

公告本

申請日期	2001. 12. 4
案 號	90129947
類 別	H01M 2/02

535309

(以上各欄由本局填註)

TP15460

發明 新型 專利說明書

一、發明 名稱	中 文	可防止壓力變動之槽，電解液循環型二次電池及 氧化還原流型二次電池
	英 文	A PRESSURE CHANGE-RESISTANT TANK, AN ELECTROLYTE RECYCLE-TYPED SECONDARY BATTERY AND A REDOX FLOW- TYPED SECONDARY BATTERY
二、發明 創作人	姓 名	1.伊藤岳文 2.德田信幸
	國 籍	1.日本 2.日本
	住、居所	1.日本國大阪府大阪市此花區島屋一丁目1番3號 住友電氣工業株式會社 大阪製作所內 2.日本國大阪府大阪市北區中之島3丁目3番22號 關西電力株式會社內
三、申請人	姓 名 (名稱)	1.住友電氣工業股份有限公司(住友電氣工業株式會社) (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 2.關西電力股份有限公司(關西電力株式會社) (KANSAI ELECTRIC POWER CO., INC.)
	國 籍	1.日本 2.日本
	住、居所 (事務所)	1.日本國大阪府大阪市中央區北浜四丁目5番33號 3.日本國大阪府大阪市北區中之島3丁目3番22號
	代 表 人 姓 名	1.岡山紀男 2.藤洋作

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

本案已向：

日本 國（地區） 申請專利，申請日期： 案號 ， ☒有 ☐無主張優先權

2000.12.06 特願 2000-371148

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

五、發明說明（1）

【技術領域】

本發明係相關可將儲存酸性液體的之槽的內壓維持一定的防止壓力變動槽構造、具備此防止壓力變動槽構造的電解液循環型二次電池、以及氧化還原流型二次電池。

【背景技術】

在槽中儲存液體之際，槽的氣相壓力，乃依存於儲存液之液溫或在電池電槽等內的反應等而產生變動。如聚乙烯槽等之類，當槽內外壓力差嚴格限制的情況時，相對於正壓，隨排氣閥等的設置，在槽的密閉構造上亦將產生問題。另，當降低儲存液的液溫等，而槽內壓力有產生負壓的可能性之情況時，便有設置與外界氣體連通並設置吸氣閥，將外界氣體吸入槽內而避免產生負壓，此乃一般所採取的措施。

惟，當儲存槽之儲存液屬於極容易氧化等情況，不得與外界氣體接觸的情況時，為使不致產生負壓，便需要吹入氮氣等非活性氣體。因此，便必須經常預先準備防止產生負壓用的非活性氣體，而產生成本上升的問題。

為防止此情形的發生，若填充入非活性氣體並形成密閉構造的話，除可防止產生負壓之外，尚可避免儲存液受空氣氧化等而變質的問題。但是，當儲存液屬於氧化還原流型二次電池之電解液等情況時，隨充電時的吸熱、放電時的散熱、或外界氣體溫度的變化等，在運轉時最高將上升至 42℃ 左右，而休息時則最低將降低至 10℃ 左右。因此

五、發明說明（2）

，產生 $10^{\circ}\text{C} \sim 42^{\circ}\text{C}$ 的溫度變動，在密閉構造的情況下，隨此將產生壓力變動。若將壓力 P 變動設定為 ΔP ，將溫度 T (絕對溫度) 的變動設定為 ΔT 的話，因為在密閉構造中，體積變化 ΔV 將為零，所以成立 $(\Delta P/P) = (\Delta T/T)$ 。將上述數值代入的話，便形成 $(\Delta P/P) = \{32/(273+42)\} \approx 0.1$ 。上述溫度變動，當在常溫運轉時，將產生 0.1 氣壓左右的變動。譬如在將氧化還原流型二次電池的電解液槽，設計成可忍受此 0.1 氣壓左右的壓力變動上，便需要相當堅固的構造，而提昇電池系統整體價格。利用旋轉成形等所製作的廉價聚乙烯槽等耐壓性能，正壓變動充其量惟 0.01 氣壓，在負壓變動的情況下，則僅能 0.005 氣壓左右的耐壓性能。當上述氧化還原流型二次電池的電解液槽之情況時，因為區域條件或發電條件的限制，便無法形成可忍受上述壓力變動之堅固構造槽。

【發明揭示】

有鑑於斯，本發明之目的在於提供一種不致使儲存液體接觸到空氣，且可防止因氣相部溫度變動所產生的壓力變動之簡單的防止壓力變動槽構造、電解液離通型二次電池、以及氧化還原流型二次電池。

