



(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 I856014 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：108117028

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 05 月 17 日

(51)Int. Cl. : C02F1/44 (2023.01)

B01D61/58 (2006.01)

B01D65/02 (2006.01)

B01D65/06 (2006.01)

B01D69/02 (2006.01)

B63H21/32 (2006.01)

F03G7/00 (2006.01)

(30)優先權：2018/06/01 日本

2018-106020

(71)申請人：日商奧璐佳璫股份有限公司 (日本) ORGANO CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：笹島康宏 SASAJIMA, YASUHIRO (JP)；余田充 YODEN, MITSURU (JP)；金井修 KANAI, OSAMU (JP)；瀧口佳介 TAKIGUCHI, KEISUKE (JP)

(74)代理人：周良謀；周良吉

(56)參考文獻：

EP 2693050A1

EP 2788104B1

JP 2016-55236A

JP 2018-51534A

WO 2013/164541A2

審查人員：石博文

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：8 共 33 頁

(54)名稱

洗滌排水之淨化裝置及鹽濃度差發電系統

(57)摘要

本發明之目的係提高來自洗滌排水之污染物的除去效率。本發明之淨化裝置 1 係用於淨化從船舶之引擎排氣處理裝置 2 排出之洗滌排水，並具有過濾洗滌排水的過濾膜 4。洗滌排水之淨化方法包含以下步驟：藉由過濾膜 4 過濾從船舶之引擎排氣處理裝置 2 排出之洗滌排水的步驟。洗滌排水可為海水。

An object of the invention is to improve the efficiency of contaminant removal from scrubber wastewater. A cleaning device 1 for cleaning scrubber wastewater drained from an engine exhaust gas processing device 2 of a marine vessel, the cleaning device having a filtration membrane 4 that filters the scrubber wastewater. A method of cleaning scrubber wastewater includes a step of filtering the scrubber wastewater drained from the engine exhaust gas processing device 2 of a marine vessel through the filtration membrane 4. The scrubber wastewater may be seawater.

指定代表圖：

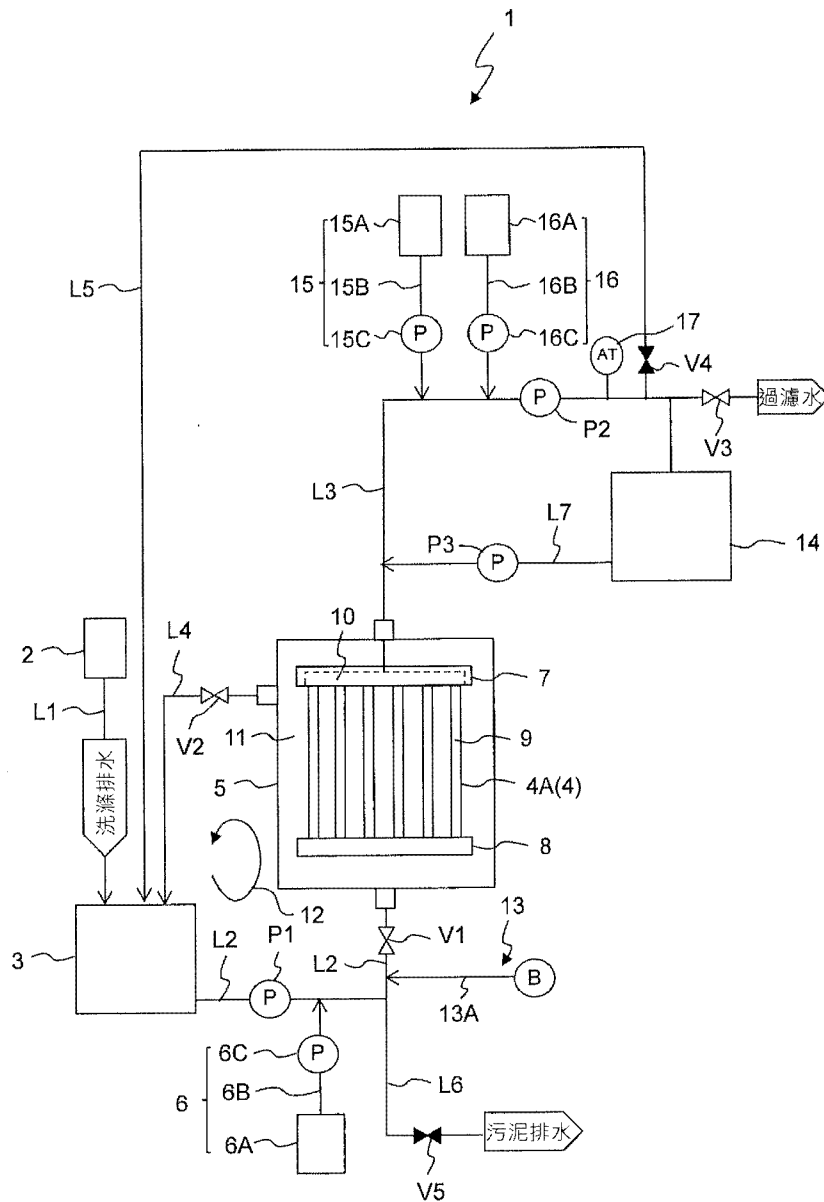


圖 1

L5:第二回流配管

L6:汚泥排水配管

L7:逆洗水供給配管

P1:洗滌排水供給泵

P2:抽吸泵

P3:逆洗水移送泵

V1、V2、V3、V4、

V5:閥

**公告本**

I856014

**【發明摘要】****【中文發明名稱】**

洗滌排水之淨化裝置及鹽濃度差發電系統

**【英文發明名稱】**

SCRUBBER WASTEWATER CLEANING DEVICE AND OSMOTIC POWER GENERATION SYSTEM

**【中文】**

本發明之目的係提高來自洗滌排水之污染物的除去效率。本發明之淨化裝置1係用於淨化從船舶之引擎排氣處理裝置2排出之洗滌排水，並具有過濾洗滌排水的過濾膜4。洗滌排水之淨化方法包含以下步驟：藉由過濾膜4過濾從船舶之引擎排氣處理裝置2排出之洗滌排水的步驟。洗滌排水可為海水。

**【英文】**

An object of the invention is to improve the efficiency of contaminant removal from scrubber wastewater. A cleaning device 1 for cleaning scrubber wastewater drained from an engine exhaust gas processing device 2 of a marine vessel, the cleaning device having a filtration membrane 4 that filters the scrubber wastewater. A method of cleaning scrubber wastewater includes a step of filtering the scrubber wastewater drained from the engine exhaust gas processing device 2 of a marine vessel through the filtration membrane 4. The scrubber wastewater may be seawater.

**【指定代表圖】** 圖1

**【代表圖之符號簡單說明】**

- 1 洗滌排水之淨化裝置
- 2 洗滌器(引擎排氣處理裝置)
- 3 原水槽
- 4 過濾膜
- 4A 中空絲膜
- 5 過濾膜收納體
- 6 凝聚劑供給機構
- 6A 凝聚劑槽
- 6B 凝聚劑供給配管
- 6C 凝聚劑注入泵
- 7 頂部支撐構件
- 8 底部支撐構件
- 9 滲透側空間
- 10 連接空間
- 11 入口側空間
- 12 循環迴路
- 13 氣泡供給機構
- 13A 氣泡供給配管
- 14 過濾水槽
- 15 化學品清洗機構
- 15A 化學品槽

- 15B 化學品供給配管
- 15C 化學藥液注入泵
- 16 界面活性劑供給機構
  - 16A 界面活性劑槽
  - 16B 界面活性劑供給配管
  - 16C 界面活性劑注入泵
- 17 濁度計
- L1 洗滌排水排出配管
- L2 洗滌排水供給配管
- L3 過濾水排水配管
- L4 第一回流配管
- L5 第二回流配管
- L6 污泥排水配管
- L7 逆洗水供給配管
- P1 洗滌排水供給泵
- P2 抽吸泵
- P3 逆洗水移送泵
- V1、V2、V3、V4、V5 閥

