



(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 I748890 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：110107829

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 03 月 03 日

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

H01M8/04 (2016.01)

(30)優先權：2020/03/06 日本

2020-039399

2021/02/22 日本

2021-026786

(71)申請人：日商日本輝爾康股份有限公司 (日本) NIPPON FILCON CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：遠藤慎介 ENDOU, SHINSUKE (JP)；野村國大 NOMURA, KUNIO (JP)；伊藤仙理 ITOH, SENRI (JP)；神垣健二 KAMIGAKI, KENJI (JP)；田口惠美 TAGUCHI, MEGUMI (JP)；閑田美穗 KANDA, MIHO (JP)；前中由也 MAENAKA, YOSHINARI (JP)；小宮幸雄 KOMIYA, YUKIO (JP)

(74)代理人：黃長發

(56)參考文獻：

TW 539580

CN 102797970A

審查人員：簡廷叡

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：5 共 22 頁

(54)名稱

氫氣發電系統

(57)摘要

提供一種可有效率地實施氫氣的儲藏及使用氫氣的發電之氫氣發電系統。氫氣發電系統 1 具備：使水反應而生成氫氣之水分解堆 2；使用氫氣進行發電之燃料電池 4；及與水分解堆 2 或燃料電池 4 切離自如地連接，將在水分解堆 2 生成的氫氣儲藏，並可將氫氣供給到燃料電池 4 之 MH 單元 3。

指定代表圖：

符號簡單說明：

31:槽

32:套管

33:調溫塊

33b:卡匣加熱器

34:外殼

34c:冷水輸出側接頭

34d:加熱器用電源接頭

35b:絕熱材

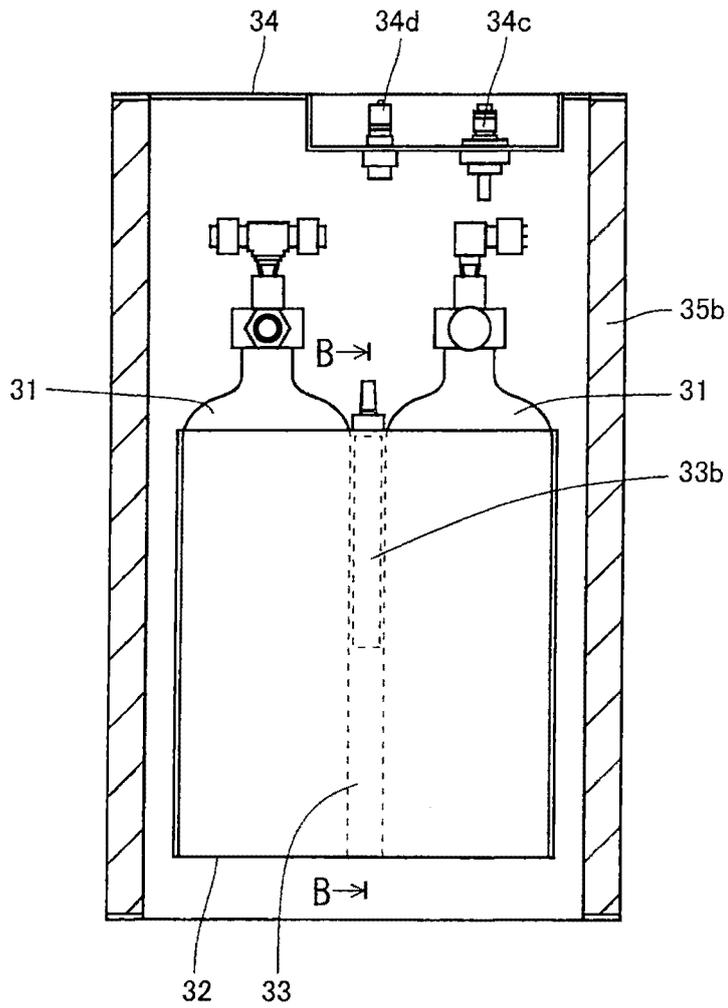


圖 4

發明摘要

I748890

〔發明名稱〕(中文/英文)

氫氣發電系統

〔中文〕

【課題】

提供一種可有效率地實施氫氣的儲藏及使用氫氣的發電之氫氣發電系統。

【解決手段】

氫氣發電系統1具備：使水反應而生成氫氣之水分解堆2；使用氫氣進行發電之燃料電池4；及與水分解堆2或燃料電池4切離自如地連接，將在水分解堆2生成的氫氣儲藏，並可將氫氣供給到燃料電池4之MH單元3。

