



(21) 申請案號：111137174

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 09 月 30 日

(51) Int. Cl. : C25B1/04 (2021.01)

C25B9/73 (2021.01)

C25B15/04 (2006.01)

(30) 優先權：2021/10/01 日本

2021-162867

(71) 申請人：日商德山股份有限公司 (日本) TOKUYAMA CORPORATION (JP)

日本

(72) 發明人：田中康行 TANAKA, YASUYUKI (JP)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：5 共 55 頁

(54) 名稱

電解槽

(57) 摘要

本發明係具備：備有導電性之第 1 之間隔壁、和具有第 1 之密合墊接觸面之第 1 之凸緣部，區隔陽極室之第 1 之框體、備有導電性之第 2 之間隔壁、和第 2 之凸緣部，區隔陰極室之第 2 之框體、和配置於第 1 之框體與前述第 2 之框體間，分割陽極室與陰極室之隔膜；和挾持於第 1 之凸緣部、和第 2 之凸緣部之間，保持前述隔膜的密合墊，和配置於陽極室內之陽極、和配置於陰極室內之陰極；密合墊係具備第 1 及第 2 之密合墊要素；第 1 之框體係具備露出於第 1 之密合墊接觸面而設置之厚度 27 μ m 以上之第 1 之鍍鎳層，第 1 之密合墊接觸面之表面粗糙度就算術平均粗糙度 Ra 而言為 10 μ m 以下之鹼水電解槽。

An alkaline water electrolysis vessel including:

a first frame body defining an anode chamber, the first frame body including an electroconductive first separating wall and a first flange part including a first gasket-contacting face;

a second frame body defining a cathode chamber, the second frame body including an electroconductive second separating wall and a second flange part including a second gasket-contacting face;

a separating membrane being arranged between the first frame body and the second frame body, and separating the anode chamber and the cathode chamber;

a gasket holding the separating membrane, the gasket being sandwiched by the first flange part and the second flange part, to be held therebetween;

an anode arranged in the anode chamber; and

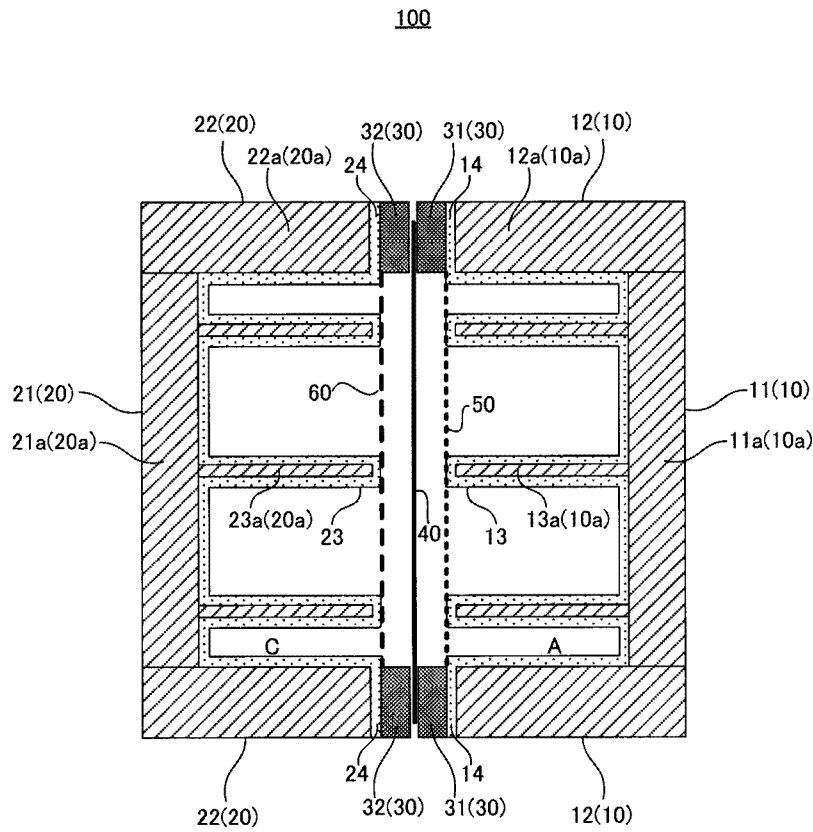
a cathode arranged in the cathode chamber,

the gasket including a first gasket element and a second gasket element,

the first frame body including a first nickel plating layer of no less than 27 μ m in thickness, the first nickel plating layer being exposed on the first gasket-contacting face,

the first gasket-contacting face having a surface roughness of no more than 10 μ m in terms of arithmetic average roughness Ra.

指定代表圖：



【圖 1】

符號簡單說明：

10:第 1 之框體

10a,20a:(鋼製之)芯材

11,21:(導電性之)間隔壁

11a,12a,13a,21a,22a,23a:鋼製之芯材

12:第 1 之凸緣部

13,23:(導電性之)支持構件

14:第 1 之鍍鎳層

20:第 2 之框體

22:第 2 之凸緣部

24:第 2 之鍍鎳層

30:密合墊

31:第 1 之密合墊要素

32:第 2 之密合墊要素

40:(離子透過性之)隔膜

50:陽極

60:陰極

100:電解槽

A:陽極室

C:陰極室

【發明摘要】

【中文發明名稱】

電解槽

【英文發明名稱】

ELECTROLYSIS VESSEL

【中文】

本發明係具備：備有導電性之第1之間隔壁、和具有第1之密合墊接觸面之第1之凸緣部，區隔陽極室之第1之框體、備有導電性之第2之間隔壁、和第2之凸緣部，區隔陰極室之第2之框體、和配置於第1之框體與前述第2之框體間，分割陽極室與陰極室之隔膜；和挾持於第1之凸緣部、和第2之凸緣部之間，保持前述隔膜的密合墊，和配置於陽極室內之陽極、和配置於陰極室內之陰極；密合墊係具備第1及第2之密合墊要素；第1之框體係具備露出於第1之密合墊接觸面而設置之厚度 $27\mu\text{m}$ 以上之第1之鍍鎳層，第1之密合墊接觸面之表面粗糙度就算術平均粗糙度Ra而言為 $10\mu\text{m}$ 以下之鹼水電解槽。

【 英文 】

An alkaline water electrolysis vessel including:

a first frame body defining an anode chamber, the first frame body including an electroconductive first separating wall and a first flange part including a first gasket-contacting face;

a second frame body defining a cathode chamber, the second frame body including an electroconductive second separating wall and a second flange part including a second gasket-contacting face;

a separating membrane being arranged between the first frame body and the second frame body, and separating the anode chamber and the cathode chamber;

a gasket holding the separating membrane, the gasket being sandwiched by the first flange part and the second flange part, to be held therebetween;

an anode arranged in the anode chamber; and

a cathode arranged in the cathode chamber,

the gasket including a first gasket element and a second gasket element,

the first frame body including a first nickel plating layer of no less than 27 μm in thickness, the first nickel plating layer being exposed on the first gasket-contacting face,

the first gasket-contacting face having a surface roughness of no more than 10 μm in terms of arithmetic average roughness Ra.

【指定代表圖】圖 1

【代表圖之符號簡單說明】

- 10:第 1 之框體
- 10a,20a:(鋼製之)芯材
- 11,21:(導電性之)間隔壁
- 11a,12a,13a,21a,22a,23a:鋼製之芯材
- 12:第 1 之凸緣部
- 13,23:(導電性之)支持構件
- 14:第 1 之鍍鎳層
- 20:第 2 之框體
- 22:第 2 之凸緣部
- 24:第 2 之鍍鎳層
- 30:密合墊
- 31:第 1 之密合墊要素
- 32:第 2 之密合墊要素
- 40:(離子透過性之)隔膜
- 50:陽極
- 60:陰極
- 100:電解槽
- A:陽極室
- C:陰極室

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

電解槽

【英文發明名稱】

ELECTROLYSIS VESSEL

【技術領域】

【0001】本發明係有關於鹼水電解用之電解槽。

【先前技術】

【0002】做為氫氣及氧氣之製造方法，已知有鹼水電解法。於鹼水電解法中，將溶解鹼金屬氫氧化物(例如NaOH、KOH等)之鹽基性之水溶液(鹼水)做為電解液使用，經由電解水，從陰極產生氫氣，從陽極產生氧氣。做為鹼水電解用之電解槽，已知有具備經由離子透過性之隔膜分割之陽極室及陰極室，各別於陽極室配置陽極，於陰極室配置陰極之電解槽。鹼水電解槽之陽極室及陰極室中之各極液之液性為強鹼域。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]日本特開2019-99845號公報

[專利文獻2]國際公開第2019/111832號

[專利文獻3]國際公開2019/188260號

[專利文獻4]國際公開第2019/188261號

[專利文獻5]國際公開第2021/085334號

[專利文獻6]國際公開第2013/191140號

[專利文獻7]日本特開2016-094650號公報

[專利文獻8]日本特開昭57-137486號公報

[專利文獻9]日本特開平1-119687號公報

[專利文獻10]日本特許第6404685號公報

[專利文獻11]日本特許第6621970號公報

[專利文獻12]國際公開第2015/064644號

[非專利文獻]

【0004】

[非專利文獻1]野口學,八鍬浩,「腐蝕防蝕講座—高溫腐蝕之基礎與對策技術—」第1報:高溫腐蝕之基礎I(成為基礎之理論).EVARA時報,No.252(2016-10),32-39.

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0005】本發明者係發明做為適用於鹼水之電解,尤其做為可適切用於加壓條件下之鹼水之電解之電解槽,「包含構成第1之極室,於外周部具有第1之凸緣部的第1之電解元件,和構成第2之極室,於外周部具有第2之凸緣部的第2之電解元件,和挾持於前述第1之凸緣部與前述第2之凸緣部之間,具有電性絕緣性的密合墊,和隔開前述

第1之極室與前述第2之極室的隔膜；前述第1之凸緣部係具有相向於前述第2之凸緣部，且與前述密合墊接觸之第1之端面，前述第2之凸緣部係具有相向於前述第1之凸緣部之前述第1之端面，且與前述密合墊接觸之第2之端面，前述密合墊係具備挾持於前述第1之端面與前述第2之端面之間，前述第1之凸緣部係在前述密合墊之外周部，從前述密合墊之外周側接觸的密合墊按壓部，前述密合墊按壓部係在前述第1之電解元件及前述第2之電解元件之層積方向，朝向前述第2之電解元件側，較前述第1之端面更為突出而延伸存在，前述第2之凸緣部係具有在該第2之凸緣部之外周部，於前述層積方向，朝向與前述第1之電解元件相反側，從前述第2之端面後退之後退部，前述後退部係可收容前述密合墊按壓部之至少一部分而形成之電解槽」，並加以申請者(專利文獻1)。於專利文獻1中，記載了做為各凸緣部之材料，可使用鐵、鎳，不鏽鋼等之具有耐鹼性之剛性之材料。

【0006】做為構成各極室之導電性之間隔壁及凸緣部之材料，從耐鹼性及導電性之觀點視之，鎳為最佳者。但是，鎳構件之採用係會增加電解槽之成本。從電解槽之低成本化之觀點視之，於電解槽之構造構件，使用碳鋼(例如軟鋼等。)等之便宜之金屬材料為佳。但是，經過本發明人等之再檢討，將碳鋼等之便宜金屬材料採用於凸緣部之鹼水電解槽中，尤其得知在陽極室側之凸緣部與密合墊間，易於產生電解液及氣體之密封性之下降。而此問題，

單純於凸緣部之表面設置鍍鎳層是難以加以解決的。

【0007】本發明係提供可抑制陽極液及陽極室氣體之密封性之下降之鹼水電解槽為課題。

[為解決課題之手段]