【特徵化學式】 無

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

洗滌排水之淨化裝置及鹽濃度差發電系統

### 【英文發明名稱】

SCRUBBER WASTEWATER CLEANING DEVICE AND OSMOTIC POWER  
GENERATION SYSTEM

### 【技術領域】

#### 【0001】

本申請案，係基於2018年6月1日提出申請之日本申請案即日本特願第2018-106020號，並主張依據該申請案之優先權。作為參考，將該申請案全部內容援用至本申請案。

#### 【0002】

本發明係關於一種洗滌排水之淨化裝置及方法、與使用洗滌排水之淨化裝置之鹽濃度差發電系統。

### 【先前技術】

#### 【0003】

來自船舶之硫氧化物(SO<sub>x</sub>)的排出限制已被加強，作為其對策之一，係探討將「從柴油引擎之排氣除去SO<sub>x</sub>的排氣洗滌器」設置於船舶。吾人知悉排氣洗滌器有許多種類，其中一種為水洗式。在水洗式的排氣洗滌器中，係將清洗水噴灑至柴油引擎的排氣，並使噴灑的清洗水與排氣進行氣液接觸，以吸附並除去

SO<sub>x</sub>。由於在此型式的排氣洗滌器中，除了SO<sub>x</sub>之外，亦會產生包含「排氣所包含之煤塵等微細粒狀體、油分、芳烴等」的洗滌排水，故會一併設置洗滌排水之淨化裝置。又，在本說明書中，係將洗滌排水所包含之SO<sub>x</sub>、微小粒狀體、油分、芳烴等總稱為污染物。

#### 【0004】

在專利文獻1、2中，係揭露了一種使用離心分離機的洗滌排水之淨化裝置。洗滌排水所包含之污染物係藉由離心力作用而與水分離。

[習知技術文獻]

[專利文獻]

#### 【0005】

專利文獻1：日本專利第5859463號公報

專利文獻2：日本專利第6130561號公報

#### 【發明內容】

#### 【0006】

被分離出之污染物係作為廢棄物保管於船內，而淨化後的水在確認符合排出基準後，排放至海洋。然而，使用離心分離機之淨化裝置就其原理上而言，當污染物(特別是微小粒狀體)越微小時，除去效率越低，因此會有無法符合排水基準中之一者亦即濁度之基準值的可能性。

#### 【0007】

本發明之目的係提供一種污染物之除去效率較高的洗滌排水之淨化裝置。

#### 【0008】

本發明之淨化裝置，係用於淨化從船舶之引擎排氣處理裝置排出之洗滌排水，並具有過濾洗滌排水的過濾膜。

**【0009】**

由於本發明之淨化裝置具有過濾洗滌排水之過濾膜，故可藉由適當選擇過濾膜之孔徑而提高污染物的除去效率。

**【0010】**

上述及其他本申請案的目的、特徵及優點，藉由參照例示本申請案的附加圖式之以下所述之詳細說明，應可明瞭。

**【圖式簡單說明】**

**【0011】**

圖1係依本發明之第一實施態樣之淨化裝置的概略構成圖。

圖2係依本發明之第一實施態樣之變形例之淨化裝置的概略構成圖。

圖3係依本發明之第二實施態樣之淨化裝置的概略構成圖。

圖4係陶瓷膜的概略立體圖。

圖5係依本發明之第二實施態樣之變形例之淨化裝置的概略構成圖。

圖6係依本發明之第三實施態樣之鹽濃度差發電系統的概略構成圖。

圖7係本發明之實施例之測試裝置的概略構成圖。

圖8係顯示本發明之實施例中之過濾膜之滲透通量之隨時間的變化的圖式。

**【實施方式】**

**【0012】**

(第一實施態樣)

圖1係顯示依本發明之第一實施態樣之淨化裝置1的概略構成圖。淨化裝置1係將從洗滌器2排出的洗滌排水加以淨化，該洗滌器2係船舶之引擎排氣處理裝置，亦係洗滌排水產生源。由於在船舶的洗滌器2中，通常係將海水噴灑至排氣，故洗滌排水為海水。然而，亦可使用清水作為清洗水，在此情況下，洗滌排水為淡水。

【0013】

淨化裝置1包含：原水槽3，接收從洗滌器2排出之洗滌排水；及過濾膜收納體5，收納有過濾洗滌排水之過濾膜4。過濾膜4只要能過濾洗滌排水並不特別限定，但作為膜的形狀可列舉中空絲膜或平膜等。在本發明之實施態樣中，過濾膜4為中空絲膜4A。原水槽3係藉由洗滌排水排出配管L1而與洗滌器2連接。過濾膜收納體5係藉由洗滌排水供給配管L2而與原水槽3連接，並且在洗滌排水供給配管L2上，設有洗滌排水供給泵P1。欲處理之洗滌排水係藉由洗滌排水供給泵P1加以壓送，而從原水槽3供給至過濾膜收納體5。原水槽3具有將洗滌排水產生量之變動加以吸收的功能。亦即，在因應引擎負載而進行洗滌器2之清洗水增減的運用時，會有洗滌排水產生量暫時增加之情形，原水槽3即使在如此之情況下，亦具有可接收洗滌排水的容量。洗滌排水供給配管L2係連接於過濾膜收納體5的底面，較佳係連接於過濾膜收納體5的底面且在中空絲膜4A的下方位置。

【0014】

在洗滌排水供給配管L2連接有凝聚劑供給機構6。凝聚劑供給機構6包含：凝聚劑槽6A；凝聚劑供給配管6B，將凝聚劑槽6A連接於洗滌排水供給配管L2；及凝聚劑注入泵6C，設於凝聚劑供給配管6B上。凝聚劑係聚氯化鋁(PAC)、氯

化鐵或硫酸鋁等，凝聚劑係將洗滌排水所包含之污染物，特別是微細粒狀體粗大化，而提高藉由中空絲膜4A所達成之捕集效果。根據情況，亦可添加陰離子系、陽離子系、非離子系等高分子系凝聚助劑。

#### 【0015】

過濾膜收納體5係構成筒狀或是長方體的中空絲膜模組。雖然圖示省略，但可將複數模組並列配置，並將各模組個別地與淨化裝置1隔離。如此便可一邊持續淨化裝置1的運轉，一邊將一部分的模組隔離，並進行隔離後之模組的逆洗(之後敘述)及化學品清洗(之後敘述)。

#### 【0016】

在過濾膜收納體5的內部貯存有洗滌排水，並收納有多數中空絲膜4A。中空絲膜4A其上端係被頂部支撐構件7所支撐，其下端係被底部支撐構件8所支撐。中空絲膜4A的材料並無特別限定，但為了抑制污染物的附著，期望係以親水性材料所形成。作為材料例如可列舉：PTFE(聚四氟乙烯)、PES(聚醚砜)、PAN(聚丙烯腈)等。PVDF(聚偏二氟乙烯)雖係疏水性較高的材料，但只要進行混合親水化材料等親水化處理，PVDF亦可係主要素材。中空絲膜4A的外表面係與過濾膜收納體5內部的洗滌排水直接接觸。亦即，中空絲膜4A係以浸漬於洗滌排水的方式收納固持在過濾膜收納體5的內部。中空絲膜4A的內側空間係滲透側空間9，亦即過濾水所流通的空間，其連通至設於頂部支撐構件7的連接空間10。相對於此，中空絲膜4A的下端係藉由底部支撐構件8而密封。洗滌排水所包含之水分(海水)係從中空絲膜4A的側面移動至滲透側空間9而成為過濾水，污染物則殘留在中空絲膜4A之外側的入口側空間11。

#### 【0017】

頂部支撐構件7的連接空間10，亦即中空絲膜4A的滲透側空間9，係與將滲透過中空絲膜4A之過濾水排出的過濾水排水配管L3連接。過濾水排水配管L3係連接於過濾膜收納體5的頂面。在過濾水排水配管L3上設有抽吸泵P2，藉由抽吸泵P2，可使中空絲膜4A之滲透側空間9相對於入口側空間11而成為負壓。被導入至過濾膜收納體5之洗滌排水的一部分，係藉由此壓力差而滲透中空絲膜4A，並移動至滲透側空間9，再作為過濾水而排出至過濾水排水配管L3。由於膜過濾只要有壓力差即可，故除了設置抽吸泵之外，亦可使用水頭差。在使用水頭差的情況下，可減少抽吸泵的動力成本。至於該如何設定壓力差，只要根據本發明所適用之船舶的構造而適當設定即可。

