201934807

(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 201934807 A

(43)公開日： 中華民國 108 (2019) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：108104033 (22)申請日： 中華民國 108 (2019) 年 02 月 01 日

(51)Int. Cl.： *C25B9/00 (2006.01)* *C25B13/00 (2006.01)*
C25B1/04 (2006.01)

(30)優先權：2018/02/09 日本 2018-021928

(71)申請人：日商田中貴金屬工業股份有限公司 (日本) TANAKA KIKINZOKU KOGYO K.K. (JP)
日本

(72)發明人：有本佐 ARIMOTO, TASUKU (JP) ；今井順一 IMAI, JUNICHI (JP) ；斉藤潤 SAITO, MASARU (JP) ；上田哲也 UEDA, TETSUYA (JP) ；竹之內翔 TAKENOUCHI, SHO (JP) ；中塚大輔 NAKATSUKA, DAISUKE (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 33 頁

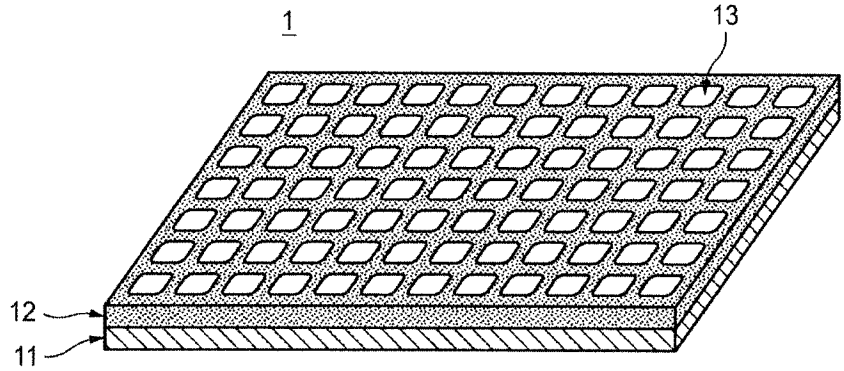
(54)名稱

供電體

(57)摘要

本發明之一實施態樣，係以提供可以長時間安定使用的供電體，以及使用彼之電解胞及電解裝置作為課題。本發明之一實施態樣，係關於一種供電體，具備：鈦或鈦合金構成的基材，於前述基材之一表面上由貴金屬構成的貴金屬層，於電解胞之固體電解質膜之至少一方之面被接連配置前述貴金屬層，前述供電體，從前述貴金屬層表面起貫通到對向的另一表面為止的貫通孔每 1 平方公分見方設 200 處以上，接連配置於前述固體電解質膜的面的表面粗糙度(Ra)為 0.5μm 以下。

指定代表圖：



【圖 1(A)】

符號簡單說明：

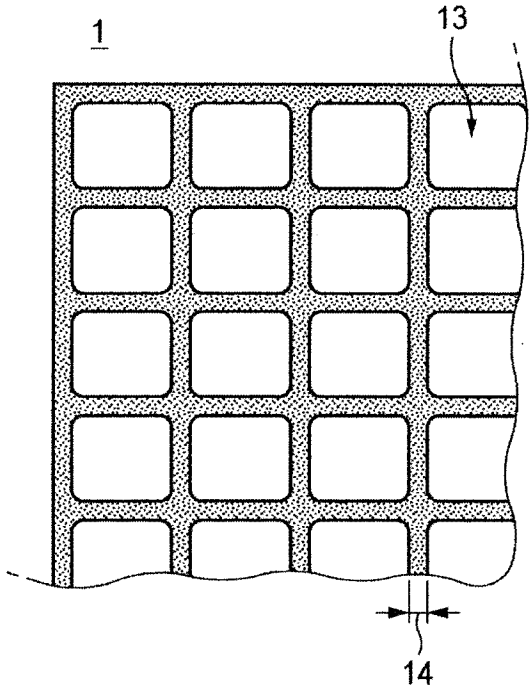
1・・・供電體

11・・・基材

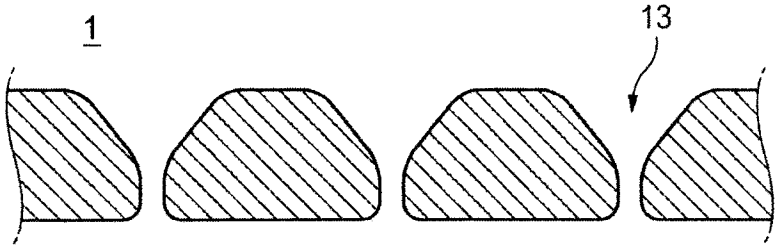
12・・・貴金屬層

13・・・貫通孔

14・・・線徑



【圖 1(B)】



【圖 1(C)】

【發明說明書】

【中文發明名稱】

供電體

【技術領域】

【0001】本發明係關於供電體以及使用彼之電解胞及電解裝置。

【先前技術】

【0002】近年來，使用著把水電解生成具有種種機能的電解水，或是使產生氫等氣體的電解裝置。例如，電解純水等使產生氫及氧的水電解裝置，使用具有固體電解質膜的電解胞以特定組並排配合者。電解胞的構造，已知具備固體電解質膜，以及以挾持該固體電解質膜的方式配置的供電體者。