【0008】本發明係包含以下之[1]~[14]之形態。

[1] 具備有導電性之第1之間隔壁、和設於該第1之間隔壁之外周部之第1之凸緣部，區隔陽極室之第1之框體、

備有導電性之第2之間隔壁、和設於該第2之間隔壁之外周部之第2之凸緣部，區隔陰極室之第2之框體、

和配置於前述第1之框體與前述第2之框體間，分割前述陽極室與前述陰極室之離子透過性之隔膜、

和挾持於前述第1之框體之前述第1之凸緣部、和前述第2之框體之前述第2之凸緣部之間，保持前述隔膜的密合墊，

和配置於前述陽極室內，與前述第1之間隔壁電性連接之陽極、

和配置於前述陰極室內，與前述第2之間隔壁電性連接之陰極；

前述密合墊係具備

接觸於前述第1之凸緣部及前述隔膜之第1之密合墊要素，

接觸於前述第2之凸緣部及前述隔膜之第2之密合

墊要素，

前述第1之凸緣部係具備與前述第1之密合墊要素接觸之第1之密合墊接觸面，

前述第1之框體係露出於前述第1之凸緣部之前述第1之密合墊接觸面而設置之厚度 $27\mu\text{m}$ 以上之第1之鍍鎳層，

前述第1之密合墊接觸面之表面粗糙度就算術平均粗糙度Ra而言為 $10\mu\text{m}$ 以下之鹼水電解槽。

【0009】 [2] 前述第1之密合墊接觸面之表面粗糙度就最大高度Rz而言為 $40\mu\text{m}$ 以下之記載於[1]之鹼水電解槽。

【0010】 [3] 前述第1之鍍鎳層係無電解鍍鎳層之記載於[1]或[2]之鹼水電解槽。

【0011】 [4] 前述第1之框體係包含

至少1個之鋼製之第1之芯材、

設於前述第1之芯材之表面之前述第1之鍍鎳層、

之記載於[1]~[3]之任一之鹼水電解槽。

【0012】 [5] 前述第1之鍍鎳層係在前述第1之密合墊接觸面，及面向於前述第1之框體之前述陽極室之表面，連續加以設置之記載於[1]~[4]之任一之鹼水電解槽。

【0013】 [6] 前述第1之鍍鎳層之厚度為 $30\sim 100\mu\text{m}$ 之記載於[1]~[5]之任一之鹼水電解槽。

【0014】 [7] 前述第1之框體係更具備

從前述第1之間隔壁向前述陽極室突出設置，支持前述陽極之導電性之支持構件

之記載於[1]~[6]之鹼水電解槽。

【0015】 [8] 前述第2之凸緣部係具備與前述第2之密合墊要素接觸之第2之密合墊接觸面，

前述第2之框體係露出於前述第2之凸緣部之前述第2之密合墊接觸面而設置之厚度 $27\mu\text{m}$ 以上之第2之鍍鎳層，

前述第2之密合墊接觸面之表面粗糙度就算術平均粗糙度 R_a 而言為 $10\mu\text{m}$ 以下之記載於[1]~[7]之任一之鹼水電解槽。

【0016】 [9] 前述第2之密合墊接觸面之表面粗糙度就最大高度 R_z 而言為 $40\mu\text{m}$ 以下之記載於[8]之鹼水電解槽。

【0017】 [10] 前述第2之鍍鎳層係無電解鍍鎳層之記載於[8]或[9]之鹼水電解槽。

【0018】 [11] 前述第2之框體係包含

至少1個之鋼製之第2之芯材、

設於前述第2之芯材之表面之前述第2之鍍鎳層、

之記載於[8]~[10]之任一之鹼水電解槽。

【0019】 [12] 前述第2之鍍鎳層係在前述第2之密合墊接觸面，及面向於前述第2之框體之前述陰極室之表面，連續加以設置之記載於[8]~[11]之任一之鹼水電解槽。

【0020】 [13] 前述第2之鍍鎳層之厚度為 $50\sim 100\mu\text{m}$ 之記載於[8]~[12]之任一之鹼水電解槽。

【0021】 [14] 前述第2之框體係更具備

從前述第2之間隔壁向前述陰極室突出設置，支持前述陰極之導電性之支持構件

之記載於[1]~[13]之鹼水電解槽。

[發明效果]

【0022】根據本發明之鹼水電解槽時，區隔陽極室之第1之框體係經由具備成為露出於凸緣部之密合墊接觸面而設置之厚度 $27\mu\text{m}$ 以上之鍍鎳層，該密合墊接觸面之表面粗糙度就算術平均粗糙度Ra而言為 $10\mu\text{m}$ 以下者，可抑制陽極液及陽極室氣體之密封性之下降。

【圖式簡單說明】

【0023】

[圖1]模式性說明關於本發明之一之實施形態之電解槽100之剖面圖。

[圖2]從圖1抽取第1之框體10之圖。

[圖3]從圖1抽取第2之框體20之圖。

[圖4]模式性說明關於本發明之一之實施形態之電解槽200之剖面圖。

[圖5]從圖4抽取第3之框體210之圖。

【實施方式】

【0024】以下，參照圖面，對於本發明之實施形態加以說明。惟，本發明係非限定於此等之形態。然而，圖面

並非反映正確之尺寸。又，圖中，有省略部分符號之情形。於本說明書中，沒有特別禁制之下，對於數值 A 及 B，「A~B」之表記係意味「A 以上 B 以下」。於有關表記中，僅於數值 B 附上單位時，該單位亦適用於數值 A。又，「或」及「或者」之用語在未特別加以禁制之下，係意味邏輯或。又，對於要素 E_1 及 E_2 ，「 E_1 及 / 或 E_2 」之表記係意味「 E_1 或者是 E_2 ，或此等之組合」，對於要素 E_1 、...、 E_N (N 係 3 以上之整數)，「 E_1 、...、 E_{N-1} 、及 / 或 E_N 」之表記係意味「 E_1 、...、 E_{N-1} 、或者是 E_N ，或此等之組合」。

【0025】圖 1 係模式性說明關於本發明之一之實施形態之電解槽 100 之剖面圖。電解槽 100 係鹼水電解用之電解槽。如圖 1 所示，電解槽 100 係具備區隔陽極室 A 之第 1 之框體 10；和區隔陰極室 C 之第 2 之框體 20；和配置於第 1 之框體 10 與第 2 框體 20 之間，分割陽極室 A 與陰極室 C 之離子透過性之隔膜 40；和挾持於第 1 之框體 10 及第 2 之框體 20，保持隔膜 40 之周緣部的電性絕緣性之密合墊 30；和配置於陽極室 A，與第 1 之間隔壁 11 電性連接之陽極 50；和配置於陰極室 C，與第 2 之間隔壁 21 電性連接之陰極 60。第 1 之框體 10 係具有導電性之第 1 之間隔壁 11、和設於間隔壁 11 之外周部之第 1 之凸緣部 12。第 2 之框體 20 係具有導電性之第 2 之間隔壁 21、和設於間隔壁 21 之外周部之第 2 之凸緣部 22。間隔壁 11、21 係分割鄰接之電解單元之彼此，且將鄰接之電解單元之彼此電性加以串聯連接。密合墊 30 係接觸

於第1之凸緣部12及隔膜40之第1之密合墊要素31，和接觸於第2之凸緣部22及隔膜40之第2之密合墊要素32。第1之凸緣部12係伴隨間隔壁11、隔膜40、及密合墊要素31，區隔陽極室A，第2之凸緣部22係伴隨間隔壁21、隔膜40、及密合墊要素32，區隔陰極室C。

【0026】第1之框體10係更具備從間隔壁11突出而設之至少1個之導電性之支持構件(第1之支持構件)13、13、...(以下，有稱為「支持構件13」之情形。)，陽極50係經由支持構件13加以保持。支持構件13係電性導通第1之間隔壁11及陽極50。第2之框體20係更具備從間隔壁21突出而設之導電性之支持構件(第2之支持構件)23、23、...(以下，有稱為「支持構件23」之情形。)，陰極60係經由支持構件23加以保持。支持構件23係電性導通第2之間隔壁21及陰極60。然而，雖然未示於圖1，第1之凸緣部12係具備於陽極室A供給陽極液之陽極液供給流路、和從陽極室A回收在陽極液及陽極所產生之氣體的陽極液回收流路。又，第2之凸緣部22係具備於陰極室C供給陰極液之陰極液供給流路、和從陰極室C回收在陰極液及陰極所產生之氣體的陰極液回收流路。

【0027】做為第1之間隔壁11及第2之間隔壁21之材質，可使用具有耐鹼性之剛性之導電性材料，例如可較佳採用鎳、鐵等之單體金屬；普通鋼(即低碳鋼及中碳鋼。)、高碳鋼等之碳鋼，不鏽鋼(例如SUS304、SUS310、SUS310S、SUS316、SUS316L等)之鋼等之金屬

材料，從成本減低及強度之觀點視之，尤其較佳採用碳鋼、不鏽鋼等之鋼材。

做為第1之凸緣部12之材質，可使用具有耐鹼性之剛性之材料，例如可較佳採用鎳、鐵等之單體金屬；普通鋼(即低碳鋼及中碳鋼。)、高碳鋼等之碳鋼，不鏽鋼(例如SUS304、SUS310、SUS310S、SUS316、SUS316L等)之鋼等之金屬材料。除了成本減低及強度之觀點，從在與前述密合墊之間，易於產生電解液及氣體之密封性下降之問題，更顯著易於發揮防止此等之本發明之效果之觀點視之，尤其可較佳採用碳鋼、不鏽鋼等之鋼材，最適切為碳鋼。

做為第2之凸緣部22之材質，可使用具有耐鹼性之剛性之材料，例如可使用鎳、鐵等之單體金屬；普通鋼(即低碳鋼及中碳鋼。)、高碳鋼等之碳鋼，不鏽鋼(例如SUS304、SUS310、SUS310S、SUS316、SUS316L等)之鋼等之金屬材料之外，可使用強化塑膠等之非金屬材料，從成本減低及強度之觀點視之，尤其較佳採用碳鋼、不鏽鋼等之鋼材。

第1之框體10之間隔壁11與凸緣部12係可以熔接或黏著加以接合，以同一材料一體形成亦可。同樣地，第2之框體20之間隔壁21與凸緣部22係可以熔接或黏著加以接合，以同一材料一體形成亦可。惟，從容易提升對於極室內部之一壓力的承受性之觀點下，第1之框體10之間隔壁11與凸緣部12係以同一材料一體形成為佳，第2之框體20

之間隔壁21與凸緣部22係以同一材料一體形成為佳。

【0028】做為第1之支持構件13及第2之支持構件23，於鹼水電解槽，可使用做為導電性肋部可使用之支持構件。於電解槽100中，第1之支持構件13係從第1之框體10之間隔壁11立設，第2之支持構件23係從第2之框體20之間隔壁21立設。第1之支持構件13只要可將陽極50對於第1之框體10而言加以固定及保持，第1之支持構件13之連接方法、形狀、數目、及配置則不特別加以限制。又，第2之支持構件23只要可將陰極60對於第2之框體20而言加以固定及保持，第2之支持構件23之連接方法、形狀、數目、及配置則不特別加以限制。

做為第1之支持構件13及第2之支持構件23之材質，可使用具有耐鹼性之剛性之導電性材料，例如可較佳採用鎳、鐵等之單體金屬；普通鋼(即低碳鋼及中碳鋼。)、高碳鋼等之碳鋼，不鏽鋼(例如 SUS304、SUS310、SUS310S、SUS316、SUS316L等)之鋼等之金屬材料，從成本減低及強度之觀點視之，尤其較佳採用碳鋼、不鏽鋼等之鋼材。

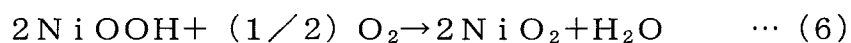
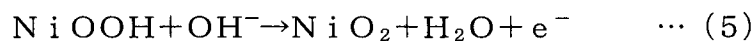
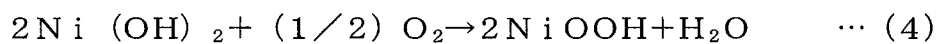
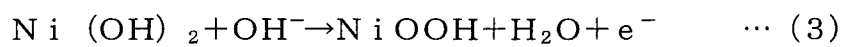
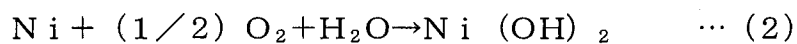
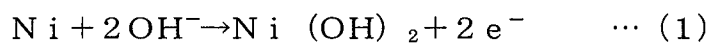
【0029】鹼水電解槽之陽極室側中，於凸緣部之密合墊接觸面單純設置鍍鎳層時，對於無法防止凸緣部之密合墊接觸面之鎳腐蝕之進行所造成陽極液及陽極室氣體之密封性之下降之理由，本發明人則如以下加以究理。鹼水電解槽之陽極室及陰極室中之各極液之極性為強鹼域。如此鹼水係將溶存氧氣(O₂)之還原反應做為陰極(局部電池之正