本發明之防止壓力變動槽構造係循環使用電解液所儲存之槽的防止壓力變動構造。在此防止壓力變動構造中，具備有：配置於槽的氣相部上，且與外界氣體相連通而膨脹、收縮的呼吸袋；及含有供呼吸袋連通於外界氣體的連

五、發明說明（4）

的工廠等處時，便可在夜間進行廉價剩餘電力的充電，而在晝間電力需求尖峰時進行放電。因此，電解液槽若保證充分安全性的話，非經耐酸處理等鋼鐵製槽，而是使用聚乙烯槽或氯乙烯等有機樹脂製槽的話，不論從施工上或底盤強度措施，甚或系統本身廉價的觀點而言，均屬較佳。特別係因為聚乙烯較廉價，且施工亦容易，因此最好使用於上述用途。惟有機樹脂製槽的缺點之一，壓力變動較弱，特別係負壓較弱。在本發明的防止壓力變動槽構造中，因為不需要大幅改造便可簡單的防止壓力變動，因此在使用於有機樹脂製槽上特別有效。此結果，譬如可將氧化還原流型二次電池的整體系統予以廉價，而促進其普及。

在本發明的防止壓力變動槽構造中，呼吸袋係由金屬膜與位於該金屬膜外側的薄膜狀樹脂所構成。

金屬膜雖空氣阻絕性佳，但耐酸性等卻較差。所以，藉由在金屬膜外側配置薄膜狀樹脂，便可兼顧空氣阻絕性與耐酸性。另，金屬膜即便在未阻礙伸縮性前提下，屬十分薄的話，亦不致喪失空氣阻絕性；另，薄膜狀樹脂在應確保伸縮性程度下，即便屬較薄者，亦不致喪失耐酸性。金屬膜最好在薄膜狀樹脂上形成三明治狀的三層構造。此三層構造即便各層相互分離亦可，譬如亦可在薄膜狀樹脂上蒸度金屬膜而結合的構造。相較結合各層而變厚的情況之下，將各層分散於複數片上，比較可減少剛性，且在確保伸縮自如性上亦較為有效。惟若僅為確保伸縮自如性，亦

五、發明說明（5）

可在金屬膜上被覆上樹脂，亦可在金屬膜上利用黏著劑黏貼上薄膜狀樹脂。金屬膜通常採用鋁箔。採用此複合膜而形成呼吸袋，藉此便可形成具優越空氣阻絕性、耐酸性及伸縮性的呼吸袋。

在上述本發明之防止壓力變動槽構造中，呼吸袋具備有法蘭部，該法蘭部係接合於呼吸袋裝設部上。

藉由此構造，便可將呼吸袋小型化，且施工較容易，隨施工期間縮短等，便可降低系統成本。

在上述本發明之防止壓力變動槽構造中，呼吸裝設部係設置配設在槽頂壁上的探孔上；連通孔則利用設於探孔上的孔而構成。

因為探孔與構成槽壁的其他部分相分離，因此便可輕易的裝設含有連通孔的呼吸袋裝設部。呼吸袋基本上被呼吸袋裝設部所支撐著，因為呼吸袋較輕，因此便可利用探孔部分懸吊支撐著呼吸袋。

在上述本發明之防止壓力變動槽構造中，更設有氣體排泄閥；該氣體排泄閥係設置有使氣相部的氣體僅通過從槽內部朝向外界的方向，且不使存在於槽外界的外界氣體朝氣相部方向通過的隔壁。

藉由上述氣體排泄閥，當正壓正欲增加而超過許可限制時，便可將氣相部氣體排泄出於外界，而抑制正壓的上升。在此氣體排泄之際，因為外界氣體將進入氣相部且未接觸到電解液，便可譬如不致導致阻礙氧化還原流型二次電

五、發明說明（6）

池的運轉。所以，即便當呼吸袋完全收縮而無法抑制正壓的上升時，亦可藉由此氣體排泄閥的動作，而抑制氣相部的壓力上升。此情況下，呼吸袋可有效的應付防止負壓產生。

最好呼吸袋在收縮狀態下裝設，當壓力上升至其以上的壓力時，便使上述氣體排泄閥產生動作，而產生負壓時便使呼吸袋產生動作俾分擔作用。此情況下，藉由僅利用呼吸袋體積變化而防止產生負壓，即便相同的呼吸袋體積變化，亦可應付更大的溫度降 ΔT 。