【0003】從前，於水電解裝置之供電體，為了使產生的氫或氧等氣體逃逸，使用網目或纖維體等多孔質材料。例如，使用在金屬板基材藉由延展或沖壓開出多數孔口的多孔構造的供電體。此外，於專利文獻1，揭示著在固體電解質膜與電極之間中介裝設未燒結的鈦纖維體的手法。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】

[專利文獻1] 日本特開2004-315933號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0005】連續運作水電解裝置進行電解的場合，會由於種種原因，於固體電解質膜產生損傷，因而使電解效率降低，或發生裝置壽命的減低。例如，多孔構造的供電體的孔較大者有著容易使氣體逃逸的好處，但在另一方面，未被形成孔的部份的面積變小的話，電阻變大所以容易使電解效率降低或者發熱，而有導致裝置壽命降低的場合。

【0006】此外，藉由延展或沖壓而加工的多孔構造之供電體，加工導致的毛刺粗糙孔緣或孔的邊緣等凹凸容易產生在抵接於固體電解質膜的面，因而容易使抵接部分的面積變小。因此，有著在抵接部分產生應力集中，或是由於接觸電阻的增大而使電流集中，因而使固體電解質膜容易損傷，連帶使裝置壽命降低之技術課題。此外，即使使用前述纖維體的構成，也因為纖維體與固體電解質膜抵接的面積變小，所以具有同樣的技術課題。

【0007】本發明係有鑑於前述技術課題而完成之發明，課題在於提供可以長時間安定使用，的供電體，以及使用彼之電解胞及電解裝置。

[供解決課題之手段]

【0008】本案發明人，為了解決前述課題而反覆銳意研究的結果，發現連接於電解胞的固體電解質膜之至少一

方之面而配置的供電體，藉由把單位面積的貫通孔數以及連接於固體電解質膜而配置的面的表面粗糙度設定在特定範圍，可以抑制固體電解質膜的損傷，達成電解裝置的高壽命化，提供可以長時間安定地使用之供電體，從而完成本發明。

【0009】亦即，本發明如以下所述。

1.一種供電體，具備：鈦或鈦合金構成的基材，於前述基材之一表面上由貴金屬構成的貴金屬層，於電解胞之固體電解質膜之至少一方之面被接連配置前述貴金屬層，前述供電體，從前述貴金屬層表面起貫通到對向的另一表面為止的貫通孔每1平方公分見方設200處以上，接連配置於前述固體電解質膜的面的表面粗糙度(Ra)為0.5μm以下。

2.如前述1之供電體，前述貫通孔每1平方公分見方設5000處以下。

3.如前述1或2之供電體，其中厚度為0.05mm以上0.35mm以下。

4.如前述1～3之任一之供電體，以下式所示之開口率為50%以上90%以下；開口率(%)=(貫通孔面積之合計/基板面積)×100。

5.如前述1～4之任一之供電體，前述貴金屬層的厚度為0.01μm以上0.3μm以下。

6.如前述1～5之任一之供電體，前述貴金屬層係由鉑構成的鉑層。

7.如前述1～6之任一之供電體，前述貫通孔係由接連於前述固體電解質膜而配置之面起朝向前述供電體的厚度方向使開口面積變小的錐形構造。

8.如前述1～7之任一之供電體，藉由蝕刻處理形成前述貫通孔的前述基材之一表面上被設置前述貴金屬。

9.一種電解胞，具備：前述1～8之任一之供電體、與前述供電體對向配置的對向供電體、以及被挾遲於前述供電體及前述對向供電體之間的固體電解質膜。

10.一種電解裝置，至少設置前述9之電解胞、收容前述電解胞之電解槽、對前述電解槽通水以被電解水之手段、以及對前述電解槽內的被電解水施加電壓使電流流通的手段。

[發明之效果]

【0010】相關於本發明的供電體，因為把單位面積的貫通孔數、連接於固體電解質膜而配置的面的表面粗糙度設定在特定範圍，所以於電解裝置之電解胞可抑制固體電解質膜的損傷，達成電解裝置的高壽命化，可提供可以長時間安定地使用之供電體。此外，藉著把相關於本發明之供電體用於水電解裝置，可得電解水的溶存氫量或溶存效率良好的電解水。