極)反應，顯示對於鐵等之卑金屬之腐蝕性。凸緣部之密合墊接觸面係通常以目視看起來雖充分平滑，就微觀而言殘存有凹凸，凸緣部伴隨密合墊締結之時，於密合墊接觸面之凹部與密合墊之間，會形成鹼水可浸入之微細之隧道狀之流道。鹼水浸入至金屬製之凸緣部之密合墊接觸面與密合墊之間時，會腐蝕(離子化)密合墊接觸面之金屬。於產生金屬腐蝕之處所，由於產生微細之口袋，於此口袋通過已存在之微細之隧道狀之流道，更流入鹼水而擴大金屬腐蝕時，會造成微細之隧道狀之流道擴大及/或進展之不良循環。此隧道狀之流道十分發達時，鹼水及在許多時候浸透氣體至凸緣部之密合墊接觸面之外周部，使得電解液及氣體之密封性為之下降。

【0030】 鎳係對於鹼水有充分之耐腐蝕性。因此，凸緣部以鐵等之卑金屬(例如碳鋼等。)形成之時，於凸緣部之密合墊接觸面，施以鍍鎳之時，即使於凸緣部之密合墊接觸面殘存有凹凸，於與密合墊之間，形成微細之隧道之時，可避免鹼水所造成金屬腐蝕之擴大之故，可維持電解液及氣體之密封性。在該目的之下，鍍鎳層之厚度係有 $2\sim 10\mu\text{m}$ 即為充分，超過此範圍，設置厚鍍鎳層，則會變得不經濟。但是，於鹼水電解槽之陽極室中，金屬製之凸緣部置於氧化性電位時，會有氧氣多量產生之問題。

【0031】 尤其，鹼水電解槽之陰極室所產生之氣體係氫氣，相較於陰極室係被還原性環境所充斥，陽極室所產生之氣體係氧氣，伴隨陽極室係被氧化性環境所充斥的同

時，陽極液則溶解氧氣至飽和層級。氧產生反應電位之附近，熱力學上進行鎳金屬之氧化反應(下述式(1)或(2))。氫氧化鎳(II)係在非氧化之條件下，在鹼水溶液中雖為安定，對應於電位及氧氣體活性度等之條件，可能會更進一步進行鎳之氧化(例如下述式(3)~(6))。



如此鎳之氧化反應係主要在鎳之表面及該附近進行。一般而言，氧化物皮膜/環境氣體界面中，只要氣體流充分，自氧化物之氧之解離壓係等於環境之氧分壓。環境之氧分壓較解離壓為高時，金屬被氧化，不足解離壓時，氧化物則被還原。氧化物皮膜中，產生氧分壓之梯度，愈是在氧化物皮膜之深度，分壓愈下降。在金屬/氧化物界面，假定熱力學平衡成立時，系統視為金屬與氧化物共存之平衡狀態之故，氧分壓係等於解離壓。因此接觸於氧化物皮膜之相中之氧氣之活性度愈高，金屬/氧化物平衡係傾向氧化物，氧化物皮膜則變厚。此等之鎳之氧化反應係可逆反應之故，在鹼水電解槽之運轉停止之時，可進行鎳之氧化反應之逆反應(還原反應)。自陽極室回收氧氣所造成陽極室中之氧氣活性度之下降，亦會促使該逆反應。鎳表面及該附近之鎳之氧化反應及該逆反應係透過結晶構造

之變化，可造成鎳表面及該附近之局部性之應力變化。鎳表面及該附近之鎳之氧化反應及該逆反應之反覆係透過局部性之應力變化之反覆，而促進鍍鎳皮膜之劣化。此問題係在鹼水電解槽之運轉及停止頻繁重覆之條件下，顯得特別明顯。做為如此運轉條件之例，做為鹼水電解槽之電流源，可列舉可再生能源(例如太陽光發電、風力發電、湖力發電等。)等之不安定電源，無需以二次電池等加以安定化加以使用之情形。鍍鎳皮膜劣化時，表面之凹凸亦進展，就此終極而言，凸緣部與密合墊之間之電解液及氣體之密封性下降。

【0032】本發明人係發現使露出於陽極室側之凸緣部之密合墊接觸面，而設置厚度 $27\mu\text{m}$ 以上之鍍鎳層的同時，令該密合墊接觸面之表面粗糙度就算術平均粗糙度 R_a 而言成為 $10\mu\text{m}$ 以下，即使在鹼水電解槽之陽極室側之對金屬腐蝕嚴苛之條件下，可抑制電解液及氣體之密封性之下降。

【0033】圖2係從圖1僅抽取第1之框體10之圖。於圖2中，對於已示於圖1之要素，有附上與圖1之符號相同之符號，省略說明之情形。第1之凸緣部12係具有與第1之密合墊要素31(參照圖1)接觸之第1之密合墊接觸面12e。第1之框體10係具備露出於第1之凸緣部12之第1之密合墊接觸面12e而設置之第1之鍍鎳層14。第1之鍍鎳層14之第1之密合墊接觸面12e之厚度係從抑制陽極液及陽極室氣體之密封性之下降之觀點，及氧氣活性度之高鹼水中之耐腐蝕性，

在長期下提高之觀點視之，為 $27\mu\text{m}$ 以上，更佳為 $30\mu\text{m}$ 以上。該厚度之上限雖未特別加以限制，從製造成本之觀點視之，例如可為 $100\mu\text{m}$ 以下。

【0034】從抑制陽極液及陽極室氣體之密封性之下降之觀點，及氧氣活性度之高鹼水中之耐腐蝕性，在長期下提高之觀點視之，第1之密合墊接觸面12e之表面粗糙度就規定於JIS B0601之算術平均粗糙度Ra而言為 $10\mu\text{m}$ 以下，較佳為 $9\mu\text{m}$ 以下，或 $8\mu\text{m}$ 以下。該算術平均粗糙度Ra之下限雖未特別加以限制，從密合墊之固定之安定性及製造成本之觀點視之，於一實施形態中，可為 $1\mu\text{m}$ 以上，或 $2\mu\text{m}$ 以上。一實施形態中，該算術平均粗糙度Ra係可為 $1\sim 10\mu\text{m}$ ，或 $1\sim 9\mu\text{m}$ ，或 $1\sim 8\mu\text{m}$ 。

【0035】從抑制陽極液及陽極室氣體之密封性之下降之觀點，及更提高氧氣活性度之高鹼水中之耐腐蝕性之觀點視之，第1之密合墊接觸面12e之表面粗糙度就規定於JIS B0601之最大高度Rz而言為 $40\mu\text{m}$ 以下，較佳為 $35\mu\text{m}$ 以下。該最大高度Rz之下限雖未特別加以限制，從製造成本之觀點視之，於一實施形態中，可為 $2\mu\text{m}$ 以上，或 $4\mu\text{m}$ 以上，或 $6\mu\text{m}$ 以上或 $8\mu\text{m}$ 以上。一實施形態中，該最大高度Rz係可為 $2\sim 40\mu\text{m}$ ，或 $4\sim 40\mu\text{m}$ ，或 $6\sim 40\mu\text{m}$ 。

【0036】於電解槽100中，第1之鍍鎳層14係在第1之密合墊接觸面12e，及面向於第1之框體10之陽極室A之表面，連續加以設置。經由第1之框體10於面向於陽極室A之表面具備如此厚之鍍鎳層，可將陽極室之氧氣環境及氧氣

飽和鹼水中之耐腐蝕性，以便宜方式提高到可充分長期使用之水準。從更為提高陽極室之氧氣環境及氧氣飽和鹼水中之耐腐蝕性之觀點視之，面向於第1之框體10之陽極室A之表面之鍍鎳層之厚度係較佳為 $27\mu\text{m}$ 以上，更佳為 $30\mu\text{m}$ 以上，尤以 $50\mu\text{m}$ 以上為佳。面向於第1之框體10之陽極室A之表面之鍍鎳層之厚度上限雖未特別加以限制，但從成本之觀點視之，例如較佳可為 $100\mu\text{m}$ 以下。面向於第1之框體10之陽極室A之表面之鍍鎳層係可設於面向於第1之框體10之陽極室A之表面之整體，亦可僅設於接液部。

【0037】於一較佳之實施形態中，第1之框體10係包含至少1個之鋼製之芯材10a、和設於該芯材10a之表面的第1之鍍鎳層14。於電解槽100中，鋼製之芯材10a係包含構成間隔壁11之鋼製之芯材11a、和構成凸緣部12之鋼製之芯材12a、和構成支持構件13之鋼製之芯材13a。第1之鍍鎳層14係使露出於至少凸緣部12之密合墊接觸面12e而設置，更從第1之密合墊接觸面12e連續地，設於面向芯材10a之陽極室表面整體亦可，亦可設於芯材10a之表面整體。

【0038】於一之實施形態中，如此第1之框體10係可於構成間隔壁11之鋼製之芯材11a及構成凸緣部12之鋼製之芯材12a，施以鍍鎳而製造。於構成間隔壁11之鋼製之芯材11a與構成凸緣部12之鋼製之芯材12a之一體之芯材，施以鍍鎳亦可，於構成間隔壁11之鋼製之芯材11a與構成凸緣部12之鋼製之芯材12a，各別獨自施以鍍鎳後，接合

兩者亦可。又，第1之框體10具備支持構件13之時，包含構成間隔壁11之鋼製之芯材11a和構成支持構件13之鋼製之芯材13a，於任意更包含構成凸緣部12之鋼製之芯材12a之一體之芯材，施以鍍鎳亦可，於構成支持構件13之鋼製之芯材13a，各別獨自施以鍍鎳後，將具備芯材13a與鍍鎳層之支持構件13，接合於間隔壁11亦可。如上所述，第1之凸緣部12係具備於陽極室A供給陽極液之陽極液供給流路(未圖示)、和回收從陽極液A在陽極液及陽極所產生之氣體的陽極液回收流路(未圖示)。凸緣部12具備鋼製之芯材12a之時，亦於備於凸緣部12之陽極液供給流路及陽極液回收流路之內表面，設置上述鍍鎳層14為佳。該鍍鎳層14係設在備於凸緣部12之陽極液供給流路及陽極液回收流路之內表面之至少接液部為佳，設於該內表面之整體亦可。

【0039】圖3係從圖1僅抽取第2之框體20之圖。於圖3中，對於已示於圖1~2之要素，有附上與圖1~2之符號相同之符號，省略說明之情形。第2之凸緣部22係具有與第2之密合墊要素32(參照圖1。)接觸之第2之密合墊接觸面22e。第2之框體20係具備露出於第2之凸緣部22之第2之密合墊接觸面22e而設置之第2之鍍鎳層24。第2之鍍鎳層24之第2之密合墊接觸面22e之厚度係從抑制陰極液及陰極室氣體之密封性之下降之觀點，較佳為 $27\mu\text{m}$ 以上，更佳為 $30\mu\text{m}$ 以上。該厚度之上限雖未特別加以限制，從製造成本之觀點視之，例如可為 $100\mu\text{m}$ 以下。

【0040】從抑制陰極液及陰極室氣體之密封性之下降之觀點視之，第2之密合墊接觸面22e之表面粗糙度就規定於JIS B0601之算術平均粗糙度Ra而言為 $10\mu\text{m}$ 以下，較佳為 $9\mu\text{m}$ 以下，或 $8\mu\text{m}$ 以下。該算術平均粗糙度Ra之下限雖未特別加以限制，從密合墊之固定之安定性及製造成本之觀點視之，於一實施形態中，可為 $1\mu\text{m}$ 以上，或 $2\mu\text{m}$ 以上。一實施形態中，該算術平均粗糙度Ra係可為 $1\sim 10\mu\text{m}$ ，或 $1\sim 9\mu\text{m}$ ，或 $1\sim 8\mu\text{m}$ 。

【0041】從抑制陰極液及陰極室氣體之密封性之下降之觀點視之，第2之密合墊接觸面22e之表面粗糙度就規定於JIS B0601之最大高度Rz而言為 $40\mu\text{m}$ 以下，較佳為 $35\mu\text{m}$ 以下。該最大高度Rz之下限雖未特別加以限制，從製造成本之觀點視之，於一實施形態中，可為 $2\mu\text{m}$ 以上，或 $4\mu\text{m}$ 以上，或 $6\mu\text{m}$ 以上或 $8\mu\text{m}$ 以上。一實施形態中，該最大高度Rz係可為 $2\sim 40\mu\text{m}$ ，或 $4\sim 40\mu\text{m}$ ，或 $6\sim 40\mu\text{m}$ 。