#### 【0018】

在過濾膜收納體5的頂部側面連接有第一回流配管L4。第一回流配管L4係連接於洗滌排水供給配管L2，並使大多數洗滌排水經由原水槽3而回流至洗滌排水供給配管L2。原因在於，若使洗滌排水的總量流通過中空絲膜4A，則中空絲膜4A中的壓力損失會過大，而容易產生「洗滌排水供給泵P1的動力成本增加」、「中空絲膜4A的堵塞或劣化」等。洗滌排水供給配管L2、原水槽3、過濾膜收納體5及中空絲膜4A係構成連接於洗滌器2(洗滌排水產生源)的洗滌排水之循環迴路12。又，循環迴路12的一部分係構成中空絲膜4A的入口側空間11。

#### 【0019】

在過濾水排水配管L3上設有濁度計17，用於確認過濾水的濁度是否符合排出基準。第二回流配管L5係在濁度計17的下游從過濾水排水配管L3分支，並連接至原水槽3。在過濾水的濁度未符合排出基準的情況下，過濾水排水配管L3的閥V3會關閉，而第二回流配管L5的閥V4會打開，過濾水係通過第二回流配管

L5、原水槽3及洗滌排水供給配管L2而回到過濾膜收納體5，並再度藉由中空絲膜4A加以淨化。在過濾水的濁度符合排出基準的情況下，過濾水係被排放至海洋。

#### 【0020】

污泥排水配管L6係從洗滌排水供給配管L2分支。污泥排水配管L6係將蓄積在包含過濾膜收納體5之循環迴路12中的污染物加以回收。流動於循環迴路12之洗滌排水中的污染物的濃縮度，會隨著洗滌排水被過濾而移動至中空絲膜4A之滲透側空間9而增加。因此，藉由間歇地打開污泥排水配管L6的閥V5，而將蓄積於循環迴路12的污染物以污泥的形態排出。換言之，由於一邊將濃縮之洗滌排水的一部分排出，一邊從洗滌器2供給新的洗滌排水，故循環迴路12之污染物的濃縮度係大致維持在固定的範圍。又，由於閥V5的操作可在淨化裝置1的運轉中進行，故並不需要為了閥V5的操作而停止淨化裝置1。

#### 【0021】

在中空絲膜4A的外表面會伴隨使用而附著污染物。由於污染物係使通量及過濾性能下降的原因，故期望盡可能將中空絲膜4A的外表面維持在潔淨的狀態。為此目的，在本發明之實施態樣中，係設有氣泡供給機構13。氣泡供給機構13具有連接於洗滌排水供給配管L2的氣泡供給配管13A。藉由將氣泡供給機構13連接於洗滌排水供給配管L2，可在回收污染物(污泥)時，抑制氣泡滲入污染物之情形。氣泡供給機構13期望設於「洗滌排水供給配管L2之過濾膜收納體5的入口」與「污泥排水配管L6的分支部」之間。氣泡供給機構13係將空氣或鈍性氣體供給至過濾膜收納體5。氣泡係通過氣泡供給配管13A及洗滌排水供給配管L2而從過濾膜收納體5的底部導入至過濾膜收納體5，並一邊擦過中空絲膜4A的側

面一邊上升。藉由上述之洗滌效果，附著於中空絲膜4A之側面的污染物會被剝離。由於氣泡供給機構13的氣泡供給配管13A係設於污泥排水配管L6的閥V5與過濾膜收納體5之間，故無論閥V5打開或關閉，氣泡皆會一直被供給至過濾膜收納體5。可間歇地停止抽吸泵P2，而進行洗滌排水之循環與藉由氣泡所進行之洗滌。由於消除了滲透側空間9的負壓，故可更有效地剝離附著於中空絲膜4A之側面的污染物。

### 【0022】

過濾水槽14係連接於過濾水排水配管L3。在過濾水槽14連接有逆洗水供給配管L7，逆洗水供給配管L7係合流於過濾水排水配管L3。在逆洗水供給配管L7上設有逆洗水移送泵P3。在過濾水槽14貯存有藉由濁度計17所測量之濁度符合既定基準值之可排放至海洋的過濾水的一部分。貯存於過濾水槽14的過濾水係用於中空絲膜4A的逆洗。藉由定期進行逆洗，可有效地抑制污染物附著於中空絲膜4A之外表面。進行逆洗時，首先，將閥V3關閉(在閥V4打開的情況下，亦將閥V4關閉)，並停止抽吸泵P2。接著，藉由逆洗水移送泵P3將逆洗水供給至中空絲膜4A的滲透側空間9。藉此，逆洗水會從滲透側空間9流至入口側空間11，而比洗滌更有效地剝離附著於中空絲膜4A之外表面的污染物。使用過之逆洗水可從污泥排水配管L6排出，亦可回到原水槽3，亦可直接貯存於過濾膜收納體5。又，亦可使用清水或是化學品(後述)之稀釋水作為逆洗水，而代替上述過濾水。在將複數模組並列配置的情況下，係藉由隔離閥(未圖示)而僅將對象模組隔離並進行逆洗。此情況下，可在不停止抽吸泵P2的情況下，繼續其他模組的過濾。

### 【0023】

在過濾水排水配管L3連接有用於除去附著在中空絲膜4A之外表面的污染物的化學品清洗機構15及界面活性劑供給機構16。化學品清洗機構15包含：化學品槽15A；化學品供給配管15B，將化學品槽15A連接於過濾水排水配管L3；及化學藥液注入泵15C，設於化學品供給配管15B上。界面活性劑供給機構16包含：界面活性劑槽16A；界面活性劑供給配管16B，將界面活性劑槽16A連接於過濾水排水配管L3；及界面活性劑注入泵16C，設於界面活性劑供給配管16B上。雖然化學品清洗能有效地除去無法藉由逆洗除去之污染物，但為了抑制化學品的使用量，及避免長時間的停止，期望以低於逆洗的頻率進行。進行化學品清洗方面，係將閥V1、V2及V3關閉(在閥V4打開的情況下亦將閥V4關閉)以將過濾膜收納體5從淨化裝置1隔離後，將界面活性劑及化學品供給至過濾膜收納體5，而使中空絲膜4A浸漬於其中。界面活性劑及化學品可同時施加，亦可使任一者先施加再依序施加另一者。藉由將中空絲膜4A保持在浸漬於界面活性劑及化學品之狀態一定時間，可將牢固地附著於中空絲膜4A之外表面的污染物加以除去。其後，打開閥V1、V5，並將使用過之界面活性劑及化學品排出。作為化學品，較佳可使用苛性鈉等鹼系化學品，作為界面活性劑，較佳可使用陰離子界面活性劑或兩性界面活性劑。除了苛性鈉與界面活性劑的組合以外，亦可使用苛性鈉與次氯酸鈉之組合及硫酸等。根據排水特性，除了上述化學品之外，亦可使用鹽酸或草酸、檸檬酸等有機酸。

#### 【0024】

圖2係顯示本發明之實施態樣之變形例之淨化裝置101之與圖1相同的圖式。氣泡產生機構113包含：氣泡供給配管113A；及曝氣管113B，其內設於過濾膜收納體5，並連接於氣泡供給配管113A。曝氣管113B係設於中空絲膜4A的下

方。曝氣管113B係具備與氣泡供給配管113A連通之多數孔的管，並且亦可根據需要而分支成枝狀，以使氣泡無一遺漏地沖擊於中空絲膜4A的底面。在一個過濾膜收納體5中設有複數成束之中空絲膜4A的情況下，從洗滌排水供給配管L2供給氣泡的方法會有氣泡無法充分遍佈一部分成束之中空絲膜4A的可能性，但藉由設置如此之曝氣管113B，可有效地剝離附著於中空絲膜4A之側面的污染物。又，使氣泡分散的機構並不限定於曝氣管113B，例如，亦可使洗滌排水供給配管L2在過濾膜收納體5的下游側(就一例而言，在圖2中之過濾膜收納體5的底部與閥V1之間的區間)分支成複數配管，並將各配管連接於設在過濾膜收納體5之底部的複數噴嘴。