【圖式簡單說明】

【0011】

圖1係相關於本發明的供電體之一實施型態之模式圖。圖1(A)顯示供電體具有基材11、貴金屬層12、貫通孔13。圖1(B)顯示的貫通孔13。圖1(C)係顯示供電體的貫通孔13的錐形構造之剖面圖。

圖2係簡易顯示相關於本發明之一實施型態之供電體與固體電解質膜的接合狀態之模式圖。

圖3係簡易顯示相關於本發明的電解胞之一實施型態之模式圖。

圖4係顯示相關於本發明的電解裝置之一實施型態之模式圖。

圖5係實施例之供電體的顯微鏡照片。圖5(A)係以蝕刻法製作的實施例1之供電體，圖5(B)係以蝕刻法製作的實施例2之供電體，圖5(C)係以蝕刻法製作的實施例3的供電體之顯微鏡照片。

圖6係比較例之供電體的顯微鏡照片。圖6(A)係以蝕刻法製作的比較例1之供電體，圖6(B)係以機械加工製作的比較例2之延展形狀的供電體的顯微鏡照片，圖6(C)係以機械加工製作的比較例3的延展形狀的供電體之顯微鏡照片，圖6(D)係比較例4的纖維燒結體之供電體之顯微鏡照片。

圖7係顯示在實施例製作的電解胞之模式圖。

【實施方式】

【0012】以下，說明供實施本發明之型態。

【0013】

[供電體]

相關於本發明之供電體，具備由鈦或鈦合金構成的基材，及於前述基材之一表面上由貴金屬構成的貴金屬層。供電體，使固體電解質膜與電極通電而發揮作用，而且使供給的水接觸於固體電解質膜，發揮透過貫通孔排出產生的氣體的作用。

【0014】相關於本發明之一實施型態的供電體如圖2所示，被連接配置於固體電解質膜之至少一方之面而使用。亦即，相關於本發明之一實施型態之供電體，亦可作為被配置於固體電解質膜的陽極側之面的陽極供電體使用，亦可作為被配置於固體電解質膜的陰極側之面的陰極供電體使用。

【0015】又，如後述，相關於本發明的供電體，具有含鉑等貴金屬的貴金屬層。在此場合，相關於本發明之供電體，透過該貴金屬層被連接配置於固體電解質膜之至少一方之面而使用。

【0016】相關於本發明之一實施型態的供電體，如圖1(A)所示，係具有基材11，與在基材11之至少一面上由貴金屬構成的貴金屬層12，為設有複數貫通孔13的板狀的供電體1。

【0017】於相關於本發明的供電體，基材由鈦或鈦合金所構成。前述鈦合金，例如可以舉出與Ti、Al、V、Mo、Pd、Mn、Sn、及Fe之中至少一種金屬之合金等。在

導電性、耐腐蝕性優異的觀點來看，基材以僅由鈦構成為佳。

【0018】相關於本發明之供電體，具備由貴金屬構成的貴金屬層。藉由具有貴金屬層，可以抑制由於加氫脆化等導致基材的劣化。貴金屬層，設於基材面之中至少接於電解胞的固體電解質膜之面。又，貴金屬層，因應必要而設在其他面上亦可。用於貴金屬層的貴金屬，例如可以舉出Pt、Au、Pd、Ru、Ir、Rh及這些的合金等。其中，貴金屬層以由鉑構成的鉑層為佳。貴金屬層可藉由所要的方法設於基材上，例如可以舉出濕式鍍層、乾式鍍層等方法。

【0019】相關於本發明之一實施型態的供電體，如圖1(B)所示，設有貫通孔13。貫通孔13，由前述貴金屬層的表面貫通至對向的另一表面。於相關於本發明之一實施型態之供電體，藉由設置貫通孔，可以使供給的水接觸於固體電解質膜，或者使產生的氣體排出。

【0020】於相關於本發明的供電體，貫通孔在每1平方公分見方設200處以上是重要的。藉此，設於供電體的貫通孔數目變多，藉由貫通孔形成的供電體的形狀變細，所以變得對供電體全體施加均勻的電壓。因此，電解電壓安定，抑制固體電解質膜的損傷。

【0021】又，貫通孔，例如可為圓形、約略圓形、正方形、約略正方形、菱形、約略菱形，或者其他矩形形狀，亦可為其他任何形狀。此外，複數之貫通孔，於供電體表面以一定的間隔排列為矩陣狀而規則地配置亦可，不