在本發明之電解液循環型二次電池中，在具有上述本發明任一種防止壓力變動槽構造的槽內，儲存供使用於充放電反應用的電解液。

將上述因應電解液或大氣的溫度變動而所產生的壓力變動，利用上述呼吸袋而防止，便可將電解液環型二次電池槽形成簡單的構造。換句話說，可達小型化、降低材料成本及施工成本、輕量化的功效。

在本發明之氧化還原流型二次電池中，在具有上述本發明任一種防止壓力變動槽構造的槽內，儲存執行氧化還原流型之充放電反應的電解液。

藉由上述構造，將含有上述槽的氧化還原流型二次電池設置於工廠等處所，便可達廉價系統的功效。在該等所設置的場所，因為在現有的構造物中設置上述槽等，因此就空間、底盤強度、施工成本等觀點，對經施行可承受壓力

五、發明說明（7）

變動之耐酸處理等的鋼鐵製槽等而言，再裝設上大多將產生困難。此類情況下，藉由採用具備上述防止壓力變動槽構造之槽的氧化還原流型二次電池，對應現有建物可柔軟的裝設上述氧化還原流型二次電池系統。

本案發明之上述及除上述之外的目的、特徵、構造及功效，在參閱圖示並由後述的本案發明詳細說明中便可明瞭。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係本發明實施態樣一之使用防止壓力變動槽構造的氧化還原流型二次電池概略示意圖。

第 2 圖係第 1 圖之呼吸袋示意圖。

第 3 圖係第 2 圖之呼吸袋之 A 部分放大圖。

第 4 圖係實施態樣一中，當槽內壓較高時的呼吸袋狀態示意圖。

第 5 圖係實施態樣一中，當槽內壓較低時的呼吸袋狀態示意圖。

第 6 圖係實施態樣一中，槽上更裝設有氣體排泄閥之構造示意圖。

第 7 圖係本發明實施態樣二之防止壓力變動槽構造示意圖。

【實施發明較佳態樣】

其次，採用圖式針對本發明實施態樣進行說明。

（實施態樣一）

五、發明說明（8）

首先，針對本發明之將防止壓力變動槽構造，使用於氧化還原流型二次電池的實施態樣一進行說明。在第 1 圖中，在氧化還原流型二次電池的電池電槽 7 之正極槽 7a 中循環流通正極液 4a，而在負極槽 7b 中循環流通負極液 4b。在正極液 4a 與負極液 4b 的循環流通中，分別使用正極液泵 6a 與負極液泵 6b。本發明之防止壓力變動槽構造因為並未區分正極液與負極液，均可使用於任一種電解液槽中，在爾後的說明中，便不區別正極液與負極液，統籌以涵蓋二者的電解液進行說明。電解液槽係不論正極液槽與負極液槽均為聚乙烯槽。另，正極液係含四價與五價釩離子的硫酸，負極液則為含二價與三價釩離子的硫酸。

電解液槽內在其氣相部 2 中，呼吸袋 3 從頂壁 8 垂掛著。呼吸袋 3 係如第 2 圖與第 2 圖之 A 部分放大圖的第 3 圖所示般，由鋁箔 11、與薄膜狀樹脂 12 所構成的複合材料所構成。所謂鋁箔與薄膜狀樹脂，可利用蒸鍍而結合，但因為厚度變厚的話，剛性將增加，而降低伸縮自由性，因此僅呼吸袋口部分黏著，而其餘部分則分離。伸縮自由性，即相對壓力的應答性則要求如下的性能。譬如氧化還原流型二次電池從放電狀態至充電完成為止，電解液的液溫隨吸熱反應降低 3°C 左右。譬如當在 15m^3 氣相部中裝設 1.5m^3 呼吸袋時，當依一小時充滿電時，便需要依一分鐘 $0.00252.5$ 公升的比率膨脹呼吸袋。所以，有 $0.0015\text{m}^3/(\text{m}^3\cdot\text{min})$ 以上最好具有可體積變化的伸縮自如性。

五、發明說明（9）

鋁箔具有優越的空氣阻絕性，而薄膜狀樹脂則具有耐酸性。若空氣穿透率超過 $90\text{cc}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{atm})$ 的話，電解液中的二價釩離子便將因氧而氧化，而形成三價釩離子，造成阻礙正常運轉。所以，上述空氣阻絕性最好空氣穿透率 $90\text{cc}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{atm})$ 以下，藉由採用鋁箔便可達成。在呼吸袋的口部分設置有法蘭 13，俾收束鋁箔與薄膜狀樹脂，並熔接成連通於頂壁連通孔的狀態。

