



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I631759 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：104122324

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 09 日

(51)Int. Cl. : *H01M8/04 (2016.01)* *H01M8/18 (2006.01)**H01M8/20 (2006.01)* *H01M2/12 (2006.01)*

(30)優先權：2014/07/25 日本 2014-152431

(71)申請人：日商住友電氣工業股份有限公司(日本) SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.
(JP)

日本

(72)發明人：池內淳夫 IKEUCHI, ATSUO (JP)；隈元貴浩 KUMAMOTO, TAKAHIRO (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 535309B

審查人員：鐘文宏

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：4 共 34 頁

(54)名稱

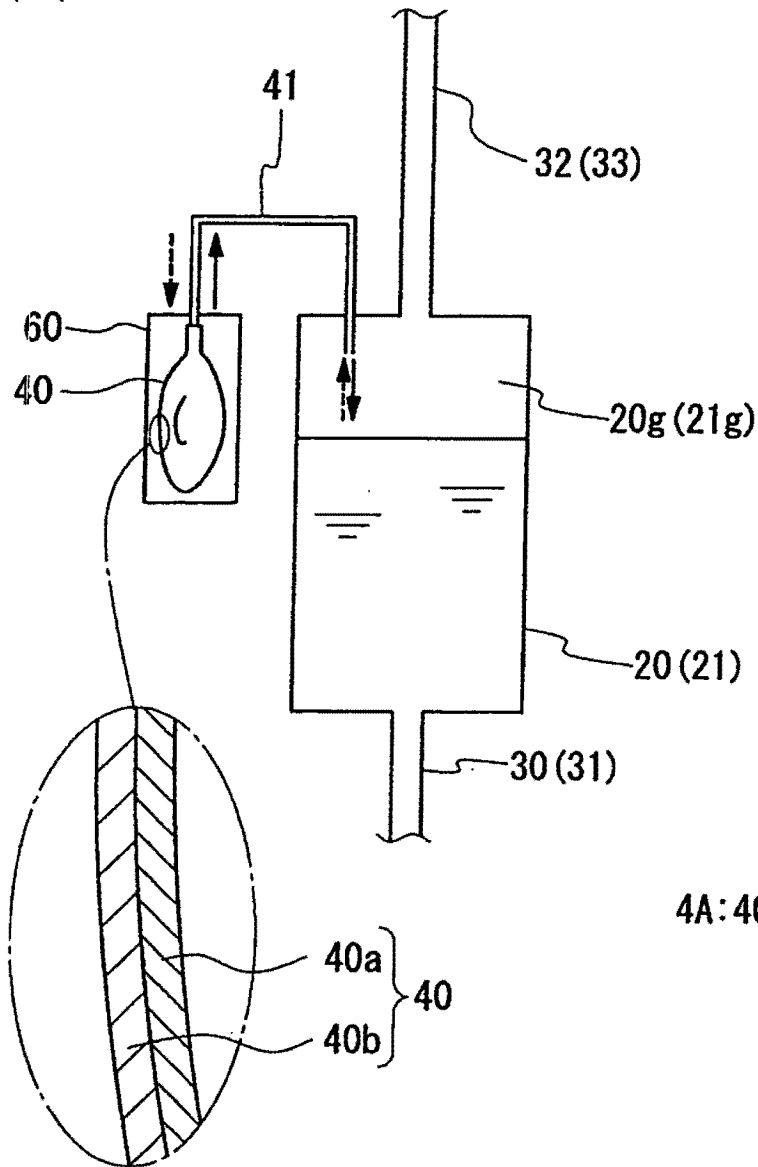
電解液循環型電池

(57)摘要

電解液循環型電池，係具備：槽，用於貯存循環至電池片的電解液者；具備：壓力調整機構，用於調整上述槽之氣相部之壓力；上述壓力調整機構具備：壓力調整袋，設於上述槽之外部，從動於上述槽之氣相部之壓力變化而膨脹及收縮。

指定代表圖：

圖 1



4A: 40, 41

符號簡單說明：

20 . . . 正極電解液槽

20g . . . 氣相部

21 . . . 負極電解液槽

21g . . . 氣相部

30、31 . . . 供給流路

32、33 . . . 排出流路

4A . . . 壓力調整機構

40 . . . 壓力調整袋

40a . . . 防蝕層

40b . . . 氧切斷層

41 . . . 直通導管

60 . . . 收納箱

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)

電解液循環型電池

【技術領域】

[0001] 本發明關於氧化還原液流電池等電解液循環型電池。特別是關於具備良好維護性之壓力調整機構的電解液循環型電池，及槽內壓力可以調整範圍較大的電解液循環型電池。

【先前技術】

[0002] 作為儲存太陽光發電或風力發電等自然能源相關之電力的大容量的蓄電池之一，例如有氧化還原液流電池（RF 電池）等之電解液循環型電池。代表性的 RF 電池係透過交流/直流變換器連接於發電部（例如太陽光發電裝置或風力發電裝置等其他一般之發電所等）與負載（需要家等）之間，對發電部發電之電力進行充電並儲存，將儲存的電力放電供給至負載。

[0003] 例如圖 4 的 RF 電池之動作原理圖所示，RF 電池 100 具備正極片 12 與負極片 13 藉由透過氫離子的隔膜 11 被隔離的電池片 10。正極片 12 內藏有正極電極 14，而且貯存正極電解液的正極電解液槽 20 透過具有供給流路 30 及排出流路 32 的循環路被連接。同樣地，負極

片 13 內藏有負極電極 15，而且貯存負極電解液的負極電解液槽 21 透過具有供給流路 31 及排出流路 33 的循環路被連接。

[0004] 正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 內之電解液，係藉由設於各供給流路 30、31 之中途的泵 34、35 由各供給流路 30、31 被供給至各片 12、13，由各片 12、13 流入各排出流路 32、33 而被排出至正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 並循環至各片 12、13。如此循環電解液，利用正極電解液包含的離子與負極電解液包含的離子之氧化還原電位之差進行充放電。圖 4 中表示各極電解液包含的離子為釩離子，實線箭頭意味著充電，虛線箭頭意味著放電。

[0005] 為防止電解液之氧化，正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 被密封以切斷大氣之侵入。正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之氣相部 20g、21g 中，若氣相部 20g、21g 之溫度降低，或電解液的液面在循環開始時下降致使氣相部 20g、21g 之容積增加，則成為負壓（比大氣壓低的壓力）。另一方面，正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之氣相部 20g、21g 中，若電解液之溫度上昇，致使氣相部 20g、21g 之容積減少，則成為正壓（較大氣壓高的壓力）。正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 伴隨著該正壓/負壓而過度變形（膨脹/收縮）時，正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 有損傷之可能，特別是頻繁產生變形（膨脹/收縮）時，正極電解液槽 20、負極電解液槽