〔英文〕

[代表圖]

[本案指定代表圖]: 圖(4) 。

[本代表圖之符號簡單說明]:

31:槽

32:套管

33:調溫塊

33b:卡匣加熱器

34:外殼

34c:冷水輸出側接頭

34d:加熱器用電源接頭

35b:絕熱材

[本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式]:

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)

氫氣發電系統

【技術領域】

【0001】

本發明係有關一種氫氣發電系統。

【先前技術】

【0002】

以往就知悉一種於地震等之災害時在無需商用電源的情況下可進行電力供給的獨立式氫氣發電系統。

【0003】

關於此種氫氣發電系統，在專利文獻1揭示有：將具備氫氣製造裝置3的氫氣生成裝置(b)，及具備儲藏氫氣製造裝置3所製造的氫氣之氫氣吸留合金7及使用從氫氣吸留合金7放出的氫氣進行發電的燃料電池8的飲料水供給裝置(a)連結成一體的技術。此外，符號係於專利文獻1中。

【先前技術文獻】

【專利文獻】

【0004】

【專利文獻1】日本特開2017-103198號公報

【發明內容】

【發明欲解決之課題】

【0005】

然而，就上述的構成而言，由於氫氣吸留合金7始終被連接於氫氣製造裝置3及燃料電池8，故具有無法同時進行儲藏藉氫氣製造裝置3所製造的氫氣及基於燃料電池8的發電這樣的問題。

【0006】

於是，爲了提供可有效率地實施氫氣的儲藏及使用氫氣的發電之氫氣發電系統而衍生出應該解決之技術課題，本發明乃以解決該課題爲目的。

【解決課題之手段】

【0007】

爲達成上述目的，本發明的氫氣發電系統係具備：氫氣生成裝置，其使水反應而生成氫氣；發電裝置，其使用前述氫氣進行發電；及卡匣式氫氣儲藏裝置，其可與前述氫氣生成裝置或發電裝置切離自如地連接，將在前述氫氣生成裝置所生成的氫氣儲藏，並可將氫氣供給到前述發電裝置。

【0008】

依據該構成，可將卡匣式氫氣儲藏裝置與氫氣生成裝置或發電裝置之連接適當地切離，可有效率地實施氫氣的儲藏及使用氫氣的發電。

【0009】

又，本發明的氫氣發電系統較佳爲具備：槽，其儲藏前述氫氣；金屬製的套管，其接於前述槽；及外殼(casing)，其收容前述套管。

【0010】

又，本發明的氫氣發電系統較佳爲前述套管係以可接於前述槽的外周及底面的方式形成大致圓筒狀。

【0011】

又，本發明的氫氣發電系統較佳為前述卡匣式氫氣儲藏裝置更具備調溫塊，其接合於前述套管以將前述套管調溫。

【0012】

又，本發明的氫氣發電系統較佳為更具備冷卻裝置，其向形成在前述調溫塊內的冷水路徑供給冷水以使前述套管冷卻。

【0013】

又，本發明的氫氣發電系統較佳為前述卡匣式氫氣儲藏裝置更具備加熱器，其埋設於前述調溫塊以加熱前述套管。

【0014】

又，本發明的氫氣發電系統較佳為前述槽內收容有氫氣吸留合金。

【0015】

又，本發明的氫氣發電系統較佳為利用水的電解以生成氫氣之水電解堆。

【0016】

又，本發明的氫氣發電系統較佳為更具備：可再生能量發電裝置；及二次電池，其將藉前述可再生能量發電裝置所生成的電予以蓄電。

【0017】

又，本發明的氫氣發電系統較佳為前述發電裝置係燃料電池，更具備排熱再利用機構，其使藉前述燃料電池的排熱而被吸引到前述燃料電池的外氣加溫。

【0018】

再者，本發明的氫氣發電系統較佳為收容前述燃料電池的外罩是藉由排氣側開口及吸氣側開口而被連通於循環導管，在前述外罩內流動之空氣的流動方向上，該排氣側開口是設置於前

述燃料電池的排氣側，而該吸氣側開口是設置於前述燃料電池的吸氣側，前述排熱再利用機構係具備：溫度感測器，其測量被吸入前述燃料電池的外氣之溫度；擋門，其可開閉前述排氣側開口以容許或阻斷空氣經由前述排氣側開口從前述外罩朝向前述循環導管之流入；風扇，其經由前述吸氣側開口將前述循環導管內的空氣送到前述外罩；及控制器，其在前述外氣的溫度為既定溫度以下的情況，以使藉前述燃料電池之排熱所加溫的空氣返回前述外氣之方式開啓前述擋門並使前述風扇驅動。