其次，針對呼吸袋的功能進行說明，槽內壓，即氣相部壓力若增加時，如第 4 圖所示，呼吸袋便將收縮。因此當槽內壓增加時，氣相部體積隨呼吸袋容積而減少的部分便將變少。因此，槽內壓的增加便可利用實質增加上述氣相部體積而被消除，俾防止內壓增加。反之，當槽內壓減少時，如第 5 圖所示，呼吸袋將膨脹，氣相部體積隨呼吸袋容積而大幅減少。因此，內壓減少便將隨氣相部體積的減少而被消除，俾防止內壓減少。

當設定壓力 P 、壓力變動 ΔP 、氣相部體積 V 、氣相部體積變動 ΔV 、溫度 T 、溫度變化 ΔT 、氣相部氣體莫耳數 n 、氣體常數 R 時，便成立 $PV=nRT$ 。假設氣體無出入，將此式進行對數微分的話，便成為 $(\Delta P/P) + (\Delta V/V) = (\Delta T/T)$ 。現在當溫度產生變動時，依使不產生壓力變動 ΔP 的方式，求取體積變動。在上述式中設定 $\Delta P=0$ ，便成立 $(\Delta V/V) = (\Delta T/T)$ 。當上述氧化還原流型二次電池之情況時，運轉時的最高溫度 42°C 、不使用時的最低溫度 10°C ，因

五、發明說明（10）

爲溫度變化 32°C ，因此 $T=273+42=315(\text{K})$ ， $\Delta T=32(\text{K})$ ，可預估 $(\Delta V/V)=(\Delta T/T)\cong 0.1$ 。換句話說，氣相部體積 V 爲 15m^3 的電解液槽之情況時，便裝設可 1.5m^3 左右體積變化 ΔV 的呼吸袋。

如上述，在本發明的防止壓力變動槽構造中，呼吸袋便依防止隨氣相部溫度變化，致槽內氣相部產生壓力變動，俾形成一定壓力的方式，實質的在氣相部溫度下降時便膨脹，而在昇溫時便收縮。換句話說，即便不好與空氣接觸之密閉構造的槽中，因爲配合溫度變動，呼吸袋將執行氣相部的體積調整，因此便將產生壓力變動。因此，上述密閉槽便無須設置壓力變動措施，特別指設置負壓措施。結果，因爲利用採用簡單的聚乙烯槽等，便可形成電解液流通型二次電池，特別指形成氧化還原流型二次電池，因此整體裝置便形成廉價，達如氧化還原流型二次電池普及的功效。

另，上述防止壓力變動槽構造亦可設置如第 6 圖所示，僅將氣體排泄於外界的氣體排泄閥。此氣體排泄閥 30 係連接於連通槽 1 之配管部 31 上，且在配管部整截面上配置潑水性多孔質膜 33。此潑水性多孔質膜 33 並未使儲存於上方的水 34 通過，僅使槽氣相部之氣體朝上方水 34 的方向通過。另，上述水 34 表面上，配置覆蓋整體水面的非揮發性石臘層 35。此非揮發性石臘層因爲其本身並不蒸發，因此水亦不會蒸發而不用維修。

五、發明說明（11）

藉由具備上述氣體排泄閥 30，在槽中即便正壓上升而呼吸袋的收縮尚無法應付的情況時，藉由僅將槽內氣體排泄於外界，便可防止壓力變動。但是，上述氣體排泄閥 30 在抑制正壓上升時雖屬有效，但在防止負壓產生上卻未具功效。在防止負壓產生上，呼吸袋可有效的動作。所以，最好將呼吸袋在收縮狀態下裝設，當上升至其以上之壓力時，便使上述氣體排泄閥產生動作，而在產生負壓時則使呼吸袋產生動作俾分擔作用。此情況下，藉由呼吸袋的體積變化，僅利用於防止產生負壓，即便相同呼吸袋的體積變化，亦可對應更大溫度降 ΔT 。

（實施態樣二）

第 7 圖所示係本發明實施態樣二之防止壓力變動槽構造示意圖。在一個聚乙烯槽 1 中，裝設二個呼吸袋 3。在上述探孔 21 中設置附有閥 23 的通氣孔 22。呼吸袋的法蘭部 13 則利用熔接而裝設於探孔 21 上，並透過通氣孔 22 而與外界氣體相連通。

