

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6738558号  
(P6738558)

(45) 発行日 令和2年8月12日 (2020.8.12)

(24) 登録日 令和2年7月22日 (2020.7.22)

|                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| (51) Int.Cl.                   | F I                 |
| <b>B 6 3 H 21/17 (2006.01)</b> | B 6 3 H 21/17       |
| <b>H 0 1 M 8/04 (2016.01)</b>  | H 0 1 M 8/04 Z      |
| <b>H 0 1 M 8/00 (2016.01)</b>  | H 0 1 M 8/00 Z      |
| <b>B 6 3 H 20/00 (2006.01)</b> | H 0 1 M 8/04 N      |
| <b>B 6 3 J 99/00 (2009.01)</b> | B 6 3 H 20/00 6 1 O |
| 請求項の数 3 (全 7 頁) 最終頁に続く         |                     |

|           |                              |           |                  |
|-----------|------------------------------|-----------|------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2016-140522 (P2016-140522) | (73) 特許権者 | 000002082        |
| (22) 出願日  | 平成28年7月15日 (2016.7.15)       |           | スズキ株式会社          |
| (65) 公開番号 | 特開2018-8657 (P2018-8657A)    |           | 静岡県浜松市南区高塚町300番地 |
| (43) 公開日  | 平成30年1月18日 (2018.1.18)       | (74) 代理人  | 100099623        |
| 審査請求日     | 平成31年3月22日 (2019.3.22)       |           | 弁理士 奥山 尚一        |
|           |                              | (74) 代理人  | 100096769        |
|           |                              |           | 弁理士 有原 幸一        |
|           |                              | (74) 代理人  | 100107319        |
|           |                              |           | 弁理士 松島 鉄男        |
|           |                              | (74) 代理人  | 100114591        |
|           |                              |           | 弁理士 河村 英文        |
|           |                              | (74) 代理人  | 100125380        |
|           |                              |           | 弁理士 中村 綾子        |
|           |                              | (74) 代理人  | 100142996        |
|           |                              |           | 弁理士 森本 聡二        |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池船

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水素を燃料とする燃料電池と、  
喫水線よりも下側の船体、かつ船体後部に設けられた水素排出口と、  
船尾に設けられた船外機と  
 を備え、  
前記水素排出口が前記船外機のスクリューに向けて設けられている、  
 燃料電池船。

【請求項 2】

水素を燃料とする燃料電池と、  
喫水線よりも下側の船体、かつ船体後部に設けられた水素排出口と、  
船尾に設けられた船外機と  
 を備え、  
前記水素排出口から排出された水素が前記船外機のスクリューに当たることで水素が攪拌されるように前記水素排出口が設けられている、  
 燃料電池船。

【請求項 3】

前記水素排出口に通じる配管に、水逆流防止用の逆止弁を備えている請求項 1 又は 2 に記載の燃料電池船。

【発明の詳細な説明】

10

20

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は燃料電池船に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

燃料電池を動力源とする推進システムを備えた燃料電池船が、特許文献1に記載されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

10

【特許文献1】特開2015-196408号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

水素を燃料とする燃料電池が搭載された燃料電池船において、不要となった水素が大気中に排出される場合がある。水素は可燃性を有するため、排出された水素が好ましくない反応を引き起こすおそれがある。

## 【0005】

本発明はこのような実状に鑑みてなされたものであって、燃料電池船から排出された水素が好ましくない反応を引き起こす可能性を低減することを目的とする。

20

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

上記目的を達成するために、本発明に係る燃料電池船は、水素を燃料とする燃料電池と、喫水線よりも下側の船体、かつ船体後部に設けられた水素排出口と、船尾に設けられた船外機とを備え、前記水素排出口が前記船外機のスクリューに向けて設けられている。