21 容易損傷。

[0006] 例如圖 4 所示，專利文獻 1 中揭示在正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之氣相部 20g、21g 設置由正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之天井壁垂下的呼吸袋（壓力調整袋）110（專利文獻 1）。呼吸袋 110 之內部與大氣連通，氣相部 20g、21g 成為負壓時其內部吸入大氣而膨脹致使氣相部 20g、21g 之容積減少，使氣相部 20g、21g 之壓力上昇。另一方面，氣相部 20g、21g 成為正壓時，呼吸袋 110 的內部之氣體被排出至大氣而收縮致使氣相部 20g、21g 之容積增加使氣相部 20g、21g 之壓力降低。如此而抑制伴隨氣相部 20g、21g 之正壓/負壓變化的正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之膨脹/收縮。

〔先前技術文獻〕

〔專利文獻〕

[0007]

〔專利文獻 1〕 特開 2002-175825 號公報

【發明內容】

〔發明所欲解決之課題〕

[0008] 如上述般，在槽內設置壓力調整袋時，壓力調整袋之維護非常繁雜。需打開槽藉由目視確認壓力調整袋是否正常動作或進行壓力調整袋之交換。打開槽時為了防止電解液之氧化需進行 RF 電池之放電。

[0009] 又，配置於槽內的壓力調整袋中，氣相部之

壓力之可調整範圍窄。壓力調整袋之容積受限於槽之氣相部之容積。

[0010] 本發明有鑑於上述事情，目的之一在於提供具備良好維護性之壓力調整機構的電解液循環型電池。

[0011] 本發明之另一目的在於提供槽內之壓力可調整範圍寬的電解液循環型電池。

〔解決課題之手段〕

[0012] 本發明一態樣的電解液循環型電池，係具備：槽，用於貯存循環至電池片的電解液者。該電解液循環型電池具備：壓力調整機構，用於調整槽之氣相部之壓力。壓力調整機構具備：壓力調整袋，設於槽之外部，從動於槽之氣相部之壓力變化而膨脹及收縮。

〔發明之效果〕

[0013] 依據上述電解液循環型電池，壓力調整袋之維護性良好。又，設置的壓力調整袋之容積受限較少。

【圖式簡單說明】

[0014]

[圖 1]實施形態 1 的氧化還原液流電池之壓力調整機構之概略構成圖。

[圖 2]實施形態 2 的氧化還原液流電池之壓力調整機構之概略構成圖。

[圖 3]實施形態 3 的氧化還原液流電池之壓力調整機構與氣體供給機構之概略構成圖。

[圖 4]氧化還原液流電池之動作原理圖。

【實施方式】

[0015]

《本發明之實施形態的說明》

首先，以係說明本發明之實施態樣之內容。

[0016]

(1) 本發明一態樣的電解液循環型電池，係具備：槽，用於貯存循環至電池片的電解液。該電解液循環型電池具備：壓力調整機構，用於調整槽之氣相部之壓力。壓力調整機構具備：壓力調整袋，設於槽之外部，從動於槽之氣相部之壓力變化而膨脹及收縮。

[0017] 依據上述構成，壓力調整袋之維護性良好。藉由在槽之外部設置壓力調整袋，則藉由目視確認壓力調整袋是否正常動作或壓力調整袋之交換，無需打開槽即可進行。無需打開槽，因此無需為了防止電解液之氧化而進行 RF 電池之放電。

[0018] 又，和將壓力調整袋之設置位置設於槽之內時比較，壓力調整袋之容積受限較少。

[0019] 於槽之內設置壓力調整袋時，槽之大小及壓力調整袋之容積相同時，可以增多電解液之量。因此，可以增大電池容量。

[0020] 於槽之內設置壓力調整袋時，槽內之電解液之量及壓力調整袋之容積相同時，可以縮小槽之大小。因此，可以縮小槽之設置空間，可以有效活用多餘的空間。

[0021]

(2) 上述電解液循環型電池之一形態可以是，壓力調整機構具備氣體排出機構，將槽之氣相部之氣體排出至槽之外部。

[0022] 依據上述構成，藉由具備氣體排出機構，可以良好抑制氣相部之正壓。又，藉由氣體排出機構可以抑制氣相部之正壓，因此壓力調整袋可以專用於氣相部之負壓抑制。因此，可以有效抑制氣相部之正壓及負壓。特別是，壓力調整袋可以專用於氣相部之負壓抑制，因此和壓力調整袋兼用作為正壓抑制及負壓抑制之兩方時比較，在壓力調整袋之容積相同時可以擴大負壓之抑制可能範圍。

[0023]

(3) 上述電解液循環型電池之一形態可以是，具備：氣體供給機構，透過氣體供給導管將包含惰性氣體的氣流供給至氣相部。

[0024] 依據上述構成，藉由具備氣體供給機構，對槽之氣相部供給氣流可以稀釋充滿氣相部的產生氣體。因此，例如具備上述氣體排出機構等，可於低濃度狀態下將產生氣體排出至大氣中。產生氣體意指伴隨混入電解液中的雜質之影響等而產生的氣體。如此對槽內進行換氣即可以抑制有害的產生氣體滯留槽內。特別是，持續繼續供給

氣流，可以持續將氣相部之產生氣體保持於低濃度狀態。

[0025]

(4) 上述電解液循環型電池之一形態可以是，具備氣體供給機構時，壓力調整袋透過氣體供給導管連通於氣相部。

[0026] 依據上述構成，藉由氣體供給導管對氣相部供給氣流，因此和壓力調整袋與氣相部直接連結時比較，容易抑制包含電解液之構成材料（例如硫酸）的霧氣逆流至壓力調整袋內。因此，可以抑制基於上述霧氣使壓力調整袋之孔被打開等之損傷。

[0027]

(5) 上述電解液循環型電池之一形態可以是，具備：收納箱，用於收納壓力調整袋，並分擔伴隨壓力調整袋之膨脹的內壓。

[0028] 依據上述構成，藉由具備分擔壓力調整袋之內壓的收納箱，可以有效抑制壓力調整袋之破裂。又，使收納箱分擔壓力調整袋之內壓，則壓力調整袋之材質可以使用耐壓性較低的材料，可以提高壓力調整袋之材料選擇之自由度。更進一步，可以機械式保護壓力調整袋。

[0029]