【0042】於電解槽100中，第2之鍍鎳層24係在第2之密合墊接觸面22e，及面向於第2之框體20之陰極室C之表面，連續加以設置。經由第2之框體20面向於陰極室C之表面，具備鍍鎳層，可將陰極室之鹼性條件下之耐腐蝕性，提高到充分之水準。面向於第2之框體20之陰極室C之表面中，鍍鎳層係具有產生可承受陰極室之鹼性條件下之耐腐蝕性之厚度。該厚度係只要有 $2\mu\text{m}$ 就足夠，較佳為 $10\mu\text{m}$ 以上，更佳為 $27\mu\text{m}$ 以上，於一實施形態中，可為 $30\mu\text{m}$ 以上。面向於第2之框體20之陰極室C之表面之鍍鎳層之厚度

上限雖未特別加以限制，但從成本之觀點視之，例如較佳可為 $100\mu\text{m}$ 以下。面向於第2之框體20之陰極室C之表面之鍍鎳層係可設於面向於第2之框體20之陰極室C之表面之整體，亦可僅設於接液部。

【0043】於一較佳之實施形態中，第2之框體20係包含至少1個之鋼製之芯材20a、和設於該芯材20a之表面的第2之鍍鎳層24。於電解槽100中，鋼製之芯材20a係包含構成間隔壁21之鋼製之芯材21a、和構成凸緣部22之鋼製之芯材22a、和構成支持構件23之鋼製之芯材23a。第2之鍍鎳層24係使露出於至少凸緣部22之密合墊接觸面22e而設置，更從第2之密合墊接觸面22e連續地，設於面向芯材20a之陰極室表面整體亦可，亦可設於芯材20a之表面整體。

【0044】於一之實施形態中，如此第2之框體20係可於構成間隔壁21之鋼製之芯材21a及構成凸緣部22之鋼製之芯材22a，施以鍍鎳而製造。於構成間隔壁21之鋼製之芯材21a與構成凸緣部22之鋼製之芯材22a之一體之芯材，施以鍍鎳亦可，於構成間隔壁21之鋼製之芯材21a與構成凸緣部22之鋼製之芯材22a，各別獨自施以鍍鎳後，接合兩者亦可。又，第2之框體20具備支持構件23之時，包含構成間隔壁21之鋼製之芯材21a和構成支持構件23之鋼製之芯材23a，於任意更包含構成凸緣部22之鋼製之芯材22a之一體之芯材，施以鍍鎳亦可，於構成支持構件23之鋼製之芯材23a，各別獨自施以鍍鎳後，將具備芯材23a與鍍鎳

層之支持構件 23，接合於間隔壁 21 亦可。然而如上所述，第 2 之凸緣部 22 係亦具備於陰極室 C 供給陰極液之陰極液供給流路(未圖示)、和從陰極室 C 回收在陰極液及陰極所產生之氣體之陰極液回收流路(未圖示)。凸緣部 22 具備鋼製之芯材 22a 之時，亦於備於凸緣部 22 之陰極液供給流路及陰極液回收流路之內表面，設置上述鍍鎳層 24 為佳。該鍍鎳層 24 係設在備於凸緣部 22 之陰極液供給流路及陰極液回收流路之內表面之至少接液部為佳，設於該內表面之整體亦可。

【0045】於其他之一之實施形態中，如此第 2 之框體 20 係可於構成間隔壁 21 之鋼製之芯材 21a，施以鍍鎳之後，接合具備芯材 21a 及鍍鎳層之間隔壁 21 與以非金屬材料所構成之凸緣部 22 而製造。第 2 之框體 20 具備支持構件 23 之時，於包含構成間隔壁 21 之鋼製之芯材 21a 與構成支持構件 23 之鋼製之芯材 23a 之一體之芯材，施以鍍鎳亦可，於構成間隔壁 21 之鋼製之芯材 21a 與構成支持構件 23 之鋼製之芯材 23a，各別獨自施以鍍鎳後，接合兩者亦可。

【0046】於第 1 之框體 10，設置第 1 之鍍敷層 14 之時，可採用公知之鍍鎳方法。對於金屬製之芯材之鍍鎳係可經由電解電鍍進行，經由無電解電鍍進行亦可。惟，電解電鍍係一般而言，表面會變粗，但無電解電鍍係可易於獲得滿足本發明之上述算術平均粗糙度 Ra 之要件之表面。為此，從抑制陽極液及陽極室氣體之密封性之下降之觀點，

及提高氧氣活性度之高鹼水中之耐腐蝕性之觀點視之，較佳採用無電解鍍鎳。無電解鍍鎳係可經由公知之程序加以進行。例如，對於金屬製之芯材，將酸洗處理工程、脫脂處理工程、電解脫脂處理工程、酸活性工程、無電解鍍鎳析出工程、及鍍敷後熱處理工程，經由上述順序，可於金屬製之芯材之表面，形成無電解鍍鎳層。無電解鍍鎳係可為無電解鍍鎳-磷，亦可為無電解鍍鎳-硼，從抑制陽極液及陽極室氣體之密封性之下降之觀點，及提高氧氣活性度之高鹼水中之耐腐蝕性之觀點視之，以無電解鍍鎳-磷為佳。無電解鍍鎳層14中之磷含有量係通常為1~13質量%，於一實施形態中，可為1質量%以上不足5質量%、或5質量%以上不足10質量%，或10質量%以上13質量%以下。從更抑制陽極液及陽極室氣體之密封性之下降之觀點，及更提高氧氣活性度之高鹼水中之耐腐蝕性之觀點視之，無電解鍍鎳層14中之磷含有量係較佳為5~13質量%，於一實施形態中為5質量%以上不足10質量%。尤其，連續在第1之密合墊接觸面12e及面向於第1之框體10之陽極室A之表面設置第1之鍍鎳層14之時，從更減低電解槽100之電阻，提高能量效率之觀點視之，無電解鍍鎳層14中之磷含有量係較佳為5質量%以上不足10質量%。

【0047】於第2之框體20，設置第2之鍍敷層24之時，可採用公知之鍍鎳方法。對於金屬製之芯材之鍍鎳係可經由電解電鍍進行，經由無電解電鍍進行亦可。為此，從更抑制陰極液及陰極室氣體之密封性之下降之觀點，及更提

高鹼水中之耐腐蝕性之觀點視之，較佳採用無電解鍍鎳。無電解鍍鎳係可經由公知之程序加以進行。例如，對於金屬製之芯材，將酸洗處理工程、脫脂處理工程、電解脫脂處理工程、酸活性工程、無電解鍍鎳析出工程、及鍍敷後熱處理工程，經由上述順序，可於金屬製之芯材之表面，形成無電解鍍鎳層。無電解鍍鎳係可為無電解鍍鎳-磷，亦可為無電解鍍鎳-硼，從更抑制陰極液及陰極室氣體之密封性之下降之觀點，及更提高鹼水中之耐腐蝕性之觀點視之，以無電解鍍鎳-磷為佳。無電解鍍鎳層24中之磷含有量係通常為1~13質量%，於一實施形態中，可為1質量%以上不足5質量%、或5質量%以上不足10質量%，或10質量%以上13質量%以下。從更抑制陰極液及陰極室氣體之密封性之下降之觀點，及更提高鹼水中之耐腐蝕性之觀點視之，無電解鍍鎳層24中之磷含有量係較佳為5~13質量%，於一實施形態中為5質量%以上不足10質量%。尤其，連續在第2之密合墊接觸面22e及面向於第2之框體20之陽極室A之表面設置第2之鍍鎳層24之時，從更減低電解槽100之電阻，提高能量效率之觀點視之，無電解鍍鎳層24中之磷含有量係較佳為5質量%以上不足10質量%。

【0048】做為密合墊30(參照圖1。)，可不特別限制採用使用於鹼水電解用之電解槽，具有電性絕緣性之密合墊。於圖1，顯示密合墊30之剖面。密合墊30係具有平坦之形狀，挾持隔膜40之周緣部，另一方面，挾持於第1之凸緣部12與第2之凸緣部22之間。密合墊30係接觸於第1之

凸緣部 12 及隔膜 40 之第 1 之密合墊要素 31，和接觸於第 2 之凸緣部 22 及隔膜 40 之第 2 之密合墊要素 32。一實施形態中，第 1 之密合墊要素 31 和第 2 之密合墊要素 32 係分離之個別之密合墊要素。其他之實施形態中，第 1 之密合墊要素 31 和第 2 之密合墊要素 32 係在外緣部接合，形成一體之密合墊亦可。根據如此一體型之密合墊時，可更提高電解液及氣體之密封性。密合墊 30 係經由具有耐鹼性之彈性體加以形成為佳。做為密合墊 30 之材料之例，可列舉天然橡膠 (NR)、苯乙烯丁二烯橡膠 (SBR)、氯丁二烯橡膠 (CR)、丁二烯橡膠 (BR)、丙烯腈-丁二烯橡膠 (NBR)、聚矽氧橡膠 (SR)、乙烯-丙烯橡膠 (EPT)、乙烯-丙烯-二烯橡膠 (EPDM)、氟橡膠 (FR)、異丁烯-異戊二烯橡膠 (IIR)、胺甲酸乙酯橡膠 (UR)、氯磺化聚乙烯橡膠 (CSM) 等之彈性體。又，使用不具有耐鹼性之密合墊材料之時，於該密合墊材料之表面，被覆設置具有耐鹼性之材料之層亦可。

【0049】做為隔膜 40，可不特別限制採用使用於鹼水電解用之電解槽之離子透過性之隔膜。隔膜 40 係期望為氣體透過性低，導電度小，強度高。做為隔膜 40 之例，可列舉石棉或改性石棉所成多孔質膜、使用聚矽系聚合物多孔質膜、使用聚苯硫醚纖維之布、氟系多孔質膜、使用包含無機系材料與有機系材料之兩者之混合材料之多孔質膜等之多孔質隔膜。又，除了此等多孔質隔膜以外，可將氟系等之離子交換膜，做為隔膜 40 使用。

【0050】做為陽極 50，可不特別限制採用使用於鹼水

電解用之電解槽之陽極。陽極 50 係通常具備導電性基材、和被覆該基材之表面之觸媒層。觸媒層係以多孔質為佳。做為陽極 50 之導電性基材，例如可使用鎳、鎳合金、鎳鐵、鈳、鉬、銅、銀、錳、白金族元素、石墨、或鉻、或此等之組合。於陽極 50，可較佳使用鎳所成導電性基材。觸媒層係做為元素，含有鎳。觸媒層係包含氧化鎳、金屬鎳，或氫氧化鎳、或此等之組合為佳，亦可包含鎳與其他之 1 種以上之金屬的合金。觸媒層係由金屬鎳所成尤佳。然而，觸媒層係可更包含鉻、鉬、鈷、鉭、鉛、鋁、鋅、白金族元素、或稀土類元素、或此等之組合。於觸媒層之表面，可更載持銻、鈮、銻、或鈦、或此等之組合做為追加之觸媒。陽極 50 之導電性基材係剛性之基材即可，可撓性之基材亦可。做為構成陽極 50 之剛性之導電性基材，例如可列舉膨脹金屬、多孔金屬等。又，做為構成陽極 50 之可撓性之導電性基材，例如可列舉金屬纜線編織(或交織)之金屬網。

【0051】做為陰極 60，可不特別限制採用使用於鹼水電解用之電解槽之陰極。陰極 60 係通常具備導電性基材、和被覆該基材之表面之觸媒層。做為陰極 60 之導電性基材係可較佳採用例如鎳、鎳合金、不鏽鋼、軟鋼、鎳合金、或、於不鏽鋼或軟鋼之表面，施以鍍鎳者。做為陰極 60 之觸媒層，可較佳採用貴金屬氧化物、鎳、鈷、鉬、或錳、或此等之氧化物、或貴金屬氧化物所成觸媒層。構成陰極 60 之導電性基材係例如可為剛性之基材，可撓性之基材亦

可。做為構成陰極60之剛性之導電性基材，例如可列舉膨脹金屬、多孔金屬等。又，做為構成陰極60之可撓性之導電性基材，例如可列舉金屬纜線編織(或交織)之金屬網。

【0052】根據電解槽100時，區隔陽極室之第1之框體10係經由具備成為露出於第1之凸緣部12之密合墊接觸面12e而設置之厚度 $27\mu\text{m}$ 以上，較佳為 $30\mu\text{m}$ 以上之第1之鍍鎳層14，該密合墊接觸面12e之表面粗糙度就算術平均粗糙度Ra而言為 $10\mu\text{m}$ 以下者，可抑制陽極液及陽極室氣體之密封性之下降。