#### 【0025】

如此，依本發明之實施態樣，由於將中空絲膜4A使用於洗滌排水的淨化，故相對於以往使用離心分離機的淨化方法而言，具有以下優點。首先，洗滌排水的濃縮率較高，濁度的降低亦比較容易。由於離心分離機係以離心力將水與污染物分離，故微小粒狀體越微小，離心力的作用也變得越小，而導致難以提高濃縮率並使濁度降低。相對於此，中空絲膜4A係藉由適當地選擇孔徑，而使提高濃縮率並濁度降低較為容易。在本發明之一例中，係獲得20倍左右的濃縮率。洗滌排水之處理能力的增加亦較為容易，在本發明之一例中，係獲得10m<sup>3</sup>/h左右的處理能力(專利文獻2所記載之離心分離器的處理流量為200L/h左右)。

#### 【0026】

此外，離心分離機難以降低廢棄物的量。如上所述，由於離心分離機難以提高濃縮率，故為了使濁度收斂於基準值內，必需回收更多的水。然而，由於航行中無法將廢棄物丟棄至海洋，故根據情況會需要設置大規模的貯藏設備。

在使用中空絲膜4A的情況下，由於係獲得漿狀的污泥作為廢棄物，故易於降低廢棄物的量。再者，由於油分相較於海水而言比重較小，在原理上難以藉由離心分離機進行分離，故會有另外需要油分過濾器等的情况。由於中空絲膜4A可將微細粒狀體及油分同時從水分離，故可簡化設備構成。

#### 【0027】

接著，由於離心分離機具有堆疊的多數分離碟片，故排氣所包含的油分等會附著於分離碟片間的狹隘空間，而可能導致伴隨流道堵塞之差壓上升或產量下降等。相對於此，由於在中空絲膜4A中，油分等附著於其外表面並侵入滲透側空間9的可能性較低，故難以產生流道堵塞。並且如上所述，透過藉由氣泡所進行之洗滌、逆洗及化學品清洗等複數機構，可將中空絲膜之外表面一直維持在潔淨的狀態。離心分離機必需將多數分離碟片分解而進行清洗，但會有維修費時，並且難以在航行中作業的情况。相對於此，洗滌、逆洗及化學品清洗等清洗方法在航行中亦可實施。

#### 【0028】

再者，離心分離機通常以金屬形成，從防止腐蝕的觀點來看，不適合導入海水的情况較多。由於海水會被洗滌器2循環濃縮，故洗滌排水的鹽濃度係高於一般海水的鹽濃度(3%左右)。為了對應於如此之高鹽濃度，必需使用耐腐蝕性能極高的材料，對於成本的影響較大。由於中空絲膜4A係以耐蝕性高的樹脂形成，故只要對於配管或閥採取腐蝕對策便足夠。又，在離心分離機中，若為了分解檢查等而將水排掉，則沉澱固化的鹽分會堆積於分離碟片上，而可能產生流道堵塞。中空絲膜4A將水排掉的必要性較小，產生如此之問題的可能性亦較小。

**【0029】**

再者，離心分離機為了分離性能的穩定化，以固定旋轉速度運轉的情況較多。另一方面，由於洗滌器之清洗水的噴灑量，亦即洗滌排水的量係引擎負載越大便越多，故離心分離機之出口水的濁度，會有引擎負載越大時變得越高的傾向。因此，為了使濁度在基準值以下，可能需要將「暫時貯存引擎負載較高時產生之大量洗滌排水的原水槽(緩衝槽)」設於船舶。又，在將複數離心分離機串聯配置的情況下，會有當第一個離心分離機之出口水的濁度較高時，需減少對第二個離心分離機之供給量的情況。因此，此情況下，亦需要設置用於將無法處理之洗滌排水暫時儲存的原水槽(緩衝槽)。然而，在設置面積有限的船舶設置大容量的槽，可能會對其他設備產生影響，因此較不適合。由於中空絲膜4A對於洗滌排水之流量變動的適應性較高，故不僅較容易將濁度抑制在基準值以下，亦可抑制原水槽3的容量。

**【0030】**

(第二實施態樣)

圖3係顯示依本發明之第二實施態樣之淨化裝置201的概略構成圖。本實施態樣，在使用陶瓷膜4B作為過濾膜4此點及未設置第一回流配管L4此點，與第一實施態樣不同，其他構成、效果等只要未特別說明皆與第一實施態樣相同。又，陶瓷膜4B為親水性的膜。

**【0031】**

圖4係顯示陶瓷膜4B的概略構造。陶瓷膜4B為陶瓷製的平膜，並在內部形成有供洗滌排水流通的複數流道41。流道41的兩端係在陶瓷膜4B的側面形成開口，並在該兩端連接有集水管42(參照圖3)。集水管42係連接於過濾水排水配管

L3。洗滌排水係如箭頭43所示，從陶瓷膜4B的外表面通過陶瓷之無數孔隙而滲透至內部，並如箭頭44所示，排出至流道41。粒徑較大的污染物會停留在陶瓷膜4B的外表面，粒徑較小的污染物會被陶瓷的孔隙所捕集，因此，充分除去污染物的過濾水係收集在流道41中。在殼體形態的過濾膜收納體5中，收納有一個或是複數陶瓷膜4B。在收納有複數陶瓷膜4B的情況下，於鄰接的陶瓷膜4B之間設有洗滌排水可流通之間隙。

### 【0032】

由於未設置第一回流配管L4，故通過洗滌排水供給配管L2之洗滌排水的總量會被壓送，並供給至陶瓷膜4B。其原因在於，陶瓷膜4B透水量較多，即使壓送洗滌排水的總量，壓力損失大幅增加的可能性亦不高。當然，亦可如第一實施態樣般，設置第一回流配管L4。反之，在中空絲膜4A的處理量較少的情況下(例如，對於處理流量設置足夠數量之中空絲膜4A的情況等)，亦可省略第一回流配管L4。亦可將複數陶瓷膜4B在上下方向上堆疊，並藉由重力而將洗滌排水壓送於陶瓷膜4B。亦即，洗滌排水供給泵P1、或將複數陶瓷膜4B彼此在上下方向上堆疊的構造，皆係將洗滌排水壓送於陶瓷膜4B之機構的例子。在設置洗滌排水供給泵P1時，陶瓷膜4B的方向並不會受到限定。

### 【0033】

在本實施態樣中，亦可具有與第一實施態樣相同的變形例。圖5係顯示與圖3相同之本發明之實施態樣之變形例之淨化裝置301的圖式。氣泡產生機構113包含：氣泡供給配管113A；及曝氣管113B，其連接於氣泡供給配管113A，並內設於過濾膜收納體5。曝氣管113B係設於陶瓷膜4B的下方。曝氣管113B係具備與氣泡供給配管113A連通之多數孔的管，並且亦可因應需求而分支成枝狀，以使

氣泡均勻地沖擊於陶瓷膜4B的底面。第二實施態樣係使用平板狀的陶瓷膜4B，過濾膜收納體5較佳係設為長方體的形狀。長方體形狀的過濾膜收納體5與筒狀的過濾膜收納體5相比，氣泡較難均勻分布，因而容易產生氣泡無法遍布的部分。特別是在將複數平板狀的陶瓷膜4B並列配置的情況下，會有此傾向進一步加強的可能性。根據本變形例，藉由將曝氣管113B的形狀，路徑等最佳化，可使污染物從所有的陶瓷膜4B有效地剝離。

### 【0034】

#### (第三實施態樣)

圖6係顯示依本發明之第三實施態樣之鹽濃度差發電系統50的概略構成圖。鹽濃度差發電系統50包含：淨化裝置、及位於淨化裝置之下游的鹽濃度差發電裝置51。淨化裝置例如宜為第一或是第二實施態樣的淨化裝置1、101、201及301。以下，以淨化裝置1為例進行說明。鹽濃度差發電裝置51包含：正滲透膜52、隔著正滲透膜52而彼此鄰接的第一空間53及第二空間54。正滲透膜52、第一空間53及第二空間54係設於共通殼體55的內部。正滲透膜52係僅使溶劑(水)從溶質濃度較低的溶液往溶質濃度較高的溶液移動。