【發明效果】

【0019】

本發明可適當地切離卡匣式氫氣儲藏裝置和氫氣生成裝置或發電裝置之連接，可有效率地實施氫氣的儲藏及使用氫氣的發電。

【圖式簡單說明】

【0020】

圖1顯示本發明一實施形態的氫氣發電系統的構成之示意圖。

圖2顯示排熱再利用機構的構造之示意圖。

圖3顯示MH單元的構成之平面圖。

圖4係圖3中的A-A線剖面圖。

圖5係圖4中的B-B線剖面圖。

【實施方式】

【0021】

就本發明的實施形態，依據圖面來作說明。此外，以下在提及構成要素數、數值、量、範圍等之情況，除非特別明示的情況及在原理上明確限定為特定數的情況，並未受其特定數所限定，無論是特定數以上或以下皆無妨。

【0022】

又，在提及構成要素等的形狀、位置關係時，除了特別已明示的情況及認為原理上似不明朗的情況等以外，實質上包含有與其形狀等近似或類似者等。

【0023】

又，圖面係有爲了易於了解特徵而放大特徵的部分等並誇示的情況，構成要素的尺寸比率等未必和實際相同。又，剖面圖中，爲了易於了解構成要素的剖面構造，有將一部份的構成要素的剖面線省略的情況。

【0024】

此外，本實施形態中，表示上下、左右等之方向的表現並非絕對，在是各構成要素在圖面上所描繪的姿勢時是適合的，但在該姿勢變化時，當因應姿勢的變化而變更解釋。

【0025】

本發明的氫氣發電系統1係有效率地進行氫氣之生成及源自於氫氣的發電。氫氣發電系統1具備：氫氣生成裝置2、作爲氫氣儲藏裝置的MH單元3、及作爲發電裝置的燃料電池4。

【0026】

氫氣生成裝置2具備水電解堆21及純水精製裝置22。水電解堆21係透過在電極上通電，以使藉純水精製裝置22所精製的純水在陰極反應而生成氫氣。又，所分解的氧氣被排出於大氣中。此外，在氫氣生成裝置2進行氫氣生成之後，透過自動進行水電解堆21及純水精製裝置22內的配管以及將此等連接的配管之排水，可防止殘留在配管內部的水凍結的情形。

【0027】

水電解堆21爲公知的構成，較佳爲使用固體高分子水電解裝置。水電解堆21，例如係可考慮採用電解堆QL-500(Shandong

Saikesai Hydrogen Energy製)。水電解堆21係依來自於後述之太陽能電池23的供電而需要400~600W的電力，氫氣產生量成爲1.0L/min(0.35MPa Max)。

【0028】

又，在水電解堆21生成氫氣時所使用的水較佳爲精製水，但若爲可生成氫氣的水，則亦可爲在市場販售的飲料水或自來水。

【0029】

氫氣生成裝置2較佳爲具備作爲可再生能量發電裝置的太陽能電池23、及二次電池24。藉此，在水電解堆21要使用的電，能以太陽能電池23發電且能用在二次電池24所蓄電的電作供給。

【0030】

可再生能量發電裝置若係透過將太陽光、風力、波力、小水力、流水、潮汐、地熱、生物質量(biomass)等或此等之自然的力組合，且依據穩定地或反復地被補充的能量資源來生成電之氣發電裝置，則可爲任一種構成。太陽能電池23，例如可考慮採用CS6P-250P(Canadian Solar製)的太陽能電池。

【0031】

二次電池24較佳爲使用鉛電池、鋰離子電池。二次電池24，例如可考慮採用YT-B24R(OPTIMA製)等。

【0032】

藉水電解堆21所生成的氫氣係按照冷卻槽25、氣水分離機26及除濕器27的順序通過。冷卻槽25係將氫氣冷卻，氣水分離機26係除去氫氣所含有的水分。透過冷卻槽25將氫氣冷卻，可有效率地進行除去在氣水分離機26的水分。除濕器27係藉由使氫氣通過被填充在內部的**矽凝膠**以將氫氣除濕。由於除濕器27會有經過冷卻槽25及氣水分離機26而被除去水分後的氫氣通過，