【0053】關於本發明之上述說明中，雖列舉於陽極50與隔膜40間，於陰極60與隔膜40間，有間隙之形態之電解槽100之例，但本發明非限定於該形態。例如可具備代替剛性之陰極60，將柔軟之陰極備於陰極室，保持於支持構件23之陰極集電體、和配置於陰極集電體與隔膜40之間，支持於陰極集電體之導電性之彈性體、和配置於彈性體與隔膜40之間之柔軟之陰極；彈性體則經由將陰極朝向隔膜40及陽極50按壓、柔軟之陰極與隔膜40直接接觸的同時，隔膜40與陽極50直接接觸之形態之所謂零間隙型之鹼水電解槽。

【0054】關於本發明之上述說明中，列舉了以第1之鍍鎳層14係在第1之密合墊接觸面12e，及面向於第1之框體10之陽極室A之表面，連續加以設置之形態之電解槽100為例，但本發明非限定於該形態。例如，可為於第1之框體10中，僅於第1之密合墊接觸面12e，設置鍍鎳層之形態

之鹼水電解槽。又，例如，可為第1之鍍鎳層14露出於第1之密合墊接觸面12e而設置之同時，與第1之鍍鎳層14未連續之第3之鍍鎳層，設於面向第1之框體10之陽極室A之表面之形態之鹼水電解槽。

【0055】關於本發明之上述說明中，列舉了以第2之鍍鎳層24係在第2之密合墊接觸面22e，及面向於第2之框體20之陰極室C之表面，連續加以設置之形態之電解槽100為例，但本發明非限定於該形態。例如，可為於第2之框體20中，僅於第2之密合墊接觸面22e，設置鍍鎳層之形態之鹼水電解槽。又，例如，可為第2之鍍鎳層24露出於第2之密合墊接觸面22e而設置之同時，與第2之鍍鎳層24未連續之第4之鍍鎳層，設於面向第2之框體之陽極室C之表面之形態之鹼水電解槽。

【0056】關於本發明之上述說明中，列舉了區隔陰極室C之第2之框體20係具備露出於第2之密合墊接觸面22e而設置之第2之鍍鎳層24之形態之電解槽100為例，但本發明非限定於該形態。例如，可為第2之框體20係於第2之密合墊接觸面22e，未具備鍍鎳層之形態之鹼水電解槽。

【0057】關於本發明之上述說明中，列舉了第1之框體10係具備自第1之間隔壁11突出於陽極室A而設置，支持陽極50之導電性之支持構件13之形態之電解槽100為例，但本發明非限定於該形態。例如，亦可成為不具備支持構件13之形態之鹼水電解槽。做為如此鹼水電解槽之例，可列舉代替導電性之支持構件13，係具備配置於於第1之間

隔壁11與陽極50之間之第1之導電性之彈性體，該第1之導電性之彈性體則將陽極50從背後朝向隔膜40按壓之形態之鹼水電解槽。

【0058】關於本發明之上述說明中，列舉了第2之框體20係具備自第2之間隔壁21突出於陰極室C而設置，支持陰極60之導電性之支持構件23之形態之電解槽100為例，但本發明非限定於該形態。例如，亦可成為不具備支持構件23之形態之鹼水電解槽。做為如此鹼水電解槽之例，可列舉代替導電性之支持構件13，係具備配置於於第2之間隔壁21與陰極60之間之第2之導電性之彈性體，該第2之導電性之彈性體則將陰極60從背後朝向隔膜40按壓之形態之鹼水電解槽。

【0059】關於本發明之上述說明中，雖列舉由單一之元件所成形態之電解槽100為例，但本發明非限定於該形態。例如，亦可成為複數串聯連接經由藉由第1之框體10所區隔之陽極室A及藉由第2之框體20所區隔之陰極室C為一組而構成之電解單元之形態之電解槽。又，例如第1之框體10之凸緣部12係亦延伸存在於間隔壁11之相反側(圖1之紙面右側)，伴隨間隔壁11，更區隔隣接之電解單元之陰極室亦可，或第2之框體20之凸緣部22係亦延伸存在於間隔壁21之相反側(圖1之紙面左側)，伴隨間隔壁21，更區隔隣接之電解單元之陽極室亦可。圖4係模式性說明關於如此其他之一之實施形態之鹼水電解槽200(以下，有稱為「電解槽200」之情形)之剖面圖。於圖4中，對於已示

於圖 1~3 之要素，有附上與圖 1~3 之符號相同之符號，省略說明之情形。電解槽 200 係具有串聯連接陽極室 A1 及陰極室 C1 所成電解元件、和陽極室 A2 及陰極室 C2 所成電解元件之構造之鹼水電解槽。電解槽 200 係具備連接於陽極端子，區隔陽極室 A1 之第 1 之框體 10；和連接於陰極端子，區隔陰極室 C2 之第 2 之框體 20；和配置於第 1 之框體 10 與第 2 框體 20 之間，至少 1 個之第 3 之框體 210；各別複數之密合墊 30、隔膜 40、陽極 50、及陰極 60。隔膜 40 係配置於第 1 之框體 10、和與此鄰接之第 3 之框體 210 之間，第 2 之框體 20、和與此鄰接之第 3 之框體 210 之間、以及複數存在第 3 之框體 210 時，鄰接之 2 個之第 3 之框體 210 之間，各別挾持於密合墊 30。經由第 1 之框體 10 與第 3 之框體 210，區隔陽極室 A1 及陰極室 C1，經由第 3 之框體 210 與第 2 之框體 20 區隔陽極室 A2 及陰極室 C2。於各別陽極室 A1 及 A2，配置陽極 50，於各別陰極室 C1 及 C2，配置陰極 60。

【0060】第 1 之框體 10 及第 2 之框體 20 係各別具有與上述說明之電解槽 100(圖 1)之第 1 之框體 10(圖 2)及第 2 之框體 20(圖 4)同一之構成。又，第 1 之框體 10 之間隔壁 11 則連接於陽極端子，第 2 之框體 20 之間隔壁 21 則連接於陰極端子。又，對於在第 1 之框體 10 所區隔之陽極室 A1 中，陽極 50 係保持於支持構件 13，在第 2 之框體 20 所區隔之陰極室 C2 中，陰極 60 係保持於支持構件 23 之部分，亦與上述相同。

【0061】第 3 之框體 210 係具有第 1 之框體 10 與第 2 框體

20成為一體之構造的複極式電解元件。即，第3之框體210係具備導電性之間隔壁211、和從間隔壁211之外周部延伸存在於第2之框體20側(圖4之紙面左側)之第1之凸緣部212、和從間隔壁211之外周部延伸存在於第1之框體10側(圖4之紙面右側)之第2之凸緣部222。第3之框體210中，第1之凸緣部212與第2之凸緣部222係一體形成。於第3之框體210中，於間隔壁211之第1之框體10側(圖4之紙面右側)，導電性之支持構件(第2之支持構件)223則從間隔壁211突出而設置。支持構件223係於陰極室C1，保持陰極60，與配置於陰極室C1之陰極60及間隔壁211電性導通。於第3之框體210中，於間隔壁211之第2之框體20側(圖4之紙面左側)，導電性之支持構件(第1之支持構件)213則從間隔壁211突出而設置。支持構件213係於陽極室A2，保持陽極50，與配置於陽極室A2之陽極50及第3之框體210之間隔壁211電性導通。間隔壁211、第1之支持構件213、及第2之支持構件223之構成係關連於電解槽100(圖1)，與上述說明之間隔壁11、第1之支持構件13、及第2之支持構件23相同。第1之凸緣部212及第2之凸緣部222之構成係除了第1之凸緣部212及第2之凸緣部222一形成之外，關連於電解槽100(圖1)，各別與上述說明之第1之凸緣部12及第2之凸緣部22相同。第3之框體210之第1之凸緣部212係伴隨間隔壁211、隔膜40、及第1之密合墊要素31，區隔陽極室A2，第3之框體210之第2之凸緣部222係伴隨間隔壁211、隔膜40、及第2之密合墊要素32，區隔陰極室C1。

【0062】圖5係從圖4僅抽取第3之框體210之圖。於圖5中，對於已示於圖1~4之要素，有附上與圖1~4之符號相同之符號，省略說明之情形。第3之框體210之第1之凸緣部212係具有與第1之密合墊要素31(參照圖1)接觸之第1之密合墊接觸面212e。第3之框體210係具備露出於第1之凸緣部212之第1之密合墊接觸面212e而設置之第1之鍍鎳層214。第1之鍍鎳層214之第1之密合墊接觸面212e之厚度係從抑制陽極液及陽極室氣體之密封性之下降之觀點，及氧氣活性度之高鹼水中之耐腐蝕性，在長期下提高之觀點視之，為 $27\mu\text{m}$ 以上，更佳為 $30\mu\text{m}$ 以上。該厚度之上限雖未特別加以限制，從製造成本之觀點視之，例如可為 $100\mu\text{m}$ 以下。

【0063】從抑制陽極液及陽極室氣體之密封性之下降之觀點，及氧氣活性度之高鹼水中之耐腐蝕性，在長期下提高之觀點視之，第1之密合墊接觸面212e之表面粗糙度就規定於JIS B0601之算術平均粗糙度Ra而言為 $10\mu\text{m}$ 以下，較佳為 $9\mu\text{m}$ 以下，或 $8\mu\text{m}$ 以下。該算術平均粗糙度Ra之下限雖未特別加以限制，從密合墊之固定之安定性及製造成本之觀點視之，於一實施形態中，可為 $1\mu\text{m}$ 以上，或 $2\mu\text{m}$ 以上。一實施形態中，該算術平均粗糙度Ra係可為 $1\sim 10\mu\text{m}$ ，或 $1\sim 9\mu\text{m}$ ，或 $1\sim 8\mu\text{m}$ 。

【0064】從抑制陽極液及陽極室氣體之密封性之下降之觀點，及更提高氧氣活性度之高鹼水中之耐腐蝕性之觀點視之，第1之密合墊接觸面212e之表面粗糙度就規定於

JIS B0601之最大高度Rz而言為40 μm 以下，較佳為35 μm 以下。該最大高度Rz之下限雖未特別加以限制，從製造成本之觀點視之，於一實施形態中，可為2 μm 以上，或4 μm 以上，或6 μm 以上或8 μm 以上。一實施形態中，該最大高度Rz係可為2~40 μm ，或4~40 μm ，或6~40 μm 。

【0065】於電解槽200中，第1之鍍鎳層214係在第1之密合墊接觸面212e，及面向於第3之框體210之陽極室A2之表面，連續加以設置。經由第3之框體210於陽極室A2之接液部具備如此厚之鍍鎳層，可將陽極室之氧氣環境及氧氣飽和鹼水中之耐腐蝕性，提高到可充分長期使用之水準。從更為提高陽極室之氧氣環境及氧氣飽和鹼水中之耐腐蝕性之觀點視之，面向於第3之框體210之陽極室A2之表面之鍍鎳層之厚度係較佳為27 μm 以上，更佳為30 μm 以上，尤以50 μm 以上為佳。面向於第3之框體210之陽極室A2之表面之鍍鎳層之厚度上限雖未特別加以限制，但從成本之觀點視之，例如較佳可為100 μm 以下。面向於第3之框體210之陽極室A2之表面之鍍鎳層係可設於面向於第3之框體210之陽極室A2之表面之整體，亦可僅設於接液部。

【0066】於一較佳之實施形態中，第3之框體210係包含至少1個之鋼製之芯材210a、和設於該芯材210a之表面的第1之鍍鎳層214。於電解槽200中，第3之框體210之鋼製之芯材210a係包含構成間隔壁211之鋼製之芯材211a、和各別構成第1之凸緣部212及第2之凸緣部222之鋼製之芯材212a及222a、和各別構成第1支持構件213及第2之支持

構件 223 之鋼製之芯材 213a 及 223a。第 3 之框體 210 中，構成第 1 之凸緣部 212 之鋼製之芯材 212a 與構成第 2 之凸緣部 222 之鋼製之芯材 222a 係一體形成。第 1 之鍍鎳層 214 係使露出於至少第 1 之凸緣部 212 之密合墊接觸面 212e 而設置，更從第 1 之密合墊接觸面 212e 連續地，設於面向芯材 210a 之陽極室 A2 表面整體亦可，亦可設於芯材 210a 之表面整體。

