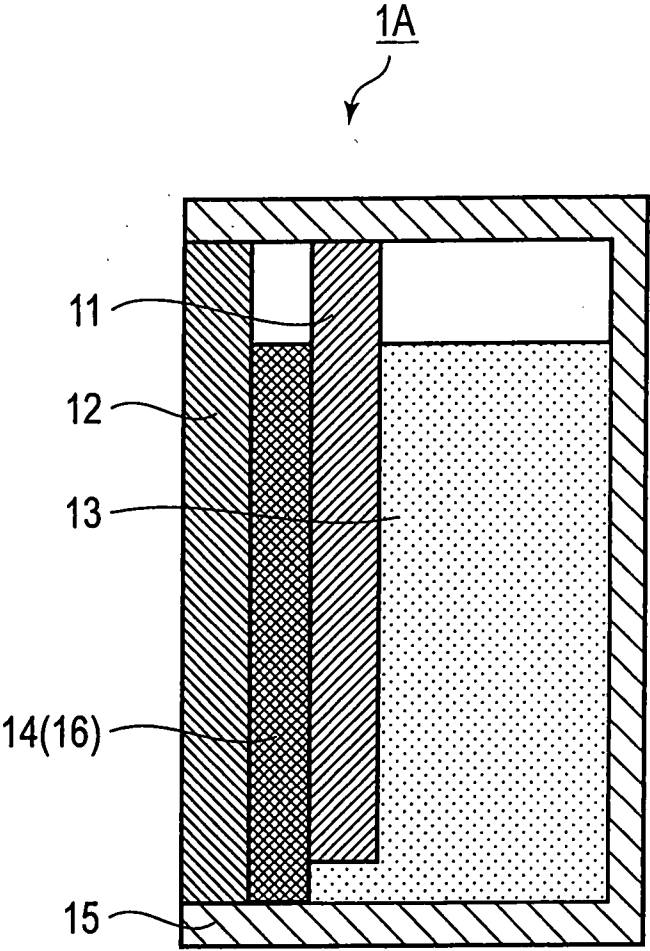


圖 3