## 【発明の効果】

## 【0007】

本発明によれば、燃料電池船から排出された水素が好ましくない反応を引き起こす可能性を低減することができる。

## 【図面の簡単な説明】

30

## 【0008】

【図1】燃料電池船の断面図である。

【図2】水素排出口の拡大図である。

【図3】水素排出口の別の拡大図である。

【図4】逆止弁の拡大図である。

【図5】他の実施形態に係る燃料電池船の断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0009】

以下、本発明を図示の実施の形態に基づいて説明する。ただし、本発明は、以下に説明する実施の形態によって限定されるものではない。

40

## 【0010】

図1に、水上モビリティである燃料電池船1を示している。この燃料電池船1においては、水素を貯蔵する水素タンク2と、この水素タンク2に取り付けられた、開閉可能な電磁弁21とが設けられている。

## 【0011】

電磁弁21には、その下流側に配管D1が接続されている。この配管D1の下流側には、該配管を通して水素タンク2から供給された水素の圧力を調整する圧力調整器3が接続されている。この圧力調整器はレギュレータとも呼ばれる。

## 【0012】

圧力調整器3には、その下流側に配管D2が接続されている。この配管D2の下流側に

50

は、該配管を通して圧力調整器 3 から供給された水素を燃料とする燃料電池を備えた燃料電池システム 4 が設けられている。この燃料電池システム 4 は、当該燃料電池システム 4 の上流側に取り付けられた、開閉可能な電磁弁 4 1 を介して配管 D 2 と接続している。

【0013】

圧力調整器 3 には、水素供給元側である一次側の圧力を一定に保つための第 1 圧力逃がし弁 3 1 が設けられている。この第 1 圧力逃がし弁 3 1 の下流側には配管 D 3 が設けられており、この配管 D 3 の下流側にはディスク式の逆止弁 5 が設けられている。逆止弁 5 には、その下流側に、船体上下方向に延びている配管 D 4 が接続されている。配管 D 4 は、燃料電池船 1 の船底部に設けられた水素排出口 6 に通じている。

【0014】

水素排出口 6 は、燃料電池船 1 において不要となった水素を船外に排出するためのものであって、喫水線 L よりも下側に設けられている。上記逆止弁 5 は、水素排出口 6 から圧力調整器 3 及び燃料電池システム 4 に水が逆流することを防止するために設けられている。

【0015】

圧力調整器 3 にはさらに、水素消費側である二次側の圧力を一定に保つための第 2 圧力逃がし弁 3 2 が設けられている。この第 2 圧力逃がし弁 3 2 の下流側には、配管 D 5 が設けられている。この配管 D 5 は、配管 D 3 の途中において配管 D 3 に接続されている。

【0016】

燃料電池システム 4 には、その下流側に開閉可能なパージバルブ 4 2 が設けられている。このパージバルブ 4 2 は、パージと呼ばれる処理の際に開放される。パージとは、燃料電池システム 4 において不要となった水素を外部に排出する処理のことである。パージバルブ 4 2 には、その下流側に配管 D 6 が接続されており、この配管 D 6 は、配管 D 3 の途中において配管 D 3 に接続されている。

【0017】

このような燃料電池船 1 において、不要となった水素は、第 1 圧力逃がし弁 3 1 と第 2 圧力逃がし弁 3 2 とパージバルブ 4 2 とのいずれかを通して水素排出口 6 から水中に排出される。

【0018】

図 2 (a) に示しているように、逆止弁 5 の上流側の水素ガス圧 P 1 が逆止弁 5 の下流側の水圧 P 2 以下の場合、逆止弁 5 は閉じた状態にある。逆止弁 5 から水素排出口 6 に至る配管 D 4 には水 W が入り込んでいる。そして、同図 (b) に示しているように、パージバルブ 4 2 と第 1 圧力逃がし弁 3 1 と第 2 圧力逃がし弁 3 2 との少なくともいずれかが開かれて、水素ガス圧 P 1 が水圧 P 2 を上回ると、逆止弁 5 は開いた状態となる。この逆止弁 5 及び水素排出口 6 を通して、不要となった水素 H が水中に排出される。