(6) 上述電解液循環型電池之一形態，較好是壓力調整袋具備積層材，該積層材具有：防蝕層；及形成於其外周的氧切斷層。

[0030] 依據上述構成，藉由具備防蝕層，即使包含

電解液之構成材料的霧氣等混入壓力調整袋內，亦可以抑制壓力調整袋之腐蝕。因此，可以抑制壓力調整袋內之孔被打開等之損傷。

[0031] 藉由在防蝕層之外周具備氧切斷層，可以抑制大氣（氧）侵入壓力調整袋內。因此，大氣不會由壓力調整袋進入氣相部，可以抑制電解液之氧化。

[0032]

（7）上述電解液循環型電池之一形態可以是，壓力調整袋之容積在氣相部之容積的 $1/30$ 以上 $1/2$ 以下。

[0033] 依據上述構成，藉由設定壓力調整袋之容積在氣相部之容積的 $1/30$ 以上，可以有效進行壓力調整。藉由設定壓力調整袋之容積成為氣相部之容積的 $1/2$ 以下，壓力調整袋之設置空間不致於過大。

[0034]

《本發明之實施形態的詳細》

以下參照圖面說明本發明之實施形態的詳細。又，本發明不限定於彼等例示，亦包含申請專利範圍所示或和申請專利範圍均等之意義及範圍內之全部變更。以下說明作為電解液循環型電池的氧化還原液流電池（RF 電池）之例。

[0035]

〔實施形態 1〕

實施形態 1 的 RF 電池，和圖 4 說明的習知 RF 電池 100 同樣，具備電池片 10，貯存循環至正極片 12 的正極

電解液的槽 20，及貯存循環至負極片 13 的負極電解液的槽 21。各極電解液之循環係經由各循環路（供給流路 30、31、排出流路 32、33），藉由設於彼等之中途的泵 34、35 進行。實施形態 1 的 RF 電池之主要特徵為，對槽之氣相部之壓力進行調整的壓力調整機構，係具備設於槽之外部的壓力調整袋。亦即，實施形態 1 的 RF 電池中槽周邊之構成係和習知 RF 電池不同，因此以下之說明中參照圖 1（適宜參照圖 4）以該差異點為中心進行說明。和習知同樣之構成附加和圖 4 同一符號並省略其說明。

[0036]

〔壓力調整機構〕

壓力調整機構 4A 對正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之氣相部 20g、21g 之壓力進行調整。於此，壓力調整機構 4A 係具備從動於正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之氣相部 20g、21g 之壓力變化（正壓及負壓）而膨脹及收縮的壓力調整袋 40。壓力調整袋 40 係經由設於正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之外且與氣相部 20g、21g 連通的直通導管 41，連接於正極電解液槽 20、負極電解液槽 21。於此，於正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 設置壓力調整袋 40，但僅於正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之任一方設置壓力調整袋 40 亦可。

[0037]

（壓力調整袋）

壓力調整袋 40 係藉由膨脹及收縮對氣相部 20g、21g

之壓力進行調整，抑制正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之過度變形（膨脹及收縮），抑制正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之破裂或凹陷。壓力調整袋 40 兼具有氣相部 20g、21g 之正壓抑制及負壓抑制之兩方之機能。

[0038]

<正壓抑制>

藉由壓力調整袋 40 抑制正壓時，例如可以設為收縮壓力調整袋 40 之狀態。氣相部 20g、21g 成為正壓（例如較大氣壓高 0.1kPa~10kPa 的壓力）時，如圖 1 之粗虛線箭頭所示，壓力調整袋 40 吸入氣相部 20g、21g 之氣體而膨脹。該氣體通常為後述之惰性氣體。接著，氣相部 20g、21g 之壓力降至大氣壓附近。氣相部 20g、21g 成為正壓，例如有外氣溫之影響或氣相部 20g、21g 之溫度上昇、電解液的液面上昇造成氣相部 20g、21g 之容積減少等。

[0039]

<負壓抑制>

藉由壓力調整袋 40 抑制負壓時，於壓力調整袋 40 內貯存惰性氣體。在氣相部 20g、21g 成為負壓（例如較大氣壓低 0.1kPa~10kPa 的壓力）時，如圖 1 之粗實線箭頭所示，壓力調整袋 40 收縮而將壓力調整袋 40 內之惰性氣體供給至氣相部 20g、21g。如此則，氣相部 20g、21g 之壓力上昇至大氣壓附近。氣相部 20g、21g 之所以成為負壓，例如有氣相部 20g、21g 之溫度降低、電解液的液面

在循環開始時下降等導致氣相部 20g、21g 之容積增加等。

[0040] 惰性氣體例如可以氬或氖等稀有氣體或氮等。特別是氮基於容易獲得且價廉，因此較好。

[0041] 如上述般，壓力調整袋 40 之設置位置在正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之外。和設於正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之內時比較，藉由將壓力調整袋 40 設於正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之外，可以提高壓力調整袋 40 之維護性。藉由將壓力調整袋 40 設於正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之外，則壓力調整袋 40 是否正常動作之目視確認或壓力調整袋 40 之交換，無需打開正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 即可進行。因為無需打開正極電解液槽 20、負極電解液槽 21，因此無需為了防止電解液之氧化而進行 RF 電池之放電。又，設置的壓力調整袋 40 之容積受限較少。因此和將壓力調整袋 40 之設置位置設於正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之內時比較，壓力調整袋 40 之容積不受限於氣相部 20g、21g 之容積。設置於正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之內時，正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之大小及壓力調整袋 40 之容積相同時，可以增大電解液之量。設置於正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之內時，正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 內之電解液之量及壓力調整袋 40 之容積相同時，可以縮小正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之大小。

[0042]

<構造・材質>

壓力調整袋 40 可由單一層之薄片材構成，但以具備積層複數層之積層材為較好。具體言之可為具有防蝕層 40a 與形成於其外周的氧切斷層 40b。

[0043] 防蝕層 40a 為防止包含電解液之成分（硫酸等）的霧氣等所導致劣化、孔被打開等損傷。壓力調整袋 40 的內部係和正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之氣相部 20、21g 直通，包含電解液之成分（硫酸等）的霧氣有可能混入。

[0044] 防蝕層 40a 之構成樹脂可以是與電解液不起反應，對電解液具有良好耐性的樹脂。具體的樹脂有聚氯乙烯（PVC）、聚丙烯（PP）、聚乙烯（PE）及聚四氟乙烯（PTFE）等，其中 PE 可以較佳利用。通常，PE 樹脂之氧透過率高，氧容易侵入內部，但是藉由具備後述之氧切斷層 40b，防蝕層 40a 之構成材料可以使用 PE 樹脂。PE 樹脂可以是低密度聚乙烯（LDPE）或線性聚乙烯（LLDPE）。