規則地配置亦可。

【0022】相關於本發明之一實施型態的供電體，被貫通孔所挾的最窄部分的寬幅以20～150μm為佳，40μm～100μm更佳。藉由前述寬幅在前述範圍，可以確保膜的電解面積，安定的通電性。前述寬幅以20μm以上為佳，40μm以上更佳。此外，前述寬幅以150μm以下為佳，100μm以下為更佳。在圖1(B)，貫通孔以一定間隔矩陣狀地排列配置，被挾於貫通孔的部分的寬幅也唯一定，所以線徑14該當於前述寬幅。

【0023】貫通孔在供電體1上每1平方公分見方設有200處以上，設400處以上為更佳。另一方面，貫通孔數目變多的話，要在維持形狀等所要求的品質的情況下形成貫通孔有著技術上存在困難的可能性。貫通孔在供電體上每1平方公分見方設有5000處以下為佳，設4500處以下為更佳。

【0024】圖1(C)係顯示供電體的貫通孔13的剖面圖。如圖1(C)所示，被設在相關於本發明之一實施型態的供電體的貫通孔13，以由接連於固體電解質膜而配置之面起朝向該供電體的厚度方向使開口面積變小的錐形構造為佳。藉由貫通孔為前述錐形構造，可以使膜的開口面積增大，而且使供電體剖面積增大，可以更安定地使電流流通。此外，藉著貫通孔為錐狀構造，藉由不具有銳利的角部，可以使膜的破損變得不容易發生。

【0025】相關於本發明之一實施型態之供電體，以下

列式所表示的開口率以50%以上90%以下為佳、60%以上85%以下更佳。藉由使開口率在前述範圍，不容易使氣體發生面積變大或電流的集中，可以保持固體高分子膜電極的壽命為很長。此外，製造電解水時，開口率使用前述範圍者，可以提高溶存氫的發生效率。前述開口率以50%以上為佳，60%以上更佳。此外，開口率，以90%以下為佳，85%以下更佳，70%以下進而又更佳。

開口率(%)=(貫通孔面積之合計/基板面積)×100

【0026】所謂「貫通孔面積之合計」，意味著以SEM把供電體表面影像進行影像處理，量測供電體表面影像之貫通孔的面積的合計而得的數值。此外，所謂「基板面積」，意味著以SEM把供電體表面影像進行影像處理，量測包含貫通孔的供電體表面影像全體的面積而得的數值。

【0027】相關於本發明的供電體，連接配置於固體電解質膜的面，其表面粗糙度(Ra)為0.5μm以下是重要的。如此，相關於本發明之供電體，藉由使連接配置於固體電解質膜的面之表面粗糙度低，接近於平坦，可以抑制壓力的集中，防止膜的物理破損。

【0028】該表面粗糙度為0.5μm以下，以0.4μm以下較佳。為了實現具有這樣的範圍的表面粗糙度之供電體，藉由對基材的表面施以研磨或電解研磨等處理，預先進行平坦化的處理亦可。

【0029】前述表面粗糙度可以依據日本工業規格JIS B0601：2013，描繪粗糙度曲線，藉由下列式算出。於下

列式，L為測定長度，x為平均線至測定曲線之偏差。

【0030】

[數式1]

$$Ra = \frac{1}{L}\int_0^L |f(x)|dx$$

【0031】具體而言，表面粗糙度Ra以如下方式求出。亦即，由供電體的剖面曲線起於其平均線的方向抽出測定長度L(50μm)的部分，此抽出部分的平均線為x軸，縱向倍率方向為y軸以粗糙曲線y=f(x)表示時，以上列式所得到的值[μm]來表示。表面粗糙度Ra，係由供電體表面求出10條粗糙曲線，以由這些粗糙曲線求得的抽出部分的表面粗糙度的平均值來表示。

【0032】前述測定，例如可以使用掃描型共焦雷射顯微鏡(奧林帕斯(股)製造，製品名：LEXT OLS3000)來進行。詳見後述之實施例。

此外，表面粗糙度，可以使用掃描型電子顯微鏡觀察表面，藉著取得粗糙曲線而進行測定。

【0033】相關於本發明之一實施型態之供電體，厚度以0.05mm以上0.35mm以下為佳、0.07mm以上0.20mm以下更佳。藉由使供電體的厚度在前述範圍，發生的氫等細微的氣體不會留在貫通孔內，可以使分散於供給的水中，所以氣體導致遮蔽的原因所致的電流密度的集中變少，可以防止固體電解質膜的損傷。此外，也可以提高產生的氫氣之溶存效率。供電體厚度以0.05mm以上為佳，0.07mm以

上更佳。此外，供電體厚度以0.35mm以下為佳，0.20mm以下為更佳。

【0034】相關於本發明之一實施型態的供電體，設於基材表面的貴金屬層的厚度以0.01μm以上0.3μm以下為佳。藉由使貴金屬層的厚度在前述範圍，可以抑制基材的氧化或加氫脆化。貴金屬層的厚度以0.01μm以上為佳，0.03μm以上更佳。