故可抑制水囤積在除濕器27內。如此一來，可抑制水儲存在後述的MH單元3內。

【0033】

MH單元3係可進行氫氣儲藏及氫氣放出之卡匣式氫氣儲藏裝置，且可對氫氣生成裝置2或燃料電池4切離自如地連接。關於MH單元3的構成將敘述如後。

【0034】

藉由儲藏用氫氣線路L1而和水電解堆21並列連接的複數個MH單元3，係將水電解堆21所生成的氫氣分別儲藏。在水電解堆21可同時連接複數個MH單元3。又，複數個MH單元3被收容在與外部隔絕的隔壁空間內，在該空間內設有偵測氫氣漏洩之未圖示的感測器。此外，符號28係設於儲藏用氫氣線路L1之防爆規格的電磁閥。

【0035】

氫氣發電系統1具備：在氫氣吸留時冷卻MH單元3的冷卻裝置5。冷卻裝置5具備：經由冷水線路L2連接於MH單元3並將被供給到MH單元3的冷水儲藏之冷水槽51；將冷水槽51內的冷水冷卻之冷卻器52；及從冷水槽51向MH單元3運送冷水的幫浦53。

【0036】

燃料電池4通常設置在與氫氣生成裝置2分離的場所。燃料電池4為發電裝置，係透過將氫氣供給到陽極(anode)且將氧氣供給到陰極(cathode)，使氫氣及氧氣在常溫或高溫環境反應而可持續取出電力。

【0037】

作為燃料電池4，例如，已知一種藉由隔介著離子交換膜對正極供給氧化劑、屬於還原劑的氫氣而發電之固體高分子型燃料電池。

【0038】

藉燃料電池4所獲得之電係可作為被供給到家用交流電源的電來使用。藉家用交流電源所供給之電氣為100~200V。此種家用交流電源可作為在災害時成為必要的行動終端用的電源或家用電視等之家電製品的電源來利用。

【0039】

在燃料電池4連接有隔介著放出用氫氣線路L3的複數個MH單元3。藉由從吸留氫氣之狀態的MH單元3放出氫氣，燃料電池4係進行發電。又，複數個MH單元3係被收容於與外部隔絕的隔壁空間內。此外，符號41係設於放出用氫氣線路L3之防爆規格的電磁閥。

【0040】

又，燃料電池4係在使外氣所含有的氧氣與供給自MH單元3的氫氣反應而要進行發電時，於複數個電池(cell)4a所取入的外氣之吸氣溫度為低溫(例如，15°C以下)的情況，會有發生溢流(flooding)之虞而可能成為電池4a的故障原因。於是，較佳為如圖2(a)、(b)所示，設置排熱再利用機構42，其在吸氣溫度低的情況讓發電時的排氣之至少一部份返回吸氣側使外氣加溫。藉此可抑制溢流。

【0041】

排熱再利用機構42具備：測定被燃料電池4吸引的外氣的溫度(吸氣溫度)之溫度感測器43；將連通外罩(housing)及設於外罩c上部的循環導管d的排氣側開口h1設置成可開閉之擋門44；經由

將外罩c和循環導管d連通的吸氣側開口h2使循環導管d內的空氣返回外罩c的風扇45；及對其等進行動作控制之控制器46。

【0042】

排氣側開口h1係於在外罩c內流動的空氣之流動方向上，設置在燃料電池4的排氣側，吸氣側開口h2係於在外罩c內流動的空氣之流動方向上，設置在燃料電池4的吸氣側。此外，符號44a係使擋門44進退移動的驅動馬達。

【0043】

在溫度感測器43所測量的外氣溫度為既定溫度以下的情況，如圖2(a)所示，透過開啓擋門44並驅動風扇45，藉燃料電池4之排熱所加溫的空氣通過排氣側開口h1、循環導管d及吸氣側開口h2並和外氣混合，藉以使外氣被加溫。

【0044】

一方面，溫度感測器43所測量的外氣溫度高於既定溫度的情況，如圖2(b)所示，透過關閉擋門44並停止風扇45，使得藉燃料電池4之排熱所加溫的空氣係照原樣被往外部排氣。

【0045】

藉此，透過藉燃料電池4之排熱使外氣加溫，可在未另外設置大規模的配管等之情況下簡便地抑制溢流。

【0046】

其次，依據圖3～5來說明MH單元3的構造。MH單元3具備：2道槽31、套管32、調溫塊33、及外殼34。

【0047】

槽31係收容有氫氣吸留合金的氫氣吸留幫浦。槽31的容量係例如為500NL。作為氫氣吸留合金，例如已知AB2型、AB5型、BCC固溶體型、Ti-Fe系、V系、Mg合金、Pd系、Ca系合金等，