【0019】

この水素排出の詳細を図 3 に示している。図 3 (a) は、図 2 (a) と同様に、逆止弁 5 の上流側の水素ガス圧 P 1 が逆止弁 5 の下流側の水圧 P 2 以下の場合を示している。この場合、逆止弁 5 は閉じた状態にあり、逆止弁 5 から水素排出口 6 に至る配管 D 4 には水 W が入り込んでいる。

【0020】

続いて図 3 (b) に示しているように、パージバルブ 4 2 と第 1 圧力逃がし弁 3 1 と第 2 圧力逃がし弁 3 2 との少なくともいずれかが開かれて、水素ガス圧 P 1 が上昇し、水素ガス圧 P 1 が水圧 P 2 を上回ると、逆止弁 5 は開いた状態となる。そして、水素が逆止弁 5 を通過して配管 D 4 に入り込む。図示しているように、配管 D 4 内の上流側が水素 H で満たされており、配管 D 4 内の下流側が水 W で満たされている。

【0021】

水素ガス圧 P 1 がさらに上昇し、水素ガス圧 P 1 から水圧 P 2 を差し引いた圧力差が図 3 (b) の場合よりも大きくなると、配管 D 4 において水素の占める領域が増加し、水の占める領域は減少する。図 3 (c) に、配管 D 4 全体が水素 H で満たされた状態を示して

10

20

30

40

50

いる。上記圧力差がさらに大きくなると、図3(d)に示しているように、水素排出口6から水素Hが気泡Bとなって水中に排出される。

【0022】

このように、不要となった水素が配管D4内に徐々に溜まってゆき、いずれ水素排出口6から水素が溢れる。溢れた水素は、気泡となって水中へ排出される。

【0023】

図4に、逆止弁5の構造を示している。逆止弁5は、弁本体部51と、該弁本体部51の下流側に固定された支持部材52と、ばね53とを備えている。弁本体部51は、ばね53により支持部材52に接続されている。弁本体部51は、ばね53の撓み量の変化に伴って船体上下方向に動くように構成されている。

10

【0024】

同図(a)に示しているように、水素ガス圧P1が水圧P2以下の場合、逆止弁5は閉塞状態にある。そのため、水が逆止弁5よりも上流側の配管D3に入り込むことはない。このときの弁本体部51の位置を閉塞位置と呼ぶ。

【0025】

同図(b)に示しているように、水素ガス圧P1が水圧P2を上回ると、ばね53が同図(a)のときに比べて撓み、弁本体部51が前記閉塞位置よりも下側に移動する。その結果、逆止弁5は開放状態となり、水素が逆止弁5の上流側の配管D3から下流側の配管D4に向かって移動する。

20

【0026】

以上のような実施形態によれば、燃料電池船において不要となった水素は、喫水線よりも下側の船底部に設けられている水素排出口から水中に排出される。水中に排出された水素が大気中に移動する可能性があるとしても、水素が水中で拡散した後に大気中に移動するため、大気中の局所的な水素濃度上昇を抑えることができる。このようにして、排出された水素が好ましくない反応を引き起こす可能性を、火気が存在する可能性のある大気中に直接的に水素を排出する場合に比べて低減することができる。

【0027】

特に軽量な小型船舶の場合、船全体の重量バランスの観点から、燃料電池システム4は甲板のような船体の上方よりも、下方に搭載される可能性が高いことが想定される。このような場合、大気中へ水素を排出すると船体内又は甲板上で火気に接触する可能性がある。

30

【0028】

また、逆止弁を設けたことにより、水素排出口から圧力調整器及び燃料電池システムに対する水の逆流を防止することができる。燃料電池システムの機能を損なわずに水素を水中に排出することができる。