【0035】相關於本發明之一實施型態之供電體，只要可製造具有前述特定形狀的供電體即可，其製造方法沒有特別限制。例如藉由蝕刻法製造為佳。根據蝕刻法，可以進行供電體表面的細微加工，所以可於供電體形成特定形狀的貫通孔。作為蝕刻方法，例如可舉出光蝕刻。光蝕刻(photo etching)法，為使用光刻(lithography)法與蝕刻(etching)法之圖案形成方法。

【0036】光蝕刻，首先於加工對象的基材或者設置貴金屬層的基材，塗布感光性抗蝕劑。接著，以遮光部與透光部，把被形成滿足供電體的單位面積貫通孔數之適當圖案的遮罩圖案曝光而轉印至感光性抗蝕劑，正型光阻材料的場合僅曝光部，負型光阻材料的場合僅未曝光部的一方除去光阻材料而形成光阻圖案。其後，於該光阻的圖案之開口部使露出的基板或者設置貴金屬層之基材的表面，進行蝕刻除去板材之材料，然後剝離剩下的光阻而在板材形成與遮罩圖案相同或者翻轉的圖案。蝕刻，有濕式蝕刻與乾式蝕刻，任一種都可以製作。

【0037】此外，前述之具有錐形構造的貫通孔，例如可以藉由變更遮罩面積之複數次蝕刻來形成。

【0038】

[電解胞]

相關於本發明的電解胞，至少具備：相關於前述本發明之供電體、與前述供電體對向配置的對向供電體、以及被挾遲於前述供電體及前述對向供電體之間的固體電解質膜。

【0039】圖3簡易顯示相關於本發明的電解胞之一實施型態。本實施型態之電解胞3，於固體電解質膜31的兩側具備作為陽極電極板34及陰極電極板35發揮機能的複極式電極板，於固體電解質膜31與電極板之間，作為相關於本發明之一實施型態之供電體，分別被中介裝設陽極供電體32及陰極供電體33而構成。

【0040】陽極供電體32及陰極供電體33其表面粗糙度為0.5μm以下之面與固體電解質膜31相接，該面之相反側的面與電極板連接配置。

【0041】固體電解質膜，是具有使藉由電解在陽極側產生的氫離子(H^+)往陰極側移動的作用的陽離子交換膜。作為固體電解質膜，也可以適用從前在電氣透析或燃料電池的領域所適用者。例如，可以舉出日本專利申請案特願2016-216376號說明書所記載之碳化氫系陽離子交換膜或氟系聚合物所構成的陽離子交換膜等。

【0042】此外，固體電解質膜，於其表背面作為電解

觸媒設置陽極側及陰極側之觸媒層亦可。觸媒層的材料，例如可以舉出鉑、銥、氧化鉑、及氧化銥等白金族金屬等。

【0043】此外，於電極板，亦可設置導電連接外部端子與電極板之終端(未圖示)。終端，例如可以使用鈦製者。此外，終端，如在實施例製作的圖7之電解胞所示那樣，以由電極板之一側緣起對主面約略垂直立起的方式形成亦可。

【0044】

[電解裝置]

本發明另外提供具有前述電解胞之電解裝置。相關於本發明之電解裝置，至少設置前述電解胞、收容前述電解胞之電解槽、對該電解槽通水以被電解水之手段、以及對該電解槽內的被電解水施加電壓使電流流通的手段。電解槽，具有藉由前述電解胞之固體電解質膜隔離的陽極室與陰極室。於電解槽內，為了使被電解水效率佳地分解，亦可適當形成所要的流道。此外，針對對電解槽通水以被電解水的手段，及對電解槽內的被電解水施加電壓使電流流通的手段，沒有特別的限制，可以任意適用從前公知的方法。

【0045】圖4顯示相關於本發明的電解裝置之一實施型態。

電解裝置41，具備淨化自來水等被電解水433的淨水卡匣42，被供給已被淨化的水之電解槽43，以及職司電解

裝置41各部分的控制之控制部419。又，相關於本發明之一實施型態之電解裝置41，亦可不具有淨水卡匣42，不具有淨水卡匣42的場合，被電解水433直接通水至電解槽43。

【0046】被通水至電解槽43的被電解水433，在該處被電解。針對把被電解水433通水至電解槽43的手段於稍後詳述。於電解槽43，具備相互對向配置的陽極供電體416a及陰極供電體416b，與被配置於陽極供電體416a及陰極供電體416b之間的固體電解質膜415。