但不受此所限定。此外，氫氣儲藏裝置除了上述的 MH 單元 3 以外，例如有機氫化物(hydride)、液體氫氣槽、高壓氫氣槽等亦無妨，氫氣吸留合金在輔機(Auxiliary machine)少、處理容易這點上是合適的。

【0048】

套管32係銅等之熱傳導性優異的金屬製品。套管32係以可接於槽31的外周及底面之方式形成大致圓筒狀且可收容槽31。此外，套管32只要為可接於至少槽31的一部份者即可，亦可為任何形態，例如僅接於套管32的外周者亦無妨。

【0049】

調溫塊33係配置在2道槽31之間，接合於套管32。調溫塊33較佳為使用熱傳導率優異的金屬，例如，可考慮使用鋁、鐵、不鏽鋼等。

【0050】

在調溫塊33形成有從側面觀看形成U字狀的冷水路徑33a。

【0051】

又，在調溫塊33埋設有在氫氣放出時將槽31溫熱的2道卡匣加熱器33b。

【0052】

外殼34係形成為大致長方形。在外殼34的內部設置有垂直方向割成一半之一對絕熱材35a、35b。絕熱材35a、35b係以在內部夾住槽31的方式作收容。又，在外殼34安裝有適合於搬運外殼34之未圖示的手柄。

【0053】

在外殼34的上蓋部設有：氫氣用接頭34a、冷水輸入側接頭34b、冷水輸出側接頭34c、及加熱器用電源接頭34d。

【0054】

氫氣用接頭34a係連接於儲藏用氫氣線路L1或放出用氫氣線路L3並且藉由未圖示的管線連接於2道槽31。又，藉由更換連接於氫氣用接頭34a的氫氣線路，而可切換槽31和氫氣生成裝置2或燃料電池4之連接。

【0055】

冷水輸入側接頭34b係連接於會被供給來自冷水槽51的冷水之冷水線路L2，並且藉由未圖示的管線連接冷水路徑33a的入口端。

【0056】

冷水輸出側接頭34c係藉由未圖示的管線連接於冷水路徑33a的出口端，並且連接於使冷水回流到冷水槽51的冷水線路L2。

【0057】

冷水輸入側接頭34b及冷水輸出側接頭34c，係在進行吸留氫氣時被連接於冷水線路L2，在進行放出氫氣時被從冷水線路L2切離。

【0058】

然後，在吸留由氫氣生成裝置2所生成的氫氣之際，透過在冷水路徑33a內流通冷水，使得接於調溫塊33的槽31被直接地冷卻。再者，因為調溫塊33被冷卻，而隔介套管32使槽31被間接地冷卻。此外，冷水的溫度係以在進行吸留氫氣時的槽31會成為既定溫度(例如，15°C)之方式作設定。

【0059】

加熱器用電源接頭34d係藉由電源線61連接於加熱器用電源6，並且藉由未圖示的纜線而被連接於卡匣加熱器33b。加熱器

用電源接頭34d係在進行吸留氫氣時被從加熱器用電源6切離，而在進行放出氫氣時被連接於加熱器用電源6。

【0060】

然後，當一啓動卡匣加熱器33b時，調溫塊33被溫熱，使得接於調溫塊33的槽31被直接地溫熱。再者，隔介套管32使槽31被間接地溫熱。此外，卡匣加熱器33b的溫熱溫度係以在MH單元3放出氫氣之際的槽31的溫度會成爲既定溫度(例如，30°C)的方式作設定。此外，調溫塊33之加熱係未受限於依據上述的卡匣加熱器33b者，例如，亦可爲在冷水路徑33a流通溫水的構成等。透過使用卡匣加熱器33b來加熱槽31，變得不需要流通溫水等之配管或幫浦等之補機，並且與溫水等相較下可有效率地將槽31溫熱。

【0061】

如此一來，透過在MH單元3藉由絕熱材35a、35b而與外部絕熱的狀態下實施槽31的冷卻或溫熱，可在不受外部環境的影響(例如，外氣溫度比起冷卻溫度有明顯高，或外氣溫度比起溫熱溫度有明顯低等之情況)下有效率地進行氫氣的吸留及放出。

【0062】

又，較佳爲在MH單元3設置監控槽31的溫度之未圖示的溫度感測器。藉此，例如，在槽31的溫度爲29°C以下的情況，利用卡匣加熱器33b實施溫熱，在槽31的溫度達到30°C後，停止利用卡匣加熱器33b進行溫熱等，可將槽31的溫度維持成約30°C左右。

