



(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 I344941B1

(45)公告日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：098140699

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 11 月 27 日

(51)Int. Cl. : C02F1/44 (2006.01)

C02F9/14 (2006.01)

C02F103/08 (2006.01)

(30)優先權：2008/11/28 日本

2008-304623

2009/02/13 日本

2009-031819

2009/02/13 日本

2009-031861

2009/02/14 日本

2009-032073

2009/02/14 日本

2009-032075

(71)申請人：神鋼環境舒立淨股份有限公司(日本) KOBELCO ECO-SOLUTIONS CO., LTD. (JP)
日本(72)發明人：伊藤裕 ITO, YUTAKA (JP)；本島克英 MOTOJIMA, KATSUhide (JP)；植松一也
UEMATSU, KAZUYA (JP)；野下昌伸 NOSHITA, MASANOBU (JP)；高田一貴
TAKATA, KAZUTAKA (JP)；島田光重 SHIMADA, MITSUSHIGE (JP)；真鍋惠
MANABE, MEGUMI (JP)；宮岡昇 MIYAOKA, NOBORU (JP)；竹坂憲治
TAKESAKA, KENJI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

JP 11-253761A

JP 2004-81903A

JP 2005-279540A

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：23 共 114 頁

(54)名稱

海水淡化方法及海水淡化裝置

METHOD AND APPARATUS FOR DESALINATING SEA WATER

(57)摘要

本發明之課題在於提供一種能夠有效自海水等非淨化水中獲得淡水等淨化水之淡水生成方法。本發明提供一種淡水生成方法，其係藉由逆滲透膜過濾而生成淡水者，將鹽濃度低於海水之低鹽濃度水與海水混合，並對由該混合所獲得之混合水進行逆滲透膜過濾，藉此生成淡水。

An object is to provide a fresh water generating method that is capable of efficiently producing purified water, such as fresh water, from unpurified water, such as sea water. Provided is a fresh water generating method for generating fresh water by way of reverse osmosis membrane filtration, which includes mixing sea water with low salt concentration water having a salt concentration lower than sea water to produce mixed water, and subjecting the mixed water prepared by the mixing to reverse osmosis membrane filtration, thereby generating fresh water.

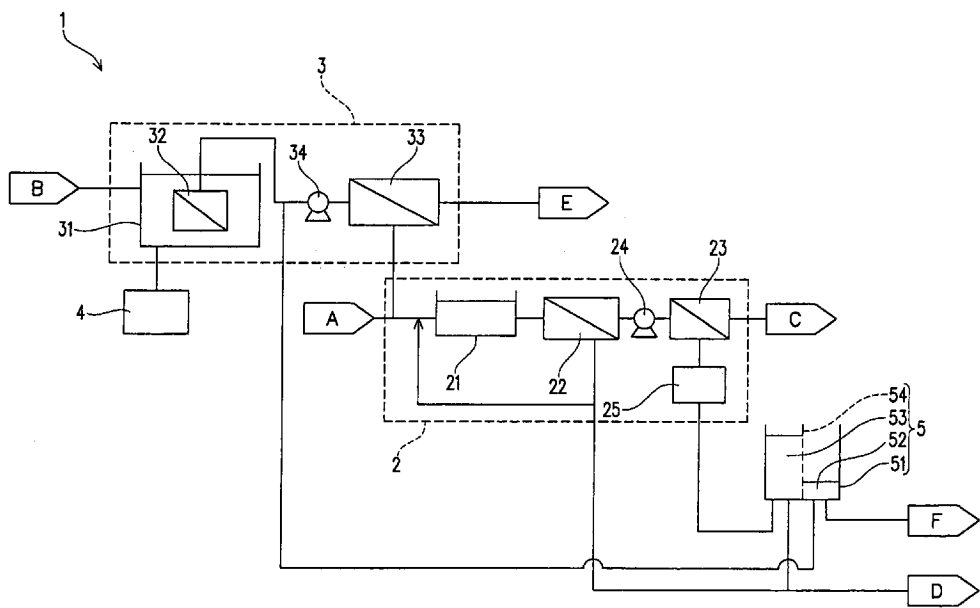


圖1

- 1 . . . 海水淡化裝置
- 2 . . . 混合水處理部
- 3 . . . 生物處理部
- 4 . . . 甲烷發酵部
- 5 . . . 濃度差發電部
- 21 . . . 第1生物處理槽
- 22 . . . 第1澄清裝置
- 23 . . . 第1逆滲透膜裝置
- 24 . . . 第1泵
- 25 . . . 水力渦輪機
- 31 . . . 第2生物處理槽
- 32 . . . 第2澄清裝置
- 33 . . . 第2逆滲透膜裝置
- 34 . . . 第2泵
- 51 . . . 槽
- 52 . . . 第3滲透水收容部
- 53 . . . 第2濃縮水收容部
- 54 . . . 半透膜
- A . . . 海水
- B . . . 有機性廢水
- C . . . 淡水
- D . . . 濃縮水
- E . . . 淨化水
- F . . . 工業用水