【0047】固體電解質膜415把電解槽43區分為陰極室44與陽極室410。固體電解質膜415，使藉由被電解水433的電解而產生的陽離子由陽極室410往陰極室44通過，透過固體電解質膜415導電連接陰極47與陽極49。於陰極47與陽極49之間被施加電壓時，被電解水433在電解槽43內被電解，得到電解水。亦即，分別在陰極室44生成電解氫水435，在陽極室410生成酸性水434。

【0048】陰極47及陽極49的極性及被施加於電解槽43的被電解水433之電壓，藉由控制部419控制。

【0049】此外，相關於本發明之一實施型態之電解裝置，進而設置對電解槽43內的陽極供電體416a及陰極供電體416b施加的電壓的極性切換手段為佳。例如，於控制部419設置供切換陰極47及陽極49的極性之用的極性切換電路(未圖示)亦可。亦即，電解裝置41，具備施加於電解槽43內的固體電解質膜415之陽極供電體416a及陰極供電體

416b的電壓之極性切換手段亦可。藉由電解裝置41設置電壓之極性切換手段，可以抑制使用自來水等被電解水433進行電解時之往固體電解質膜415之水垢的附著。

【0050】說明使被電解水433通水至電解槽43的手段之一例。於被電解水433流入的電解槽43的上游側，設有第1流道切換閥418。第1流道切換閥418，設於聯通淨水卡匣42與電解槽43之供水道417。藉由淨水卡匣42淨化的水，透過供水道417的第1供水道417a及第2供水道417b流入第1流道切換閥418，供水至陽極室410或陰極室44。

【0051】在陰極室44生成的電解氫水435，由陰極室出口46通水至第1流道431，透過流道切換閥422由吐水口431b回收。又，在陽極室410生成的酸性水434，由陽極室出口412通水至第2流道432，透過流道切換閥422由排水口432a排出。

[實施例]

【0052】以下，根據實施例進而說明本發明，但本發明並不以下列例為限。

【0053】

[供電體的厚度(mm)、貴金屬層的厚度(μm)之測定]

使用螢光X線膜厚分析機(日立高科技製造之SEA6000VX)，以非破壞方式進行供電體及貴金屬層的鉑層之厚度的測定。

【0054】

[線徑(μm)的測定]

線徑使用SEM(KEYENCE製造之VE-8800)，將各供電體表面影像進行影像處理、量測。

【0055】

[開口率(%)的測定]

開口率使用SEM(KEYENCE製造之VE-8800)，將各供電體表面影像進行影像處理，量測貫通孔面積及基板面積，藉由下式求出開口率。

開口率(%)=(貫通孔面積之合計/基板面積)×100

【0056】

[單位面積之貫通孔數(個/cm^2)的測定]

貫通孔使用SEM(KEYENCE製造之VE-8800)，將各供電體表面影像進行影像處理，量測單位面積之個數。

【0057】

[表面粗糙度(μm)的測定]

供電體的表面粗糙度，依據JIS B 0601：2013，使用掃描型共焦雷射顯微鏡(奧林帕斯(股)製造，製品名：LEXT OLS3000)，描繪粗糙曲線，由下式算出。於下列式，L為測定長度，x為平均線至測定曲線之偏差。

【0058】

[數式2]

$$Ra = \frac{1}{L}\int_0^L |f(x)|\,dx$$

【0059】具體而言，如以下方式進行求出供電體的表

面粗糙度。亦即，由供電體的剖面曲線起於其平均線的方向抽出測定長度L(50μm)的部分，此抽出部分的平均線為x軸，縱向倍率方向為y軸以粗糙曲線y=f(x)表示時，以上列式所得到的值[μm]來表示。表面粗糙度，係由供電體表面求出10條粗糙曲線，以由這些粗糙曲線求得的抽出部分的表面粗糙度的平均值來表示。

【0060】

[溶存氫量(ppb)、溶存效率(%)之測定]

把供電體組入後述之電解胞，使自來水以0.25L/分的流速流入胞，流通以電流0.45A(5A/dm^2)之電流進行電解。以溶存氫計(DKK-TOA(股)製造之DH-35A)測定由陰極側排出的自來水的溶存氫。

【0061】

[電解壽命(時間)之測定]

把供電體組入後述之電解胞，使自來水以0.25L/分的流速流入胞，流通以電流0.45A(5A/dm^2)之電流進行電解。此時，為了除去固體高分子膜之水垢，每10分鐘進行1次之正極與負極之極性切換。在壽命試驗，測定由初期電壓起增加電壓值5V以上的場合，或者膜破損而陽極側與陰極側的供電體短路，電壓值成為0.1V以下的場合之運作開始起算的經過時間作為壽命。

【0062】其次，說明各試樣之製造方法。

[實施例1]

(蝕刻處理)