【0063】

如此一來，本實施形態的氫氣發電系統1係可將MH單元3與氫氣生成裝置2或燃料電池4之連接適當地切離，可有效率地實施氫氣的儲藏及使用氫氣的發電。

【0064】

此外，本發明只要在未悖離本發明的精神之情況下，可進行各種改變，而且，本發明當然可及於該改變者。

【符號說明】**【0065】**

- 1:氫氣發電系統
- 2:氫氣生成裝置
- 21:水電解堆
- 22:純水精製裝置
- 23:太陽能電池(可再生能量發電裝置)
- 24:二次電池
- 25:冷卻槽
- 26:氣水分離機
- 27:除濕器
- 28:電磁閥
- 3:MH單元(卡匣式氫氣儲藏裝置)
- 31:槽
- 32:套管
- 33:調溫塊
- 33a:冷水路徑
- 33b:卡匣加熱器
- 34:外殼
- 34a:氫氣用接頭
- 34b:冷水輸入側接頭
- 34c:冷水輸出側接頭
- 34d:加熱器用電源接頭

35a:絕熱材
35b:絕熱材
4:燃料電池
4a:電池
41:電磁閥
42:排熱再利用機構
43:溫度感測器
44:擋門
44a:驅動馬達
45:風扇
46:控制器
5:冷卻裝置
51:冷水槽
52:冷卻器
53:幫浦
6:加熱器用電源
61:電源線
c:外罩
d:循環導管
h1:排氣側開口
h2:吸氣側開口
L1:儲藏用氫氣線路
L2:冷水線路
L3:放出用氫氣線路

申請專利範圍

【請求項1】一種氫氣發電系統，其特徵為具備：

氫氣生成裝置，其使水反應而生成氫氣；

發電裝置，其使用前述氫氣進行發電；及

卡匣式氫氣儲藏裝置，其可與前述氫氣生成裝置或發電裝置切離自如地連接，將在前述氫氣生成裝置所生成的氫氣儲藏，並可將氫氣供給到前述發電裝置

前述發電裝置係燃料電池，更具備排熱再利用機構，其使藉前述燃料電池的排熱而被吸引到前述燃料電池的外氣加溫；

收容前述燃料電池的外罩是藉由排氣側開口及吸氣側開口而被連通於循環導管，在前述外罩內流動之空氣的流動方向上，該排氣側開口是設置於前述燃料電池的排氣側，而該吸氣側開口是設置於前述燃料電池的吸氣側，