### 【0035】

淨化裝置1的滲透側空間9係經由過濾水排水配管L3而連接於過濾水配管L11。過濾水配管L11係通過第一空間53，並流通由淨化裝置1所產生之洗滌排水的過濾水。如前所述，洗滌排水之過濾水的鹽濃度高於一般海水的鹽濃度。鹽濃度低於過濾水的低鹽濃度水所流通之低鹽濃度水配管L12係通過第二空間54。低鹽濃度水只要鹽濃度低於洗滌排水即可，並不限定，較佳係海水(從海採取之鹽濃度3~4%左右的海水)，亦可係不含鹽分的清水。在第一空間53的下流，

從過濾水配管L11分支有配管L13，在配管L13連接有渦輪機57，而在渦輪機57連接有發電機58。由於供給至第一空間53的過濾水為濃縮海水，故滲透壓會高於供給至第二空間54的低鹽濃度水。因此，如箭頭59所示，低鹽濃度水所包含的水會經由正滲透膜52而往第一空間53移動。此結果，會使過濾水配管L11的壓力在第一空間53的下游側變得較高。此壓力的增量會旋轉驅動渦輪機57，並藉由與渦輪機57連接的發電機58進行發電。換言之，係將濃縮海水的高滲透壓轉換成電力能量。在藉由洗滌器2之循環而將鹽濃度3%的海水濃縮至例如一般鹽濃度差發電所使用之鹽濃度6%的情況下，此過濾水與鹽濃度3%之海水的滲透壓差為3MPa左右，這作為渦輪機57的驅動源非常有效。又，濃縮海水的鹽濃度係根據洗滌器的規格或運轉狀況而有所不同，但越高濃度越好。藉由發電機58而獲得之電力可作為船舶所使用之電力的一部分而使用。藉此，可抑制引擎的燃料消耗、降低排氣量、減少洗滌排水，並抑制廢棄物的量。

#### 【0036】

(實施例)

使用圖7所示之裝置而進行過濾膜(中空絲膜)的通水測試。使用在鹽濃度3%的海水中混合了SO<sub>x</sub>成分、油分、懸浮物(SS)的模擬排水作為原水。測試步驟如下所述。

#### 【0037】

(1)將原水放入原水槽。

#### 【0038】

(2)測試中，為了防止SS等沉澱而經常攪拌。

#### 【0039】

(3)以膜表面之清洗為目的，經常以鼓風機實施空氣的曝氣。

【0040】

(4)藉由供給泵將原水供給至膜浸漬槽內，並使溢流水回到原水槽。

【0041】

(5)藉由抽吸泵進行膜過濾濃縮。膜模組的公稱孔徑為 $0.1\mu\text{m}$ ，膜面積為 $0.087\text{m}^2$ 。

【0042】

(6)將閥V101關閉並打開閥V102，以採取過濾水。又，同時進行每固定時間記錄膜過濾流量及原水槽內的水溫。

【0043】

圖8係顯示滲透通量之隨時間的變化。原水的濃縮度為20倍。滲透通量為 $1.6\text{m/d}$ 。此滲透通量係大於一般排水處理領域所使用之浸漬抽吸過濾處理的滲透通量(約 $0.6\text{m/d}$ 以下)，因此可獲得充分的滲透通量。表1係顯示過濾水的水質分析結果。過濾水的濁度為 $1.3\text{NTU}$ ，充分低於標準值的 $25\text{NTU}$ 。SS及油分被除去99%以上，過濾後的水質為良好。膜的懸浮物分離性能高，可獲得透明的過濾水。

【0044】

接著，實施過濾結束後之膜模組的清洗測試。表2係顯示清洗條件。在以各條件清洗後，測量膜模組的純水過濾流量。表3係顯示測量結果。測量結果係相對於新品之膜模組的純水過濾流量的比率。在條件4下，可幾乎回復透水性能。據此，可知藉由界面活性劑與苛性鈉(NaOH)的組合能獲得最高的清洗效果。

【0045】

[表1]

| 測量項目(單位)              | 原水   | 過濾水 |
|-----------------------|------|-----|
| 濁度(NTU)               | -    | 1.3 |
| SS(mg/L)              | 5300 | <2  |
| n-Hex(n-己烷)萃取物質(mg/L) | 1200 | <5  |

【0046】

[表2]

|      |                                |
|------|--------------------------------|
| 條件 1 | 水逆洗                            |
| 條件 2 | NaOH+NaClO                     |
| 條件 3 | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |
| 條件 4 | 界面活性劑+NaOH                     |

【0047】

[表3]

|      |       |
|------|-------|
| 清洗前  | 約 50% |
| 條件 1 | 約 50% |
| 條件 2 | 約 50% |
| 條件 3 | 約 50% |
| 條件 4 | 90%以上 |

【0048】

雖詳細顯示本發明之若干較佳實施態樣，並加以說明，但應瞭解到，在不脫離附加之請求項的主旨或是範圍的情況下，可進行各式各樣的變更及修正。

【符號說明】

【0049】

- 1、101、201、301 洗滌排水之淨化裝置
- 2 洗滌器(引擎排氣處理裝置)
- 3 原水槽
- 4 過濾膜

- 4A 中空絲膜
- 4B 陶瓷膜
- 5 過濾膜收納體
- 6 凝聚劑供給機構
- 6A 凝聚劑槽
- 6B 凝聚劑供給配管
- 6C 凝聚劑注入泵
- 7 頂部支撐構件
- 8 底部支撐構件
- 9 滲透側空間
- 10 連接空間
- 11 入口側空間
- 12 循環迴路
- 13、113 氣泡供給機構
- 13A、113A 氣泡供給配管
- 14 過濾水槽
- 15 化學品清洗機構
- 15A 化學品槽
- 15B 化學品供給配管
- 15C 化學藥液注入泵
- 16 界面活性劑供給機構
- 16A 界面活性劑槽

- 16B 界面活性劑供給配管
- 16C 界面活性劑注入泵
- 17 濁度計
- 41 流道
- 42 集水管
- 43、44、59 箭頭
- 50 鹽濃度差發電系統
- 51 鹽濃度差發電裝置
- 52 正滲透膜
- 53 第一空間
- 54 第二空間
- 55 殼體
- 57 渦輪機
- 58 發電機
- 113B 曝氣管
- L1 洗滌排水排出配管
- L2 洗滌排水供給配管
- L3 過濾水排水配管
- L4 第一回流配管
- L5 第二回流配管
- L6 污泥排水配管
- L7 逆洗水供給配管

L11 過濾水配管

L12 低鹽濃度水配管

L13 配管

P1 洗滌排水供給泵

P2 抽吸泵

P3 逆洗水移送泵

V1～V5、V101、V102 閥

## 【發明申請專利範圍】

### 【第1項】

一種淨化裝置，用於淨化從船舶之引擎排氣處理裝置排出之洗滌排水，包含：

過濾膜，用以過濾該洗滌排水；

過濾膜收納體，貯存該洗滌排水，並以將該過濾膜浸漬於該洗滌排水的方式，收納該過濾膜；

過濾水排水配管，連通於該過濾膜的滲透側空間，並將由該過濾膜所產生之該洗滌排水的過濾水排出；及

抽吸泵，設於該過濾水排水配管上；

該過濾膜係以浸漬於該洗滌排水的方式收納固持在該過濾膜收納體的內部；

該過濾膜收納體構成該洗滌排水的流路的一部分，該流路具有與該過濾膜收納體共同形成該洗滌排水之循環迴路之循環配管、從該循環配管分支之污泥排水配管、及設於該污泥排水配管之閥；蓄積於該循環迴路的污染物，係藉由使該閥打開而從該污泥排水配管排出。

### 【第2項】

如請求項1所述之淨化裝置，其中，

該過濾膜為親水性。

### 【第3項】

如請求項1或2所述之淨化裝置，其中，

該循環迴路連接於洗滌排水產生源，且該循環迴路之一部分構成該過濾膜的入口側空間。

**【第4項】**

如請求項1或2所述之淨化裝置，更包含：該過濾膜的化學品清洗機構；該化學品清洗機構將該化學品供給至該過濾膜收納體，而使該過濾膜浸漬於其中，並於保持一定時間之後，使該過濾膜收納體內的該化學品排出。