作為基材，使用5cm×5cm，平均厚度1mm之純鈦板(神戶製鋼所製造)。對此純鈦板使用高耐藥品性乾膜光阻(三菱製紙公司製造之KN15)，於雙面層疊。接著，已成為表1記載的形狀(線徑、開口率、貫通孔數)的方式，以曝光機以300mj/cm^{2}的能量密度進行曝光，進行於1重量百分比(wt%)之Na_2CO_2水溶液5分鐘，進行了顯影。其後，進行150℃，30分鐘的烘焙處理，進行蝕刻用抗蝕劑的形成。進行抗蝕劑形成之鈦板以氟系蝕刻液(氟化氫銨5wt%、硝酸5wt%)進行30℃ 20分鐘的蝕刻處理後，以有機胺系剝離液(三菱氣體化學公司製造的GreenEtch(R-100))在50℃浸漬1分鐘，進行抗蝕劑的剝離處理。藉此於基材形成貫通孔。

【0063】

(貴金屬層的形成)

接著，於前述蝕刻處理後的基材，以下列條件施以鍍鉑，於基材表面上形成鉑構成的貴金屬層，製作了供電體。

此外以超音波脫脂液把基材表面脫脂，以5wt%氟化銨水溶液進行鈦表面的蝕刻，調整基材的表面粗糙度。其後，把鈦材料放入鍍鉑液(鉑5wt%、硫酸50g/L、pH=1)中，以0.5A/dm^2、15分鐘的條件進行鉑的電鍍，形成鉑層，製作了供電體。

所得到的供電體的各物性值顯示如表1。此外顯微鏡

照片顯示於圖5(A)。又，貫通孔的形狀為約略正方形，以一定的間隔形成為並列狀。

【0064】

[實施例2]

除了變更表1所示的點以外，與實施例1同樣進行製作了供電體。所得到的供電體的各物性值顯示如表1。此外，顯微鏡照片顯示於圖5(B)。又，貫通孔的形狀為約略正方形，以一定的間隔形成為並列狀。

【0065】

[實施例3]

除了變更表1所示的點以外，與實施例1同樣進行製作了供電體。所得到的供電體的各物性值顯示如表1。此外，顯微鏡照片顯示於圖5(C)。又，貫通孔的形狀為約略菱形，以一定的間隔形成為並列狀。

【0066】

[比較例1]

除了變更表1所示的點以外，與實施例1同樣進行製作了供電體。所得到的供電體的各物性值顯示如表1。此外顯微鏡照片顯示於圖6(A)。

[比較例2,3]

作為供電體，使用對以機械加工製作的鈦延展材進行鍍鉑之供電體。供電體的物性值顯示如表1。此外，顯微鏡照片顯示於圖6(B),圖6(C)。

【0067】

[比較例4]

作為供電體，使用對鈦纖維燒結體(Bekaert東綱金屬纖維(股)製造)進行鍍鉑之供電體。供電體的物性值顯示如表1。此外，顯微鏡照片顯示於圖6(D)。

【0068】使用前述製作之實施例1～3，比較例1～4之供電體，以下列步驟製作了圖7所示的電解胞500。

於Nafion117(Dupont公司製造)的中央部(30×30mm^2)的兩面設0.5μm厚的鉑觸媒層而製作的固體高分子膜電極51，由兩側使前述供電體52(30×30mm^2)抵接而配置。此時，於供電體52，在接於固體高分子膜電極51的面的相反側之面，設有供電力供給之用的鈦製終端53。進而，於此供電體52的兩側，配置形成了可在圖中箭頭方向使水56流入及流出的流道之氯乙烯製的外殼54。

於終端53連接未圖示的直流電源。此外，在設於外殼54的流道55透過未圖示的水導入用管，連接自來水等水供給源，進而設置可以量測流入電解胞500的水量的流量計。

【0069】使用製作的電解胞，以下列條件進行水的電解，測定了溶存氫量。

- 電解部尺寸：30×30mm^2
- 電流密度：5.0A/dm^2
- 流量：0.25L/min
- 水溫(自來水)：21-22℃

結果顯示於表1。

【0070】

[表1]

	實施例1	實施例2	實施例3	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
製法	蝕刻	蝕刻	蝕刻	蝕刻	延展	延展	纖維體
供電體厚度 (mm)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.1
貴金屬層厚度 (μm)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
線徑 (μm)	100	50	40	200	300	400	20
開口率 (%)	64	64	54	64	48	71	20
貫通孔數 (個/cm^2)	400	1600	4400	100	420	30	4000
表面粗糙度 (μm)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.7	0.9	>1
溶存氫量 (ppb)	100	125	120	55	90	45	85
溶存效率 (%)	21	27	26	12	19	10	18
壽命 (小時)	2400	3000	3100	500	300	100	900