八、圖式：

公告本

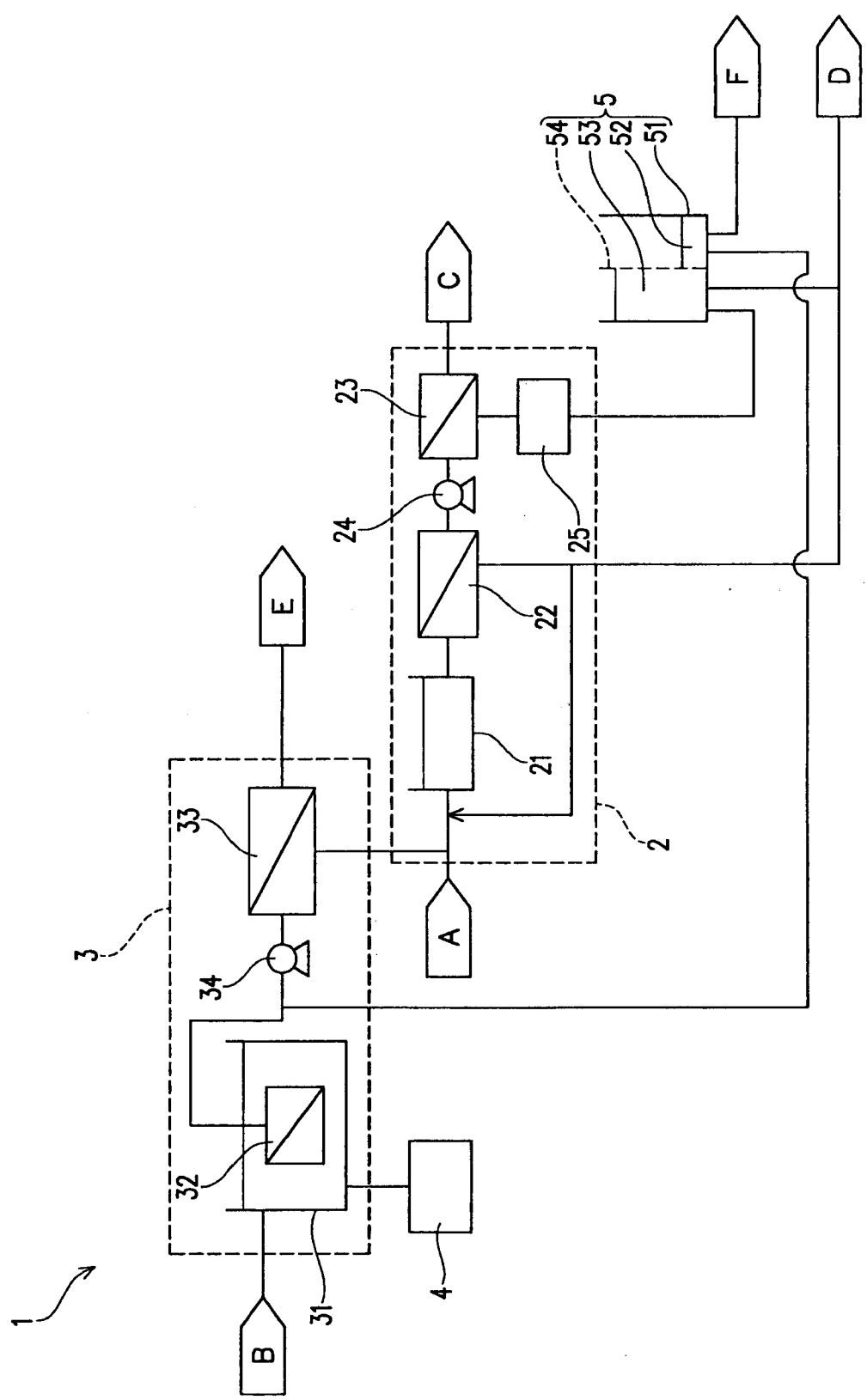


圖1

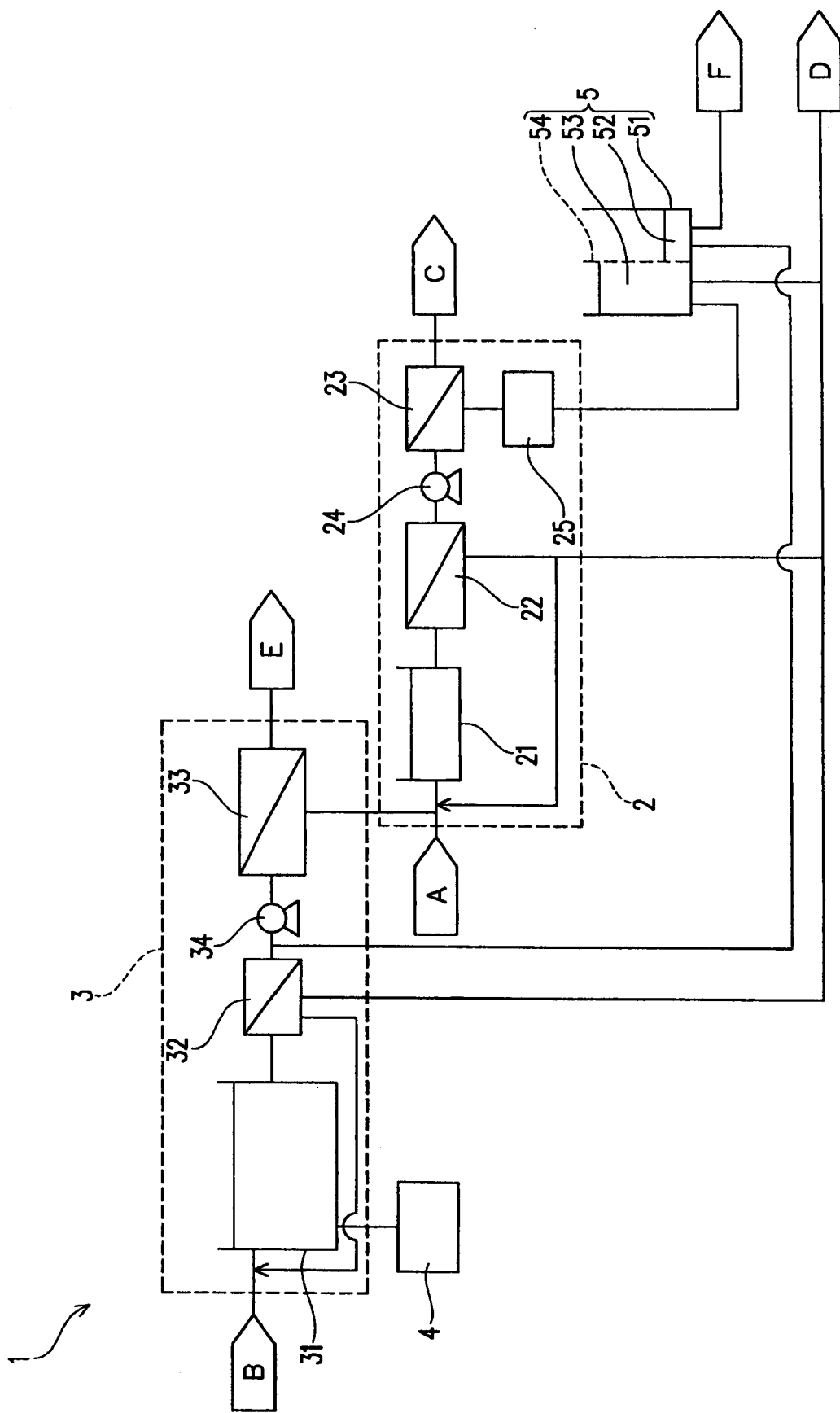


圖2



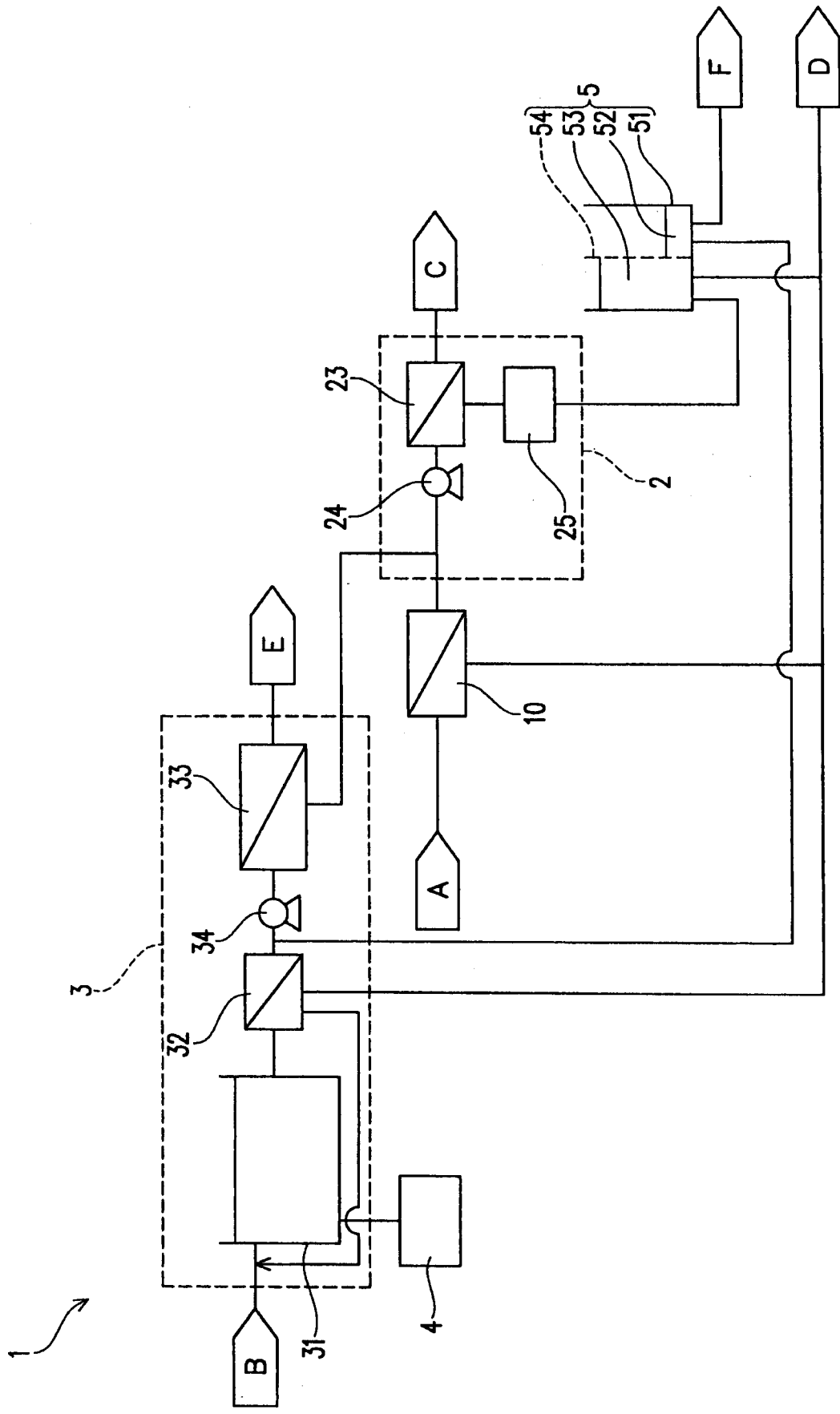


圖4

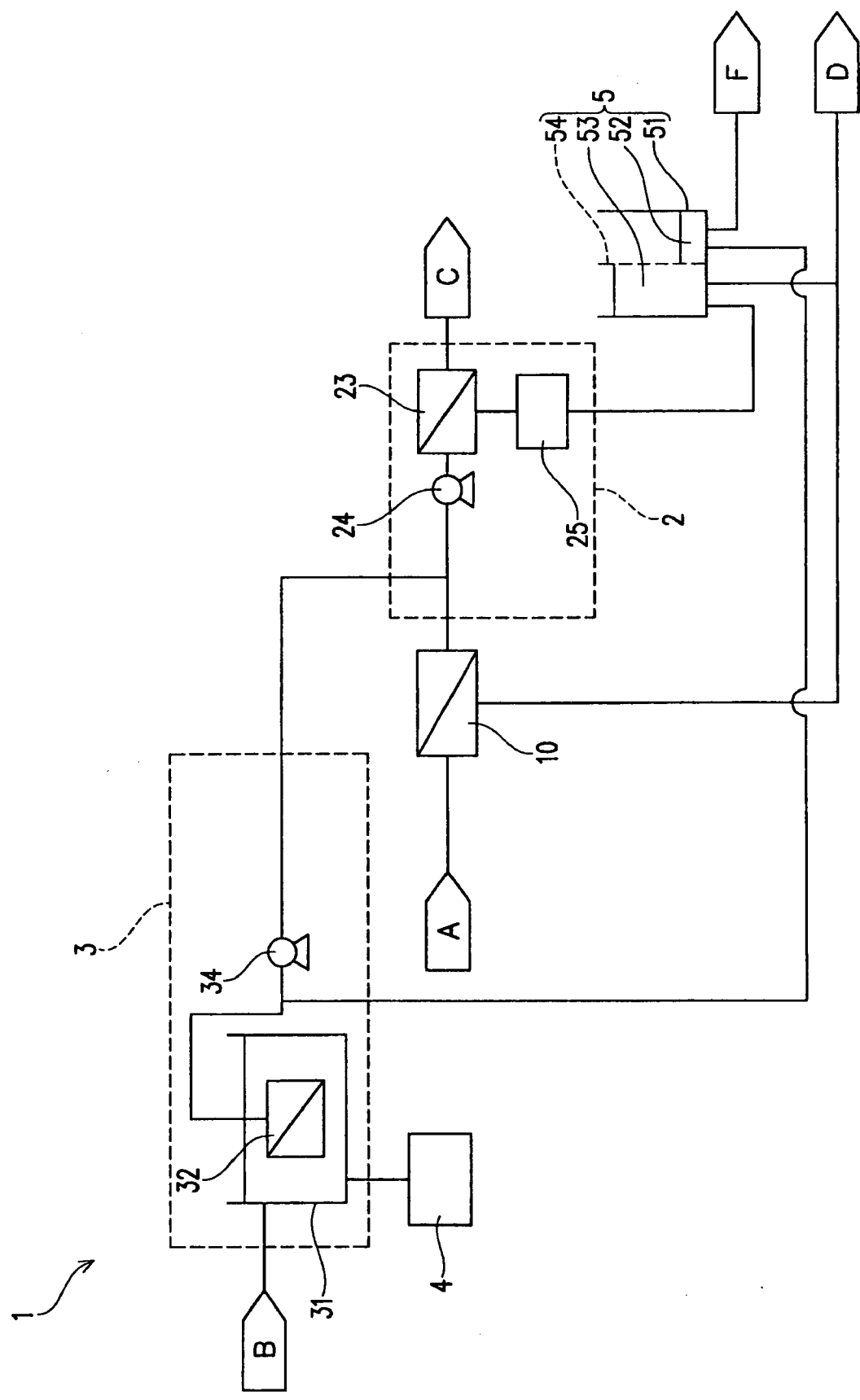


圖 5

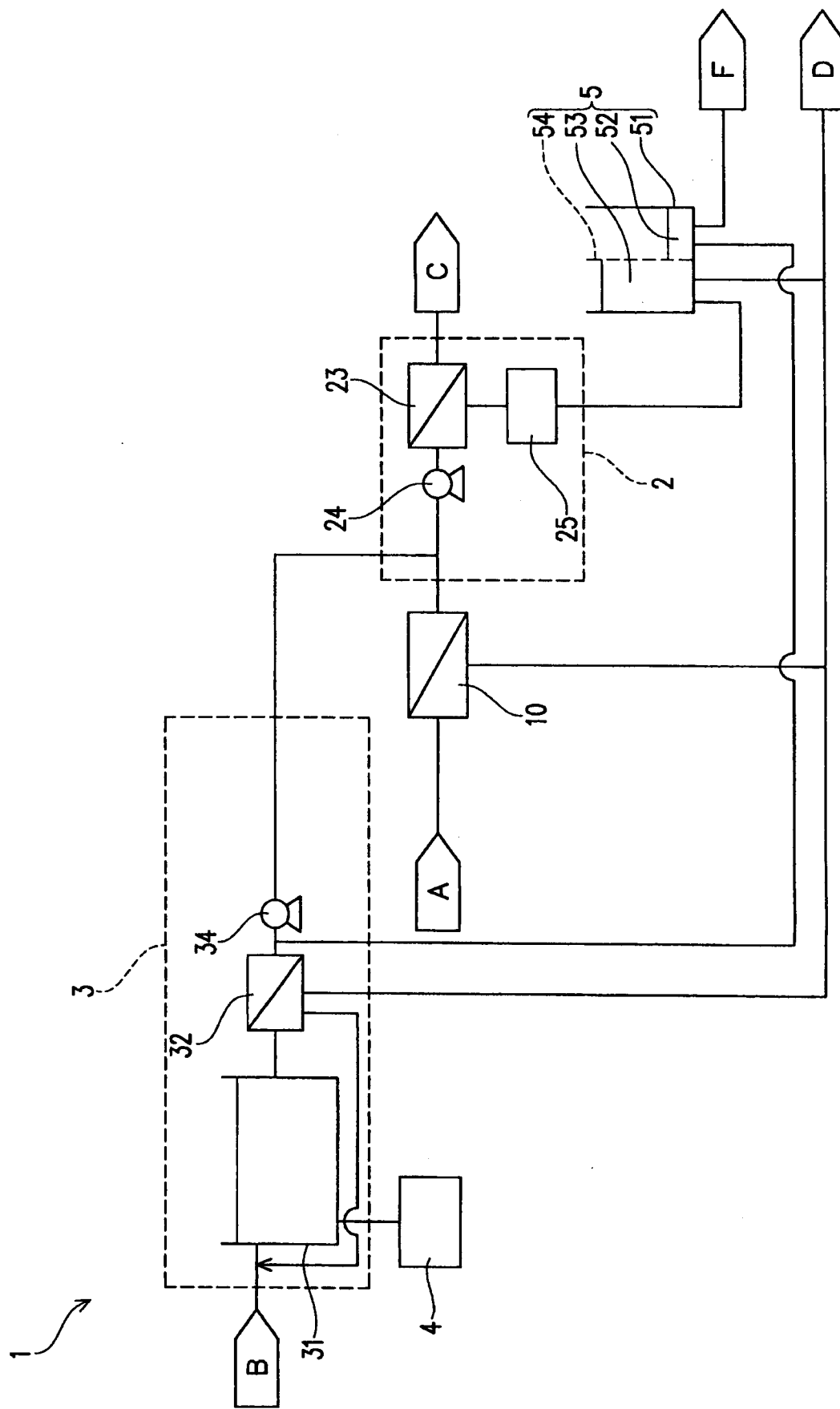


圖6

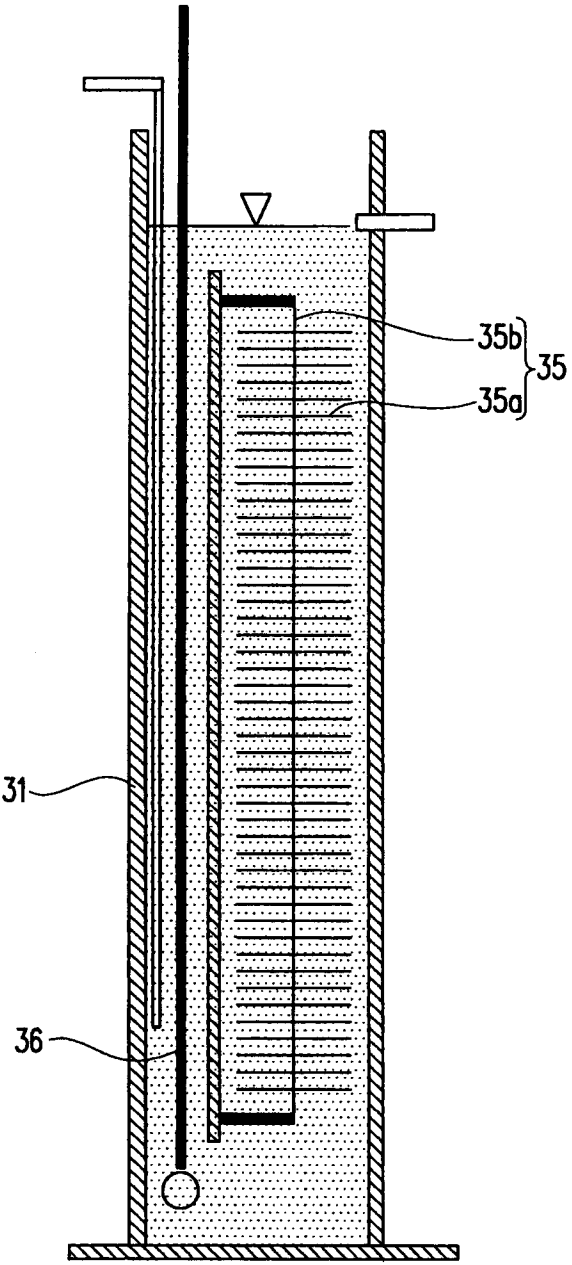


圖 7

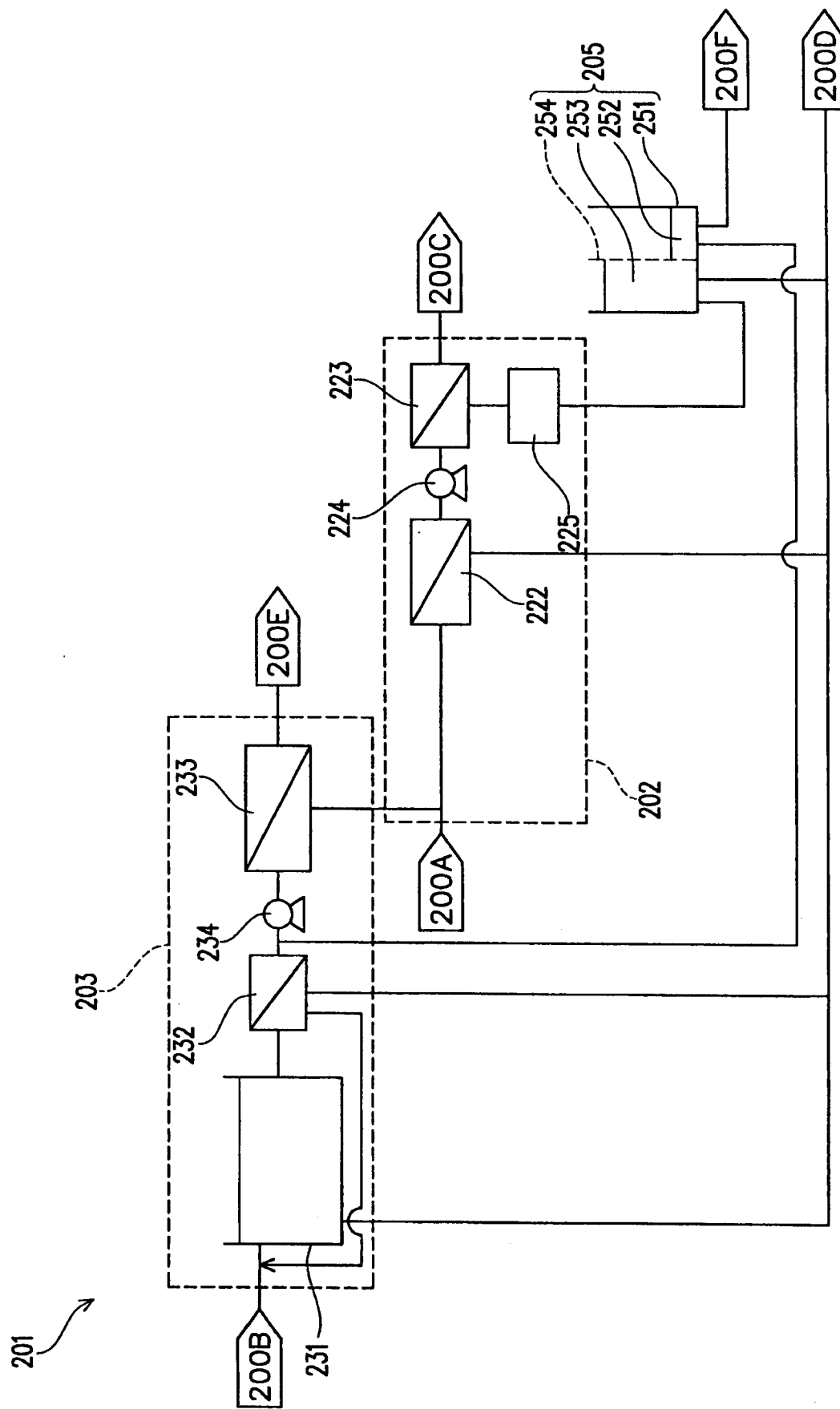


圖 8

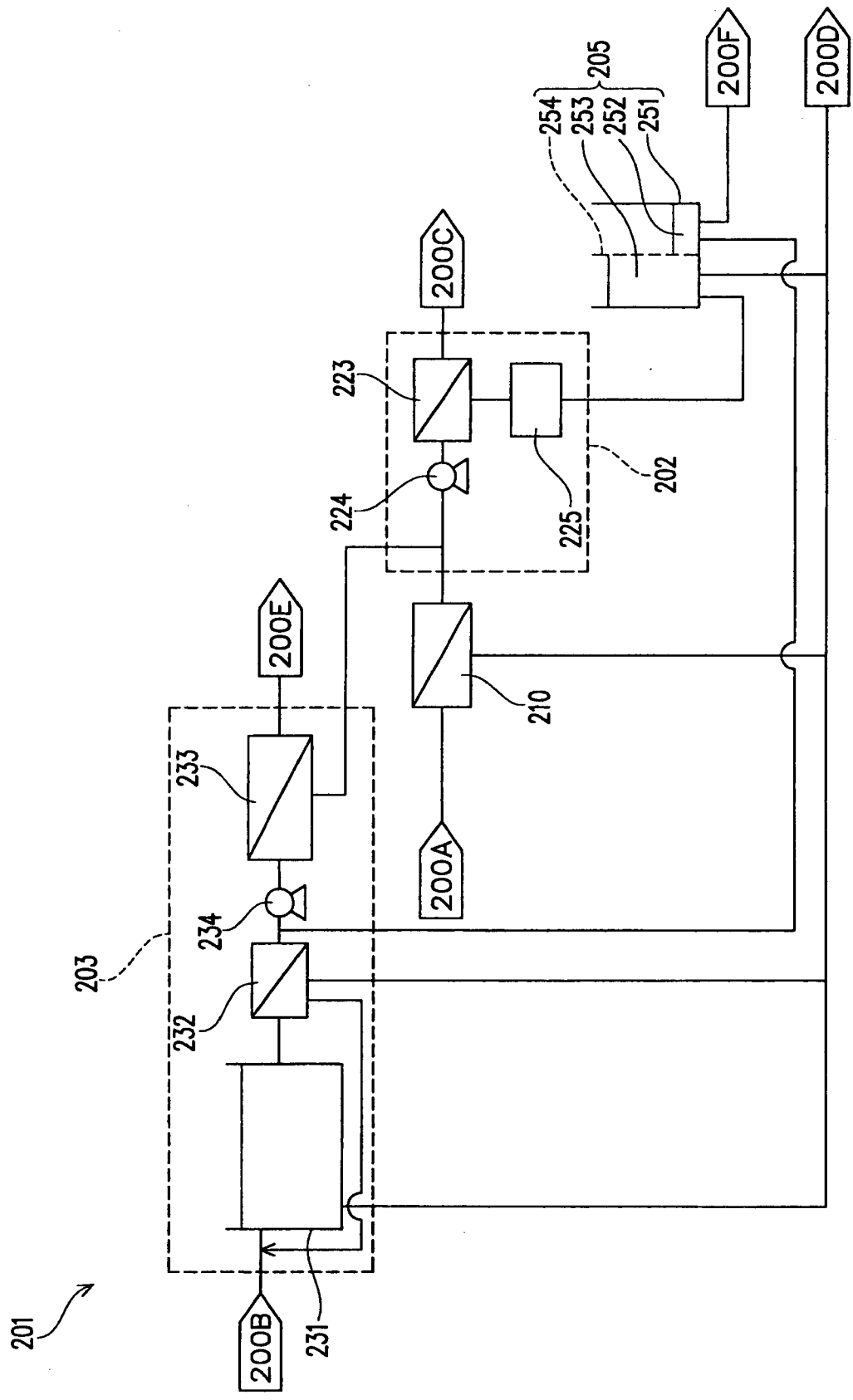
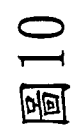