【0067】第 3 之框體 210 之第 2 之凸緣部 222 係具有與第 2 之密合墊要素 32 (參照圖 4) 接觸之第 2 之密合墊接觸面 222e。第 3 之框體 210 係具備露出於第 2 之凸緣部 222 之第 2 之密合墊接觸面 222e 而設置之第 2 之鍍鎳層 224。第 2 之鍍鎳層 224 之第 2 之密合墊接觸面 222e 之厚度係從抑制陰極液及陰極室氣體之密封性之下降之觀點，較佳為 $27\mu\text{m}$ 以上，更佳為 $30\mu\text{m}$ 以上。該厚度之上限雖未特別加以限制，從製造成本之觀點視之，例如可為 $100\mu\text{m}$ 以下。

【0068】從抑制陰極液及陰極室氣體之密封性之下降之觀點視之，第 2 之密合墊接觸面 222e 之表面粗糙度就規定於 JIS B0601 之算術平均粗糙度 Ra 而言為 $10\mu\text{m}$ 以下，較佳為 $9\mu\text{m}$ 以下，或 $8\mu\text{m}$ 以下。該算術平均粗糙度 Ra 之下限雖未特別加以限制，從密合墊之固定之安定性及製造成本之觀點視之，於一實施形態中，可為 $1\mu\text{m}$ 以上，或 $2\mu\text{m}$ 以上。一實施形態中，該算術平均粗糙度 Ra 係可為 $1\sim 10\mu\text{m}$ ，或 $1\sim 9\mu\text{m}$ ，或 $1\sim 8\mu\text{m}$ 。

【0069】從抑制陰極液及陰極室氣體之密封性之下降

之觀點視之，第2之密合墊接觸面222e之表面粗糙度就規定於JIS B0601之最大高度Rz而言為40 μm 以下，較佳為35 μm 以下。該最大高度Rz之下限雖未特別加以限制，從製造成本之觀點視之，於一實施形態中，可為2 μm 以上，或4 μm 以上，或6 μm 以上或8 μm 以上。一實施形態中，該最大高度Rz係可為2~40 μm ，或4~40 μm ，或6~40 μm 。

【0070】於電解槽200中，第2之鍍鎳層224係在第2之密合墊接觸面222e，及面向於第3之框體210之陰極室C1之表面，連續加以設置。經由第3之框體210面向於陰極室C1之表面，具備鍍鎳層，可將陰極室之鹼性條件下之耐腐蝕性，提高到充分之水準。面向於第3之框體210之陰極室C1之表面中，鍍鎳層係具有產生可承受陰極室之鹼性條件下之耐腐蝕性之厚度。該厚度係只要有2 μm 就足夠，較佳為10 μm 以上，更佳為27 μm 以上，於一實施形態中，可為30 μm 以上。面向於第3之框體210之陰極室C1之表面之鍍鎳層之厚度上限雖未特別加以限制，但從成本之觀點視之，例如較佳可為100 μm 以下。面向於第3之框體210之陰極室C1之表面之鍍鎳層係可設於面向於第3之框體210之陰極室C1之表面之整體，亦可僅設於接液部。

【0071】於一較佳之實施形態中，第3之框體210係包含至少1個之鋼製之芯材210a、和設於該芯材210a之表面的上述第1之鍍鎳層214及第2之鍍鎳層224。於電解槽200中，第3之框體210之鋼製之芯材210a係包含構成間隔壁211之鋼製之芯材211a、和各別構成第1之凸緣部212及第2

之凸緣部222之鋼製之芯材212a及222a、和各別構成第1支持構件213及第2之支持構件223之鋼製之芯材213a及223a。第3之框體210中，構成第1之凸緣部212之鋼製之芯材212a與構成第2之凸緣部222之鋼製之芯材222a係一體形成。第2之鍍鎳層224係使露出於至少第2之凸緣部222之密合墊接觸面222e而設置，更從第2之密合墊接觸面222e連續地，設於面向芯材210a之陰極室C1表面整體亦可，亦可設於芯材210a之表面整體。

【0072】於一之實施形態中，如此第3之框體210係可於構成間隔壁211之鋼製之芯材211a及構成第1之凸緣部212之鋼製之芯材212a，以及任意地，構成第2之凸緣部222之鋼製之芯材222a，施以鍍鎳而製造。於包含構成間隔壁211之鋼製之芯材211a與構成凸緣部212、222之鋼製之芯材212a、222a之一體之芯材，施以鍍鎳亦可，於構成間隔壁211之鋼製之芯材211a、構成第1之凸緣部212之鋼製之芯材212a及構成第2之凸緣部222之鋼製之芯材222a，各別獨自施以鍍鎳後，接合兩者亦可。又，第3之框體210具備支持構件213、223之時，包含構成間隔壁211之鋼製之芯材211a和構成支持構件213、223之鋼製之芯材213a、223a，於任意更包含構成凸緣部212、222之鋼製之芯材212a、222a之一體之芯材，施以鍍鎳亦可，於構成支持構件213、223之鋼製之芯材213a、223a，各別獨自施以鍍鎳後，將具備芯材213a與鍍鎳層之第1之支持構件213及具備芯材223a與鍍鎳層之第2之支持構件223，各別接合於間隔

壁211亦可。

【0073】然而，雖然未示於圖4~5，於第3之框體210中，凸緣部212、222係具備和於陽極室A2供給陽極液之陽極液供給流路(未圖示)、和從陽極室A2回收在陽極液及陽極所產生之氣體的陽極液回收流路(未圖示)、和於陰極室C1供給陰極液之陰極液供給流路(未圖示)、和從陰極室C1回收在陰極液及陰極所產生之氣體的陰極液回收流路(未圖示)。於電解槽200中，設於第3之框體210之陽極液供給流路及陽極液回收流路係透過各別設於密合墊30及隔膜40之貫通孔(未圖示)，各別流體連通設於第1之框體10之陽極液供給流路及陽極液回收流路。又，設於第3之框體210之陰極液供給流路及陰極液回收流路係透過各別設於密合墊30及隔膜40之貫通孔(未圖示)，各別流體連通設於第2之框體20之陰極液供給流路及陰極液回收流路。惟，陽極液供給流路及陽極液回收流路與陰極室C1、C2係未流體連通，於兩者之間，沒有電解液及氣體之流動。又，陰極液供給流路及陰極液回收流路與陽極室A1、A2係未流體連通，於兩者之間，沒有電解液及氣體之流動。凸緣部212、222具備鋼製之芯材212a、222a之時，亦於備於凸緣部212、222之陽極液供給流路及陽極液回收流路之內表面，設置鍍鎳層214為佳，亦於備於凸緣部212、222之陰極液供給流路及陰極液回收流路之內表面，設置鍍鎳層224為佳。該鍍鎳層214係設在備於凸緣部212、222之陽極液供給流路及陽極液回收流路之內表面之至少接液部為

佳，設於該內表面之整體亦可。又，該鍍鎳層224係設在備於凸緣部212、222之陰極液供給流路及陰極液回收流路之內表面之至少接液部為佳，設於該內表面之整體亦可。於第3之框體210，第1之鍍敷層214與第2之鍍鎳層224係可為連續一體之鍍鎳層。例如，第1之鍍鎳層214與第2之鍍鎳層224係透過設在第1之凸緣部212及第2之凸緣部222之陽極液供給流路及陽極液回收流路以及陰極液供給流路及陰極液回收流路之內表面，形成一體連續之鍍敷層亦可。又，例如第1之鍍敷層214與第2之鍍鎳層224係透過凸緣部212、222之外周面，形成連續一體之鍍鎳層亦可。

【0074】根據電解槽200時，藉由區隔陽極室A1之第1之框體10係具備露出於第1之凸緣部12之密合墊接觸面12e而設置之厚度 $27\mu\text{m}$ 以上，較佳為 $30\mu\text{m}$ 以上之第1之鍍鎳層14，該密合墊接觸面12e之表面粗糙度就算術平均粗糙度Ra而言為 $10\mu\text{m}$ 以下之同時，區隔陽極室A2之第3之框體10係具備露出於第1之凸緣部212之密合墊接觸面212e而設置之厚度 $27\mu\text{m}$ 以上，較佳為 $30\mu\text{m}$ 以上之第1之鍍鎳層214，該密合墊接觸面212e之表面粗糙度就算術平均粗糙度Ra而言為 $10\mu\text{m}$ 以下者，可抑制陽極液及陽極室氣體之密封性之下降。

[實施例]

【0075】以下，根據實施例及比較例，對於本發明，更具體加以說明。惟，本發明係非限定於此等之實施例。

【0076】

(測定方法)

於以下之實施例及比較例中，鍍敷層厚度之測定係使用電磁膜厚計(KETT科學研究所股份有限公司製、LE-373)而進行。表面粗糙度之測定係使用表面粗糙度形狀測定器(東京精密製、SURFCOM 480A)而進行。

【0077】

(樣本之製作)

做為鍍鎳對象物，使用於熔接構造用輥壓鋼材(SM400B)製之鋼板(縱30mm×橫50mm×厚度10mm)之邊緣部，施以倒角者。為了挾入密合墊，做為必要之螺栓孔，將直徑5mm之孔設於四隅。使鍍層後之表面粗糙度有所改變，將刻意調整鋼板之表面粗糙度之鋼板樣本，針對複數種類，對於各種類製作複數枚。表面粗糙度之不同之鋼板樣本係經由做為研磨材，使用褐色氧化鋁(2000~4000號)之噴砂加工加以製作。噴砂加工之表面粗糙度之調整係經由調整研磨劑之型號及噴砂時間而進行。經由無電解鍍鎳或電鍍鎳，於各鋼板樣本施以鍍鎳，製作鍍層厚度及表面粗糙度之不同之鍍鎳鋼板樣本。

【0078】無電解電鍍處理係根據一般之無電解鍍鎳之處理手序進行。將鋼板樣本浸漬於丙酮溶液，進行10分鐘超音波脫脂。之後，進行純水洗淨，於10%稀鹽酸中，經由5分鐘浸漬，進行酸洗淨。純水洗淨鋼板之後，浸漬於無電解鎳-磷鍍敷液(中磷型式、奧野製藥工業公司製

「TOP NICORON」(註冊商標))。鍍敷液之溫度係維持於 90°C 。將鋼板浸漬於鍍敷液之期間，緩慢攪拌鍍敷液。為抑制鍍敷浴組成之變化，鍍敷液係實施適切之更換。鍍敷膜厚係經由改變鋼板之鍍敷液之浸漬時間加以調整。將鋼板從鍍敷液拉起後，進行純水洗淨、乾燥，得無電解鍍鎳之試驗片。測定所得試驗片之鍍敷厚及表面粗糙度(算術平均粗糙度Ra及最大高度Rz)。

【0079】電鍍處理係根據一般之電鍍鎳之處理手序進行。將鋼板樣本浸漬於丙酮溶液，進行10分鐘超音波脫脂。之後，進行純水洗淨，於10%稀鹽酸中，經由5分鐘浸漬，進行酸洗淨。將鋼板純水洗淨後，浸漬於電鍍鎳浴液(瓦特浴、硫酸鎳 280g/L 、氯化鎳 45g/L 、硼酸 35g/L)中，在電析電流密度 10A/dm^2 ，電析鍍鎳層。鍍敷處理中，鍍敷浴液之溫度係維持於 45°C ，緩慢攪拌鍍敷液。為抑制鍍敷浴組成之變化，鍍敷液係實施適切之更換。為得至特定之鍍敷膜厚，電析鍍鎳層後，將鋼板從鍍敷浴拉起，進行純水洗淨、乾燥，得電鍍鎳之試驗片。測定所得試驗片之鍍敷厚及表面粗糙度(算術平均粗糙度Ra及最大高度Rz)。

【0080】以2枚施以無電解鍍鎳或電鍍鎳之具有同一之表面粗糙度之試驗片，挾入平板狀之密合墊(EPDM製、縱 $30\text{mm}\times$ 橫 $50\text{mm}\times$ 厚度 3mm)，以鹼水電解槽之實機相當之加壓面壓(1.5kgf/cm^2)，經由繫緊固定，製作浸漬用樣本。

【 0081】

(實施例 1~5 及比較例 1~5)

(鹼性浸漬-氯水噴霧試驗(1))

將各浸漬用樣本之鍍敷前後之性狀，示於表 1~2。將各浸漬用樣本，於鹼性液(30質量%氫氧化鉀水溶液、100℃)中，浸漬 240 小時。此係較鹼水電解槽之通常之電解液，對於金屬腐蝕而言更嚴苛之條件。將浸漬用樣本從鹼性液拉起後，加以解體，水洗及乾燥。對於試驗片與密合墊接觸之面(試驗對象面)，依據 JIS Z2371，進行使用中性氯化鈉水溶液之氯水噴霧試驗，觀察自氯水噴霧經過 72 小時後之試驗對象面之表面狀態，以 1~3 之評點加以評估。評估之基準係如下所述。