[0045] 防蝕層 40a 之厚度例如可以設為 100 μ m 以上 300 μ m 以下。防蝕層 40a 之厚度設為 100 μ m 以上可以提高耐壓性，防蝕層 40a 之厚度設為 300 μ m 以下，雖亦受材料影響但容易提高可撓性或透明性。

[0046] 氧切斷層 40b 抑制氧由外部侵入壓力調整袋 40 內。氧切斷層 40b 覆蓋防蝕層 40a 之外周全周。

[0047] 氧切斷層 40b 之材質可以是氧透過率較防蝕層 40a 低的材料。氧切斷層 40b 由氧透過率較低的材料構成，即可抑制氧之侵入防蝕層 40a 內。氧透過率在 300 ($\text{cc} \cdot 20\mu\text{m}/\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm}$) 以下為較佳，更佳為 1 ($\text{cc} \cdot 20\mu\text{m}/\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm}$) 以下，特別佳為 0.1 ($\text{cc} \cdot 20\mu\text{m}/\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm}$) 以下。具體言之，只要是氧透過率較低的材料不論種類均可，可由金屬材料、無機材料及有機材料選擇 1 種以上。金屬材料可以是鋁或其合金，鐵或其合金，銅或其合金，鎂或其合金等。無機材料可以是碳等。有機材料可以是乙烯-乙烯醇共聚合樹脂（乙烯-醋酸乙烯酯隨機共聚物皂化物）、聚氯乙烯樹脂、聚乙烯醇樹脂、尼龍 6 等。特別是氧切斷層 40b 之材質以乙烯-乙烯醇共聚合樹脂為較好。

[0048] 氧切斷層 40b 之厚度，例如較好是設為 $20\mu\text{m}$ 以上 $300\mu\text{m}$ 以下。氧切斷層 40b 之厚度設為 $20\mu\text{m}$ 以上可以良好抑制氧之侵入。氧切斷層 40b 之厚度設為 $300\mu\text{m}$ 以下，則厚度不會過度厚。

[0049] 又，壓力調整袋 40 可以具備複數之防蝕層 40a，或具備複數之氧切斷層 40b，或於氧切斷層 40b 之外周形成單層或多層之保護層。氧切斷層 40b 之外周具備保護層，即可機械式保護氧切斷層 40b。保護層之材質，除了 LDPE 等和防蝕層 40a 同樣之樹脂以外，可以是聚醯胺（PA）、架橋 PE、高密度 PE、環氧等樹脂。

[0050]

<尺寸>

壓力調整袋 40 之容積較好是氣相部 20g、21g 之容積的 $\frac{1}{30}$ 以上 $\frac{1}{2}$ 以下。壓力調整袋 40 之容積設為氣相部 20g、21g 之容積的 $\frac{1}{30}$ 以上，則可以良好進行氣相部 20g、21g 之壓力調整。壓力調整袋 40 之容積設為氣相部 20g、21g 之容積的 $\frac{1}{2}$ 以下，則壓力調整袋 40 之設置空間不會過大。特別是壓力調整袋 40 之容積設為氣相部 20g、21g 之容積的 $\frac{1}{10}$ 以上 $\frac{1}{5}$ 以下更好。壓力調整袋 40 之容積係指壓力調整袋 40 之膨脹可能之最大容積。

[0051]

<數>

壓力調整袋 40 之數相對於各氣相部 20g、21g 可為單數或複數。複數時可以縮小各壓力調整袋 40 之尺寸。複數時較好是將複數之壓力調整袋 40 之合計容積設為氣相部 20g、21g 之容積的 $\frac{1}{30}$ 以上 $\frac{1}{2}$ 以下。

[0052]

(直通導管)

直通導管 41 係和壓力調整袋 40 及氣相部 20g、21g 連通。直通導管 41 之一端在壓力調整袋 40 具有開口，另一端在氣相部 20g、21g 具有開口。直通導管 41 之尺寸，只要在氣相部 20g、21g 之壓力變化時能使壓力調整袋 40 快速膨脹及收縮的尺寸即可。例如直通導管 41 之尺寸需同時考慮其長度與內徑的平衡，但以長度越短，內徑越大較好。直通導管 41 之尺寸實用上可以設定長度在 100mm

以上 10000mm 以下左右，內徑在 5mm 以上 100mm 以下左右。直通導管 41 之材質係和壓力調整袋 40 之防蝕層 40a 同樣以具有良好耐蝕性之材質為佳。

[0053]

〔收納箱〕

於壓力調整袋 40 之外周較好是設置收納壓力調整袋 40 的收納箱 60。收納箱 60 可以機械式保護壓力調整袋 40。特別是收納箱 60 以能分擔伴隨壓力調整袋 40 之膨脹產生的內壓者為較好。如此則，可以有效抑制壓力調整袋 40 之破裂。又，收納箱 60 可以分擔壓力調整袋 40 之內壓時，壓力調整袋 40 之材質可以使用耐壓性低者。因此，壓力調整袋 40 之材料選擇之自由度可以提高。

[0054] 使收納箱 60 分擔壓力調整袋 40 之內壓時，例如收納箱 60 之大小較壓力調整袋 40 之容積小。收納箱 60 之大小較好是壓力調整袋 40 之容積的 98%以下。收納箱 60 之大小可以是壓力調整袋 40 之容積的 80%以上左右。圖 1 中為方便說明而將收納箱 60 表示為大於壓力調整袋 40。

[0055] 收納箱 60 具有機械性保護或壓力分擔等之上述機能，因此較好是由其之一部分可以看到其中之壓力調整袋 40 的形態。例如可以是收納箱 60 之至少一部分由透明之構件構成，或收納箱 60 之一部分由格子狀之構件構成等。如此則，無需打開收納箱 60 亦可以目視確認壓力調整袋 40。

[0056] 收納箱 60 之材質可以是具有能耐所欲分擔之壓力左右之強度的材質。另外，收納箱 60 之設置位置為屋外時較好是具有良好耐蝕性或耐候性之材質。例如可以是不鏽鋼、PVC 或 PE（特別是耐候性高的 PVC 或 PE 之樹脂組成物）等。

[0057]

〔作用效果〕

依據實施形態 1 的 RF 電池，藉由將壓力調整袋 40 設於正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之外，保持壓力調整袋 40 之良好維護性。又，藉由將壓力調整袋 40 設於正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之外，壓力調整袋 40 之容積受限較少，可以增大壓力調整袋 40 對氣相部 20g、21g 之壓力之可調整範圍。將壓力調整袋 40 設於正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之內時，正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之大小及壓力調整袋 40 之容積相同時，可以增多電解液之量。因此，可以增大電池容量。將壓力調整袋 40 設於正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之內時，正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 內之電解液之量及壓力調整袋 40 之容積相同時，可以縮小正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之大小。因此，可以縮小正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之設置空間，可以有效活用多餘的空間。