圖 9



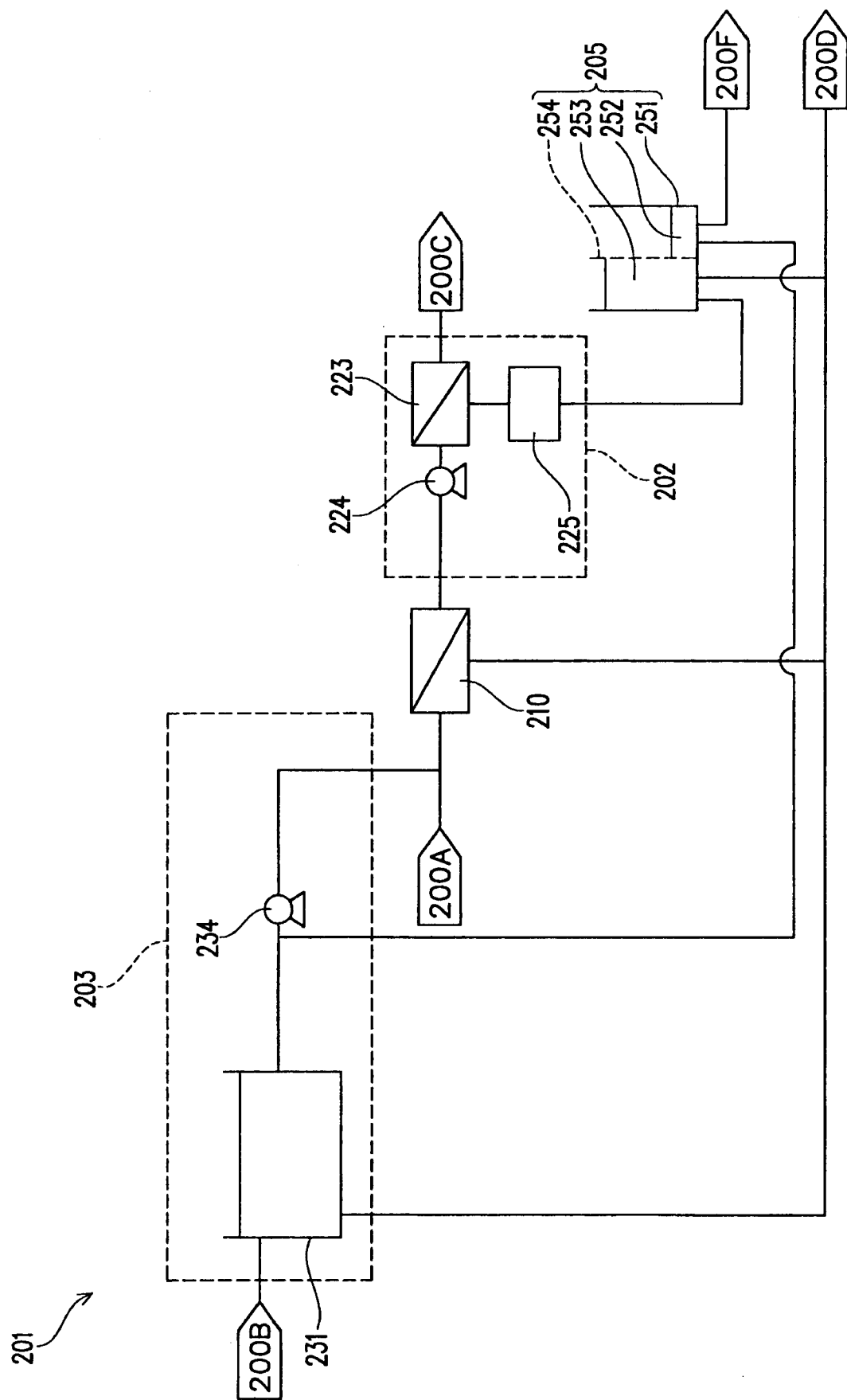


圖 11

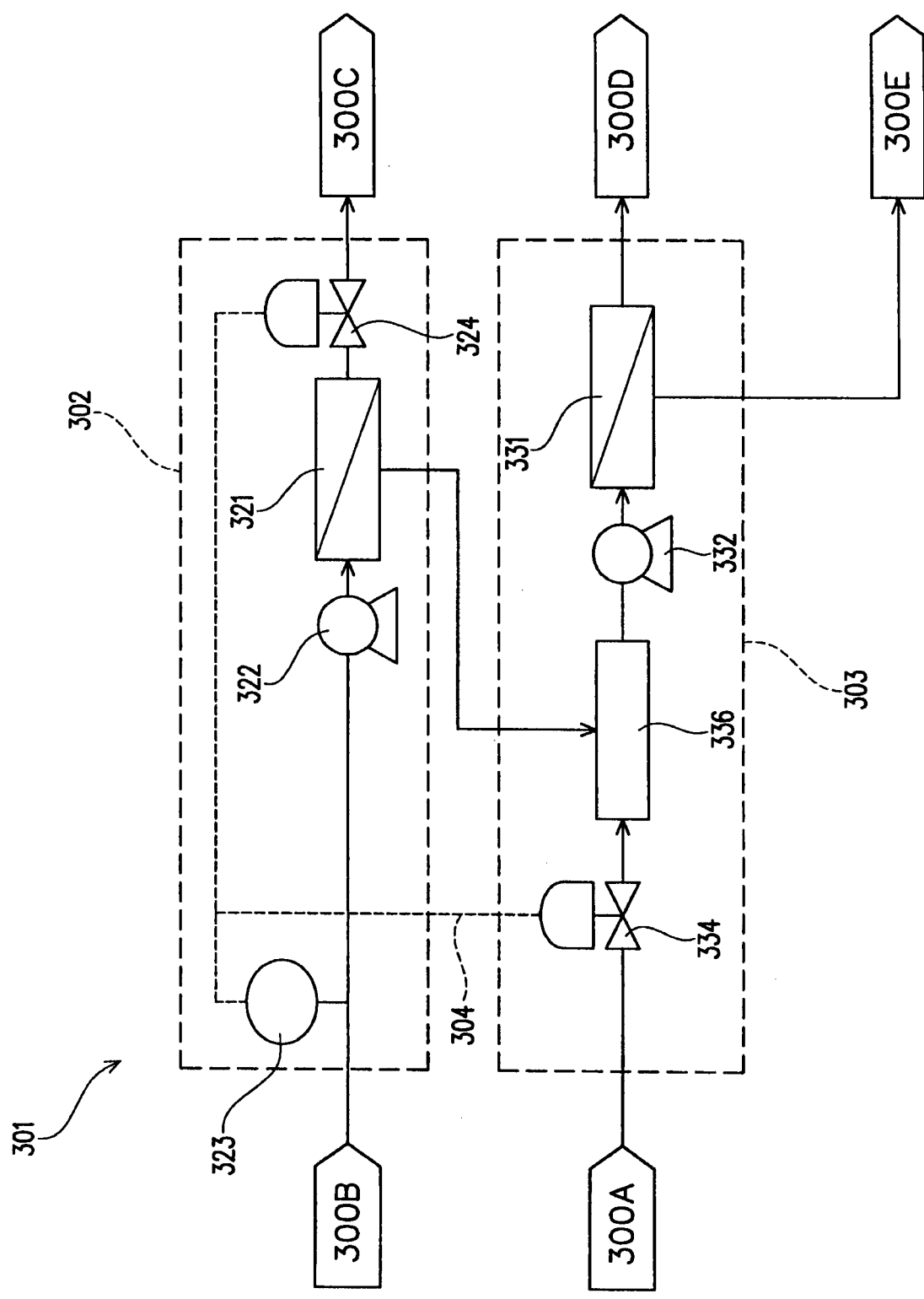


圖12

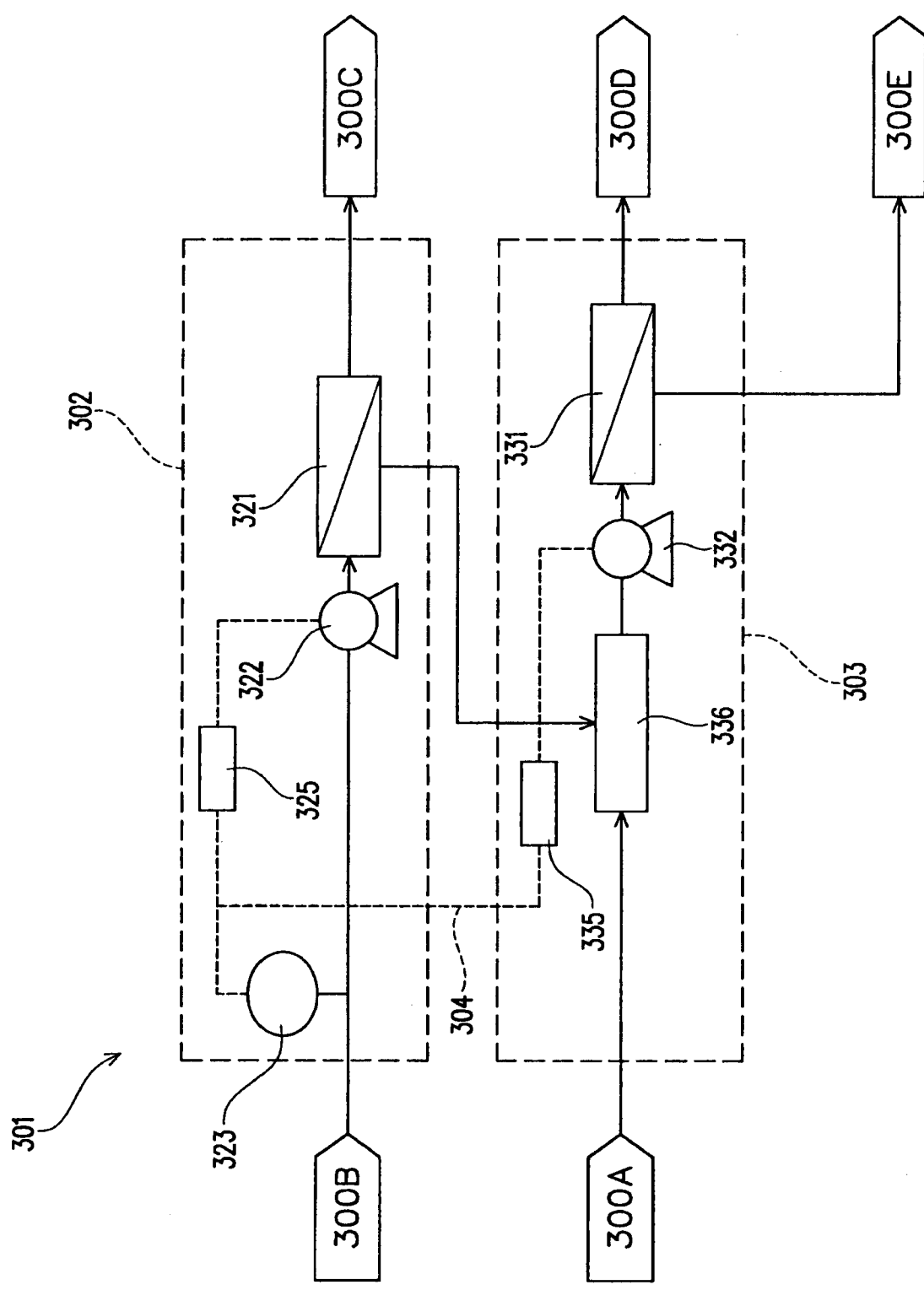


圖13

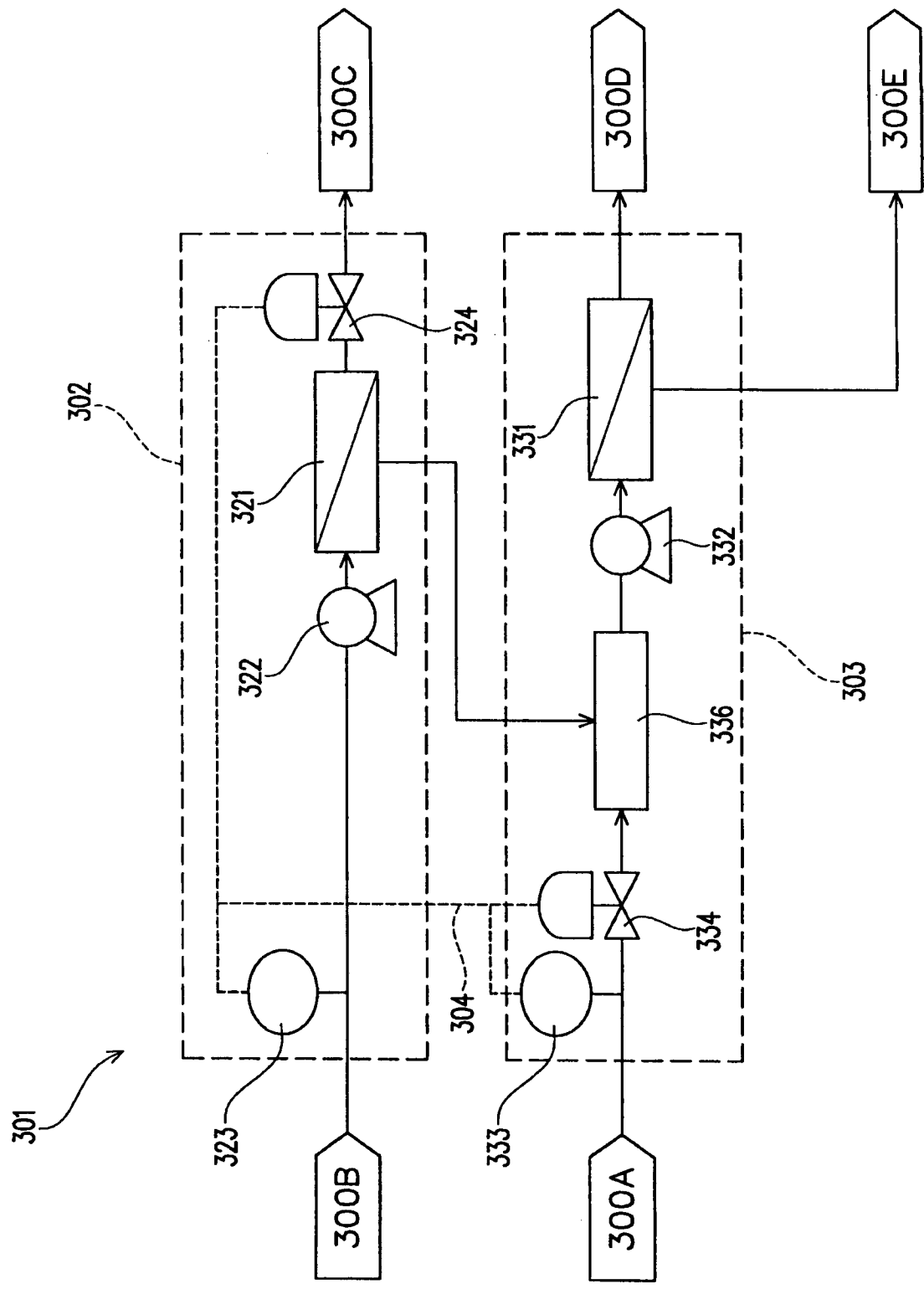


圖14

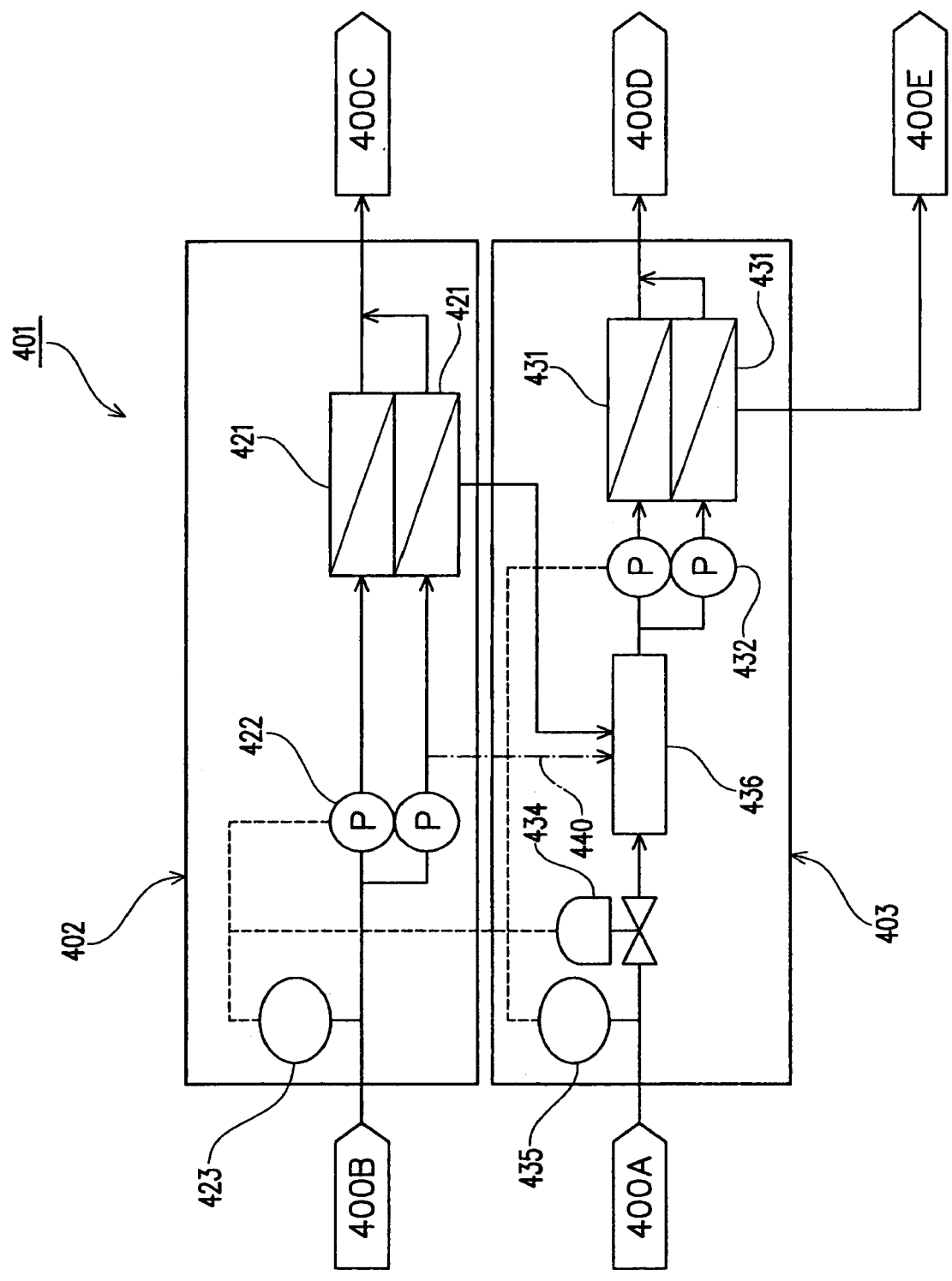


圖15

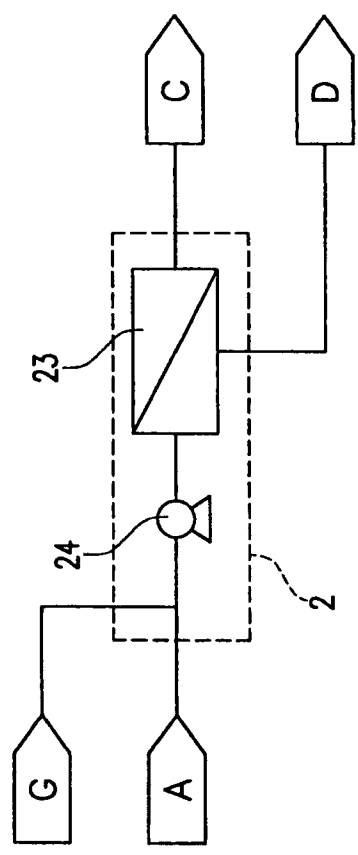


圖16

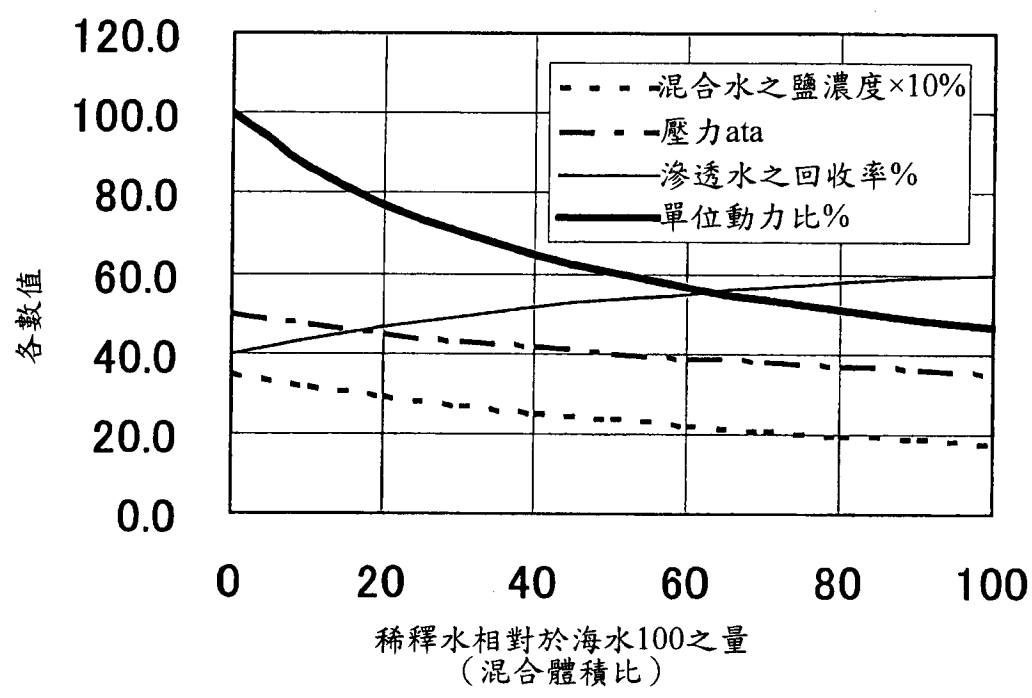


圖17

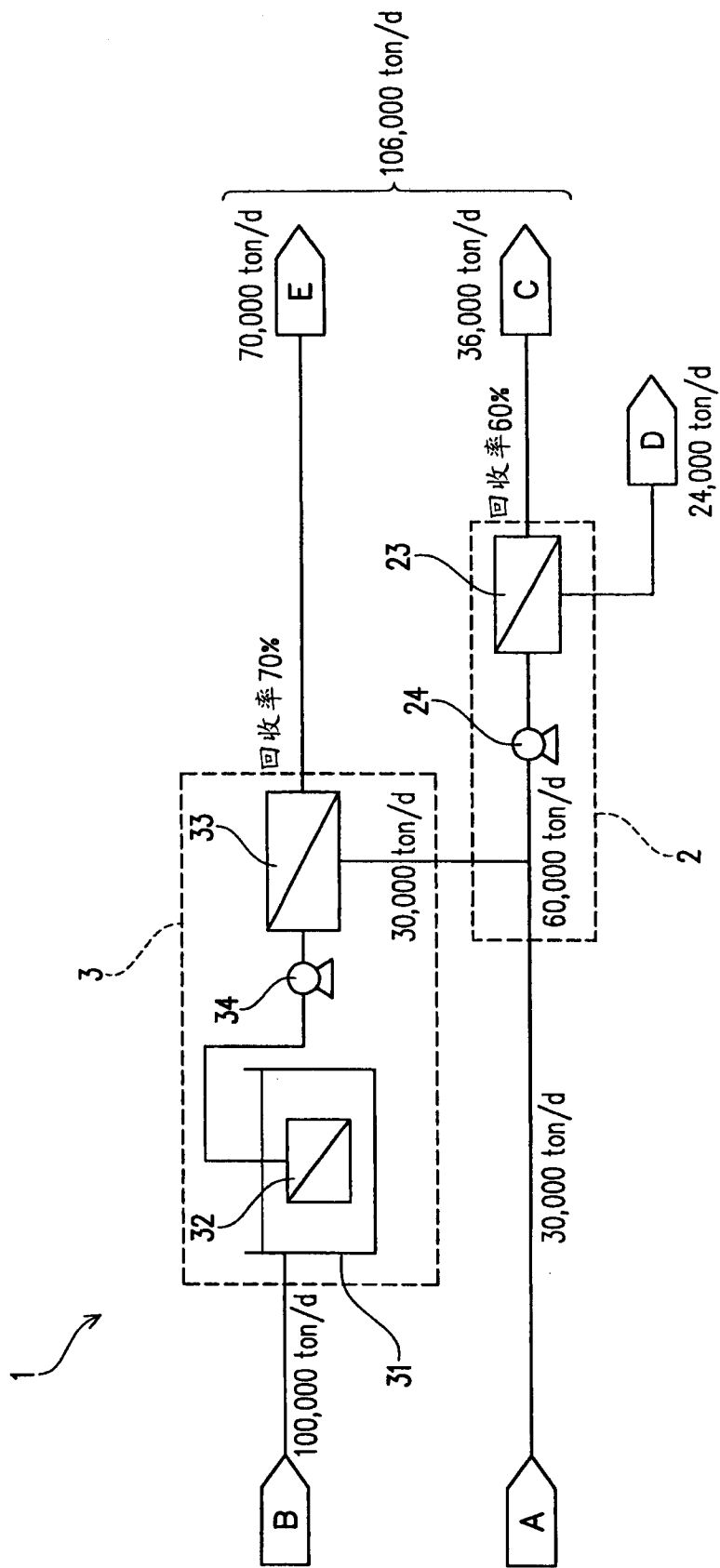


圖18

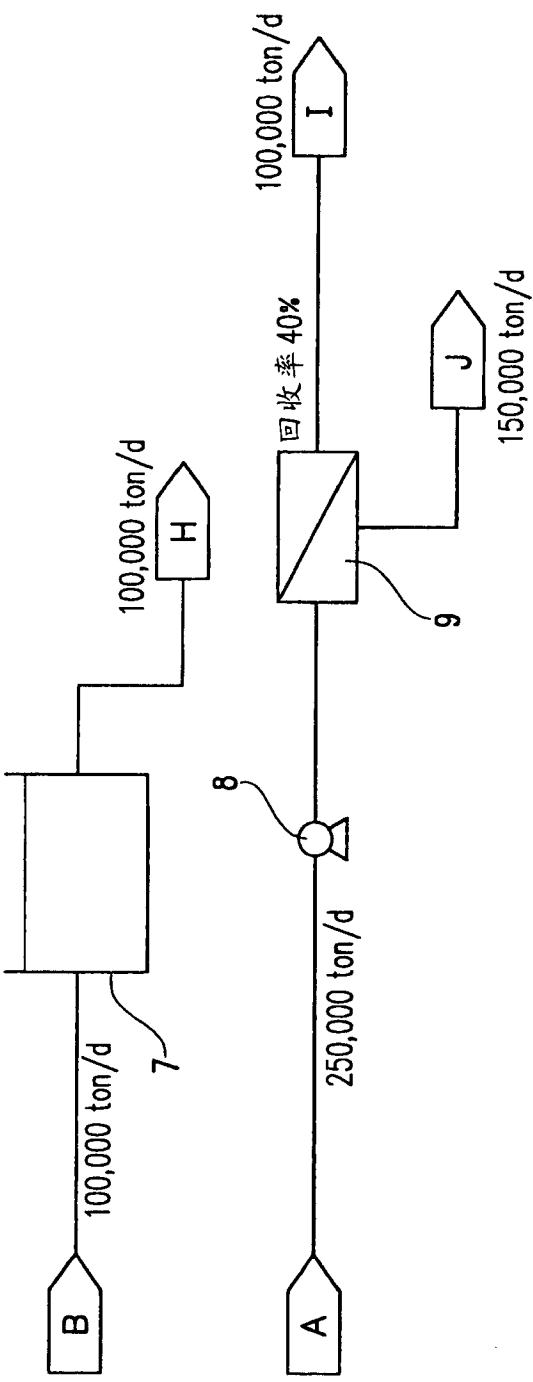


圖19

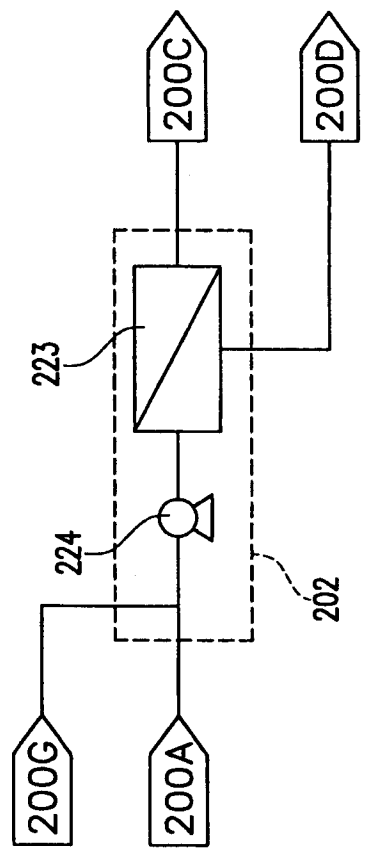


圖 20

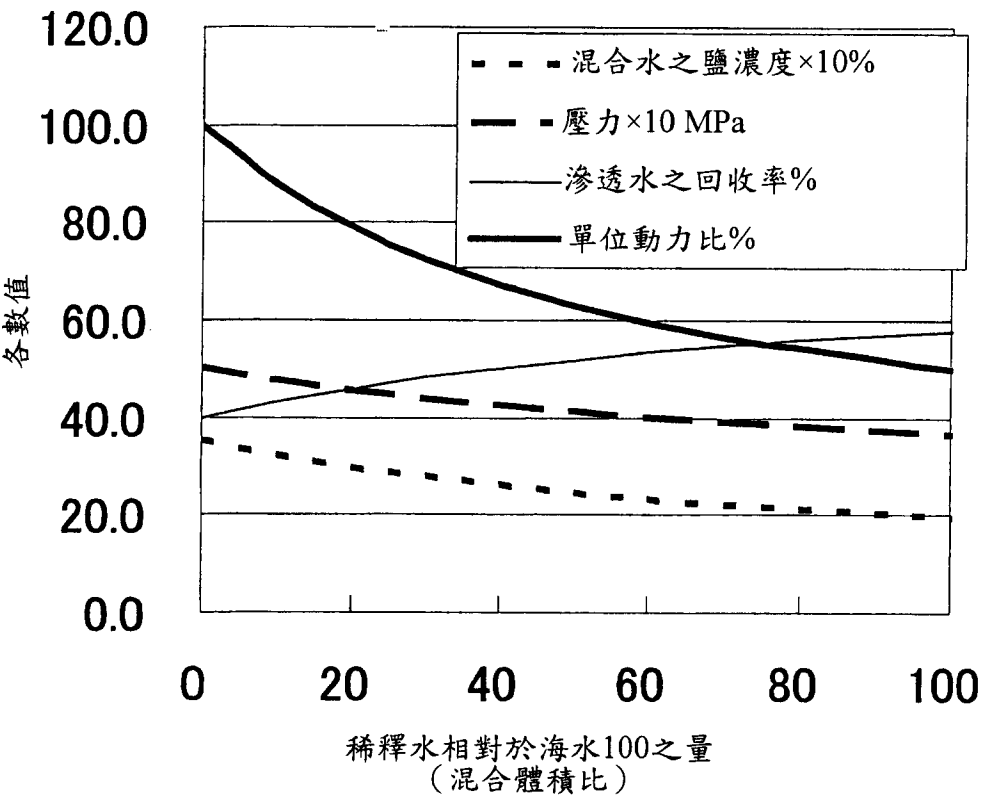


圖21

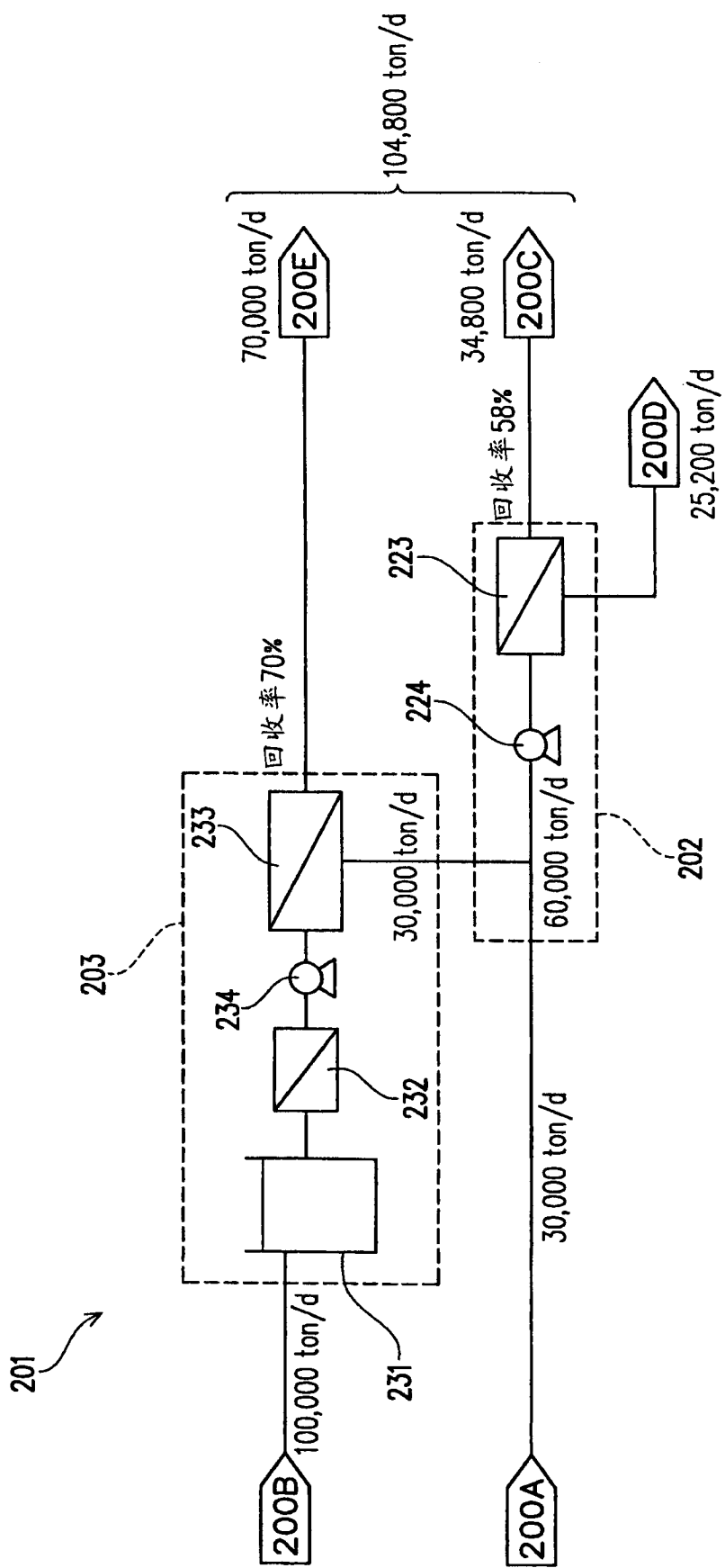


圖22

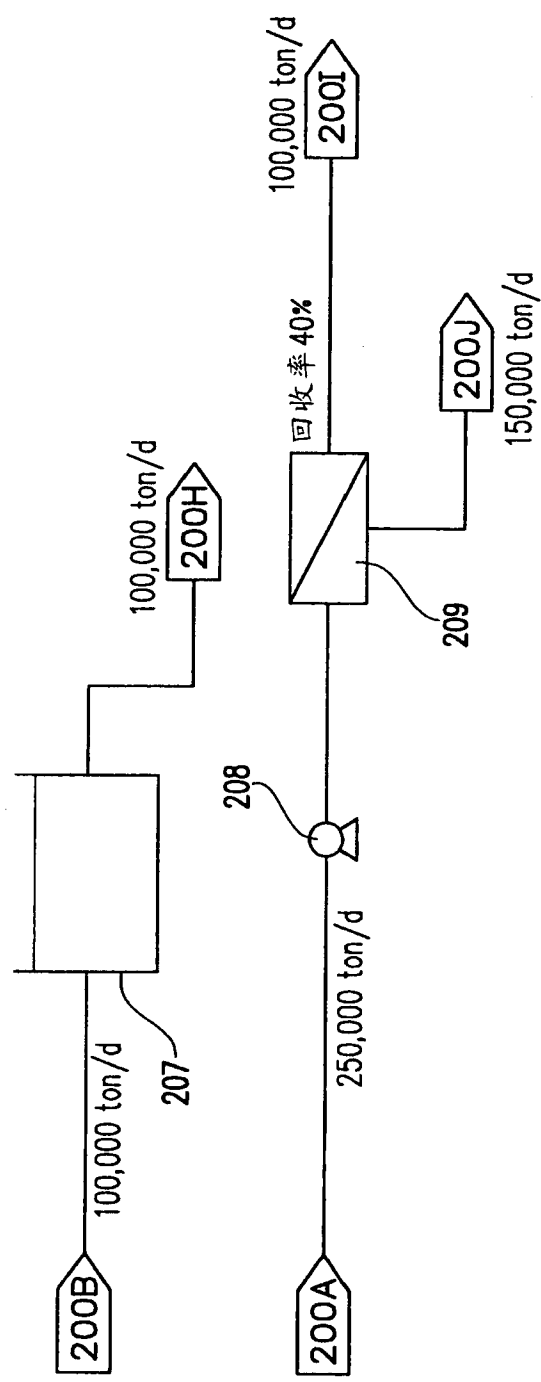


圖 23

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種藉由逆滲透膜過濾生成淡水之淡水生成方法及淡水生成裝置，例如係關於一種藉由使用逆滲透膜裝置之過濾而使海水淡化之海水淡化方法及海水淡化裝置。

【先前技術】

近年來，因地球溫室化等而導致局部或者短時間降雨，使得水資源地理性或時間性分布不均，或者因林業衰退或森林砍伐等而導致山區之保水力下降等，因此存在難以穩定確保水資源之問題。

為了穩定確保水資源而提出一種例如於沿海地區藉由利用逆滲透膜之過濾處理而使海水淡化的方法(例如，專利文獻1)。

先行技術文獻

專利文獻

專利文獻1：日本專利特開2008-55317號公報

【發明內容】

發明所欲解決之問題

然而，先前之海水淡化技術中存在如下問題：為了利用逆滲透膜對海水進行過濾處理，則必需將海水加壓，且藉由泵等將其壓力輸送至逆滲透膜單元，因而海水之鹽濃度(溶解鹽類濃度)越高則越需要大量之能量。

本發明係鑒於上述問題，其課題在於提供一種能夠有效

地自海水等非淨化水中獲得淡水等淨化水之淡水生成方法、淡水生成裝置、海水淡化方法及海水淡化裝置。

解決問題之技術手段

本發明之淡水生成方法，其係藉由逆滲透膜過濾而生成淡水者，將鹽濃度低於海水之低鹽濃度水與海水混合，並藉由對由該混合所獲得之混合水進行逆滲透膜過濾而生成淡水。

又，本發明之淡水生成裝置，其係構成為藉由逆滲透膜過濾而生成淡水者，且構成為將鹽濃度低於海水之低鹽濃度水與海水混合，並藉由對由該混合所獲得之混合水進行逆滲透膜過濾而生成淡水。

進而，本發明之海水淡化方法，其係藉由使用逆滲透膜裝置之過濾處理使海水淡化者，且實施混合步驟與混合水處理步驟使海水淡化，上述混合步驟係將對有機性廢水進行生物處理所得之生物處理水作為稀釋水而混合於海水中，上述混合水處理步驟係將藉由該混合步驟所得之混合水供給至上述逆滲透膜裝置中進行過濾處理。

根據上述海水淡化方法，藉由將鹽濃度低於海水之生物處理水作為稀釋水而混合於海水中所獲得的混合水，被供給至上述逆滲透膜裝置中並進行過濾處理，藉此，與壓力輸送海水之情形相比，可抑制用於將混合水壓力輸送至該逆滲透膜裝置中之壓力，因而能夠抑制所得之淡水之每單位量之壓力輸送所需之能量。又，可增大逆滲透膜裝置之膜之滲透通量(flux)，從而可使過濾水量增加。進而，亦

可抑制對膜之負荷(海水中之鹽引起之化學性負荷、及壓力引起之物理性負荷)，從而使該膜之壽命能夠得到延長。又，可有效發揮生物處理水之用途。

又，於使用上述生物處理水之海水淡化方法中，較好的是，實施廢水處理步驟，其係對有機性廢水進行生物處理而獲得生物處理水，進而，使用包含微過濾膜、超過濾膜、及砂濾機構中之至少任一者之澄清裝置進行過濾處理而獲得滲透水，並藉由使用逆滲透膜裝置對該滲透水進行過濾處理，而獲得成為滲透水之淨化水與濃縮水；且上述混合步驟中，將成為上述濃縮水之生物處理水用作上述稀釋水。

根據上述海水淡化方法，可於上述廢水處理步驟中回收淨化水，因此具有能夠更有效地回收淨化水之優點。

於包括上述廢水處理步驟之海水淡化方法中，較好的是，上述廢水處理步驟中，將澄清裝置作為浸漬膜設置於用於生物處理之生物處理槽內之液面下而進行過濾處理。

根據上述海水淡化方法，當生物處理中使用活性污泥之情形時，可透過浸漬膜而自包含活性污泥之生物處理水中獲得幾乎不含活性污泥之過濾水，因此，具有能夠易於提高生物處理槽內之生物濃度，從而能夠使生物處理槽之容積小型化之優點。又，與澄清裝置設於生物處理槽外之情形相比，具有可使海水淡化方法中所使用之裝置更進一步小型化，進而亦無需將澄清裝置中經濃縮之污泥送回生物處理槽中之路徑之優點。

進而，於使用上述生物處理水之海水淡化方法中，上述混合水處理步驟中，於使用逆滲透膜裝置進行過濾處理之前，使用包含微過濾膜、超過濾膜、及砂濾機構中之至少任一者之澄清裝置對混合水進行過濾處理。

根據上述海水淡化方法，具有可抑制有機性固形物質附著於混合水處理步驟中使用之逆滲透膜裝置之膜面，從而可更有效地獲得淡水之優點。又，亦具有可獲得純度更高之淡水之優點。

於上述混合水處理步驟中使用逆滲透膜裝置進行過濾處理之前，使用上述澄清裝置對混合水進行過濾處理之海水淡化方法中，較好的是，上述混合水處理步驟中，於使用澄清裝置對混合水進行過濾處理之前，對混合水進行生物處理。