如實施態樣一，當氣相部體積 15m^3 之情況時，而溫度變化 $\Delta T=32^\circ\text{C}$ 左右之情況，體積變化 ΔV 為 10% 左右，換句話說，需要 1.5m^3 左右。當體積 1m^3 左右之呼吸袋，依第 3 圖所示三層複合材料所構成的情況時，重量在 5kgf 以下。此重量屬於可充分裝設於探孔 21 上的重量。如第 7 圖所示，藉由裝設二個呼吸袋，便可確保氣相部體積的 10% 左右之體積變化。配合溫度變化的大小，此呼吸袋的數量

五、發明說明（12）

可自由增減。另，具備如第 6 圖所示的氣體排泄閥，呼吸袋在為防止產生負壓的動作上亦可自由。此情況下，增加相同呼吸袋的體積，便可對應更大溫度變化，而防止產生負壓。

在上述中，雖針對本發明實施態樣進行說明。惟上示所揭示本發明之實施態樣，僅止不過於例示而已，本發明之範圍並未受限於該等發明的實施態樣。本發明之範圍，依申請專利範圍所記載，舉凡與申請專利範圍所記載屬均等涵義與範圍內的全部變化，均涵蓋於本發明中。

【圖示符號說明】

- | | |
|----|-------|
| 1 | 槽 |
| 2 | 氣相部 |
| 3 | 呼吸袋 |
| 7 | 電池電槽 |
| 8 | 頂壁 |
| 11 | 鋁箔 |
| 12 | 薄膜狀樹脂 |
| 13 | 法蘭部 |
| 21 | 探孔 |
| 22 | 通氣孔 |
| 23 | 閥 |
| 30 | 氣體排泄閥 |
| 31 | 配管部 |

五、發明說明（13）

- 33 潑水性多孔質膜
- 34 水
- 35 非揮發性石臘層
- 4a 正極液
- 4b 負極液
- 6a 正極液泵
- 6b 負極液泵
- 7a 正極槽
- 7b 負極槽

四、中文發明摘要（發明之名稱： 可防止壓力變動之槽，電解液循環型）
二次電池及氧化還原流型二次電池

可獲得使儲存液體不致與空氣接觸，並可防止因溫度變動而產生氣相部壓力變動的簡便之防止壓力變動槽構造。

此防止壓力變動槽構造係具備有：配置於該槽 1 的氣相部(2)上，且與外界氣體相連通而膨脹、收縮的呼吸袋(3)；含有供呼吸袋連通於外界氣體的連通孔(22)，並將呼吸袋依下垂於氣相部中之方式裝設的探孔(21)；其中，該呼吸袋(3)係具空氣阻絕性、耐酸性及伸縮自如性。