[0058]

〔實施形態 2〕

如圖 2 所示，實施形態 2 中，壓力調整機構 4B 除具備壓力調整袋 40 以外，可以具備氣體排出機構 5，用於將正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之氣相部 20g、21g 之氣體排出至正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之外。亦即，實施形態 2 的 RF 電池和實施形態 1 的 RF 電池差異在於具備氣體排出機構 5，其他構成均和實施形態 1 同樣。實施形態 2 中，壓力調整袋 40 用於氣相部 20g、21g 之負壓抑制，氣體排出機構 5 用於氣相部 20g、21g 之正壓抑制。以下，以和實施形態 1 的差異點為中心進行說明，針對和實施形態 1 同樣之構成附加和圖 1 同一符號並省略說明。圖 2 之粗實線箭頭表示氣體之流向。

[0059]

（氣體排出機構）

氣體排出機構 5 將氣相部 20g、21g 之氣體排出至正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之外，對氣相部 20g、21g 之壓力進行調整。抑制伴隨正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之過度膨脹引起的槽之破裂。於此，氣體排出機構 5 具備水封閥 50。

[0060]

<水封閥>

水封閥 50 具備容器 51，貯存於其內部的調壓液 51L，與氣相部 20g、21g 連通的連結管 52，及將容器 51 內之氣體排出至容器 51 之外的排出管 53。連結管 52 之一端於正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之氣相部

20g、21g 具有開口，另一端通過容器 51 之氣相部而於調壓液 51L 中具有開口。排出管 53 之一端於容器 51 之氣相部 51g 具有開口，另一端於大氣中具有開口。

[0061] 水封閥 50 對氣相部 20g、21g 之氣體之排出動作如下。正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之氣相部 20g、21g 成為正壓（例如比起大氣壓高 0.1kPa~10kPa 的壓力）時，氣相部 20g、21g 之氣體通過連結管 52 被排出至容器 51 的調壓液 51L 中。被排出至調壓液 51L 中的氣體成為氣泡使液中上昇，移行至容器 51 之氣相部 51g。容器 51 之氣相部 51g 之氣體如圖 2 之粗實線箭頭所示經由排出管 53 被排出至大氣。抑制氣相部 20g、21g 之正壓將氣相部 20g、21g 調整成為大氣壓附近，如此而抑制伴隨正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之過度膨脹引起的破裂。

[0062] 容器 51 之材質例如可以是聚氯乙烯（PVC）等樹脂。聚氯乙烯具有良好的耐水性、耐酸性、耐鹼性、耐溶劑性之同時，價廉而較好。調壓液 51L 之種類可以使用價廉容易獲得的水或水溶液。水溶液例如可以是稀硫酸溶液等。稀硫酸溶液即使在低溫環境下亦難以凍結而較好。

[0063] 又，水封閥 50 除抑制氣相部 20g、21g 之正壓以外，亦具有防止氣體朝正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 逆流之機能。與正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之氣相部 20g、21g 連結的連結管 52 之端部係於調壓

液 51L 中具有開口，以使透過排出管 53 連通於大氣中的容器 51 之氣相部 51g 之氣體不會流入連結管 52。

[0064] 較好是於排出管 53 之中途具備氣體除去裝置（省略圖示）。受到混入電解液中的雜質之影響等，於電解液之循環路有可能產生氣體（以下稱呼在電解液中產生的氣體為產生氣體）。例如正極電解液中基於氧化反應有可能產生氧、一氧化碳、二氧化碳等，負極電解液中基於還原反應有可能產生氫或硫化氫等。該產生氣體透過排出管 53 被排出至正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之外（大氣中）。藉由具備氣體除去裝置，在除去（稀釋）產生氣體之狀態下可以被排出至大氣中。氣體除去裝置例如可以使用特開 2007-311209 號公報記載的過濾器等。

[0065] 又，氣體排出機構 5 可以設為水封閥 50 以外之構成。氣體排出機構 5，例如可以構成為具備：設於氣相部 20g、21g 的壓力計，一端於氣相部 20g、21g 具有開口，另一端於大氣中具開口的排出管 53，及設於其中途的閥。該構成中，藉由壓力計測定氣相部 20g、21g 之壓力，依據該測定結果將閥設為開放，可以將氣相部 20g、21g 之氣體排出至正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之外。

[0066]

〔作用效果〕

依據實施形態 2 的 RF 電池，可以藉由壓力調整袋 40 抑制氣相部 20g、21g 之負壓，藉由氣體排出機構 5 抑制

氣相部 20g、21g 之正壓。如此則，氣相部 20g、21g 之正壓抑制與負壓抑制分擔至不同的構件，因此可以有效進行該正壓抑制與負壓抑制。又，壓力調整袋 40 可以專用於氣相部 20g、21g 之負壓抑制，和壓力調整袋 40 兼作為正壓抑制及負壓抑制之兩方使用時比較，在壓力調整袋 40 之容積相同時，可以增大負壓之抑制可能範圍。

[0067]

〔實施形態 3〕

實施形態 3，係如圖 3 所示，除具備具有壓力調整袋 40 及氣體排出機構 5 的壓力調整機構 4C 以外，另具備氣體供給機構 7。亦即，實施形態 3 的 RF 電池和實施形態 2 的 RF 電池差異在於具備氣體供給機構 7，其他構成均和實施形態 2 同樣。以下，以和實施形態 2 的差異點為中心進行說明，針對和實施形態 2 同樣之構成附加和圖 2 同一符號並省略說明。圖 3 之粗實線箭頭及粗虛線箭頭表示氣體之流向。

[0068]

〔氣體供給機構〕

氣體供給機構 7 係將包含和上述同樣之惰性氣體的氣流供給至氣相部 20g、21g。將填滿於氣相部 20g、21g 的產生氣體稀釋。稀釋的產生氣體可以藉由氣體排出機構 5 排出至正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之外。於此，氣體供給機構 7 具備氣體供給源 70 與氣體供給導管 71。

[0069]

（氣體供給源）

氣體供給源 70 係貯存或產生包含供給至正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之惰性氣體的氣流。氣體供給源 70，例如可以構成為具備貯存惰性氣體的貯存構件（儲氣筒、槽等），或者構成為具備產生惰性氣體的氣體產生裝置。前者之構成可以簡單構築而較好。後者之構成可以減輕惰性氣體之補充作業。特別是產生氮的氣體產生裝置時，可由大氣中取出氮，可以半永久性供給氣流。