根據上述海水淡化方法，由於混合水中的溶解性有機物濃度降低，故具有如下優點：可抑制澄清裝置與逆滲透膜裝置之間所產生之微生物之繁殖，且可抑制微生物等有機性固形物質附著於混合水處理步驟中所使用之逆滲透膜裝置之膜面，從而可更有效地獲得淡水。又，亦具有能夠獲得純度更高之淡水之優點。

又，於使用上述生物處理水之海水淡化方法中，較好的是，上述混合步驟中，將海水與稀釋水之混合體積比設為，相對於海水為1，稀釋水為0.1以上。

根據上述海水淡化方法，具有如下優點：能夠確實抑制所得之淡水之每單位量中的使海水淡化所需之能量，並且

能夠抑制混合步驟或混合水處理步驟中所用之設備之腐蝕。又，於混合水處理步驟中實施生物處理之情形時，亦具有可使生物處理良好進行之優點。

進而，於使用上述生物處理水之海水淡化方法中，較好的是，使用澄清裝置對海水進行過濾處理，且於上述混合步驟中，將該過濾處理之海水與稀釋水混合。

根據上述海水淡化方法，具有能夠獲得純度更高之淡水之優點。又，於作為稀釋水之生物處理水經過過濾處理之情形時，該稀釋水中所含之固形物質濃度變小，又，混合於稀釋水中之海水中所含之固形物質濃度得以抑制，因此具有能夠更有效地獲得淡水之優點。

又，本發明之海水淡化裝置之特徵在於：其係構成為藉由使用逆滲透膜裝置之過濾處理使海水淡化者，且包括混合水處理部，其係將對有機性廢水進行生物處理所得之生物處理水作為稀釋水而混合於海水中，並將藉由該混合所得之混合水供給至上述逆滲透膜裝置中進行過濾處理。

進而，本發明之海水淡化方法之特徵在於：其係藉由使用逆滲透膜裝置之過濾處理使海水淡化者，且實施混合步驟與混合水處理步驟使海水淡化，上述混合步驟係將對無機性廢水進行沈澱分離所得之成為上澄水之沈澱處理水作為稀釋水而混合於海水中，上述混合水處理步驟係將藉由該混合步驟所得之混合水供給至上述逆滲透膜裝置中進行過濾處理。

根據上述海水淡化方法，藉由將鹽濃度低於海水之沈澱

處理水作為稀釋水而混合於海水中所得之混合水，被供給至上述逆滲透膜裝置中並進行過濾處理，藉此與壓力輸送海水之情形相比，可抑制用於將混合水壓力輸送至該逆滲透膜裝置中之壓力，因而，可抑制所得之淡水之每單位量之壓力輸送所需之能量。又，由於供給至該逆滲透膜裝置中之成為混合水之供給水之鹽濃度變小，故可提高處理水回收率，從而可抑制所得之淡水之每單位量之壓力輸送所需之能量。進而，可增大逆滲透膜裝置之膜之滲透通量(flux)，從而可增加過濾水量。進而，亦可抑制對膜之負荷(海水中之鹽引起之化學性負荷、及壓力引起之物理性負荷)，從而能夠延長該膜之壽命。又，可有效發揮沈澱處理水之作用。

又，於使用上述沈澱處理水之海水淡化方法中，較好的是，實施廢水處理步驟，其係將無機性廢水沈澱分離而獲得沈澱處理水，進而，使用包含砂濾機構、微過濾膜及超過濾膜中之至少任一者之澄清裝置進行過濾處理而獲得滲透水，並藉由使用逆滲透膜裝置對該滲透水進行過濾處理而獲得成為滲透水之淨化水與濃縮水；且上述混合步驟中，將成為上述濃縮水之沈澱處理水用作上述稀釋水。

根據上述海水淡化方法，具有可於上述廢水處理步驟中回收淨化水，從而更有效地回收淨化水之優點。

進而，於使用上述沈澱處理水之海水淡化方法中，較好的是，上述混合水處理步驟中，於使用逆滲透膜裝置進行過濾處理之前，使用包含砂濾機構、微過濾膜及超過濾膜

中之至少任一者之澄清裝置對混合水進行過濾處理。

根據上述海水淡化方法，具有如下優點：可抑制無機性固形物質附著於混合水處理步驟中所使用之逆滲透膜裝置之膜面，從而更有效地獲得淡水。又，亦具有能夠獲得純度更高之淡水之優點。

又，於使用上述沈澱處理水之海水淡化方法中，較好的是，上述混合步驟中，將海水與稀釋水之混合體積比設為，相對於海水為1，稀釋水為0.1以上。

根據上述海水淡化方法，具有如下優點：對於海水淡化所需之能量，能夠確實抑制所得之淡水之每單位量之能量，並且能夠抑制混合步驟或混合水處理步驟中所用之設備之腐蝕。

進而，於使用上述沈澱處理水之海水淡化方法中，較好的是，使用澄清裝置對海水進行過濾處理，且於上述混合步驟中，將該過濾處理之海水與稀釋水混合。

根據上述海水淡化方法，具有能夠獲得純度更高之淡水之優點。又，於作為稀釋水之沈澱處理水經過過濾處理之情形時，該稀釋水中所含之固形物質濃度變小，又，混合於稀釋水中之海水所含之固形物質濃度得以抑制，因此，具有能夠更有效地獲得淡水之優點。

又，本發明之海水淡化裝置之特徵在於：其係構成為藉由使用逆滲透膜裝置之過濾處理使海水淡化者，且包括混合水處理部，其係將對無機性廢水進行沈澱分離所得之成為上澄水之沈澱處理水作為稀釋水而混合於海水中，並將

藉由該混合所得之混合水供給至上述逆滲透膜裝置中進行過濾處理。

進而，本發明之海水淡化方法之特徵在於：其係藉由使用逆滲透膜裝置之過濾處理使海水淡化者，且

實施混合步驟與混合水處理步驟使海水淡化，上述混合步驟係將無機性廢水作為稀釋水而混合於海水中，上述混合水處理步驟係將藉由該混合步驟所得之混合水供給至上述逆滲透膜裝置中進行過濾處理。

根據上述海水淡化方法，藉由將鹽濃度低於海水之無機性廢水作為稀釋水而混合於海水中所得之混合水，被供給至上述逆滲透膜裝置中並進行過濾處理，藉此，與壓力輸送海水之情形相比，可抑制將混合水壓力輸送至該逆滲透膜裝置中之壓力，因此，可抑制所得之淡水之每單位量之壓力輸送所需之能量。又，由於供給至該逆滲透膜裝置中之成為混合水之供給水之鹽濃度變小，因此，可提高處理水回收率，且可抑制所得之淡水之每單位量之壓力輸送所需之能量。進而，可增大逆滲透膜裝置之膜之滲透通量(flux)，從而可增加過濾水量。進而，亦可抑制對膜之負荷(海水中之鹽引起之化學性負荷、及壓力引起之物理性負荷)，從而能夠延長該膜之壽命。