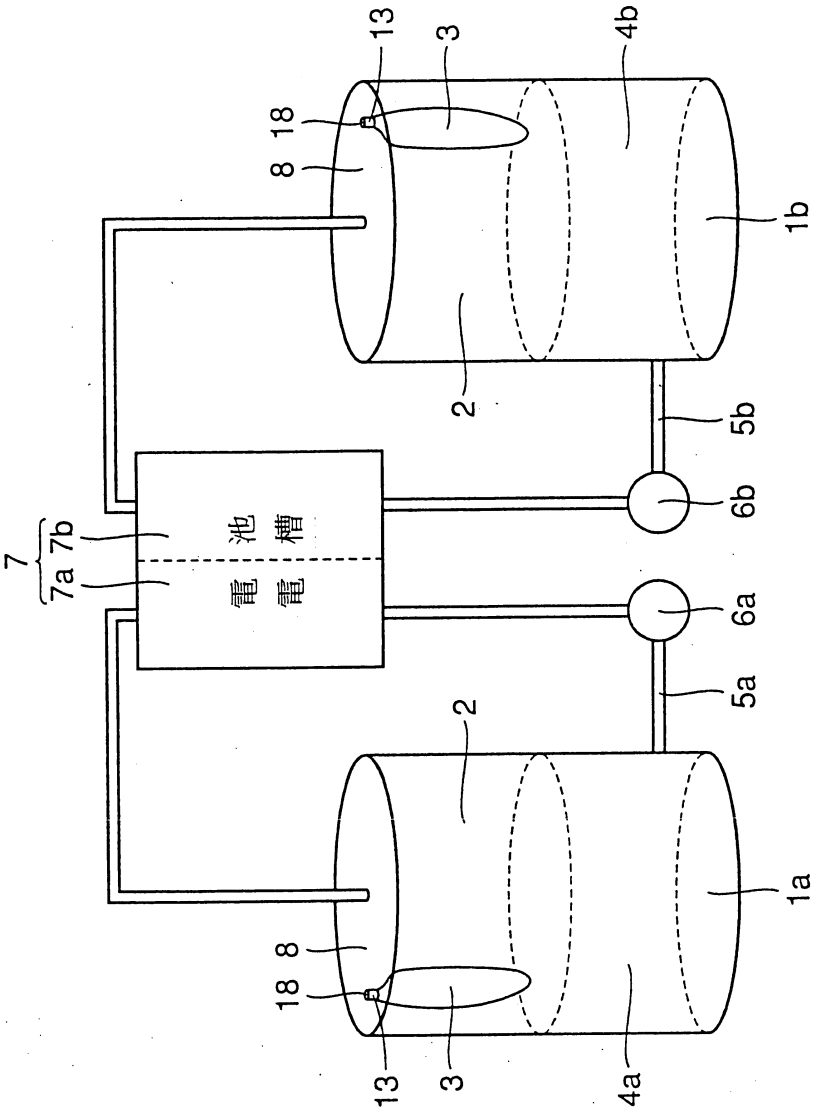
英文發明摘要（發明之名稱：

A PRESSURE CHANGE-RESISTANT TANK, AN ELECTROLYTE RECYCLE-TYPED SECONDARY BATTERY AND A REDOX FLOW-TYPED SECONDARY BATTERY

The present invention is to cause a stored liquid not to contact the air and is to prevent a pressure change-resistant tank that can easily prevent gas pressure changes caused by change of the temperature.

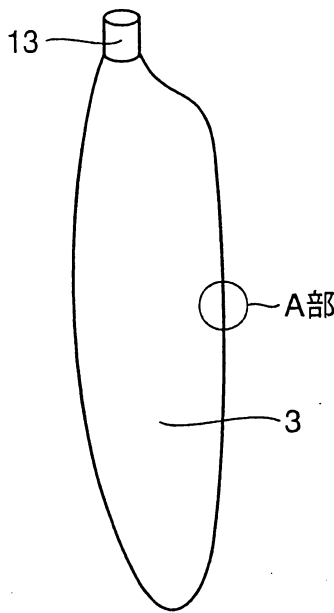
A construction of the said pressure change-resistant tank comprises a breath bag (3) that is installed on a gas phase portion of a tank 1 and that can expand and shrink by communicating with outside air, a communicating hole (22) that can make the breath bag communicate with the outside air, manhole (21) that is installed in a manner that the breath bag inserts into the gas phase portion, in which the breath bag (3) has air-insulated, acid-resistant and stretchable.