[0070] 氣流中惰性氣體之比例較好是在 99.9 體積%以上。該比例越高越能抑制氣流引起的電解液之劣化。該比例在 99.9 體積%以上時，就抑制電解液之劣化而言理論上可以抑制成為在 10 年至 20 年之間運用上不會有實質傷害之程度。

[0071]

（氣體供給導管）

氣體供給導管 71 由氣體供給源 70 對正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之氣相部 20g、21g 供給氣流（粗實線箭頭）。氣體供給導管 71 之一端連接於氣體供給源 70，氣體供給導管 71 之另一端於正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之氣相部 20g、21g 具有開口。於該氣體供給導管 71 較好是設置持續對氣相部 20g、21g 供給氣流的氣體流量調整機構。

[0072]

<氣體流量調整機構>

氣體流量調整機構，係將由氣體供給源 70 供給至正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之氣相部 20g、21g 的氣流之供給量調整為特定值以上之一定量。氣體流量調整機構例如具備流量計 72 與閥 73。流量計 72 對流通於氣體供給導管 71 的氣流之流量進行計測。閥 73 依據流量計 72 計測的流量以使流量在特定值以上且成為一定的方式來調整閥之開度並對流通於氣體供給導管 71 的氣流之流量進行調整。和流量對應之開度之決定或閥 73 之動作係由未圖示的控制部（例如電腦等）進行。氣流對正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之氣相部 20g、21g 之供給量，例如較好是在 0.1 公升/分以上設為一定。如此則，可以充分稀釋氣相部 20g、21g 之產生氣體，藉由氣體排出機構 5 將稀釋的產生氣體排出即可充分進行氣相部 20g、21g 之換氣。

[0073]

〔壓力調整機構〕

壓力調整機構 4C 係和實施形態 2 同樣具備壓力調整袋 40 與氣體排出機構 5（水封閥 50）。於此，壓力調整袋 40 經由氣體供給導管 71 連通於氣相部 20g、21g。具體言之為，一端連接於壓力調整袋 40，另一端設有和氣體供給導管 71 之中途連通的連通導管 42。

[0074] 當正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 之氣相部 20g、21g 成為負壓時，壓力調整袋 40 收縮使壓力調整袋 40 內之惰性氣體如圖 3 之粗實線箭頭所示流通於連通

導管 42 而排出至氣體供給導管 71。該惰性氣體和由氣體供給源 70 送來的惰性氣體合流被供給至氣相部 20g、21g。如此而使氣相部 20g、21g 之壓力上昇至大氣壓附近。氣相部 20g、21g 之負壓被抑制後，由氣體供給源 70 送來的惰性氣體之一部分如圖 3 之粗虛線箭頭所示經由連通導管 42 被導入貯存於壓力調整袋 40 內。

[0075] 氣體排出機構 5 將經由氣體供給機構 7 稀釋的產生氣體排出。基於氣流之供給使氣相部 20g、21g 成為正壓時，產生氣體如上述說明按順序通過連結管 52、調壓液 51L、容器 51 之氣相部 51g、排出管 53 被排出至大氣。可以藉由氣體供給機構 7 稀釋產生氣體，因此產生氣體可於低濃度狀態下被排出至大氣中。

[0076]

〔作用效果〕

依據實施形態 3 的 RF 電池，除壓力調整袋 40 進行負壓抑制以外，具備氣體供給機構 7 可以稀釋產生氣體，具備氣體排出機構 5 可使產生氣體於低濃度狀態下被排出至大氣中。因此，可對正極電解液槽 20、負極電解液槽 21 內進行換氣，可以抑制槽內滯留有害的產生氣體。特別是，持續供給氣流，可將氣相部 20g、21g 之產生氣體持續保持於低濃度狀態。

[0077]

〔變形例 1〕

變形例 1 可以具備將各槽之氣相部彼此連通的氣相連

通管。藉由具備上述氣相連通管，兩槽可以看作為 1 個氣相部。因此，壓力調整袋可以僅設置於一方之槽之氣相部。又，設置氣體排出機構或氣體供給機構時，均和均壓力調整袋同樣，可以僅在一方之槽之氣相部設置氣體排出機構或氣體供給機構。例如可以將壓力調整袋及氣體排出機構設於負極電解液槽，將氣體供給機構設於正極電解液槽。此時，氣流由氣體供給導管流入正極電解液槽時，其一部分經由氣相連通管導入負極電解液槽。RF 電池中，負極電解液槽中有可能容易產生有害的產生氣體。因此，如上述說明，使氣流由正極電解液槽流入負極電解液槽時，可以回避有害的產生氣體被導入正極電解液槽。氣流之供給量之調整，例如使氣流對負極電解液槽之氣相部之供給量成為 0.1 公升/分以上的方進行即可。如此則，可以充分進行各槽之氣相部之換氣。

[0078]

〔變形例 2〕

作為變形例 2 而具備氣體供給機構時，壓力調整袋不透過氣體供給導管連通於氣相部，而是藉由直通導管直接連通於氣相部。

〔產業上之可利用性〕

[0079] 本發明一態樣的電解液循環型電池，可以利用於針對太陽光發電、風力發電等新能源之發電，以穩定發電輸出之變動、發電電力之多餘時之蓄電、負載平準化

等為目的之用途。又，本發明一態樣的電解液循環型電池，可以利用於和一般發電所被並設，以瞬間降低・停電對策或負載平準化為目的之大容量蓄電池。

【符號說明】

[0080]

100：RF 電池

10：電池片

11：隔膜

12：正極片

13：負極片

14：正極電極

15：負極電極

20：正極電解液槽

20g：氣相部

21：負極電解液槽

21g：氣相部

30、31：供給流路

32、33：排出流路

34、35：泵

4A、4B、4C：壓力調整機構

40：壓力調整袋

40a：防蝕層

40b：氧切斷層

- 41：直通導管
- 42：連通導管
- 5：氣體排出機構
- 50：水封閥
- 51：容器
- 51g：氣相部
- 51L：調壓液
- 52：連結管
- 53：排出管
- 60：收納箱
- 7：氣體供給機構
- 70：氣體供給源
- 71：氣體供給導管
- 72：流量計
- 73：閥
- 110：呼吸袋（壓力調整袋）

I631759

發明摘要

※申請案號：104122324

※申請日：104 年 07 月 09 日

※IPC 分類：

H01M 8/04 (2016.01)

H01M 8/18 (2006.01)

H01M 8/20 (2006.01)