**【第5項】**

如請求項4所述之淨化裝置，更包含：該過濾膜的逆洗機構，該化學品清洗機構將無法藉由該逆洗機構除去之污染物，從該過濾膜除去。

**【第6項】**

如請求項4所述之淨化裝置，更包含：將界面活性劑供給至該過濾膜的界面活性劑供給機構，該界面活性劑供給機構將該界面活性劑供給至該過濾膜收納體，而使該過濾膜浸漬於其中，並於保持一定時間之後，使該過濾膜收納體內的該界面活性劑排出。

**【第7項】**

如請求項1或2所述之淨化裝置，更包含：濁度計，用以測量該過濾水的濁度；及回流配管，在該濁度計的下游從該過濾水排水配管分支，並使該過濾水回到該過濾膜收納體的上游；在藉由該濁度計所測量之濁度未符合既定排出基準的情況下，該過濾水通過該回流配管而回到該過濾膜收納體，而在符合該排出基準的情況下，該過濾水通過該過濾水排水配管而排放。

**【第8項】**

如請求項1或2所述之淨化裝置，其中，

於該淨化裝置的運轉中，藉由一邊將濃縮的該洗滌排水的一部分從該淨化裝置排出，一邊對該淨化裝置供給新的洗滌排水，而維持該循環迴路的污染物的濃縮度。

**【第9項】**

如請求項1或2所述之淨化裝置，其中，

該洗滌排水為海水。

**【第10項】**

一種鹽濃度差發電系統，包含：

請求項9所述之淨化裝置、及鹽濃度差發電裝置；

該鹽濃度差發電裝置包含：

正滲透膜；

第一及第二空間，隔著該正滲透膜而鄰接；

過濾水配管，通過該第一空間，並供由該淨化裝置所產生之該洗滌排水的過濾水流通；

低鹽濃度水配管，通過該第二空間，並供鹽濃度低於該過濾水的水流通；

渦輪機，在該第一空間的下游，連接於該過濾水配管；及