前述排熱再利用機構係具備：

溫度感測器，其測量被吸入前述燃料電池的外氣之溫度；

擋門，其可開閉前述排氣側開口以容許或阻斷空氣經由前述排氣側開口從前述外罩朝向前述循環導管之流入；

風扇，其經由前述吸氣側開口將前述循環導管內的空氣送到前述外罩；及

控制器，其在前述外氣的溫度為既定溫度以下的情況，以使藉前述燃料電池之排熱所加溫的空氣返回前述外氣之方式開啓前述擋門並使前述風扇驅動。

【請求項2】如請求項1之氫氣發電系統，其中

前述卡匣式氫氣儲藏裝置係具備：

槽，其儲藏前述氫氣；

金屬製的套管，其接於前述槽；及

外殼，其收容前述套管。

【請求項3】如請求項2之氫氣發電系統，其中
前述套管係以可接於前述槽的外周及底面的方式形成大致圓筒狀。

【請求項4】如請求項2之氫氣發電系統，其中
前述卡匣式氫氣儲藏裝置更具備調溫塊，其接合於前述套管以將前述套管調溫。

【請求項5】如請求項4之氫氣發電系統，其更具備冷卻裝置，
其向形成在前述調溫塊內的冷水路徑供給冷水以使前述套管冷卻。

【請求項6】如請求項4之氫氣發電系統，其中
前述卡匣式氫氣儲藏裝置更具備加熱器，其埋設於前述調溫塊以加熱前述套管。

【請求項7】如請求項2之氫氣發電系統，其中
前述槽內收容有氫氣吸留合金。

【請求項8】如請求項1之氫氣發電系統，其中
前述氫氣生成裝置係為藉由水的電解以生成氫氣之水電解堆。

【請求項9】如請求項1之氫氣發電系統，其中
前述氫氣生成裝置係更具備：
可再生能量發電裝置；及
二次電池，其將藉前述可再生能量發電裝置所生成的電予以蓄電。

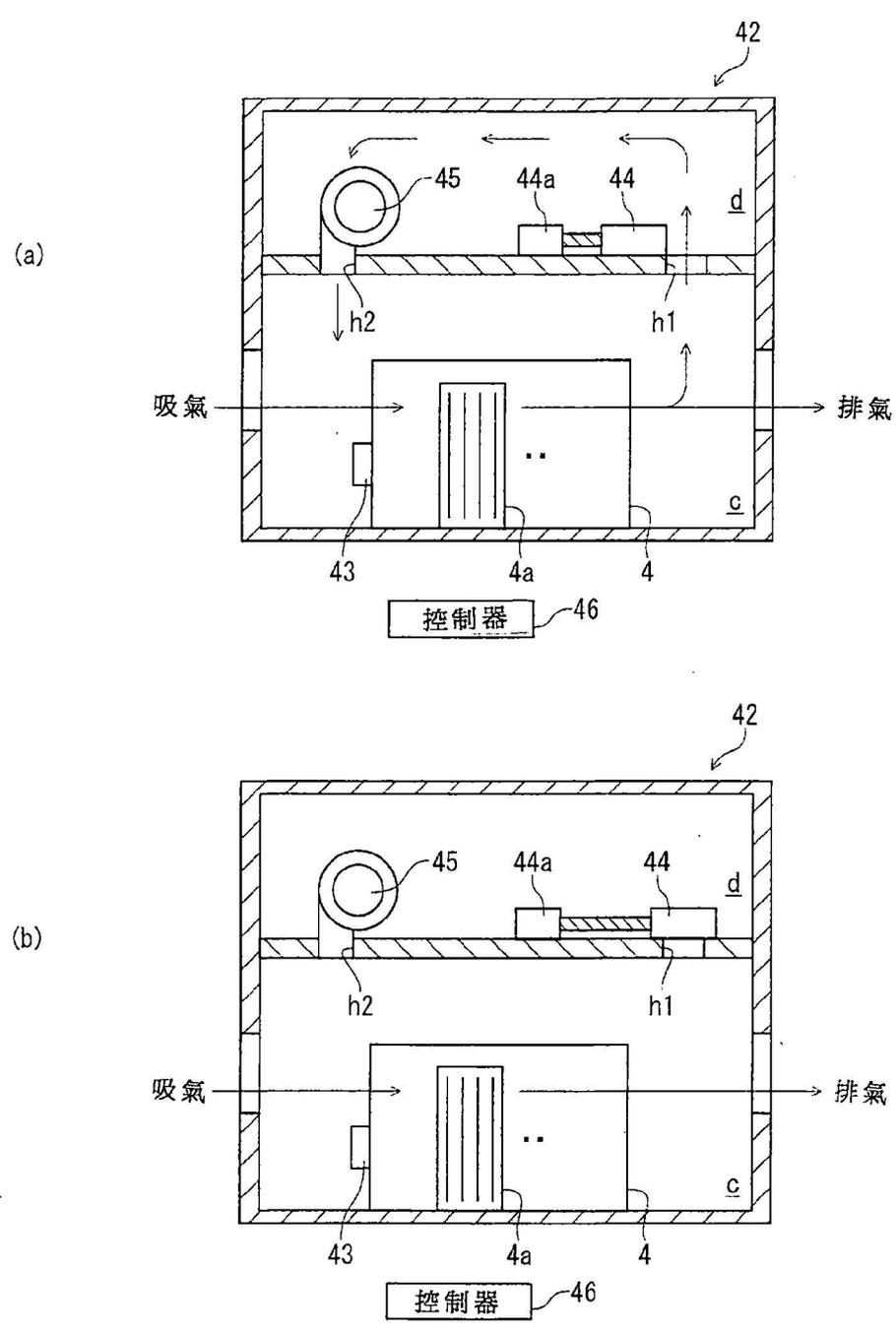


圖 2

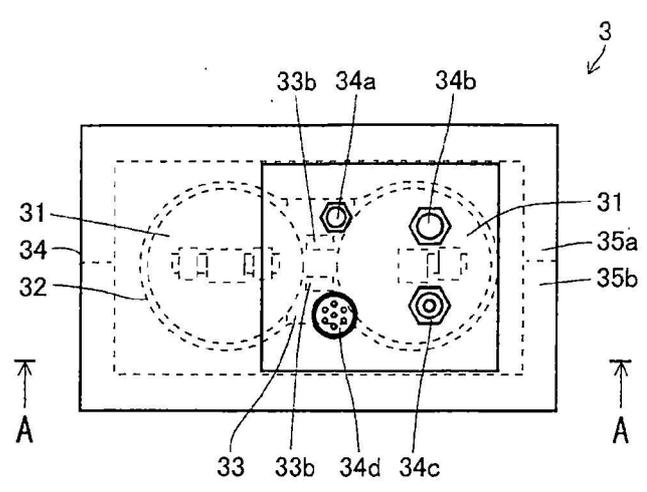


圖 3

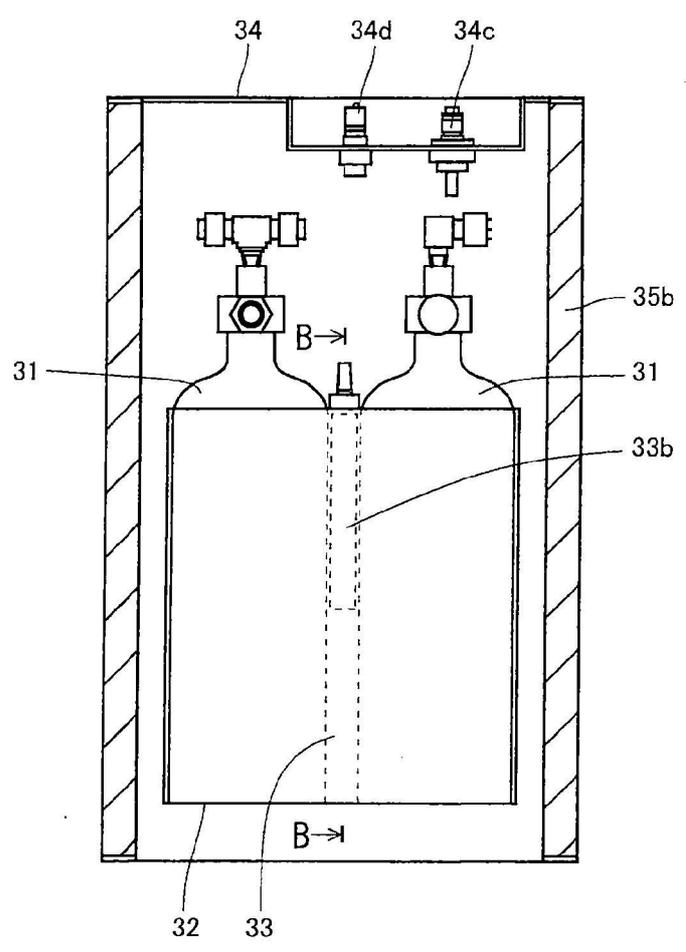


圖 4

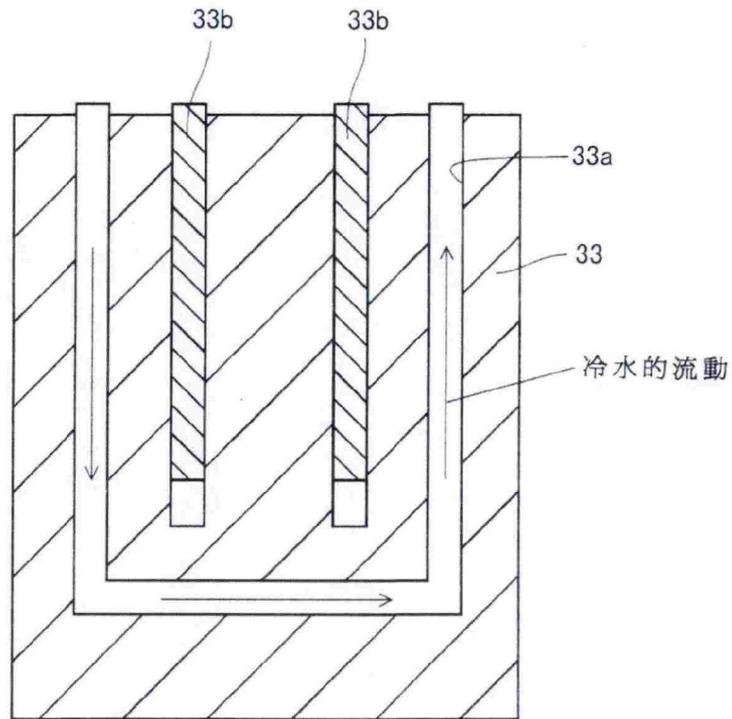


圖 5