H01M 2/12 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

電解液循環型電池

【中文】

電解液循環型電池，係具備：槽，用於貯存循環至電池片的電解液者；具備：壓力調整機構，用於調整上述槽之氣相部之壓力；上述壓力調整機構具備：壓力調整袋，設於上述槽之外部，從動於上述槽之氣相部之壓力變化而膨脹及收縮。

【英文】

申請專利範圍

1. 一種電解液循環型電池，具備：槽，用於貯存循環至電池片的電解液者：

具備：壓力調整機構，用於調整上述槽之氣相部之壓力；

上述壓力調整機構具備：壓力調整袋，其設於上述槽之外部，從動於上述槽之氣相部之壓力變化而膨脹及收縮。

2. 如申請專利範圍第 1 項之電解液循環型電池，其中

上述壓力調整機構具備：氣體排出機構，將上述槽之氣相部之氣體排出至上述槽之外部。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之電解液循環型電池，其中

具備：氣體供給機構，透過氣體供給導管將包含惰性氣體的氣流供給至上述氣相部。

4. 如申請專利範圍第 3 項之電解液循環型電池，其中

上述壓力調整袋透過上述氣體供給導管連通於上述氣相部。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之電解液循環型電池，其中

具備：收納箱，用於收納上述壓力調整袋，並分擔伴隨上述壓力調整袋之膨脹的內壓。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之電解液循環型電池，其中