又，本發明之海水淡化裝置之特徵在於：其係構成為藉由使用逆滲透膜裝置之過濾處理使海水淡化者，且包括混合水處理部，其係將無機性廢水作為稀釋水而混合於海水中，並將藉由該混合所獲得之混合水供給至上述逆滲透膜

裝置中進行過濾處理。

進而，本發明提供一種淡水生成裝置，其特徵在於：其係包括第1處理部與第2處理部且獲得成為淡水之由各處理部所分離之滲透水者，上述第1處理部係藉由逆滲透膜過濾而將鹽濃度低於海水之低鹽濃度廢水分離成滲透水與濃縮水，上述第2處理部係將該第1處理部中所生成之濃縮水混合於海水中而成混合水，並藉由逆滲透膜過濾將該混合水分離成滲透水與濃縮水，且構成為於上述第1處理部中包括測定上述低鹽濃度廢水之鹽濃度之第1鹽濃度測定機構，根據所得之測定值，控制上述第1處理部中所得之滲透水之生成量與上述第2處理部中所得之滲透水之生成量。

於上述淡水生成裝置中，由於可藉由第1處理部將低鹽濃度廢水利用為淡水資源，因而，與僅將相應量之海水用作淡水資源相比，能以更低能量生成淡水。

又，第2處理部中可稀釋海水，因而可降低鹽濃度，就此點而言，亦能以低能量生成淡水。

進而，由於亦可將海水用作淡水資源，故而可穩定確保淡水資源，於低鹽濃度廢水之鹽濃度變動之情形時，亦可控制第1處理部及第2處理部中之生成量，從而使合計之生成量穩定化。

於包括上述鹽濃度測定機構之淡水生成裝置中，較好的是，當上述測定值為特定基準以下或未達特定基準時，以提高上述第1處理部中之生成量、降低上述第2處理部中之

生成量之方式進行控制。

於上述構成中，當鹽濃度之測定值為特定基準以下或未達特定基準時，與基準內之情形相比，可提昇回收率，從而以相同能量可獲得更多之淡水。

因而，僅此便可減少需要高能量之第2處理部中之生成量(淡水量)，從而能以相同能量有效獲得淡水。

又，本發明提供一種淡水生成裝置，其特徵在於：其係包括第1處理部與第2處理部且獲得成為淡水之由各處理部所分離之滲透水者，上述第1處理部係藉由逆滲透膜過濾而將鹽濃度低於海水之低鹽濃度廢水分離成滲透水與濃縮水，上述第2處理部係將該第1處理部中所生成之濃縮水作為稀釋用混合於海水中而成混合水，並藉由逆滲透膜過濾將該混合水分離成滲透水與濃縮水，且構成為於上述第1處理部中包括測定所流入之低鹽濃度廢水之流入量的流量測定機構，根據所得之測定值可控制上述第1處理部及上述第2處理部中之過濾處理量。

於上述淡水生成裝置中，由於可藉由第1處理部將低鹽濃度廢水利用為淡水資源，因而，與僅將相應量之海水用作淡水資源相比，能以更低能量生成淡水。

又，第2處理部中可稀釋海水稀釋，因而可降低鹽濃度，就此點而言，亦能以低能量生成淡水。

進而，即便低鹽濃度廢水之取水量減少，亦能控制成使第1處理部中之處理量減少、使將海水用作淡水資源之第2處理部中之處理量增加，相反即便取水量增大，亦能使第

1處理部中之處理量增大、使第2處理部中之處理量減少，從而無需用於過大蓄積槽之巨大空間，亦可使所得之淡水量穩定化。

又，可防止必需廢棄低鹽濃度廢水之情形，能夠充分有效地利用能以低成本生成淡水之低鹽濃度廢水，且有效獲得淡水。

於包括上述流量測定機構而成之淡水生成裝置中，較好的是，構成為上述第1處理部及第2處理部分別包括進行逆滲透膜過濾之複數個逆滲透膜單元，根據上述測定值，可控制上述第1處理部及上述第2處理部中進行逆滲透膜過濾之逆滲透膜單元之數量。

於上述淡水生成裝置中，可藉由控制各處理部中進行過濾之逆滲透膜單元之數量，而容易地控制各處理部中之處理量。

進而，於上述態樣中，較好的是以如下方式進行控制，即，當上述測定值上升時，使上述第1處理部中之進行逆滲透膜過濾之逆滲透膜單元數增加，使上述第2處理部中進行逆滲透膜過濾之單元數減少。

於上述淡水生成裝置中，即便所流入之低鹽濃度廢水量增大，亦可藉由第1處理部中之逆滲透膜單元數增加，而將增大之低鹽濃度廢水充分利用為淡水資源，另一方面，可藉由第2處理部之逆滲透膜單元數減少，而減少花費成本之海水之處理量，從而能夠有效獲得特定量之淡水。

又，本發明提供一種淡水生成裝置，其特徵在於：其係

構成為包括第1處理部與第2處理部且可使上述第1處理部中之低鹽濃度廢水之一部分繞道而作為稀釋用供給至上述第2處理部中之海水，並獲得成為淡水之由各處理部所分離之滲透水者，上述第1處理部係藉由逆滲透膜過濾而將鹽濃度低於海水之低鹽濃度廢水分離成滲透水與濃縮水，上述第2處理部係將該第1處理部中所生成之濃縮水作為稀釋用混合於海水中而成混合水，並藉由逆滲透膜過濾將該混合水分離成滲透水與濃縮水，且構成為於上述第1處理部中包括測定所流入之低鹽濃度廢水之流入量的流量測定機構，根據所得之測定值可控制上述低鹽濃度廢水之繞道量。

於上述淡水生成裝置中，當所流入之低鹽濃度廢水之量較多時，可使其一部分繞道從而用作海水稀釋用途，藉此可使第2處理部中之海水之鹽濃度下降，結果，可降低第2處理部中進行逆滲透膜過濾所需之動力成本。

進而，本發明提供一種淡水生成方法，其特徵在於：其係實施第1處理步驟與第2處理步驟而獲得成為淡水之由各處理步驟所分離之滲透水者，上述第1處理步驟係藉由逆滲透膜過濾而將鹽濃度低於海水之低鹽濃度廢水分離成滲透水與濃縮水，上述第2處理步驟係將該第1處理步驟中所生成之濃縮水作為稀釋用混合於海水中而成混合水，並藉由逆滲透膜過濾將該混合水分離成滲透水與濃縮水，且該淡水生成方法係測定所處理之低鹽濃度廢水之量，並根據所得之測定值控制上述第1處理步驟及上述第2處理步驟中

之過濾處理量。

又，本發明提供一種淡水生成方法，其特徵在於：其係實施第1處理步驟與第2處理步驟而獲得成為淡水之由各處理步驟所分離之滲透水者，上述第1處理步驟係藉由逆滲透膜過濾而將鹽濃度低於海水之低鹽濃度廢水分離成滲透水與濃縮水，上述第2處理步驟係將該第1處理步驟中所生成之濃縮水作為稀釋用混合於海水中而成混合水，並藉由逆滲透膜過濾將該混合水分離成滲透水與濃縮水，且該淡水生成方法係測定所處理之低鹽濃度廢水之量，並根據所得之測定值，以將其一部分作為上述第2處理步驟中之海水稀釋用而混合於海水中的方式進行控制。

發明之效果

如上所述，根據本發明，可有效地自海水等非淨化水中獲得淡水等淨化水。

【實施方式】

以下，一面參照圖式一面說明本發明之實施形態。

第1實施形態

首先，就第1實施形態之作為淡水生成裝置之海水淡化裝置、及作為淡水生成方法之海水淡化方法加以說明。

先前之海水淡化方法中，為了利用逆滲透膜裝置對海水進行過濾處理，則必需將海水加壓，且藉由泵等而將其壓力輸送至逆滲透膜裝置，因而存在海水之鹽濃度越高則越需要巨大能量之問題。

另一方面，與上述海水不同之例如以污水為代表之含有

有機物之廢水(以下，稱作「有機性廢水」)，通常進行生物處理。然而，現狀為，該有機性廢水進行生物處理所得之生物處理水被排放到海洋或河川中，從而存在幾乎未被有效利用之問題。

第1實施形態係鑒於上述問題點，其課題在於提供一種能夠使對有機性廢水進行生物處理所得之生物處理水有效發揮作用，且可有效獲得淡水等淨化水之海水淡化方法以及海水淡化裝置。

首先，說明第1實施形態之海水淡化裝置。

圖1係第1實施形態之海水淡化裝置之概略方塊圖。

如圖1所示，第1實施形態之海水淡化裝置1包括：生物處理部3，其藉由生物種對有機性廢水B進行生物處理；混合水處理部2，其將如下混合水供給至第1逆滲透膜裝置23中進行過濾處理而獲得成為滲透水之淡水C與濃縮水D，上述混合水係藉由將由該生物處理部3所得之生物處理水作為稀釋水混合於海水A中並藉由該混合所得者；以及甲烷醱酵部4，其使上述生物處理部3中藉由生物處理而繁殖之生物種進行醱酵而獲得甲烷。

又，第1實施形態之海水淡化裝置1構成為將海水A運送至混合水處理部2，將有機性廢水B運送至生物處理部3，將生物處理水運送至混合水處理部2，將經繁殖之生物種運送至甲烷醱酵部4，將上述濃縮水D運送至濃縮水蓄積槽(未圖示)中。

進而，第1實施形態之海水淡化裝置1以回收成為上述滲

透水之淡水C之方式而構成。

生物處理係藉由細菌、原生動物、後生動物等生物種，將含於水中之有機物分解之處理。具體而言，可列舉利用活性污泥之曝氣處理等。

海水A為含鹽之水，例如為鹽濃度為1.0~8.0質量%程度之水，更具體而言，鹽濃度為2.5~6.0質量%。

本說明書中，海水A不僅限於存在於海洋中之水，只要為鹽濃度為1.0質量%以上之水，則亦包括例如湖(鹽湖、半鹼湖)之水、沼澤水、池水等存在於陸地上之水。

有機性廢水B係含有有機物之廢水，例如作為有機物濃度之指標之BOD(Biochemical Oxygen Demand，生化需氧量)為2000 mg/L以下之廢水，更具體而言，係200 mg/L左右之廢水。又，有機性廢水B係鹽濃度低於海水A之水。有機性廢水B係例如有機性廢水B之鹽濃度對於海水A之鹽濃度之比為0.1以下者，更具體而言，係有機性廢水B之鹽濃度對於海水A之鹽濃度之比為0.01以下者。

作為有機性廢水B，可列舉污水(生活廢水或雨水流入下水道之水等)、或者工業廢水(自食品工廠、化學工廠、電子工業工廠、紙漿工廠等工廠中排出之廢水)等。

混合水處理部2構成為將由生物處理部3所得之生物處理水作為稀釋水而混合於海水A中。

又，混合水處理部2包括：第1生物處理槽21，其對藉由該混合所得之混合水進行生物處理；第1澄清裝置22，其具有微過濾膜(MF膜)以及超過濾膜(UF膜)中之至少任一

者，且藉由過濾處理而將第1生物處理槽21中進行生物處理之混合水澄清，獲得第1滲透水及第1濃縮水；以及第1逆滲透膜裝置23，其對成為第1滲透水之混合水進行過濾處理，獲得成為第2滲透水之淡水C及第2濃縮水。

又，混合水處理部2構成為將由生物處理部3所得之生物處理水作為稀釋水混合於海水A中，並將藉由該混合所得之混合水運送至第1生物處理槽21中，藉由第1生物處理槽21進行生物處理，並將該經生物處理之混合水運送至第1澄清裝置22中，藉由第1澄清裝置22進行過濾處理，從而獲得第1滲透水及第1濃縮水，並將第1濃縮水運送至濃縮水蓄積槽(未圖示)，且將成為第1滲透水之混合水運送至第1逆滲透膜裝置23中，藉由第1逆滲透膜裝置23進行過濾處理，並獲得成為第2滲透水之淡水C及第2濃縮水。

再者，於本說明書中，所謂澄清，係指與逆滲透膜過濾相比為粗過濾，亦即，於使用逆滲透膜裝置進行過濾處理之前實施，與利用逆滲透膜進行分離相比，係將大的雜質(例如，固形物質等)去除。

第1實施形態中之海水淡化裝置1構成為回收成為第2滲透水之淡水C。

第1逆滲透膜裝置23係於壓力容器中收容有逆滲透膜(RO膜(reverse osmosis film))之類型者。

混合水處理部2構成為包括將第1滲透水加壓而壓力輸送至第1逆滲透膜裝置23中之第1泵24，且經由第1泵24將第1滲透水壓力輸送至第1逆滲透膜裝置23中，藉此自第1逆滲

透膜裝置23壓力輸送第2濃縮水。

混合水處理部2包括第1防垢藥液供給機構(未圖示)，其將含有防垢劑(能夠抑制可能產生於RO膜中之水垢之藥劑)之防垢藥液供給至第1逆滲透膜裝置23之RO膜中。

作為上述防垢劑，可列舉例如羧酸聚合物、羧酸聚合物混合物、膦酸鹽等。

又，混合水處理部2包括第1膜清洗藥液供給機構(未圖示)，其將含有膜清洗劑(能夠將可能附著於膜之附著物之成因物質溶解之藥劑)的膜清洗藥液供給至第1逆滲透膜裝置23之RO膜中。

上述膜清洗劑並無特別限定，但作為該膜清洗劑，可列舉例如酸、鹼、氧化劑、螯合劑、界面活性劑等化學品。作為酸，可列舉例如有機酸(檸檬酸、草酸等)、無機酸(鹽酸、硫酸、硝酸等)。作為鹼，可列舉例如氫氧化鈉等。作為氧化劑，可列舉例如過氧化氫、次氯酸鈉等。

又，作為該膜清洗藥液，亦可使用混合有2種以上膜清洗劑之混合液(例如，混合有氫氧化鈉與界面活性劑者)。

混合水處理部2構成為包括利用自第1逆滲透膜裝置23中所壓力輸送之第2濃縮水之壓力獲得動力之水力渦輪機25，且將自第1逆滲透膜裝置23中所壓力輸送之第2濃縮水運送至水力渦輪機25，並利用第2濃縮水之壓力驅動水力渦輪機25從而獲得動力。

第1實施形態之海水淡化裝置1構成為將驅動水力渦輪機25所用之第2濃縮水運送至濃縮水蓄積槽(未圖示)。

第1澄清裝置22係設置於第1生物處理槽21外之類型者。

混合水處理部2包括將上述膜清洗藥液供給至第1澄清裝置22之膜之第2膜清洗藥液供給機構(未圖示)。

生物處理部3包括：第2生物處理槽31，其對有機性廢水進行生物處理而獲得生物處理水；第2澄清裝置32，其具有微過濾膜(MF膜)以及超過濾膜(UF膜)中之至少任一者，且對第2生物處理槽31中所得之生物處理水進行過濾處理，獲得第3滲透水及第3濃縮水；以及第2逆滲透膜裝置33，其對成為第3滲透水之生物處理水進行過濾處理，獲得成為第4滲透水之淨化水E及成為第4濃縮水之生物處理水。

第2澄清裝置32係作為浸漬膜設置於第2生物處理槽31之液面下。

生物處理部3包括將上述膜清洗藥液供給至第2生物處理槽31之膜之第4膜清洗藥液供給機構(未圖示)。

第1實施形態之海水淡化裝置1構成為將有機性廢水B運送至第2生物處理槽31中。

生物處理部3構成為藉由第2生物處理槽31對該經運送之有機性廢水B進行生物處理，獲得生物處理水，且藉由利用第2澄清裝置32對該生物處理水進行過濾處理，而獲得第3滲透水與第3濃縮水，且將第3滲透水運送至第2逆滲透膜裝置33，且藉由利用第2逆滲透膜裝置33對第3滲透水進行過濾處理，而獲得成為第4滲透水之淨化水E與成為第4濃縮水之生物處理水。

第1實施形態之海水淡化裝置1構成為將第3濃縮水運送至甲烷醱酵部4，將成為第4濃縮水之生物處理水作為稀釋水運送至混合水處理部2，並回收成為淨化水E之第4滲透水。

第2逆滲透膜裝置33係於壓力容器中收容有逆滲透膜之類型者。

再者，於第1實施形態之該第2逆滲透膜裝置33之RO膜中，亦包含有奈米過濾膜(NF膜(nanofiltration film))。

生物處理部3構成為經由第2泵34將第3滲透水加壓後供給至第2逆滲透膜裝置33中。

生物處理部3包括將上述防垢藥液供給至第2逆滲透膜裝置33之RO膜中之第2防垢藥液供給機構(未圖示)。

又，生物處理部3包括將上述膜清洗藥液供給至第2逆滲透膜裝置33之RO膜中之第3膜清洗藥液供給機構(未圖示)。

第1實施形態之海水淡化裝置1構成如下，於膜清洗劑為酸、鹼、螯合劑、界面活性劑等之情形時，將已用於膜清洗之膜清洗藥液(亦稱作「使用後之膜清洗藥液」)運送至第1生物處理槽21及第2生物處理槽31中之至少任一者生物處理槽中。又，第1實施形態之海水淡化裝置1視需要而包括膜清洗藥液中和機構(未圖示)，該膜清洗藥液中和機構係於將使用後之膜清洗藥液運送至生物處理槽之前，使該使用後之膜清洗藥液中和。該膜清洗藥液中和機構構成為對該使用後之膜清洗藥液添加酸或者鹼並進行混合，使該

使用後之膜清洗藥液中和。該膜清洗藥液中和機構構成為經中和之膜清洗藥液之pH值較好的是達到5~9，更好的是達到6~8。

又，第1實施形態之海水淡化裝置1構成如下：於膜清洗劑為氧化劑之情形時，視需要而將使用後之膜清洗藥液與第3濃縮水混合且進行脫水，並將藉由脫水而生成之固形物質作為第3濃縮水運送至甲烷醱酵部4，且將藉由脫水而生成之水溶液(上澄液)作為生物處理水運送至第2生物處理槽31中。

甲烷醱酵部4構成為藉由酸生成菌、甲烷生成菌等之嫌氣性微生物，使上述生物處理部3中藉由生物處理而繁殖之生物濃縮之成為水之第3濃縮水中所含的生物種醱酵，從而獲得甲烷。

第1實施形態之海水淡化裝置1包括使甲烷醱酵部4中所得之甲烷燃燒進行蒸氣發電之蒸氣發電部(未圖示)。

第1實施形態之海水淡化裝置1構成為藉由蒸氣發電部中所生成之蒸氣等之廢熱，而使生物處理槽內之生物處理水升溫。又，第1實施形態之海水淡化裝置1藉由該廢熱，而使運送至膜裝置以進行膜處理之被處理水升溫。

第1實施形態之海水淡化裝置1包括利用第2濃縮水之鹽濃度與第3滲透水之鹽濃度之差進行發電之濃度差發電部5。

濃度差發電部5包括槽51、及將槽51內劃分為兩部分之半透膜54。

又，濃度差發電部5包括收容第3滲透水之第3滲透水收容部52、及收容第2濃縮水之第2濃縮水收容部53。

第3滲透水收容部52與第2濃縮水收容部53藉由槽51內被半透膜54劃分為兩部分而形成。

第1實施形態之海水淡化裝置1構成如下，將第3滲透水之一部分運送至第3滲透水收容部52，且於將第2濃縮水運送至濃縮水蓄積槽(未圖示)之前，將該第2濃縮水運送至第2濃縮水收容部53。

濃度差發電部5構成如下，因第2濃縮水之鹽濃度與第3滲透水之鹽濃度之差，而僅使第2濃縮水之水分經由半透膜54運送至第3滲透水收容部52中，並利用第3滲透水收容部52之水面升高引起之水面之高低差進行發電。

又，第1實施形態之海水淡化裝置1構成如下，將濃度差發電部5中所使用之第2濃縮水及經由半透膜54所運送之第3滲透水之水分作為濃縮水D，運送至濃縮水蓄積槽中(未圖示)，並將濃度差發電部5中所使用且蓄積於第3滲透水收容部52中之第3滲透水作為工業用水F進行回收。

再者，濃度差發電部5亦可構成為取代第3滲透水，而使用淨化水E或者淡水C進行發電。亦即，濃度差發電部5可取代第3滲透水收容部52，而包括收容淨化水E之淨化水收容部或者收容淡水C之淡水收容部。於該情形時，第1實施形態之海水淡化裝置1構成為將淨化水E或者淡水C運送至濃度差發電部5中。

繼而，說明第1實施形態之海水淡化方法。

第1實施形態之海水淡化方法係實施混合步驟與混合水處理步驟使海水淡化之方法，上述混合步驟係將對有機性廢水進行生物處理所得之生物處理水作為稀釋水並混合於海水中，上述混合水處理步驟係將藉由該混合步驟所得之混合水供給至逆滲透膜裝置中進行過濾處理。