【0029】

水素を大気中に直接的に排出する場合、大気中に排出する前に水素を安全な濃度に希釈するための希釈システムを設けることが必要となる。しかし、本実施形態によれば、そのような希釈システムを設ける必要がなくなるか、または設けるにしても簡素化することができる。その結果、部品点数が削減され、コストダウンに繋がる。

40

【0030】

その他、水素排出口から排出される水素を水中に拡散し易くするための仕組みを設けてもよい。例えば、水素排出口にメッシュを設けることができる。

【0031】

図5に、船尾に船外機9が取り付けられた燃料電池船1aを示している。船外機9は、燃料電池システム4内の燃料電池から供給された電力により駆動される。燃料電池船1aにおいては、逆止弁5の下流側に、船体前後方向に延びている配管D9が設けられている。この配管D9は、船体後部に設けられた水素排出口6aに通じている。この水素排出口6aは、喫水線Lよりも下側に位置しており、かつ船外機9に取り付けられたスクルー9aの近傍に位置している。水素排出口6aは、水が波打ったとしても、該水素排出口6

50

aが大気中に露出しないような位置に設けることができる。

【0032】

図5に示した実施形態によれば、水素排出口6aから排出された水素が水中でスクリーナー9aにより攪拌されることで、水素が水中に拡散し易くなる。すなわち、水素が水中から大気中に移動したとしても、大気中の局所的な水素濃度上昇を一層抑えることができる。

【0033】

水素排出口を船体前部に設けてもよい。これにより、特に燃料電池船のアイドリング時において、水素を水中に排出することができる。

また、この場合において、喫水線Lよりも僅かに下側の船体に水素排出口を設けることもできる。これにより、燃料電池船が前進している場合は、船首が上がり（ハンプ）、水素排出口が大気中に一部露出することがあっても、燃料電池船は前進しているため、一部露出した水素排出口から大気中に排出された僅かな水素は船体（船首）にぶつかり攪拌されるため、燃料電池船が前進している場合でも、大気中の局所的な水素濃度上昇を抑えることができる。

【0034】

逆止弁はディスク式に限られず、他の方式のものを用いてもよい。また、水素排出口を船体に複数設けることもできる。

【0035】

以上、本発明の実施の形態につき述べたが、本発明は既述の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想に基づいて各種の変形及び変更が可能である。