3：完全未觀察紅鏽之產生，亦未觀察到變色

2：雖未觀察紅鏽之產生，但觀察到變色

1：在寬廣表面，觀察到紅鏽及變色之兩者

將結果示於表 1~2。

【 0082】

【表 1】

表 1	實施例				
	1	2	3	4	5
鍍敷法	無電解	無電解	無電解	無電解	無電解
鍍敷厚 μm	31	32	30	31	89
鍍敷前鋼板之表面粗糙度					
Ra μm	8	6	4	2	4
Rz μm	30	20	12	5	12
鍍敷後鋼板之表面粗糙度					
Ra μm	10	7	4	2	4
Rz μm	38	34	16	8	14
鹼性浸漬-氯水噴霧試驗 (1) 30% KOH _{aq} , 100°C, 240h 評點	2	3	3	3	3

【 0083】

【表 2】

表 2	比較例				
	1	2	3	4	5
鍍敷法	電氣	電氣	無電解	無電解	無電解
鍍敷厚 μm	33	31	38	36	87
鍍敷前鋼板之表面粗糙度					
Ra μm	4	2	24	39	38
Rz μm	13	11	94	139	128
鍍敷後鋼板之表面粗糙度					
Ra μm	48	22	29	42	40
Rz μm	51	45	89	181	196
鹼性浸漬-氯水噴霧試驗 (1) 30% KOH _{aq} , 100°C, 240h 評點	1	1	1	1	1

【 0084】於上述之鹼性浸漬-氯水噴霧試驗中，於試驗對象面，存在鍍鎳劣化之處所時，評點則惡化。然後，試驗片伴隨密合墊加以締結，浸漬於鹼性液時，試驗片與密合墊之間之密封性愈差，在試驗片與密合墊之間，於寬廣範圍浸入多量之鹼性液之故，試驗對象面之鍍鎳則易於在寬廣範圍劣化。鍍鎳劣化時，於該劣化之處所，更浸入

鹼性液之故，成為密封性則更惡化之不良循環。實施例 1~5 之試驗片係皆在鹼性浸漬-氯水噴霧試驗中，顯示良好之成績。

鍍敷後鋼板之表面粗糙度就算術平均粗糙度 Ra 而言超過 10 μ m 之比較例 1~5 之試驗片係雖然鍍敷厚為 27 μ m 以上，但在鹼性浸漬-氯水噴霧試驗中，顯示不佳之結果。

【 0085】

(實施例 6 及比較例 6~7)

(鹼性浸漬-氯水噴霧試驗(2))

將各浸漬用樣本之鍍敷前後之性狀，示於表 3。將各浸漬用樣本，於鹼性液(48 質量%氫氧化鉀水溶液、120 $^{\circ}$ C)中，浸漬 2000 小時。此係較實施例 1~5 及比較例 1~5 之條件，對於金屬腐蝕而言為更嚴苛之條件。將浸漬用樣本從鹼性液拉起後，加以解體，水洗及乾燥。對於試驗片與密封墊接觸之面(試驗對象面)，與上述相同進行氯水噴霧試驗，評估 72 小時後之試驗對象面之表面狀態。將結果示於表 3。

【 0086】

【表 3】

表 3		實施例		比較例	
		6	6	7	7
鍍敷法		無電解	無電解	無電解	無電解
鍍敷厚	μm	31	25	14	14
鍍敷前鋼板之表面粗糙度					
Ra	μm	6	7	6	6
Rz	μm	20	28	23	23
鍍敷後鋼板之表面粗糙度					
Ra	μm	8	9	8	8
Rz	μm	32	31	26	26
鹼性浸漬-氯水噴霧試驗 (2)					
48% KOHaq, 120°C, 2000h 評點		3	2	1	1

【0087】對於實施例 6 及比較例 6~7 進行之鹼性浸漬-氯水噴霧試驗中，亦同樣地，於試驗對象面，存在鍍鎳劣化之處所時，評點則惡化。然後，試驗片伴隨密合墊加以締結，浸漬於鹼性液時，試驗片與密合墊之間之密封性愈差，在試驗片與密合墊之間，於寬廣範圍浸入多量之鹼性液之故，試驗對象面之鍍鎳則易於在寬廣範圍劣化。鍍鎳劣化時，於該劣化之處所，更浸入鹼性液之故，成為密封性則更惡化之不良循環。本試驗中，與實施例 1~5、比較例 1~5 之試驗比較，鹼性液之腐蝕性為高，更且鹼性浸漬之時間較長之故，更易於進行如此不良循環。但是實施例 6 之試驗片係在鹼性浸漬-氯水噴霧試驗中，顯示良好之成績。

鍍敷厚為不足 27 μm 之比較例 6~7 之試驗片係雖然鍍敷後鋼板之表面粗糙度就算術平均粗糙度 Ra 而言為 10 μm 以下，但在鹼性浸漬-氯水噴霧試驗中，顯示不佳之結果。

【0088】由以上之結果，根據本發明之鹼水電解槽時，在對於金屬腐蝕條件嚴苛之陽極室側，亦可抑制陽極液及陽極室氣體之密封性之下降。又，對於金屬腐蝕嚴苛之條件下，亦可使凸緣部之密合墊接觸面之鍍鎳之長壽命化。

【符號說明】

【0089】

10:第1之框體

20:第2之框體

210:第3之框體

10a,20a,210a:(鋼製之)芯材

14,214:第1之鍍鎳層

24,224:第2之鍍鎳層

11,21,211:(導電性之)間隔壁

12,212:第1之凸緣部

22,222:第2之凸緣部

13,213,23,223:(導電性之)支持構件

30:密合墊

31:第1之密合墊要素

32:第2之密合墊要素

40:(離子透過性之)隔膜

50:陽極

60:陰極

100,200:電解槽

A,A1,A2:陽極室

C,C1,C2:陰極室

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種鹼水電解槽，其特徵係具備：備有導電性之第1之間隔壁、和設於該第1之間隔壁之外周部之第1之凸緣部，區隔陽極室之第1之框體、

備有導電性之第2之間隔壁、和設於該第2之間隔壁之外周部之第2之凸緣部，區隔陰極室之第2之框體、

和配置於前述第1之框體與前述第2之框體間，分割前述陽極室與前述陰極室之離子透過性之隔膜、

和挾持於前述第1之框體之第1之凸緣部、和前述第2之框體之第2之凸緣部之間，保持前述隔膜的密合墊，

和配置於前述陽極室內，與前述第1之間隔壁電性連接之陽極、

和配置於前述陰極室內，與前述第2之間隔壁電性連接之陰極；

前述密合墊係具備

接觸於前述第1之凸緣部及前述隔膜之第1之密合墊要素，

接觸於前述第2之凸緣部及前述隔膜之第2之密合墊要素；

前述第1之凸緣部係具備與前述第1之密合墊要素接觸之第1之密合墊接觸面，

前述第1之框體係具備露出於前述第1之凸緣部之前述第1之密合墊接觸面而設置之厚度 $27\mu\text{m}$ 以上之第1之鍍鎳層，

前述第1之密合墊接觸面之表面粗糙度就算術平均粗糙度Ra而言為10 μ m以下。

【請求項2】如請求項1記載之鹼水電解槽，其中，前述第1之密合墊接觸面之表面粗糙度就最大高度Rz而言為40 μ m以下。

【請求項3】如請求項1或2記載之鹼水電解槽，其中，前述第1之鍍鎳層為無電解鍍鎳層。

【請求項4】如請求項1或2記載之鹼水電解槽，其中，前述第1之框體包含

至少1個之鋼製之第1之芯材、

設於前述第1之芯材之表面之前述第1之鍍鎳層。

【請求項5】如請求項1或2記載之鹼水電解槽，其中，前述第1之鍍鎳層係在前述第1之密合墊接觸面，及面向前述第1之框體之前述陽極室之表面，連續設置。

【請求項6】如請求項1或2記載之鹼水電解槽，其中，前述第1之鍍鎳層之厚度為30~100 μ m。

【請求項7】如請求項1或2記載之鹼水電解槽，其中，前述第1之框體係更具備

從前述第1之間隔壁向前述陽極室突出設置，支持前述陽極之導電性之支持構件。

【請求項8】如請求項1或2記載之鹼水電解槽，其中，前述第2之凸緣部係具備與前述第2之密合墊要素接觸之第2之密合墊接觸面，

前述第2之框體係具備露出於前述第2之凸緣部之前述

第2之密合墊接觸面而設置之厚度 $27\mu\text{m}$ 以上之第2之鍍鎳層，

前述第2之密合墊接觸面之表面粗糙度就算術平均粗糙度Ra而言為 $10\mu\text{m}$ 以下。

【請求項9】如請求項8記載之鹼水電解槽，其中，前述第2之密合墊接觸面之表面粗糙度就最大高度Rz而言為 $40\mu\text{m}$ 以下。

【請求項10】如請求項8記載之鹼水電解槽，其中，前述第2之鍍鎳層為無電解鍍鎳層。

【請求項11】如請求項8記載之鹼水電解槽，其中，前述第2之框體係包含

至少1個之鋼製之第2之芯材、

設於前述第2之芯材之表面之前述第2之鍍鎳層。

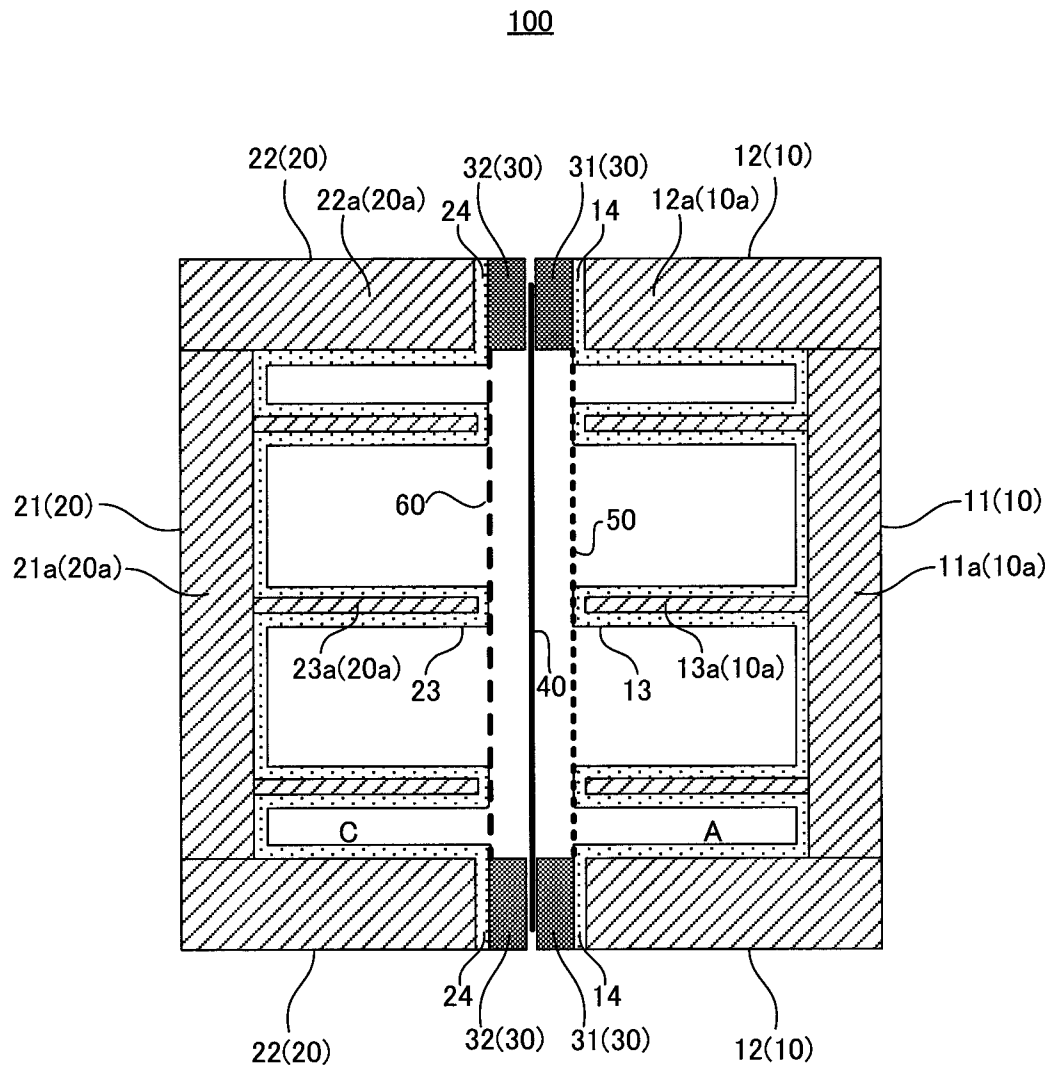
【請求項12】如請求項8記載之鹼水電解槽，其中，前述第2之鍍鎳層係在前述第2之密合墊接觸面，及面向前述第2之框體之前述陰極室之表面，連續設置。