詳細而言，第1實施形態之海水淡化方法係實施廢水處理步驟、混合步驟及混合水處理步驟使海水A淡化之方法，上述廢水處理步驟係於第2生物處理槽31內對有機性廢水B進行生物處理而獲得生物處理水，進而，利用第2澄清裝置32對該生物處理水進行過濾處理而獲得第3滲透水及第3濃縮水，繼而，藉由利用第2逆滲透膜裝置33對成為第3滲透水之生物處理水進行過濾處理而獲得第4滲透水與成為第4濃縮水之生物處理水，上述混合步驟係將成為第4濃縮水之生物處理水作為上述稀釋水而混合於海水A中，上述混合水處理步驟係將於第1生物處理槽21內對藉由該混合步驟所得之混合水進行生物處理而獲得生物處理水，進而，藉由利用第1澄清裝置22對成為生物處理水之混合水進行過濾處理而獲得第1滲透水及第1濃縮水，繼而，藉由利用第1逆滲透膜裝置23對成為第1滲透水之混合水進行過濾處理而獲得第2滲透水與第2濃縮水。

混合步驟中，為了使稀釋效果明確，將海水A與稀釋水之混合體積比為較好的是設為相對於海水為1，稀釋水為0.1以上，更好的是設為相對於海水為1，稀釋水為1以上。

第1實施形態之海水淡化方法，因使海水A與稀釋水之混合體積比為相對於海水為1，稀釋水為0.1以上，故具有如下優點：可使鹽濃度下降，從而能夠確實地抑制所得之淡水之每單位量中使海水A淡化所需之能量，並且能夠抑制混合步驟或混合水處理步驟中所使用之設備之腐蝕。又，亦具有使混合水處理步驟中之生物處理良好進行之優點。

又，第1實施形態之海水淡化方法中，較好的是使混合水之鹽濃度為3.0質量%以下，更好的是1.8質量%以下。又，第1實施形態之海水淡化方法中，較好的是使稀釋水之鹽濃度為由稀釋水所稀釋之海水A之鹽濃度的 $\frac{1}{3}$ 以下，更好的是由稀釋水所稀釋之海水A之鹽濃度之 $\frac{1}{10}$ 以下。第1實施形態之海水淡化方法，因使稀釋水之鹽濃度為由稀釋水所稀釋之海水A之鹽濃度之 $\frac{1}{3}$ 以下，故具有可獲得純度更高之高純度淡水C。

第1實施形態之海水淡化裝置、及第1實施形態之海水淡化方法，因以如上所述之方式構成，故而具有以下之優點。

亦即，第1實施形態之海水淡化方法，由於實施將與海水A相比鹽濃度低之生物處理水作為稀釋水混合於海水A中之混合步驟、及將藉由該混合步驟所得之混合水供給至第1逆滲透膜裝置23進行過濾處理之混合水處理步驟，而使海水A淡化，因而與壓力輸送海水A之情形相比，可抑制用以將混合水壓力輸送至第1逆滲透膜裝置23中之壓力，因此，能夠抑制所得之淡水C之每單位量中壓力輸送

所需之能量。又，可增大第1逆滲透膜裝置23之膜之滲透通量(flux)，從而可使過濾水量增加。又，亦可抑制對第1逆滲透膜裝置23之膜之負荷(海水A中之鹽引起之化學性負荷、以及壓力引起之物理性負荷)，從而可延長該膜之壽命。又，可使生物處理水有效發揮作用。

又，第1實施形態之海水淡化方法，因於混合水處理步驟中利用第1逆滲透膜裝置23進行過濾處理之前，利用第1澄清裝置22對混合水進行過濾處理，而具有可抑制有機性固形物質或鹽附著於第1逆滲透膜裝置23之膜面上，從而可更有效地獲得淡水之優點。又，亦具有能夠獲得純度更高之淡水C之優點。

進而，第1實施形態之海水淡化方法，由於藉由於混合水處理步驟中利用第1澄清裝置22對混合水進行過濾處理之前，對混合水進行生物處理，藉此混合水中之溶解性有機物濃度得以降低，因此具有如下優點：可抑制第1澄清裝置22與第1逆滲透膜裝置23之間所產生之微生物之繁殖，從而可抑制微生物等有機性固形物質附著於第1逆滲透膜裝置23之膜面上，而更有效地獲得淡水C。又，亦具有可獲得純度更高之淡水C之優點。

又，第1實施形態之海水淡化方法具有可藉由實施廢水處理步驟而於上述廢水處理步驟中回收淨化水E，從而更有效地回收淨化水之優點，上述廢水處理步驟係於第2生物處理槽31內對有機性廢水進行生物處理而獲得生物處理水，進而，利用第2澄清裝置32對該生物處理水進行過

濾處理而獲得第3滲透水與第3濃縮水，繼而，藉由利用第2逆滲透膜裝置33對第3滲透水進行過濾處理而獲得第4滲透水與第4濃縮水。

又，第1實施形態之海水淡化裝置1，藉由將第2澄清裝置32作為浸漬膜設置於第2生物處理槽31之液面下，從而於生物處理中使用活性污泥之情形時，可透過浸漬膜而自包含活性污泥之生物處理水中獲得幾乎不含活性污泥之過濾水，因此，具有可易於提昇第2生物處理槽31內之生物濃度，且可使第2生物處理槽31之容積小型化之優點。又，與將第2澄清裝置32設置於生物處理槽外之情形相比，具有可使海水淡化裝置1更進一步小型化，進而，無需將藉由第2澄清裝置32而濃縮之污泥送回至第2生物處理槽31之路徑之優點。

又，第1實施形態之海水淡化裝置1構成為經由第1泵24使第1滲透水加壓後供給至第1逆滲透膜裝置23而獲得第2濃縮水，且利用第2濃縮水之壓力驅動水力渦輪機25而獲得動力，藉此具有能夠獲得能量之優點。又，若將該所得之能量用於自海水或污水中獲得淨化水之步驟中，則亦具有可更有效地回收淨化水之優點。

進而，第1實施形態之海水淡化裝置1包括使生物處理部3中藉由生物處理而繁殖之生物種醱酵並獲得甲烷之甲烷醱酵部4，藉此具有可獲得能量之優點。又，若將該所得之能量用於自海水或污水中獲得淨化水之步驟中，則亦具有可更有效地回收淨化水之優點。又，具有可一面有效利

用剩餘之生物種一面使之減少之優點。

又，第1實施形態之海水淡化裝置1構成為包括上述蒸氣發電部，且藉由該蒸氣發電部中所生成之蒸氣等之廢熱，而使生物處理槽內之生物處理水升溫，從而尤其於冬季之氣溫低、活性污泥中之生物種之活性低下之情形時，可使生物處理槽內之生物處理水升溫至生物種之活性高之溫度，因此，亦具有可一面有效利用所得之能量，一面更有效地回收淨化水之優點。

進而，第1實施形態之海水淡化裝置1構成為包括上述蒸氣發電部，且藉由該蒸氣發電部中所生成之蒸氣等之廢熱，而使運送至膜裝置中以進行膜處理之被處理水升溫，藉此可使該被處理水之黏度下降，使該被處理水之滲透通量增加，因此具有可更有效地回收淨化水之優點。

又，第1實施形態之海水淡化裝置1包括濃度差發電部5，其係利用鹽濃度高於混合水之第2濃縮水之鹽濃度與第3滲透水之鹽濃度之差進行發電者，因此，具有可獲得能量之優點。又，若將該所得之能量用於自海水或污水中獲得淨化水之步驟中，則亦具有可更有效地回收淨化水之優點。

進而，第1實施形態之海水淡化裝置1包括第1防垢藥液供給機構及第2防垢藥液供給機構，故可抑制可能產生於第1逆滲透膜裝置23之逆滲透膜及第2逆滲透膜裝置33之逆滲透膜中之水垢，因此，具有可更有效地回收淨化水之優點。

又，第1實施形態之海水淡化裝置1構成為於膜清洗劑為酸、鹼、螯合劑、界面活性劑之情形時，可將使用後之膜清洗藥液運送至生物處理槽中，藉此，具有可於生物處理槽內分解使用後之膜清洗藥液內所含之有機物，從而無需另外分解該使用後之膜清洗藥液之有機物之優點。

又，第1實施形態之海水淡化裝置1構成為於膜清洗劑為氧化劑之情形時，將使用後之膜清洗藥液與第3濃縮水混合且進行脫水，並將藉由脫水而生成之固形物質作為第3濃縮水運送至甲烷醱酵部4中，且將藉由脫水而生成之水溶液(上澄液)作為生物處理水運送至第2生物處理槽31中，藉此具有如下優點：可一面抑制因氧化劑而使生物種死亡，一面於生物處理槽內分解使用後之膜清洗藥液內所含之有機物，從而無需另外分解該使用後之膜清洗藥液之有機物。

再者，第1實施形態之海水淡化裝置、及第1實施形態之海水淡化方法雖具有上述優點，但本發明之海水淡化裝置、及本發明之海水淡化方法並非限於上述構成，可適當進行設計變更。

例如，第1實施形態之海水淡化裝置1中，第2澄清裝置32係作為浸漬膜設置於第2生物處理槽31之液面下，但亦可如圖2所示，使第2澄清裝置32為設置於第2生物處理槽31外之類型者。於該情形時，本發明之海水淡化裝置1構成為將第2生物處理槽31中進行生物處理之生物處理水運送至第2澄清裝置32中。

又，第1實施形態之海水淡化裝置1中，第1澄清裝置22係設置於第1生物處理槽21外之類型者，但第1澄清裝置22亦可係作為浸漬膜設置於第1生物處理槽21之液面下之類型者。

又，第1實施形態之海水淡化裝置1構成為包括第1防垢藥液供給機構及第2防垢藥液供給機構，但亦可無需包括第1防垢藥液供給機構，而僅包括第2防垢藥液供給機構，且使藉由該第2防垢藥液供給機構而供給至第2逆滲透膜裝置33中之防垢藥液作為第4濃縮水而自第2逆滲透膜裝置33中排出，且將該防垢藥液供給至第1逆滲透膜裝置23中。

第1實施形態之海水淡化裝置1，因以上述方式構成，而使上述防垢劑難以透過逆滲透膜，因此，亦可將第2逆滲透膜裝置33中所使用之防垢藥液用於第1逆滲透膜裝置23中，又，亦可抑制用以供給防垢藥液之動力，因此，具有可更有效地回收淨化水之優點。

又，於該情形時，本發明之海水淡化裝置1構成為經由第1生物處理槽21或第1澄清裝置22，將作為第4濃縮水自第2逆滲透膜裝置33中排出之防垢藥液，供給至第1逆滲透膜裝置23中，亦可不經由第1生物處理槽21或第1澄清裝置22而將該防垢藥液直接供給至第1逆滲透膜裝置23中。特別是，本發明之海水淡化裝置1係不經由第1生物處理槽21或第1澄清裝置22而將該防垢藥液直接供給至第1逆滲透膜裝置23中，藉此該防垢藥液於第1生物處理槽21或第1澄清裝置22被稀釋之情形得以抑制，從而可將防垢藥液有效供

給至第1逆滲透膜裝置23中，因此，具有可更有效地回收淨化水之優點。

又，第1實施形態之海水淡化方法係於混合水處理步驟中，利用第1逆滲透膜裝置23進行過濾處理之前，使用第1生物處理槽21對混合水進行生物處理，並使用第1澄清裝置22對經生物處理之混合水進行過濾處理，但本發明之海水淡化方法亦可為不藉由第1生物處理槽21對混合水進行生物處理及不藉由第1澄清裝置22對混合水進行過濾處理之態樣。

於如此之態樣之情形時，本發明之海水淡化方法，較好的是如圖3及圖4所示，將海水A與作為稀釋水之成為第4濃縮水之生物處理水進行混合之前，使用包含微過濾膜(MF膜)以及超過濾膜(UF膜)中之至少任一者的第3澄清裝置10，對海水A進行過濾處理，獲得第5滲透水與第5濃縮水，並將成為第5滲透水之海水A與稀釋水進行混合，從而生成混合水。

根據上述海水淡化方法，而具有可獲得純度更高之淡水C之優點。又，於對作為稀釋水之生物處理水進行過濾處理之情形時，該稀釋水中所含之固形物質濃度將變小，又，混合於稀釋水中之海水A中所含之固形物質濃度得以抑制，因此，具有可更有效地獲得淡水C之優點。

又，本發明之海水淡化方法，可將第5濃縮水作為與第1濃縮水相同之濃縮水進行處理。

進而，第1實施形態之海水淡化方法係於廢水處理步驟

中，使用第2逆滲透膜裝置33對自第2澄清裝置32中所得之第3滲透水進行過濾處理，但亦可為不藉由第2逆滲透膜裝置33對第3滲透水進行過濾處理之態樣。

於如此之態樣之情形時，本發明之海水淡化方法，較好的是如圖5及圖6所示，於將海水A與作為稀釋水之成為第3滲透水之生物處理水進行混合之前，使用包含微過濾膜(MF膜)以及超過濾膜(UF膜)中之至少任一者的第3澄清裝置10，對海水A進行過濾處理，並將使用該第3澄清裝置10進行過濾處理之海水A與作為稀釋水之成為第3滲透水之生物處理水進行混合，從而生成混合水。

進而，第1實施形態之海水淡化方法係藉由甲烷醱酵部4而使生物處理部3中藉由生物處理而繁殖之生物種進行醱酵，從而獲得甲烷，但本發明之海水淡化方法亦可為對該生物種進行脫水等其他處理之方法。

又，於第1實施形態中，第1澄清裝置22構成為運送至第1澄清裝置22之混合水藉由微過濾膜(MF膜)以及超過濾膜(UF膜)中之至少任一者進行過濾處理，但亦可構成為藉由具有砂濾器之砂濾機構對該混合水進行過濾處理。藉由第1實施形態以如此方式構成，而具有能以低動力去除大量之水之濁質之優點。

又，第1澄清裝置22於進行砂濾之態樣之情形時，可構成為以1段進行砂濾，亦可構成為以2段以上進行砂濾。

再者，所謂砂濾之段係指砂濾器串列連接之台數。

又，第1澄清裝置22於進行砂濾之態樣之情形時，可構

成為由砂濾機構過濾處理之混合水，進而藉由微過濾膜(MF膜)以及超過濾膜(UF膜)中之至少任一者進行過濾處理。

再者，第1澄清裝置22為砂濾之情形時，包括用於清洗砂濾層之清洗機構(未圖示)。

又，於第1實施形態中，第2澄清裝置32構成為運送至第2澄清裝置32中之生物處理水藉由微過濾膜(MF膜)以及超過濾膜(UF膜)中之至少任一者進行過濾處理，但亦可構成該生物處理水於沈澱池中進行固液分離，並藉由砂濾機構而對該經固液分離之生物處理水進行過濾處理。

又，第2澄清裝置32於進行砂濾之態樣之情形時，可構成為以1段進行砂濾，亦可構成為以2段以上進行砂濾。

又，第2澄清裝置32於進行砂濾之態樣之情形時，可構成為藉由砂濾機構進行過濾處理之生物處理水，進而藉由微過濾膜(MF膜)以及超過濾膜(UF膜)中之至少任一者進行過濾處理。

又，第1實施形態中，第2澄清裝置32亦可構成為使生物處理水於沈澱池中進行固液分離，並藉由微過濾膜(MF膜)以及超過濾膜(UF膜)中之至少任一者對該經固液分離之生物處理水進行過濾處理。

再者，第2澄清裝置32為砂濾之情形時，包括用以清洗砂濾層之清洗機構(未圖示)。

又，當第1實施形態為包括第3澄清裝置10之態樣時，於第1實施形態中，第3澄清裝置10構成為藉由微過濾膜(MF

膜)以及超過濾膜(UF膜)中之至少任一者對運送至第3澄清裝置10中之海水A進行過濾處理，但亦可構成為藉由砂濾機構對該海水A進行過濾處理。

又，第3澄清裝置10於進行砂濾之態樣之情形時，可構成為以1段進行砂濾，亦可構成為以2段以上進行砂濾。

又，第3澄清裝置10於進行砂濾之態樣之情形時，亦可構成為進而藉由微過濾膜(MF膜)以及超過濾膜(UF膜)中之至少任一者，對由砂濾機構過濾處理之海水進行過濾處理。

再者，第3澄清裝置10為砂濾之情形時，包括用以清洗砂濾層之清洗機構(未圖示)。

進而，第1實施形態中，亦可利用自然能量(波力、潮汐力、風力、太陽光、地熱等)進行發電，並將從自然能量中所得之電力用作第1實施形態之海水淡化裝置1之泵等之驅動電力。第1實施形態具有如下優點：藉由利用從自然能量中所得之動力，而可抑制CO₂等可能對環境造成影響之氣體，或者抑制化石燃料之枯竭，避免核事故等之風險。

又，第1實施形態之海水淡化裝置1於混合水處理部2中包括水力渦輪機25，但亦可代替水力渦輪機25，而包括壓力轉換裝置(壓力回收裝置)，該壓力轉換裝置(壓力回收裝置)係將自第1逆滲透膜裝置23壓力輸送之第2濃縮水之壓力，直接(不經由電)轉換為用以將混合水運送至第1逆滲透膜裝置23中之壓力。

第1實施形態之海水淡化裝置1於包括上述壓力轉換裝置之情形時，構成為將自第1逆滲透膜裝置23壓力輸送之第2濃縮水運送至上述壓力轉換裝置，並將該壓力轉換裝置中所使用之第2濃縮水運送至濃縮水蓄積槽中。又，第1實施形態之海水淡化裝置1構成為使混合水經過第1泵24之前運送至上述壓力轉換裝置中，並經由第1泵24，將由該壓力轉換裝置而獲得壓力之混合水運送至第1逆滲透膜裝置23中。

第1實施形態之海水淡化裝置1藉由以如此方式構成，而具有可抑制第1泵24之動力之優點。

進而，第1實施形態之海水淡化裝置1構成為將第3濃縮水運送至甲烷醱酵部4，但亦可包括可溶化機構，該可溶化機構係藉由藥劑(鹼、酸、氧化劑等)、超音波、熱、及具有可溶化污泥能力之微生物等，使第3濃縮水中所含之生物種(生物種包含於活性污泥中之情形時，表示亦包括活性污泥)分解溶解從而使之可溶化。

第1實施形態之海水淡化裝置1於包括上述可溶化機構之情形時，構成為將第3濃縮水運送至可溶化機構，並將藉由該可溶化機構而可溶化之成為可溶化處理液之第3濃縮水運送至甲烷醱酵部4中。又，第1實施形態之海水淡化裝置1構成為於藉由藥劑而可溶化之情形時，視需要將可溶化處理液調整為pH值接近中性(例如，pH值6~8)，並將該pH值經調整之成為可溶化處理液之第3濃縮水運送至甲烷醱酵部4中。

第1實施形態因以如此方式構成，故可藉由上述可溶化機構分解生物種，因此，具有使該生物種成為易於被嫌氣性微生物(甲烷生成菌等)分解者之優點。

作為上述可溶化機構中所使用之藥劑，較好的是用於逆滲透膜等膜之清洗之藥劑(鹼、酸、氧化劑)。於第1實施形態中，藉由上述可溶化機構中所使用之藥劑為用於該清洗之藥劑，從而具有抑制對該使用之藥劑另外實施無害化處理之必要性的優點。

又，第1實施形態之海水淡化裝置1可包括脫水機，其將第3濃縮水之生物種藉由甲烷醱酵部4而甲烷醱酵所生成之甲烷醱酵消化液分離成脫水塊狀物與上澄液；及焚化設備，其將該脫水塊狀物焚化。

第1實施形態之海水淡化裝置1於包括上述脫水機與上述焚化設備之情形時，構成為將上述甲烷醱酵消化液運送至上述脫水機中，將上述脫水塊狀物運送至上述焚化設備中，且將上述上澄液作為生物處理水運送至第2生物處理槽31中。又，第1實施形態之海水淡化裝置1較好的是構成為包括上述可溶化機構，且將藉由上述可溶化機構而成為可溶化處理液之第3濃縮水運送至甲烷醱酵部4中。第1實施形態之海水淡化裝置1因以如此方式構成，故生物種藉由上述可溶化機構而分解，成為易於被嫌氣性微生物(甲烷生成菌等)分解者，因此，嫌氣性微生物對生物種之分解效率提高。因而，第1實施形態之海水淡化裝置1中，上述甲烷醱酵消化液中所含之固形成分之量得以抑制，其結

果，應於焚化設備中焚化之脫水塊狀物之量得以抑制，因此，具有抑制焚化設備中之焚化成本之優點。

又，第1實施形態之海水淡化裝置1於包括上述可溶化機構之情形時，亦可構成將可溶化處理液作為生物處理水而運送至第2生物處理槽31中。

又，第1實施形態之海水淡化裝置1於構成於第2生物處理槽31內使用活性污泥實施生物處理之情形時，如圖7所示，亦可配置使活性污泥絮凝於上述第2生物處理槽31內之載體35。