【符号の説明】

【0036】

1、1a 燃料電池船

2 水素タンク

21 電磁弁

3 圧力調整器

31 第1圧力逃がし弁

32 第2圧力逃がし弁

4 燃料電池システム

41 電磁弁

42 パージバルブ

5 逆止弁

51 弁本体部

52 支持部材

53 ばね

6、6a 水素排出口

L 喫水線

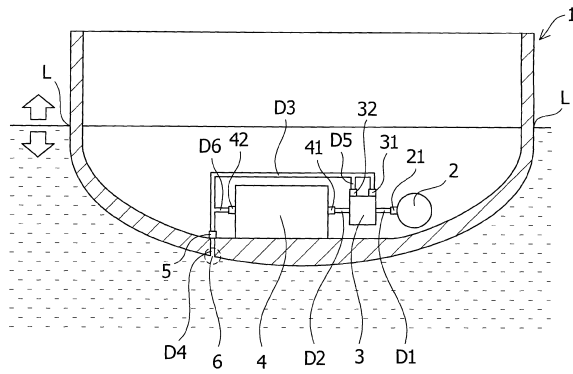
10

20

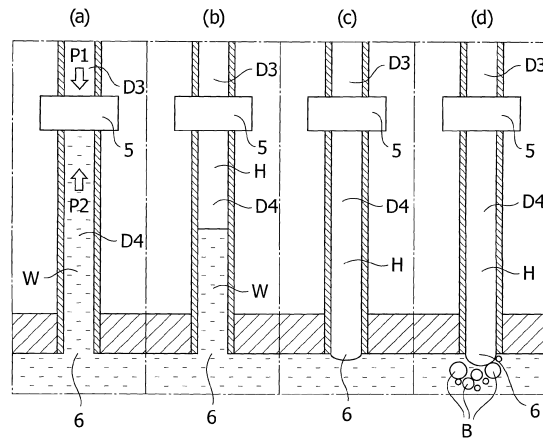
30

40

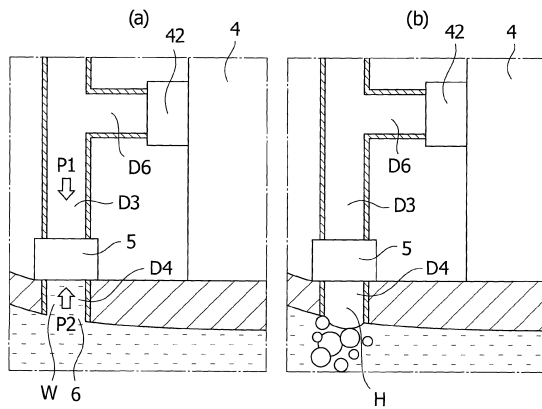
【図 1】



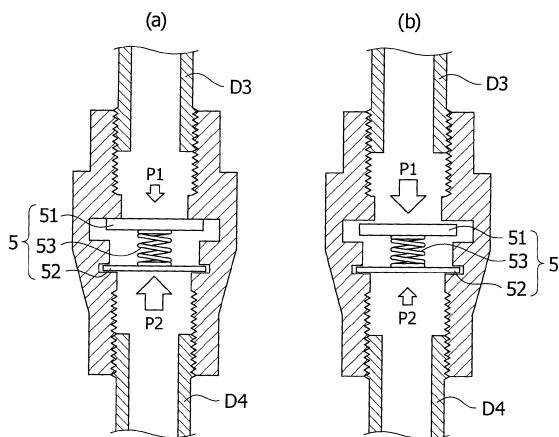
【図 3】



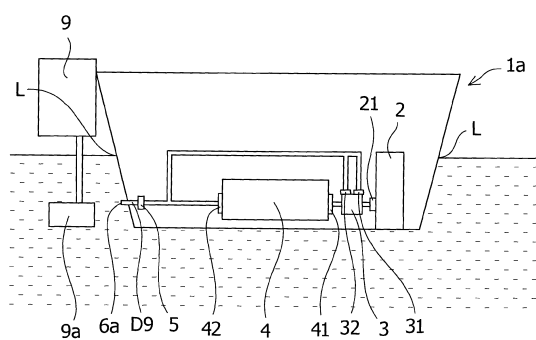
【図 2】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
B 6 3 H 21/32 (2006.01) B 6 3 J 99/00 A  
B 6 3 H 21/32 B

(74)代理人 100166268  
弁理士 田中 祐

(74)代理人 100170379  
弁理士 徳本 浩一

(72)発明者 福永 聡洋  
静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内

(72)発明者 ▲さこ▼ 孝太  
静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内

審査官 田中 成彦

(56)参考文献 特開2006-331899 (JP, A)  
韓国公開特許第10-2011-0023484 (KR, A)  
米国特許第05282764 (US, A)  
米国特許出願公開第2012/0252288 (US, A1)  
特開2015-196408 (JP, A)  
特開2006-056458 (JP, A)  
米国特許出願公開第2012/0094202 (US, A1)  
米国特許出願公開第2005/0215133 (US, A1)  
米国特許出願公開第2005/0037242 (US, A1)  
米国特許出願公開第2004/0166746 (US, A1)  
韓国公開特許第10-2010-0019371 (KR, A)  
韓国登録特許第10-0558908 (KR, B1)  
中国特許出願公開第1866594 (CN, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B 6 3 H 21/17  
B 6 3 H 20/00  
B 6 3 J 99/00  
H 0 1 M 8/00  
H 0 1 M 8/04  
B 6 3 H 21/32