上述壓力調整袋具備積層材，該積層材具有：防蝕層；及形成於其外周的氧切斷層。

7. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之電解液循環型電池，其中

上述壓力調整袋之容積為上述氣相部之容積的 $1/30$ 以上 $1/2$ 以下。

圖式

圖 1

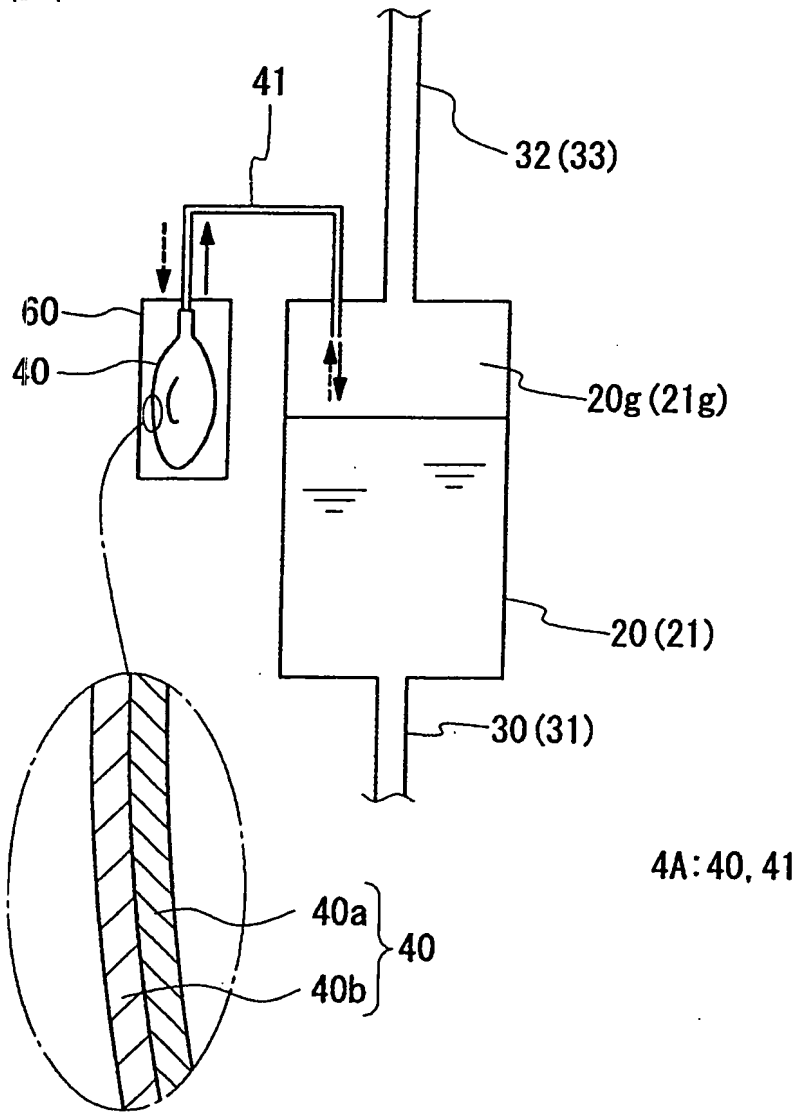


圖 2

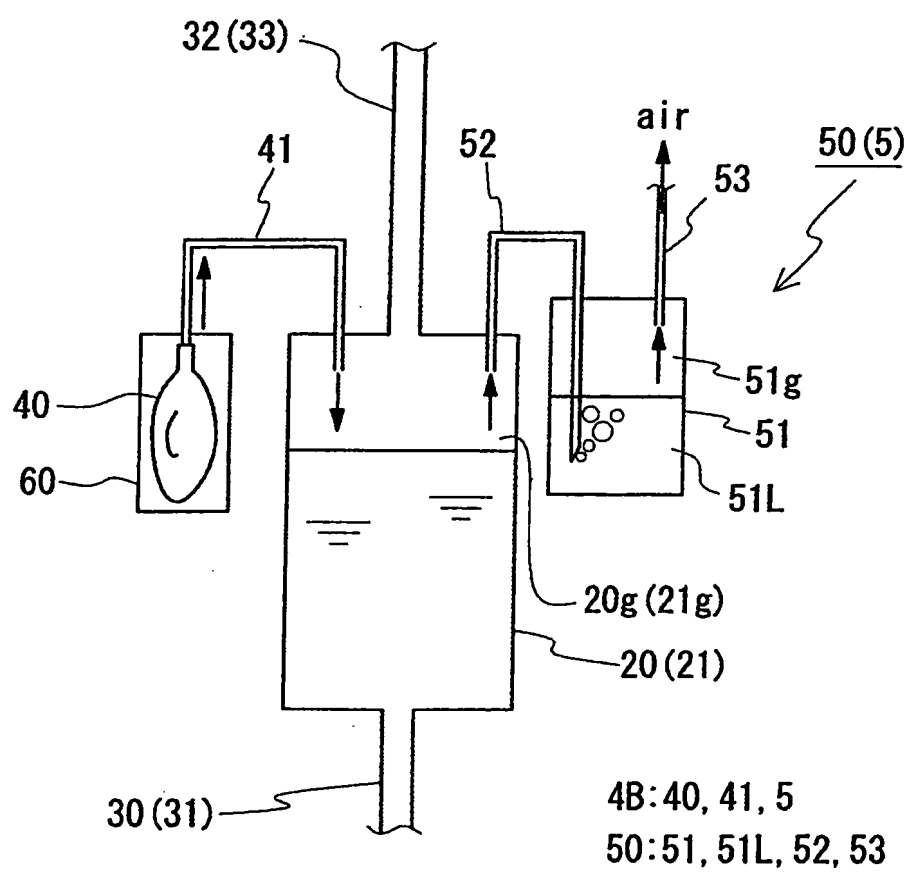


圖 3

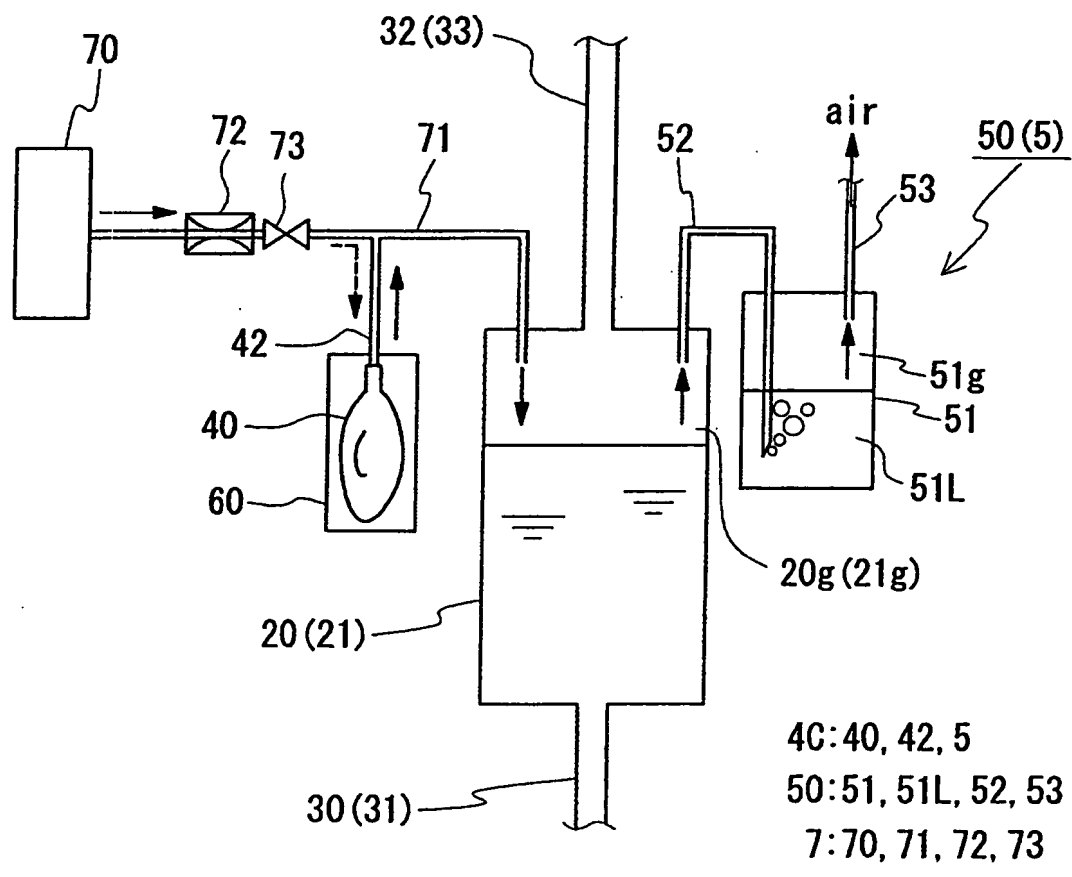
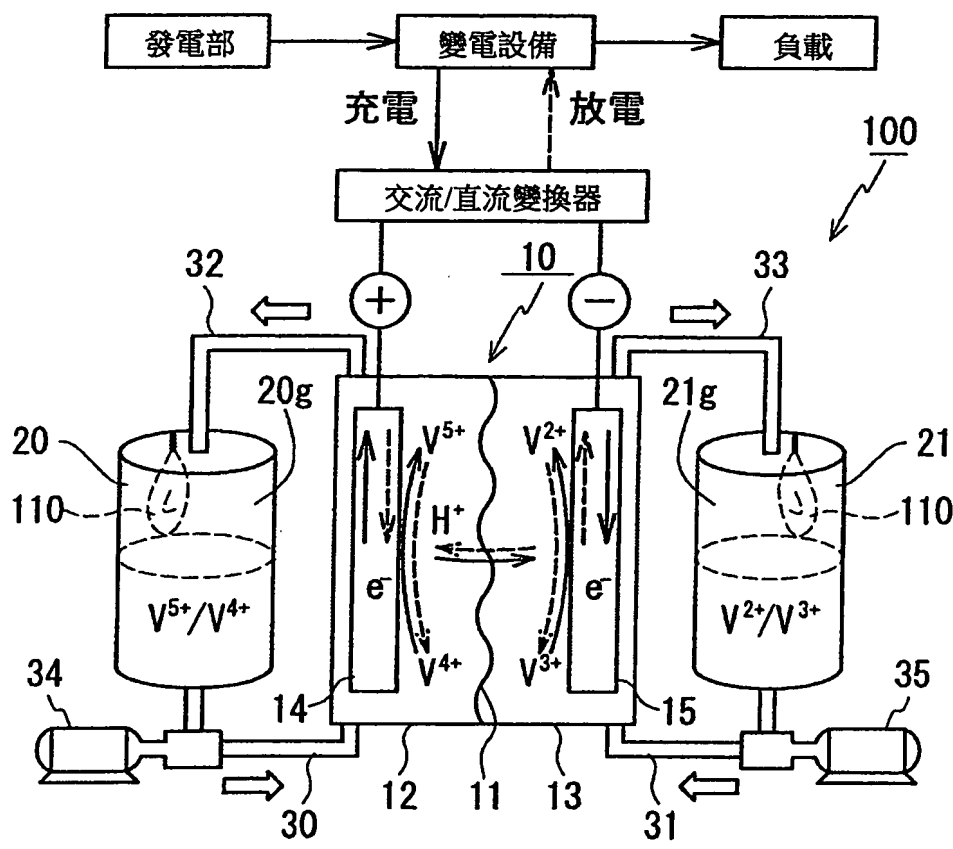


圖 4



【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

20：正極電解液槽

20g：氣相部

21：負極電解液槽

21g：氣相部

30、31：供給流路

32、33：排出流路

4A：壓力調整機構

40：壓力調整袋

40a：防蝕層

40b：氧切斷層

41：直通導管

60：收納箱

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無