90.12.994

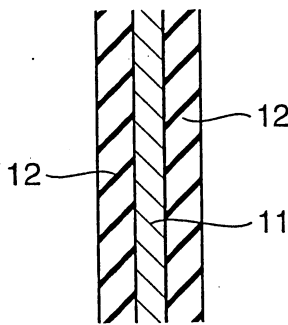


第 1 圖

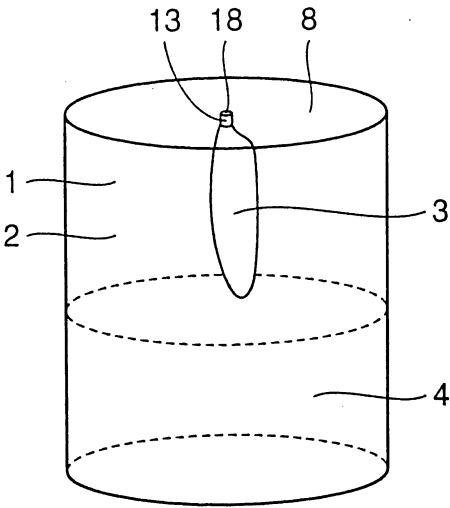
第 2 圖



第 3 圖

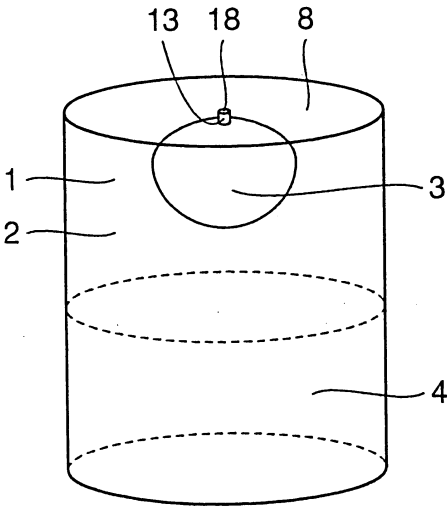


第 4 圖



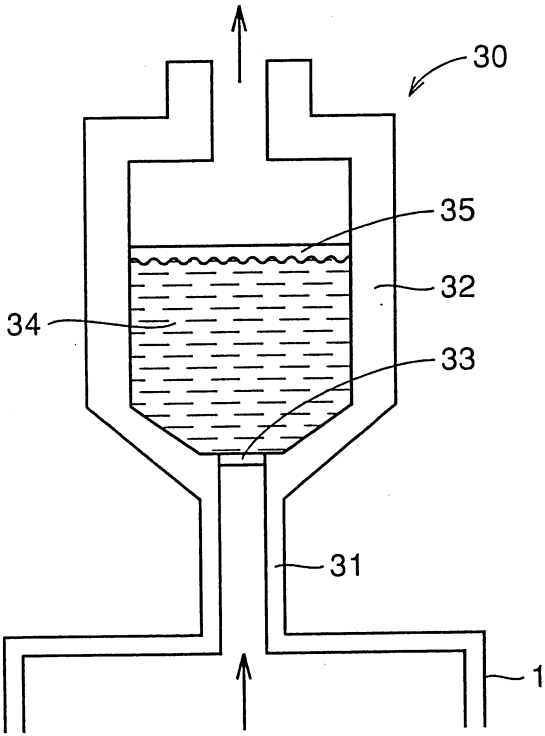
槽內壓：高

第 5 圖

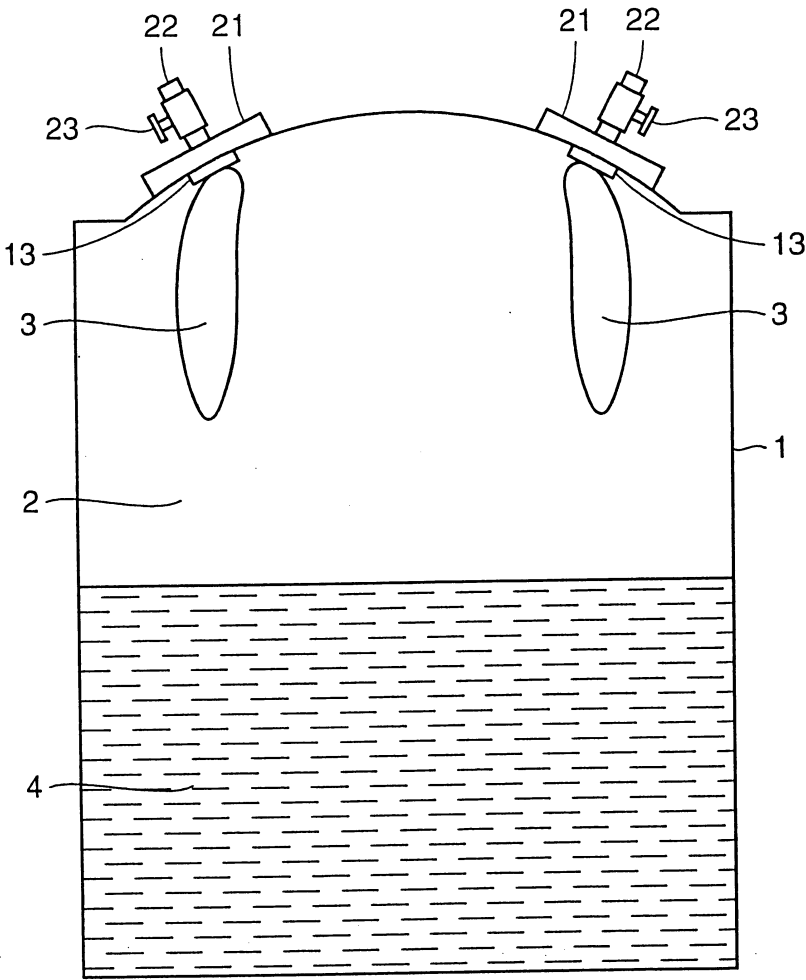


槽內壓：低

第 6 圖



第 7 圖



五、發明說明（3）

通孔，並將呼吸袋裝設於槽上的呼吸袋裝設部；其中，呼吸袋係具空氣阻絕性、耐酸性及伸縮自如性。

在上述槽中，因為電解液循環使用，所以槽中的電解液量幾乎一定。上述槽中的壓力變動，主要乃隨溫度變化而引起。藉由上述構造，當溫度降低而在氣相部產生負壓時，外界氣體便將從連通孔進入於呼吸袋中，而使呼吸袋膨脹，俾實質減少氣相部體積，而防止產生負壓。另，當溫度上升而使正壓增加時，空氣便將從上述連通孔脫逸於外界，而使呼吸袋收縮，俾實質增加氣相部體積，而防止正壓上升。此時，呼吸袋因為具有空氣阻絕性，進出呼吸袋的外界氣體，便實質未與容易氧化的液體相接觸。當屬於氧化還原流型二次電池的情況時，空氣穿透率若超過 $90\text{cc}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{atm})$ 的話，電解液的硫酸中之二價釩離子，將隨空氣中的氧而被氧化形成三價釩離子，造成阻礙正常的運轉。所以，上述空氣阻絕性最好空氣穿透率 $90\text{cc}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{atm})$ 以下。另，為具備耐酸性，所以即便與酸性液體接觸，亦不致隨其酸性溶液而被侵蝕。上述呼吸袋因為更具備有伸縮自如性，因此可跟隨較小的溫度變動而進行膨脹伸縮，可防止隨該較小溫度變動所引發的壓力變動。

在上述本發明的防止壓力變動槽構造中，槽最好實質上由有機樹脂所構成。

譬如當氧化還原流型二次電池被設置於電力需求量較大



六、申請專利範圍