【請求項13】如請求項8記載之鹼水電解槽，其中，前述第2之鍍鎳層之厚度為 $50\sim 100\mu\text{m}$ 。

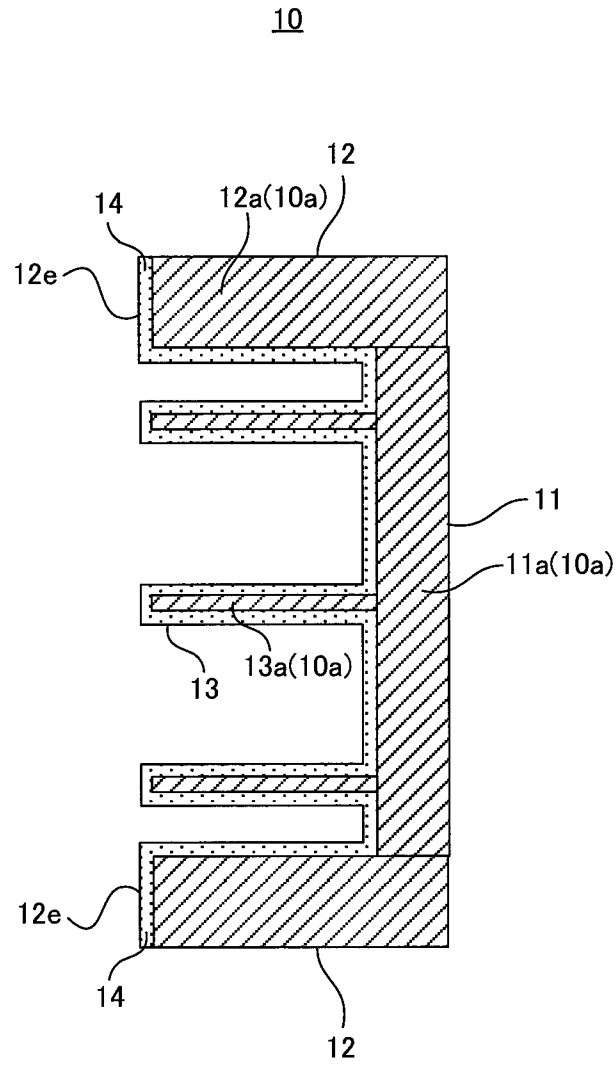
【請求項14】如請求項1或2記載之鹼水電解槽，其中，前述第2之框體係更具備

從前述第2之間隔壁向前述陰極室突出設置，支持前述陰極之導電性之支持構件。

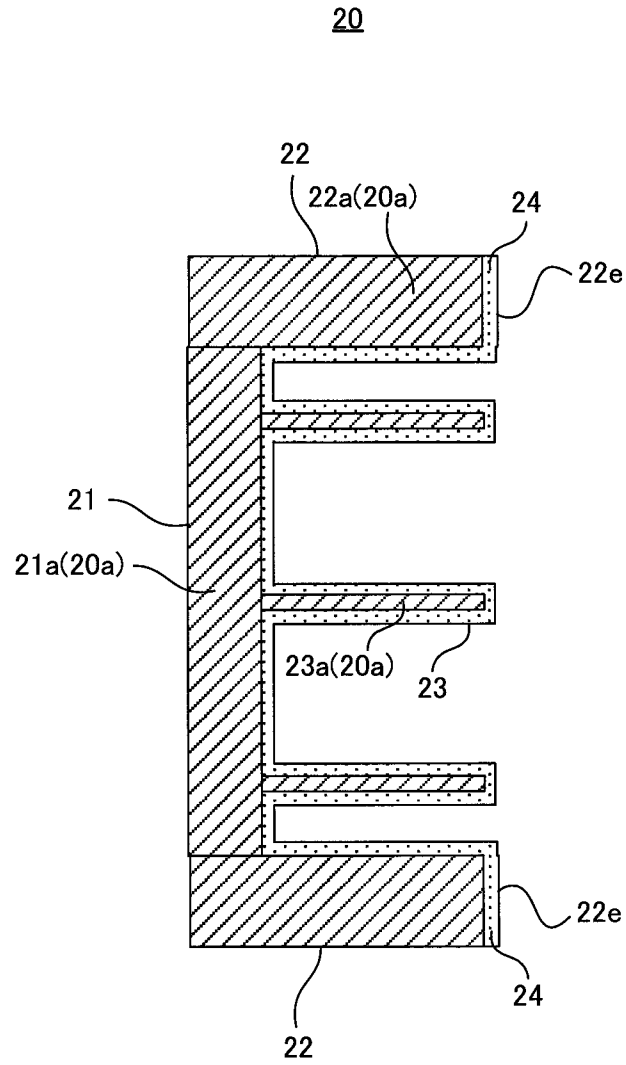
【發明圖式】



【圖 1】

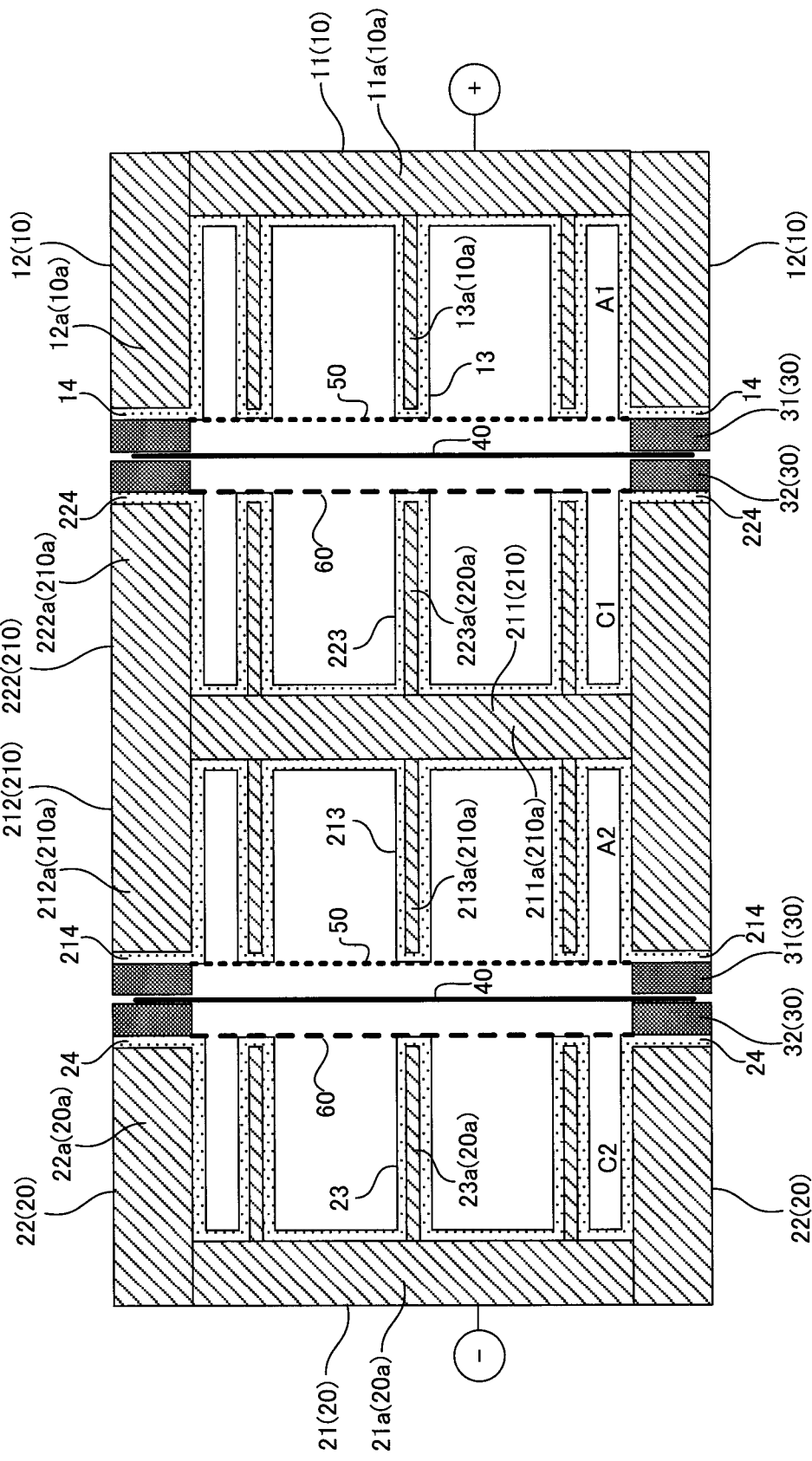


【圖 2】

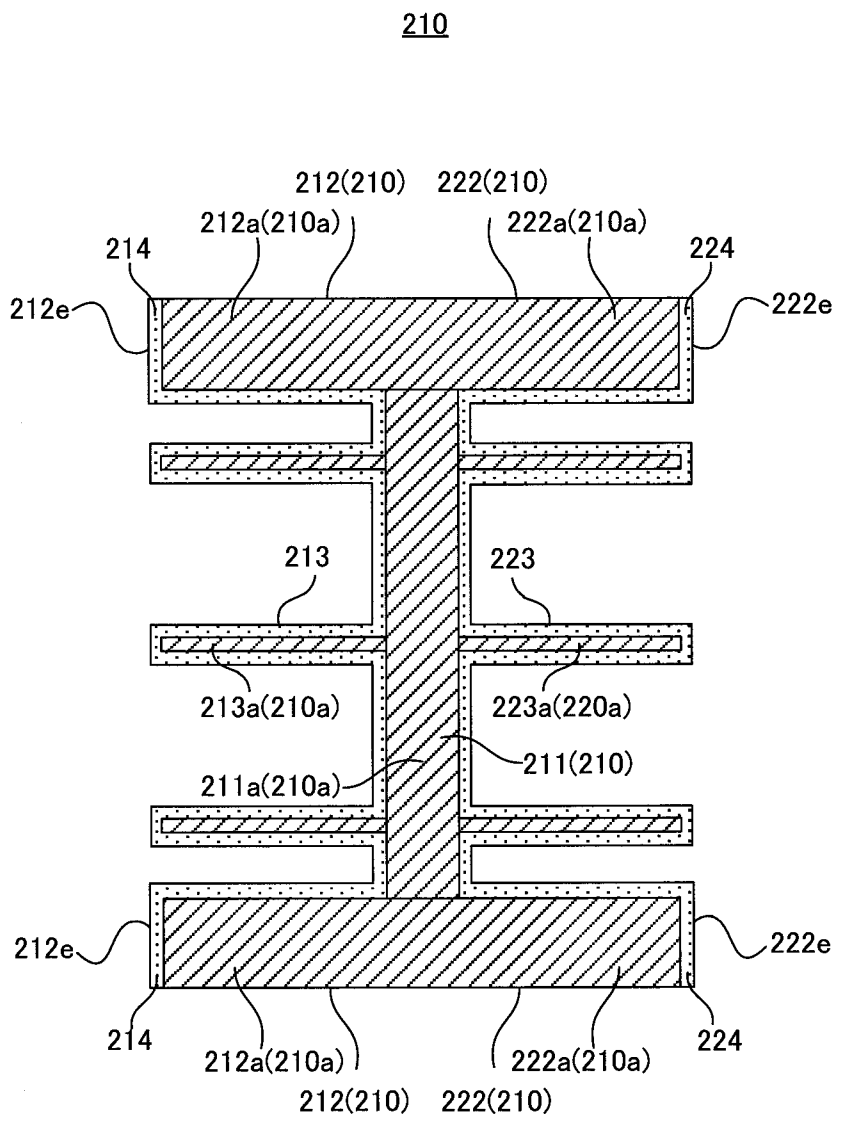


【圖 3】

200



【圖 4】



【圖 5】