第1實施形態之海水淡化裝置1於第2生物處理槽31內配置上述載體35之情形時，構成由載體35絮凝且自載體35中分離之成為活性污泥之絮凝污泥體，進而，將該絮凝污泥體與有機性廢水進行混合而生成生物處理水。又，第1實施形態之海水淡化裝置1包括對該第2生物處理槽31內進行曝氣之曝氣機構36。

第1實施形態之海水淡化裝置1藉由包括該載體35，而使活性污泥絮凝使得沈澱速度提高。因而，活性污泥之沈澱分離性提高，因此，具有生物處理水之膜分離性提高之優點。

上述載體35包括附著有上述活性污泥之附著體35a與支持該附著體35a之支持部35b。又，上述載體35構成利用因上述曝氣機構36之曝氣而產生之水流，使上述附著體35a晃動。

上述支持部35b形成為絲狀。又，上述支持部35b以該絲

之軸相對生物處理槽31內之水面大致垂直之方式設置。進而，支持部35b係固定於第2生物處理槽31內。

構成上述支持部35b之材料，只要能夠支持該附著體35a，則並無特別限定，該材料可列舉例如聚酯、丙烯酸系樹脂、聚乙烯、碳纖維等。

上述附著體35a係形成為絲狀。

構成上述附著體35a之材料，只要易於附著上述活性污泥，則並無特別限定，該材料可列舉例如丙烯酸系樹脂、聚酯、聚乙烯、碳纖維等。

又，第1實施形態之海水淡化裝置1可包括對藉由利用第2逆滲透膜裝置33之過濾處理所得之成為第4濃縮水之生物處理水添加臭氣之臭氣添加裝置(未圖示)，且，將作為稀釋水之該經臭氣處理之生物處理水與海水A進行混合。

第1實施形態之海水淡化裝置1因以如此方式構成，而使該稀釋水中所含之有機物質濃度變小，其結果，使得混合該稀釋水與海水A所得之混合水中所含之有機物質濃度變小。因而，第1實施形態之海水淡化裝置1可抑制有機性固形物質附著於第1逆滲透膜裝置23之膜面上，因此，可有效增大第1逆滲透膜裝置23之膜之滲透通量(flux)，其結果，具有可更有效地獲得淡水C之優點。

又，第1實施形態之海水淡化裝置1藉由以如此方式構成，從而可降低因臭氣而含於稀釋水中之臭氣成分，且，稀釋水中所含之微生物亦被殺菌，因此，具有可獲得更高品質之淡水C之優點。

以上，根據第1實施形態，可一面使對有機性廢水進行生物處理所得之生物處理水有效發揮作用，一面有效獲得淡水等淨化水。

第2實施形態

其次，說明第2實施形態之作為淡水生成裝置之海水淡化裝置、及作為淡水生成方法之海水淡化方法。

先前之海水淡化方法中，為了利用逆滲透膜裝置對海水進行過濾處理，則必需將海水加壓並藉由泵等而將其壓力輸送至逆滲透膜裝置，因而存在海水之鹽濃度越高則越需要巨大能量之問題。

另一方面，與上述海水不同之例如以鋼鐵等金屬製造工廠等之廢水為代表之含有金屬等無機物之廢水(以下，稱作「無機性廢水」)，通常係於實施pH值調整等預處理而固化之後被沈澱分離。然而，現狀為對該無機性廢水進行沈澱分離所得之成為上澄水之沈澱處理水被排放到海洋或河川中，從而具有存在大量未能有效利用之水之問題。

第2實施形態係鑒於上述問題點，其課題在於提供一種能夠使無機性廢水有效發揮作用，且可有效獲得淡水等淨化水之海水淡化方法以及海水淡化裝置。

首先，說明第2實施形態之海水淡化裝置。

圖8係第2實施形態之海水淡化裝置之概略方塊圖。

如圖8所示，第2實施形態之海水淡化裝置201包括：沈澱處理部203，其將無機性廢水200B沈澱分離(亦稱作「沈澱處理」)而獲得成為上澄水之沈澱處理水與含有較多固

形物質之濃縮水200D；以及混合水處理部202，其將由該沈澱處理部203所得之成為上澄水之沈澱處理水作為稀釋水混合於海水200A中，並將藉由該混合所得之混合水供給至逆滲透膜裝置223中進行過濾處理，從而獲得成為滲透水之淡水200C與濃縮水200D。

又，第2實施形態之海水淡化裝置201構成為將海水200A運送至混合水處理部202，將無機性廢水200B運送至沈澱處理部203，將沈澱處理水運送至混合水處理部202，將上述濃縮水200D運送至濃縮水蓄積槽(未圖示)。

進而，第2實施形態之海水淡化裝置201構成為可回收成為上述滲透水之淡水200C。

海水200A為含鹽之水，例如為鹽濃度為1.0~8.0質量%程度之水，更具體而言，鹽濃度為2.5~6.0質量%。

本說明書中，海水200A不僅限於存在於海洋中之水，只要為鹽濃度為1.0質量%以上之水，則亦包括例如湖(鹽湖、半鹼湖)之水、沼澤水、池水等存在於陸地上之水。

無機性廢水200B係含無機物且有機物濃度低之廢水，例如係BOD(生化需氧量)為50 mg/L以下之廢水，較好的是10 mg/L以下之廢水。

又，無機性廢水200B係鹽濃度低於海水200A之水。無機性廢水200B係例如無機性廢水200B之鹽濃度對於海水200A之鹽濃度之比為0.1以下者，更具體而言，係無機性廢水200B之鹽濃度對於海水200A之鹽濃度之比為0.01以下者。

作為無機性廢水200B，可列舉工業廢水(自鋼鐵工廠、化學工廠、電子工業工廠等工廠中排出之廢水)等。

混合水處理部202構成為將由沈澱處理部203所得之沈澱處理水作為稀釋水混合於海水200A中，從而獲得混合水。

又，混合水處理部202包括：第1澄清裝置222，其具有微過濾膜(MF膜)以及超過濾膜(UF膜)中之至少任一者，且藉由過濾處理將混合水澄清而獲得第1滲透水及第1濃縮水；以及第1逆滲透膜裝置223，其對成為第1滲透水之混合水進行過濾處理而獲得成為第2滲透水之淡水200C及第2濃縮水。

又，混合水處理部2構成為將由沈澱處理部203所得之沈澱處理水作為稀釋水混合於海水200A中，並將藉由該混合所得之混合水運送至第1澄清裝置222中，藉由第1澄清裝置222進行過濾處理而獲得第1滲透水及第1濃縮水，並將第1濃縮水運送至濃縮水蓄積槽(未圖示)，且將成為第1滲透水之混合水運送至第1逆滲透膜裝置223中，藉由第1逆滲透膜裝置223進行過濾處理從而獲得成為第2滲透水之淡水200C及第2濃縮水。

再者，於本說明書中，所謂澄清，係指與逆滲透膜過濾相比為粗過濾，亦即，於使用逆滲透膜裝置進行過濾處理之前實施，與利用逆滲透膜進行分離相比，係將大的雜質(例如，固形物質等)去除。

第2實施形態中之海水淡化裝置201構成為回收成為第2滲透水之淡水200C。

第2逆滲透膜裝置223係於壓力容器中收容有逆滲透膜(RO膜)之類型者。

混合水處理部202構成為包括將第1滲透水加壓而壓力輸送至第1逆滲透膜裝置223之第1泵224，且經由第1泵224將第1滲透水壓力輸送至第1逆滲透膜裝置223，藉此自第1逆滲透膜裝置223壓力輸送第2濃縮水。

混合水處理部202包括第1防垢藥液供給機構(未圖示)，其將含有防垢劑(能夠抑制可能產生於RO膜中之水垢之藥劑)之防垢藥液供給至第1逆滲透膜裝置223之RO膜中。

作為上述防垢劑，可列舉例如羧酸聚合物、羧酸聚合物混合物、膦酸鹽等。

又，混合水處理部202包括第1膜清洗藥液供給機構(未圖示)，其將含有膜清洗劑(能夠將可能附著於膜之附著物之成因物質溶解之藥劑)的膜清洗藥液供給至第1逆滲透膜裝置223之RO膜中。

上述膜清洗劑並無特別限定，但作為該膜清洗劑，可列舉例如酸、鹼、氧化劑、螯合劑、界面活性劑等化學品。作為酸，可列舉例如有機酸(檸檬酸、草酸等)、無機酸(鹽酸、硫酸、硝酸等)。作為鹼，可列舉例如氫氧化鈉等。作為氧化劑，可列舉例如過氧化氫、次氯酸鈉等。

又，作為該膜清洗藥液，亦可使用混合有2種以上膜清洗劑之混合液(例如，混合有氫氧化鈉與界面活性劑者)。

混合水處理部202構成為包括利用自第1逆滲透膜裝置223壓力輸送之第2濃縮水之壓力獲得動力之水力渦輪機

225，且將自第1逆滲透膜裝置223壓力輸送之第2濃縮水運送至水力渦輪機225，並利用第2濃縮水之壓力驅動水力渦輪機225，從而獲得動力。

第2實施形態之海水淡化裝置201構成為將驅動水力渦輪機225所用之第2濃縮水運送至濃縮水蓄積槽(未圖示)。

第1澄清裝置222係設置於槽外之類型者。

混合水處理部202包括將上述膜清洗藥液供給至第1澄清裝置222之膜的第2膜清洗藥液供給機構(未圖示)。

沈澱處理部203包括：沈澱分離槽231，其對無機性廢水200B進行沈澱分離而獲得成為上澄水之沈澱處理水與濃縮水200D；第2澄清裝置232，其具有微過濾膜(MF膜)以及超過濾膜(UF膜)中之至少任一者，且對藉由沈澱分離槽231所得之沈澱處理水進行過濾處理而獲得第3滲透水及第3濃縮水；以及第2逆滲透膜裝置233，其對成為第3滲透水之沈澱處理水進行過濾處理而獲得成為第4滲透水之淨化水200E及成為第4濃縮水之沈澱處理水。

第2實施形態之海水淡化裝置201，視需要而構成為包括對沈澱分離槽231添加絮凝劑之絮凝劑添加機構，且藉由該絮凝劑而使無機性廢水200B絮凝沈澱分離。

第2澄清裝置232係設於沈澱分離槽231外之類型者。

沈澱處理部203包括將上述膜清洗藥液供給至第2澄清裝置232之膜之第4膜清洗藥液供給機構(未圖示)。

第2實施形態之海水淡化裝置201構成為將無機性廢水200B運送至沈澱分離槽231中。

沈澱處理部203構成為藉由沈澱分離槽231對該經運送之無機性廢水200B進行沈澱分離而獲得成為上澄水之沈澱處理水與濃縮水200D，且將沈澱處理水運送至第2澄清裝置232，將該濃縮水200D運送至濃縮水蓄積槽(未圖示)，並藉由利用第2澄清裝置232對該沈澱處理水進行過濾處理而獲得第3滲透水與第3濃縮水，且將第3滲透水運送至第2逆滲透膜裝置233，且藉由利用第2逆滲透膜裝置233對第3滲透水進行過濾處理而獲得成為第4滲透水之淨化水200E與成為第4濃縮水之沈澱處理水。

第2實施形態之海水淡化裝置201構成為將成為第4濃縮水之沈澱處理水作為稀釋水運送至混合水處理部202，並回收成為淨化水200E之第4滲透水。

第2逆滲透膜裝置233係於壓力容器中收容有逆滲透膜之類型者。

再者，於第2實施形態之該第2逆滲透膜裝置233之RO膜中，亦包含有奈米過濾膜(NF膜)。

沈澱處理部203構成為經由第2泵234將第3滲透水加壓後供給至第2逆滲透膜裝置233。

沈澱處理部203包括將上述防垢藥液供給至第2逆滲透膜裝置233之RO膜中之第2防垢藥液供給機構(未圖示)。

又，沈澱處理部203包括將上述膜清洗藥液供給至第2逆滲透膜裝置233之RO膜中之第3膜清洗藥液供給機構(未圖示)。

第2實施形態之海水淡化裝置201包括利用第2濃縮水之

鹽濃度與第3滲透水之鹽濃度之差進行發電之濃度差發電部205。

濃度差發電部205包括槽251、及將槽251內劃分為兩部分之半透膜254。

又，濃度差發電部205包括收容第3滲透水之第3滲透水收容部252、及收容第2濃縮水之第2濃縮水收容部253。

第3滲透水收容部252與第2濃縮水收容部253藉由槽251內被半透膜254劃分為兩部分而形成。

第2實施形態之海水淡化裝置201構成如下，將第3滲透水之一部分運送至第3滲透水收容部252，且於將第2濃縮水運送至濃縮水蓄積槽(未圖示)之前，將該第2濃縮水運送至第2濃縮水收容部253。

濃度差發電部205構成如下，藉由第2濃縮水之鹽濃度與第3滲透水之鹽濃度之差，而僅使第2濃縮水之水分經由半透膜254運送至第3滲透水收容部252，並利用第3滲透水收容部252之水面升高引起之水面之高低差進行發電。

又，第2實施形態之海水淡化裝置201構成如下，將濃度差發電部205中所使用之第2濃縮水及經由半透膜254所運送之第3滲透水之水分作為濃縮水200D，運送至濃縮水蓄積槽中(未圖示)，並將濃度差發電部205中所使用且蓄積於第3滲透水收容部252中之第3滲透水作為工業用水200F進行回收。

再者，濃度差發電部205亦可構成為取代第3滲透水，而使用淨化水200E或者淡水200C進行發電。亦即，濃度差發

電部205可取代第3滲透水收容部252，而包括收容淨化水200E之淨化水收容部或者收容淡水200C之淡水收容部。於該情形時，第2實施形態之海水淡化裝置201構成將淨化水200E或者淡水200C運送至濃度差發電部205。

繼而，說明第2實施形態之海水淡化方法。

第2實施形態之海水淡化方法係實施混合步驟與混合水處理步驟使海水淡化之方法，上述混合步驟係將對無機性廢水進行沈澱分離所得成為上澄水之沈澱處理水作為稀釋水並混合於海水中，上述混合水處理步驟係將藉由該混合步驟所得之混合水供給至逆滲透膜裝置而進行過濾處理。

詳細而言，第2實施形態之海水淡化方法係實施廢水處理步驟、混合步驟及混合水處理步驟使海水淡化之方法，上述廢水處理步驟係於沈澱分離槽231內對無機性廢水200B進行沈澱分離而獲得沈澱處理水，進而，利用第2澄清裝置232對該沈澱處理水進行過濾處理而獲得第3滲透水及第3濃縮水，繼而，藉由利用第2逆滲透膜裝置233對成為第3滲透水之沈澱處理水進行過濾處理而獲得第4滲透水與成為第4濃縮水之沈澱處理水，上述混合步驟係將成為第4濃縮水之沈澱處理水作為上述稀釋水而混合於海水200A中，上述混合水處理步驟係藉由利用第1澄清裝置222對藉由該混合步驟所得之混合水進行過濾處理而獲得第1滲透水及第1濃縮水，繼而，藉由利用第1逆滲透膜裝置223對成為第1滲透水之混合水進行過濾處理而獲得第2滲透水與第2濃縮水。

混合步驟中，為使稀釋效果明確，將海水200A與稀釋水之混合體積比較好的是設為相對於海水為1，稀釋水為0.1以上，更好的是設為相對於海水為1，稀釋水為1以上。

第2實施形態之海水淡化方法，藉由使海水200A與稀釋水之混合體積比為相對於海水為1，稀釋水為0.1以上，故具有如下優點：可使鹽濃度下降，從而能夠確實地抑制所得之淡水200C之每單位量中使海水200A淡化所需之能量，並且能夠抑制混合步驟或混合水處理步驟中所使用之設備之腐蝕。

又，第2實施形態之海水淡化方法中，較好的是使混合水之鹽濃度為3.0質量%以下，更好的是1.8質量%以下。又，第2實施形態之海水淡化方法中，較好的是使稀釋水之鹽濃度為由稀釋水所稀釋之海水200A之鹽濃度之 $1/3$ 以下，更好的是由稀釋水所稀釋之海水200A之鹽濃度之 $1/10$ 以下。第2實施形態之海水淡化方法包括如下優點，藉由使稀釋水之鹽濃度為由稀釋水所稀釋之海水200A之鹽濃度之 $1/3$ 以下，而可獲得純度更高之高純度淡水200C。

第2實施形態之海水淡化裝置、及第2實施形態之海水淡化方法，因以如上所述之方式構成，故而具有以下之優點。

亦即，第2實施形態之海水淡化方法，由於實施將鹽濃度低於海水200A之沈澱處理水作為稀釋水而混合於海水200A中之混合步驟、及將藉由該混合步驟所得之混合水供給至第1逆滲透膜裝置223而進行過濾處理之混合水處理步

驟，使海水200A淡化，藉此與壓力輸送海水200A之情形相比，可抑制用以將混合水壓力輸送至第1逆滲透膜裝置223之壓力，因此，能夠抑制所得之淡水200C之每單位量中壓力輸送所需之能量。又，可增大第1逆滲透膜裝置223之膜之滲透通量(flux)，從而可使過濾水量增加。又，亦可抑制對第1逆滲透膜裝置223之膜之負荷(海水中之鹽引起之化學性負荷、以及壓力引起之物理性負荷)，從而可延長該膜之壽命。又，可使沈澱處理水有效發揮作用。

又，第2實施形態之海水淡化方法，因於混合水處理步驟中利用第1逆滲透膜裝置223進行過濾處理之前，利用第1澄清裝置222對混合水進行過濾處理，故具有可抑制無機性固形物質或鹽附著於第1逆滲透膜裝置223之膜面上，從而可更有效地獲得淡水200C之優點。又，亦具有能夠獲得純度更高之淡水200C之優點。

又，第2實施形態之海水淡化方法具有可藉由實施廢水處理步驟，而於上述廢水處理步驟中回收淨化水200E從而能夠更有效地回收淨化水之優點，上述廢水處理步驟係於沈澱分離槽231內使無機性廢水200B沈澱分離而獲得成為上澄水之沈澱處理水，進而，藉由利用第2澄清裝置232對該沈澱處理水進行過濾處理而獲得第3滲透水與第3濃縮水，繼而，藉由利用第2逆滲透膜裝置233對第3滲透水進行過濾處理而獲得第4滲透水與第4濃縮水。

又，第2實施形態之海水淡化裝置201構成為經由第1泵224將第1滲透水加壓後供給至第1逆滲透膜裝置223中而獲

得第2濃縮水，且利用第2濃縮水之壓力驅動水力渦輪機225而獲得動力，藉此具有能夠獲得能量之優點。又，若將該所得之能量用於自海水200A或污水200B中獲得淨化水之步驟中，則亦具有可更有效地回收淨化水之優點。

又，第2實施形態之海水淡化裝置201包括濃度差發電部205，其係利用鹽濃度高於混合水之第2濃縮水之鹽濃度與第3滲透水之鹽濃度之差進行發電者，藉此，具有可獲得能量之優點。又，若將該所得之能量用於自海水200A或污水200B中獲得淨化水之步驟中，則亦具有可更有效地回收淨化水之優點。

進而，第2實施形態之海水淡化裝置201包括第1防垢藥液供給機構及第2防垢藥液供給機構，藉此可抑制可能產生於第1逆滲透膜裝置223之逆滲透膜以及第2逆滲透膜裝置233之逆滲透膜中之水垢，因此，具有可更有效地回收淨化水之優點。

再者，第2實施形態之海水淡化裝置、及第2實施形態之海水淡化方法雖具有上述優點，但本發明之海水淡化裝置、及本發明之海水淡化方法並非限於上述構成，可適當進行設計變更。

例如，第2實施形態之海水淡化裝置201構成為包括第1防垢藥液供給機構及第2防垢藥液供給機構，但亦可無需包括第1防垢藥液供給機構，而僅包括第2防垢藥液供給機構，且使藉由該第2防垢藥液供給機構而供給至第2逆滲透膜裝置233之防垢藥液作為第4濃縮水，自第2逆滲透膜裝

置233中排出，且將該防垢藥液供給至第1逆滲透膜裝置223中。

第2實施形態之海水淡化裝置201藉由以上述方式構成，而使上述防垢劑難以透過逆滲透膜，因此，亦可將第2逆滲透膜裝置233中所使用之防垢藥液用於第1逆滲透膜裝置223中，又，亦可抑制用以供給防垢藥液之動力，因此，具有可更有效地回收淨化水之優點。

又，於該情形時，本發明之海水淡化裝置201構成為經由第1澄清裝置222，將作為第4濃縮水自第2逆滲透膜裝置233中排出之防垢藥液供給至第1逆滲透膜裝置223，亦可不經由第1澄清裝置222而將該防垢藥液直接供給至第1逆滲透膜裝置223。特別是，本發明之海水淡化裝置201因不經由第1澄清裝置222而將該防垢藥液直接供給至第1逆滲透膜裝置223，故該防垢藥液於第1澄清裝置222中被稀釋之情形得以抑制，從而可將防垢藥液有效供給至第1逆滲透膜裝置223，因此，具有可更有效地回收淨化水之優點。