發電機，連接於該渦輪機。

【發明圖式】

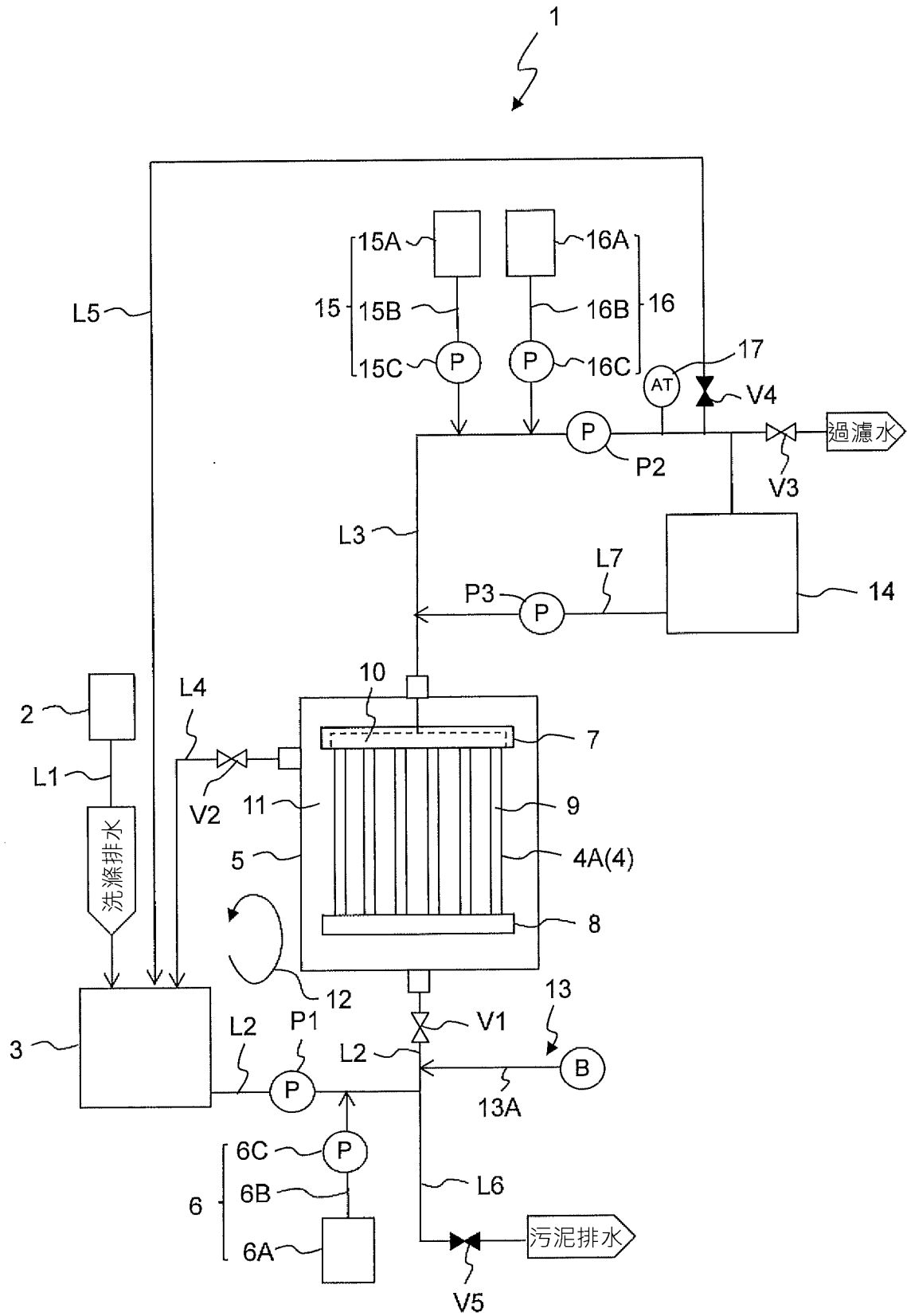


圖 1

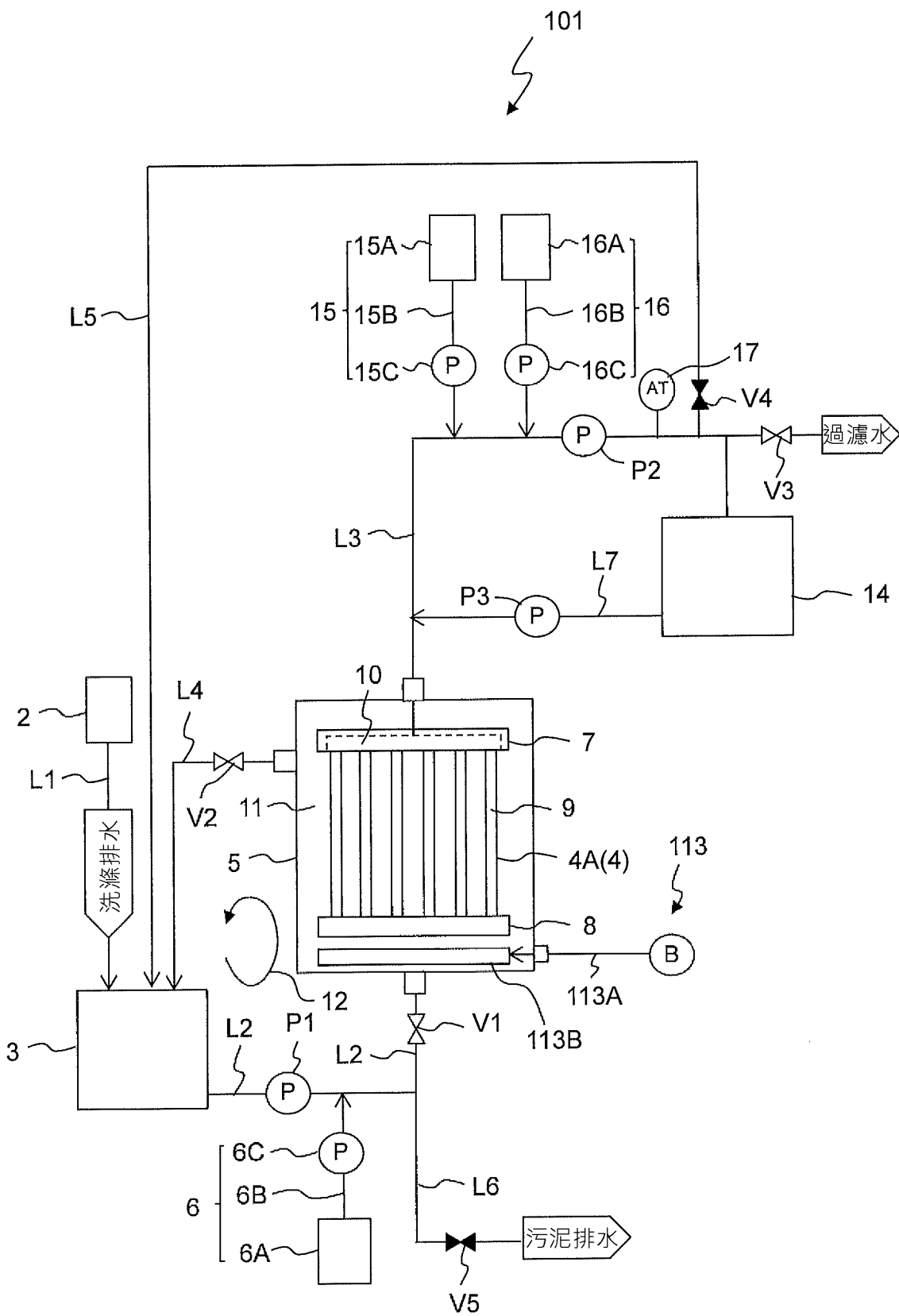


圖 2

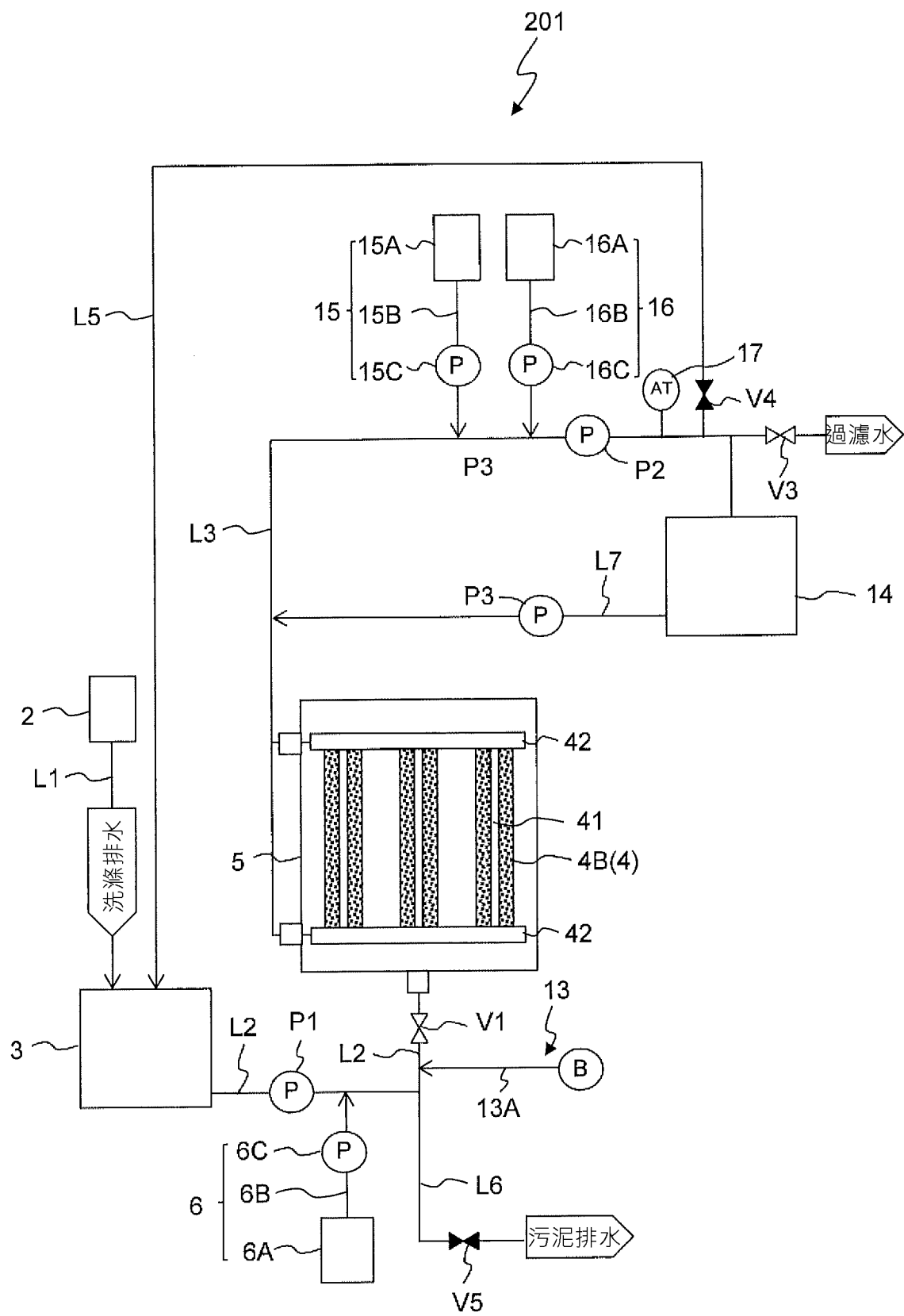


圖 3

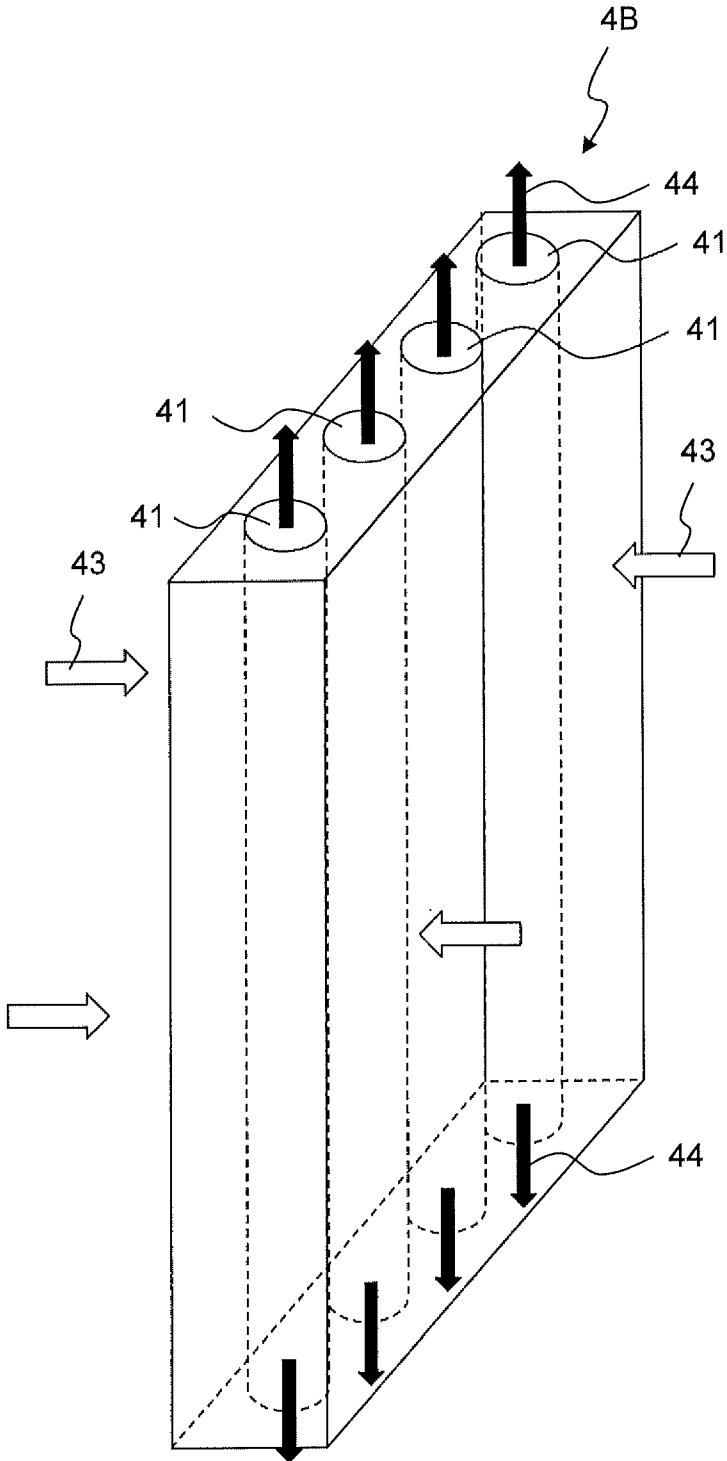


圖 4



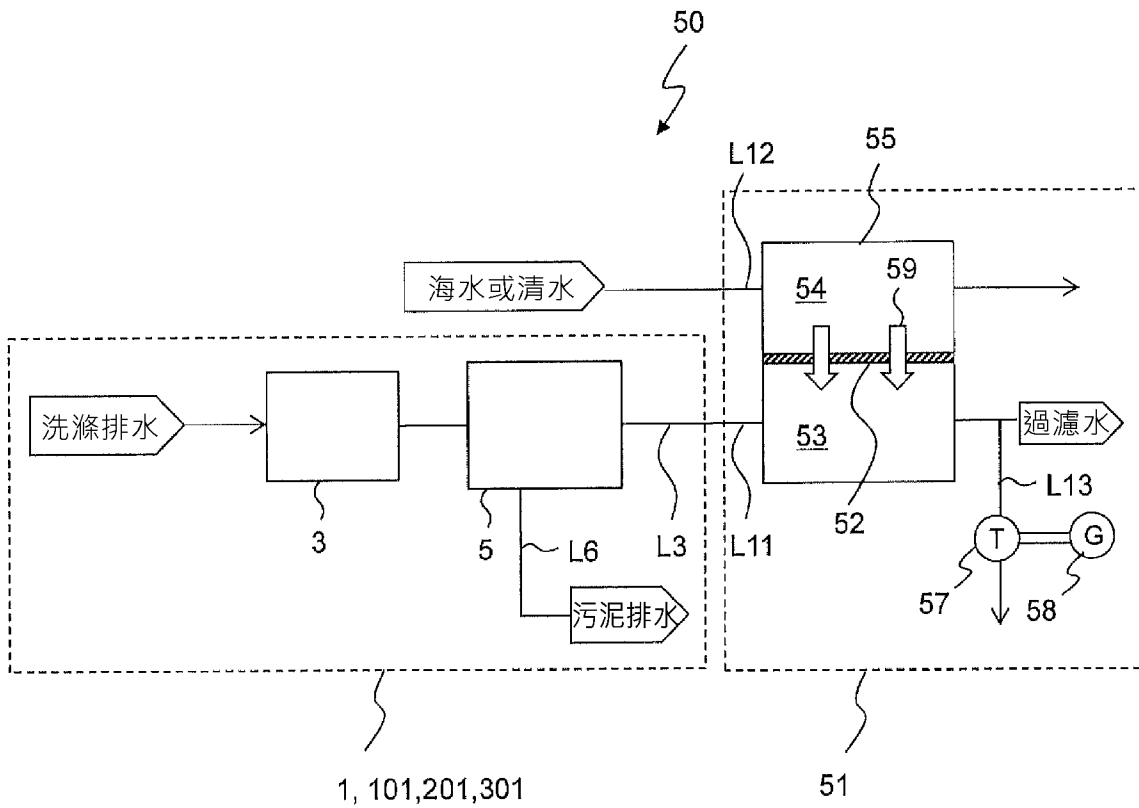


圖 6

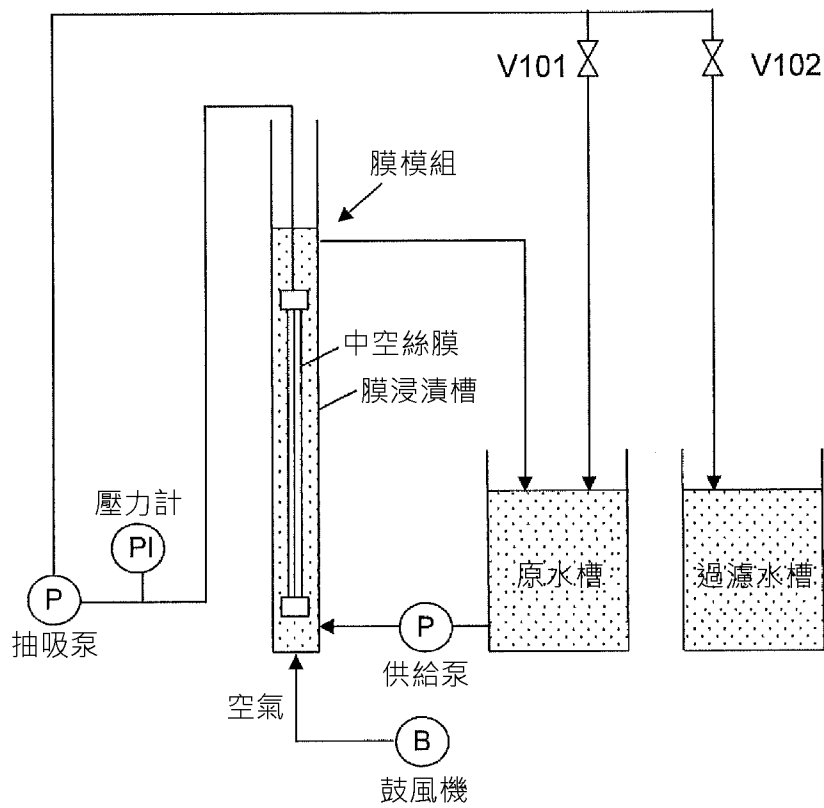


圖 7

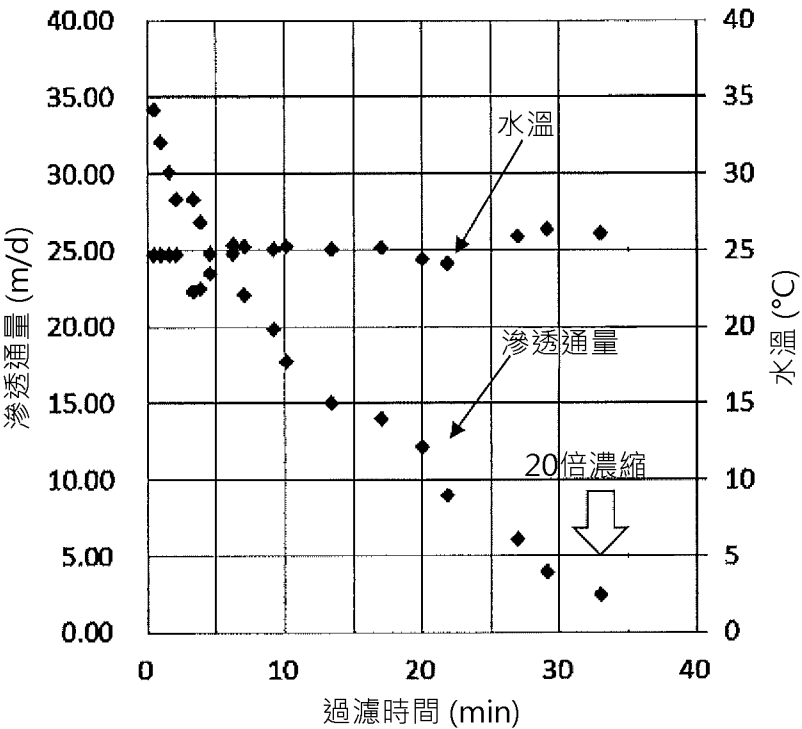


圖 8