第 90129947 號「可防止壓力變動之槽，電解液循環型二次電池及氧化還原流型二次電池」專利案

(91 年 11 月 7 日修正)

六 申請專利範圍：

1. 一種可防止壓力變動之槽，其為儲存循環使用的電解液(4a, 4b)之槽(1)的防止壓力變動之槽的構造，乃具備有：

配置於該槽的氣相部上，且與外界氣體相連通而膨脹、收縮的呼吸袋(3)；及

含有供呼吸袋連通於外界氣體的連通孔(18)，並將呼吸袋裝設於槽上的呼吸袋裝設部(21)，

其中

該呼吸袋係具空氣阻絕性、耐酸性及伸縮自如性。

2. 如申請專利範圍第 1 項之可防止壓力變動之槽，其中該槽係實質上由有機樹脂所構成。
3. 如申請專利範圍第 1 項之可防止壓力變動之槽，其中該呼吸袋係由金屬膜(11)與位於該金屬膜外側的薄膜狀樹脂(12)所構成。
4. 如申請專利範圍第 1 項之可防止壓力變動之槽，其中該呼吸袋係具備有法蘭部(13)，該法蘭部係接合於該呼吸袋裝設部(21)上。
5. 如申請專利範圍第 1 項之可防止壓力變動之槽，其中該呼吸裝設部係設置配設在槽頂壁上的探孔(21)上，該連通孔(18)係利用設於探孔上的孔而構成。

六、申請專利範圍

6. 如申請專利範圍第 2 項之可防止壓力變動之槽，其中該呼吸裝設部係設置配設在槽頂壁上的探孔(21)上，該連通孔(18)係利用設於探孔上的孔而構成。
7. 如申請專利範圍第 4 項之可防止壓力變動之槽，其中該呼吸裝設部係設置配設在槽頂壁上的探孔(21)上，該連通孔(18)係利用設於探孔上的孔而構成。
8. 如申請專利範圍第 1 項之可防止壓力變動之槽，其中更設有氣體排泄閥(30)，該氣體排泄閥(30)係設置有使氣相部的氣體僅通過從槽內部朝向外界的方向，且不使存在於槽外界的外界氣體朝氣相部方向通過的隔壁(33)。
9. 一種電解液循環型二次電池，其係在電池電槽之正極槽中循環流通正極液，而在負極槽中循環流通負極液之電解液循環型二次電池，其中具備有如申請專利範圍第 1 項之可防止壓力變動之槽，用以在正極液循環流通的通路及負極液循環流通的通路中之一者儲存其電極液。
10. 一種氧化還原流型二次電池，其係在電池電槽之正極槽中循環流通正極液，在負極槽中循環流通負極液之氧化還原流型二次電池，其中具備有如申請專利範圍第 1 項之可防止壓力變動之槽，用以在正極液循環流通的通路及負極液循環流通的通路中之一者儲存其電極液。