【0071】由以上結果可知，供電體的貫通孔每1平方公分見方有200處以上，而且供電體的表面粗糙度(Ra)為0.5μm以下時，可以得到高壽命及高溶存氫產生效率。

【0072】以上使用特定的型態詳細地說明了本發明，但對於，熟悉該項技藝者而言顯然可以在沒有脫離本發明的意圖與範圍的前提下進行種種的變更及變形。又，本申請案係根據2018年2月9日提出申請的日本專利申請案(特願2018-021928)而主張優先權，在此藉由引用而援用其所有內容。

[產業上利用可能性]

【0073】藉由使用本發明的供電體，於電解裝置之電

解胞可抑制固體電解質膜的損傷，達成電解裝置的高壽命化，可提供可以長時間安定地使用之供電體。此外，藉著把本發明之供電體用於水電解裝置，可得電解水的溶存氫量或溶存效率良好的電解水。

【符號說明】

【0074】

1、21：供電體

11：基材

12：貴金屬層

13：貫通孔

14：線徑

22、31、415：固體電解質膜

3：電解胞

32、416a：陽極供電體

33、416b：陰極供電體

34：陽極電極板

35：陰極電極板

41：電解裝置

42：淨水卡匣

43：電解槽

44：陰極室

45：陰極室入口

46：陰極室出口

47：陰極

49：陽極

410：陽極室

411：陽極室入口

412：陽極室出口

417：供水道

417a：第1供水道

417b：第2供水道

418：第1流道切換閥

419：控制部

422：流道切換閥

431：第1流道

431B：吐水口

432：第2流道

432a：排水口

433：被電解水

434：酸性水

435：電解氫水

500：電解胞

51：固體高分子膜電極

52：供電體

53：鈦製終端

54：氯乙烯製外殼

55：流道

56：水

201934807

【發明摘要】

【中文發明名稱】

供電體

【中文】

本發明之一實施態樣，係以提供可以長時間安定使用的供電體，以及使用彼之電解胞及電解裝置作為課題。本發明之一實施態樣，係關於一種供電體，具備：鈦或鈦合金構成的基材，於前述基材之一表面上由貴金屬構成的貴金屬層，於電解胞之固體電解質膜之至少一方之面被接連配置前述貴金屬層，前述供電體，從前述貴金屬層表面起貫通到對向的另一表面為止的貫通孔每1平方公分見方設200處以上，接連配置於前述固體電解質膜的面的表面粗糙度(Ra)為0.5μm以下。

【指定代表圖】第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1：供電體

11：基材

12：貴金屬層

13：貫通孔

14：線徑

【特徵化學式】無

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種供電體，特徵為具備：

由鈦或鈦合金構成的基材，及

於前述基材之一表面上由貴金屬構成的貴金屬層；

於電解胞之固體電解質膜之至少一方之面接連配置前述貴金屬層，前述供電體，將從前述貴金屬層表面起貫通到對向的另一表面為止的貫通孔於1平方公分見方設200處以上，

接連配置於前述固體電解質膜的面的表面粗糙度(Ra)為0.5μm以下。

【第2項】

如申請專利範圍第1項之供電體，其中將前述貫通孔於1平方公分見方設5000處以下。

【第3項】

如申請專利範圍第1或2項之供電體，其中厚度為0.05mm以上0.35mm以下。

【第4項】

如申請專利範圍第1或2項之供電體，其中以下式所示之開口率為50%以上90%以下；開口率(%)=(貫通孔面積之合計/基板面積)×100。

【第5項】

如申請專利範圍第1或2項之供電體，其中前述貴金屬層的厚度為0.01μm以上0.3μm以下。

【第6項】

如申請專利範圍第1或2項之供電體，其中前述貴金屬層係由鉑構成的鉑層。

【第7項】

如申請專利範圍第1或2項之供電體，其中前述貫通孔係由接連配置於前述固體電解質膜之面起朝向前述供電體的厚度方向使開口面積變小的錐形構造。

【第8項】

如申請專利範圍第1或2項之供電體，其中於藉由蝕刻處理形成前述貫通孔的前述基材之一表面上設置前述貴金屬。

【第9項】

一種電解胞，其特徵為具備：

申請專利範圍第1～8項之任一項之供電體、與前述供電體對向配置的對向供電體、以及

挾持於前述供電體及前述對向供電體之間的固體電解質膜。

【第10項】

一種電解裝置，其特徵為至少設置

申請專利範圍第9項之電解胞、收容前述電解胞之電解槽、

對前述電解槽通水被電解水之手段、以及

對前述電解槽內的被電解水施加電壓而流通電流的手段。