又，第2實施形態之海水淡化方法係於混合水處理步驟中，利用第1逆滲透膜裝置223進行過濾處理之前，使用第1澄清裝置222對混合水進行沈澱分離，但本發明之海水淡化方法亦可為不藉由第1澄清裝置222進行過濾處理之態樣。

於如此之態樣之情形時，本發明之海水淡化方法，較好的是如圖9所示，將海水200A與作為稀釋水之成為第4濃縮

水之沈澱處理水進行混合之前，使用包含微過濾膜(MF膜)以及超過濾膜(UF膜)中之至少任一者的第3澄清裝置210對海水200A進行過濾處理，從而獲得第5滲透水與第5濃縮水，並將成為第5滲透水之海水200A與稀釋水進行混合而生成混合水。

又，本發明之海水淡化方法，可將第5濃縮水作為與第1濃縮水相同之濃縮水進行處理。

進而，第2實施形態之海水淡化方法係於廢水處理步驟中，使用第2逆滲透膜裝置233對自第2澄清裝置232中所得之第3滲透水進行過濾處理，但亦可為不藉由第2逆滲透膜裝置233對第3滲透水進行過濾處理之態樣。

於如此之態樣之情形時，本發明之海水淡化方法，較好的是如圖10所示，於將海水200A與作為稀釋水之成為第3滲透水之沈澱處理水進行混合之前，使用包含微過濾膜(MF膜)以及超過濾膜(UF膜)中之至少任一者的第3澄清裝置210，對海水200A進行過濾處理，並將使用該第3澄清裝置210進行過濾處理之海水200A與作為稀釋水之成為第3滲透水之沈澱處理水進行混合，從而生成混合水。又，如圖11所示，亦可將未經澄清裝置232過濾處理之沈澱處理水作為稀釋水，將海水200A與作為稀釋水之沈澱處理水進行混合而生成混合水，並使用第3澄清裝置210對混合水進行過濾處理。

又，於第2實施形態中，第1澄清裝置222構成為運送至第1澄清裝置222之混合水藉由微過濾膜(MF膜)以及超過濾

膜(UF膜)中之至少任一者進行過濾處理，但亦可構成為藉由具有砂濾器之砂濾機構對該混合水進行過濾處理。第2實施形態以如此方式構成，故具有能以低動力去除大量之水之濁質之優點。

又，第1澄清裝置222於進行砂濾之態樣之情形時，可構成為以1段進行砂濾，亦可構成為以2段以上進行砂濾。

再者，所謂砂濾之段係指砂濾器串列連接之台數。

又，第1澄清裝置222於進行砂濾之態樣之情形時，可構成為由砂濾機構過濾處理之混合水，進而藉由微過濾膜(MF膜)以及超過濾膜(UF膜)中之至少任一者進行過濾處理。

再者，第1澄清裝置222為砂濾之情形時，包括用於清洗砂濾層之清洗機構(未圖示)。

又，於第2實施形態中，第2澄清裝置232構成為運送至第2澄清裝置232中之沈澱處理水藉由微過濾膜(MF膜)以及超過濾膜(UF膜)中之至少任一者進行過濾處理，但亦可構成為該沈澱處理水藉由砂濾機構進行過濾處理。

又，第2澄清裝置232於進行砂濾之態樣之情形時，可構成為以1段進行砂濾，亦可構成為以2段以上進行砂濾。

又，第2澄清裝置232於進行砂濾之態樣之情形時，可構成為藉由砂濾機構進行過濾處理之沈澱處理水，進而藉由微過濾膜(MF膜)以及超過濾膜(UF膜)中之至少任一者進行過濾處理。

再者，第2澄清裝置232為砂濾之情形時，包括用以清洗

砂濾層之清洗機構(未圖示)。

又，當第2實施形態為包括第3澄清裝置210之態樣時，於第2實施形態中，第3澄清裝置210構成為藉由微過濾膜(MF膜)以及超過濾膜(UF膜)中之至少任一者對運送至第3澄清裝置210之海水進行過濾處理，但亦可構成為藉由砂濾機構對該海水進行過濾處理。

又，第3澄清裝置210於進行砂濾之態樣之情形時，可構成為以1段進行砂濾，亦可構成為以2段以上進行砂濾。

又，第3澄清裝置210於進行砂濾之態樣之情形時，亦可構成為進而藉由微過濾膜(MF膜)以及超過濾膜(UF膜)中之至少任一者，對由砂濾機構過濾處理之海水進行過濾處理。

再者，第3澄清裝置210為砂濾之情形時，包括用以清洗砂濾層之清洗機構(未圖示)。

進而，第2實施形態中，亦可利用自然能量(波力、潮汐力、風力、太陽光、地熱等)進行發電，並將從自然能量中所得之電力用作第2實施形態之海水淡化裝置之泵等之驅動電力。第2實施形態具有如下優點：可藉由利用從自然能量中所得之動力而抑制CO₂等可能對環境造成影響之氣體，或者抑制化石燃料之枯竭，避免核事故等之風險。

又，第2實施形態之海水淡化裝置201於混合水處理部202中包括水力渦輪機225，但亦可代替水力渦輪機225，而包括壓力轉換裝置(壓力回收裝置)，該壓力轉換裝置(壓力回收裝置)係將自第1逆滲透膜裝置223壓力輸送之第2濃

縮水之壓力，直接(不經由電)轉換為用以將混合水運送至第1逆滲透膜裝置223中之壓力。

第2實施形態之海水淡化裝置201於包括上述壓力轉換裝置之情形時，構成為將自第1逆滲透膜裝置223壓力輸送之第2濃縮水運送至上述壓力轉換裝置，並將該壓力轉換裝置中所使用之第2濃縮水運送至濃縮水蓄積槽中。又，第2實施形態之海水淡化裝置201構成為使混合水於經過第1泵224之前運送至上述壓力轉換裝置，並經由第1泵224將由該壓力轉換裝置獲得壓力之混合水運送至第1逆滲透膜裝置223中。

第2實施形態之海水淡化裝置201藉由以如此方式構成，而具有可抑制第1泵224之動力之優點。

進而，於第2實施形態中，將無機性廢水200B運送至沈澱分離槽231之前，可藉由鹼(例如，氫氧化鈉等)或者酸(例如，硝酸、硫酸、鹽酸等)而將無機性廢水200B之pH值調整為接近中性(例如，pH值4~10)。又，於將無機性廢水200B運送至沈澱分離槽231之前，可藉由氧化劑(例如，過氧化氫、次氯酸鈉等)或者還原劑(例如，偏亞硫酸鈉、硫代硫酸鈉等)對無機性廢水200B進行氧化處理或者還原處理。

又，第2實施形態中係將沈澱處理水作為稀釋水混合於海水200A中，但亦可將未經沈澱處理之無機性廢水200B作為稀釋水混合於海水200A中。於第2實施形態中，亦可於將未經沈澱處理之無機性廢水作為稀釋水之情形時，於

將該無機性廢水混合於海水200A之前，將無機性廢水200B之pH值調整為接近中性(例如，pH值4~10)。又，亦可於將該無機性廢水200B混合於海水200A之前，對無機性廢水200B進行氧化處理或者還原處理。

以上，根據第2實施形態，可一面使無機性廢水200B有效發揮作用，一面有效獲得淡水200C等淨化水。

第3實施形態

其次，說明第3實施形態之淡水生成裝置以及淡水生成方法。

先前之海水淡化方法中，為了利用逆滲透膜裝置對海水進行過濾處理，則必需將海水加壓並藉由泵等而將其壓力輸送逆滲透膜裝置，因而存在海水之鹽濃度越高則越需要巨大能量之問題。

另一方面，現狀為，與上述海水不同之例如以污水為代表之含有有機物之廢水(以下，稱作「有機性廢水」、或有機性廢水經生物處理之生物處理廢水、進而以鋼鐵等金屬製造工廠等之廢水為代表的含有重金屬等無機物之廢水(以下，亦稱作「無機性廢水」、或者無機性廢水經沈澱分離之沈澱處理廢水，被排放到海洋或河川中，從而存在幾乎未被有效利用之問題。

該等廢水或者處理廢水等通常為鹽濃度低於海水之低鹽濃度廢水，若想要有效用作淡水資源，則考慮以相對低壓之泵有效進行逆滲透膜過濾而獲得淡水。然而，亦考慮到如下情況，即，該等低鹽濃度廢水並非如海水般無窮盡地

存在，因而無法確保作為淡水資源之穩定量，又，亦考慮到如下情況，即，由於會因不同狀況而使鹽濃度產生較大變動，故而利用低壓泵進行過濾處理將無法確保穩定之生成量，從而有無法穩定獲得特定之淡水量之虞。

第3實施形態係鑒於上述問題點，其課題在於提供一種能夠有效穩定地獲得淡水之淡水生成方法以及淡水生成裝置。

首先，說明第3實施形態之淡水生成裝置。

圖12係第3實施形態之淡水生成裝置之概略方塊圖。

如圖12所示，第3實施形態之淡水生成裝置301包括第1處理部302，其藉由逆滲透膜過濾而將鹽濃度低於海水300A之低鹽濃度廢水300B分離為第1滲透水與第1濃縮水；以及第2處理部303，其將該第1處理部中所生成之第1濃縮水作為稀釋水混合於海水300A中而獲得混合水，並藉由逆滲透膜過濾將該混合水分離為第2滲透水與第2濃縮水。

第3實施形態之淡水生成裝置301構成為將低鹽濃度廢水300B運送至第1處理部302，且將第2濃縮水作為濃縮水300E運送至濃縮水蓄積槽中(未圖示)。

又，第3實施形態之淡水生成裝置301構成為獲得成為淡水300C之第1滲透水，且獲得成為淡水300D之第2滲透水。

上述海水300A為含鹽之水，例如為鹽濃度為1.0~8.0質量%程度之水，更具體而言，鹽濃度為2.5~6.0質量%。

於本說明書中，海水300A不僅限於存在於海洋中之水，只要為鹽濃度為1.0質量%以上之水，則亦包括例如湖(鹽湖、半鹼湖)之水、沼澤水、池水等存在於陸地上之水。

低鹽濃度廢水300B係鹽濃度低於海水300A之水。低鹽濃度廢水300B係例如低鹽濃度廢水300B之鹽濃度對於海水300A之鹽濃度之比為0.1以下者，更具體而言，係低鹽濃度廢水300B之鹽濃度對於海水300A之鹽濃度之比為0.01以下者。

上述低鹽濃度廢水300B係含有機物之廢水(以下，亦稱作「有機性廢水」、含無機物之廢水(以下，亦稱作「無機性廢水」)，或者含有機物及無機物之廢水。

上述有機性廢水例如係作為有機物濃度之指標之BOD(生化需氧量)為2000 mg/L以下之廢水，更具體而言，係200 mg/L左右之廢水。作為有機性廢水，可列舉污水(生活廢水或雨水流入下水道之水等)、或者工業廢水(自食品工廠、化學工廠、電子工業工廠、紙漿工廠等工廠中排出之廢水)等。

上述無機性廢水係含無機物且有機物濃度低之廢水，例如係BOD(生化需氧量)為50 mg/L以下之廢水，較好的是10 mg/L以下之廢水。作為無機性廢水，可列舉工業廢水(自鋼鐵工廠、化學工廠、電子工業工廠等工廠中排出之廢水)等。

進而，上述低鹽濃度廢水300B可為廢水於沈澱分離槽中沈澱分離之上澄水，由微過濾膜(MF膜)、超過濾膜(UF

膜)、砂濾池等過濾且澄清之滲透水。又，上述低鹽濃度廢水300B於有機性廢水之情形時亦可為藉由生物種進行淨化處理之生物處理水。

再者，於本說明書中，所謂澄清，係指與逆滲透膜過濾相比為粗過濾，亦即，於使用逆滲透膜裝置進行過濾處理之前實施，與利用逆滲透膜進行分離相比，係將大的雜質(例如，固形物質等)去除。

又，於本說明書中，所謂藉由生物種進行之淨化處理係指利用細菌、原生動物、後生動物等生物種，將含於水中之有機物分解之處理。具體而言，可列舉利用活性污泥之曝氣處理等。

作為上述逆滲透膜，可採用藉由醋酸纖維素、芳香族聚醯胺、聚乙烯醇等原材料而形成之直徑數mm之形成為中空絲狀的稱作所謂中空絲膜等之類型者；或者具有與該中空絲膜相比直徑粗數cm左右之粗度的稱作所謂之管狀膜之類型者；進而，使用時以內部配設有篩網等支持材之狀態纏繞成輓狀使用之封套狀之稱作所謂旋膜者等先前公知者。

上述第1處理部302包括藉由逆滲透膜過濾將上述低鹽濃度廢水300B分離成第1滲透水與第1濃縮水之第1逆滲透膜單元321，又，構成為經由第1泵322將低鹽濃度廢水300B壓力輸送至第1逆滲透膜單元321。

又，上述第1處理部302包括第1鹽濃度測定機構323，其測定運送至上述第1逆滲透膜單元321中之低鹽濃度廢水

300B之鹽濃度；以及第1水量調整機構324，其調節第1滲透水之流量。

作為上述第1鹽濃度測定機構323，可例示用以測定鹽濃度之電導計或離子測定器等。

再者，導電係數具有與鹽濃度之關聯性且易於測定，就此點而言，作為上述第1鹽濃度測定機構323，較好的是具有測定導電係數之機構者。

而且，由於電導計價廉且易於維護，因而包括電導計之第1鹽濃度測定機構323對於淡水生成裝置成本、維護成本之降低較為有效。

上述第2處理部303包括：混合槽336，其將作為稀釋水之第1濃縮水混合於海水300A中而獲得混合水；以及第2逆滲透膜單元331，其藉由逆滲透膜過濾將該混合水分離成第2滲透水與第2濃縮水；又，構成為經由第2泵332將上述混合水壓力輸送至第2逆滲透膜單元331。

第3實施形態之淡水生成裝置301構成為將海水300A運送至上述混合槽336，並將作為稀釋水之第1濃縮水運送至該混合槽336。

上述第2處理部303包括調節該海水300A之流量之第2水量調整機構334。

於上述第1水量調整機構324以及上述第2水量調整機構334中，使用根據自上述第1鹽濃度測定機構323所發送之信號，分別使第1滲透水之水量以及海水300A之水量產生變化之蝶形閥等開度可調整之開度調整閥。

第3實施形態之淡水生成裝置301包括信號傳達機構304，其將自上述第1鹽濃度測定機構323所發送之信號，作為例如改變上述開度調整閥之開度之控制信號而傳達至上述第1水量調整機構324及上述第2水量調整機構334。

第3實施形態之淡水生成裝置301構成為根據由上述第1鹽濃度測定機構323所得之測定值，控制上述第1處理部302中所得之第1滲透水之生成量、及上述第2處理部303中所得之第2滲透水之生成量。具體而言，第3實施形態之淡水生成裝置301構成為根據由上述第1鹽濃度測定機構323所得之測定值，藉由上述信號傳達機構304，而利用第1水量調整機構324調節第1滲透水之流量，且利用第2水量調整機構334調節海水300A之流量，從而對上述第1處理部302中所得之第1滲透水之生成量及上述第2處理部303中所得之第2滲透水之生成量進行控制。

又，第3實施形態之淡水生成裝置301構成為當藉由上述第1鹽濃度測定機構323所得之測定值為特定基準值以下或者未達特定基準值之情形時，以提高上述第1處理部302中之第1滲透水之生成量、降低第2處理部303中之第2滲透水之生成量之方式進行控制。

第3實施形態之淡水生成裝置301以上述方式構成，其次，說明第3實施形態之淡水生成方法。

第3實施形態之淡水生成方法係實施第1處理步驟及第2處理步驟而獲得成為淡水之各步驟之滲透水，上述第1處理步驟係藉由第1逆滲透膜單元321而將低鹽濃度廢水300B

分離成第1滲透水與第1濃縮水，上述第2處理步驟係將藉由該第1處理步驟而生成之第1濃縮水作為稀釋水，與海水300A混合於混合槽336中而獲得混合水，並藉由第2逆滲透膜單元331將該混合水分離成第2滲透水與第2濃縮水。

又，第3實施形態之淡水生成方法係利用第1鹽濃度測定機構323測定低鹽濃度廢水300B之鹽濃度，並根據該測定所得之測定值控制上述1處理步驟中之滲透水之生成量、及上述第2處理步驟中之滲透水之生成量。

具體而言，第3實施形態之淡水生成方法係根據藉由上述第1鹽濃度測定機構323所得之測定值，藉由上述信號傳達機構304，而利用第1水量調整機構324調節第1滲透水之流量，且利用第2水量調整機構334調節海水300A之流量，從而對上述第1處理部302中所得之第1滲透水之生成量、及上述第2處理部303中所得之第2滲透水之生成量進行控制。

又，第3實施形態之淡水生成方法於藉由上述第1鹽濃度測定機構323所得之測定值為特定基準值以下或者未達特定基準值之情形時，以提高上述第1處理部302中之第1滲透水之生成量、且使第2處理部303之第2滲透水之生成量下降之方式進行控制。

再者，於此雖未詳細描述，但亦可將先前公知之淡水生成裝置中所使用之各種裝置類於不損及本發明之效果之範圍內用於本發明之淡水生成裝置。又，亦可將先前公知之淡水生成方法中之各種控制或設備運轉方法用於本發明之

淡水生成方法中。

例如，第3實施形態之淡水生成裝置301雖包括第1水量調整機構324，但如圖13所示，本發明之淡水生成裝置亦可設有用以根據第1鹽濃度測定機構323之測定結果而改變第1泵322之轉數的第1反相器325，且可使信號傳達機構304連接於該第1反相器325。

又，第3實施形態之淡水生成裝置301雖包括第2水量調整機構334，但如圖13所示，本發明之淡水生成裝置亦可設有用以根據第1鹽濃度測定機構323之測定結果而改變第2泵332之轉數之第2反相器335，且可使信號傳達機構304連接於該第2反相器335。

又，如圖14所示，第3實施形態之淡水生成裝置301亦可使對運送至上述混合槽336中之海水300A之鹽濃度進行測定的第2鹽濃度測定機構333包含於上述第2處理部303中。

於此，當海水300A之鹽濃度產生變動時，上述第2逆滲透膜單元331中之第2滲透水之生成效率亦會產生變動。具體而言，當海水300A之鹽濃度下降時，第2滲透水之生成效率上升，當海水300A之鹽濃度上升時，第2滲透水之生成效率下降。

因此，第3實施形態之淡水生成裝置301構成為根據藉由上述第1鹽濃度測定機構323所得之測定值，藉由上述信號傳達機構304，而控制成利用第1水量調整機構324調節第1滲透水之流量、且利用第2水量調整機構334調節海水300A之流量，且構成為根據根據由上述第2鹽濃度測定機構333

所得之海水300A之鹽濃度所決定的第2滲透水之生成效率，校正海水300A之流量。

以上，根據第3實施形態，可有效穩定地獲得淡水。

第4實施形態

其次，說明第4實施形態之淡水生成裝置以及淡水生成方法。

先前之海水淡化技術中，為了利用逆滲透膜裝置對海水進行過濾處理則必需將海水加壓，且藉由泵等而將其壓力輸送至逆滲透膜裝置，因而存在海水之鹽濃度越高則越需要巨大之能量之問題。

另一方面，現狀為，與上述海水不同之例如以污水為代表之含有有機物之廢水、或有機性廢水經生物處理之生物處理廢水、進而以鋼鐵等金屬製造工廠等之廢水為代表之含有金屬等無機物之廢水、或實施pH值調整等之預處理而使無機性廢水固化後沈澱分離之後之沈澱處理水，被排放至海洋或河川中，而幾乎未被有效利用。

該等廢水或者處理廢水等通常為鹽濃度低於海水之低鹽濃度廢水，若有效用作淡水資源，則應以相對低壓之泵有效進行逆滲透膜過濾而獲得淡水。

而該等低鹽濃度廢水係根據狀況之不同而使得取水量產生較大變動者。例如，若為污水，則會因時間帶或季節而變動，若為工廠廢水，則會因生產量、生產步驟等而變動。

亦即，低鹽濃度廢水並非如海水般無窮盡存在者，亦會

產生無法穩定確保作為淡水資源之必需量之情況，或者即便具有蓄積槽亦於取水量較多時必需適當廢棄之情況。

因而，亦會產生無法穩定獲得特定量之淡水、或者無法充分利用能以低成本生成淡水之淡水資源，從而導致效率惡化之問題。

對於如此之問題，亦有考慮使用具有過大之蓄積槽之裝置之對策，但為此而需要巨大之空間。

第4實施形態係鑒於上述問題等，其課題在於提供一種無需用於過大蓄積槽之巨大之空間，並且能夠穩定有效獲得特定量之淡水之淡水生成裝置以及淡水生成方法。

首先，說明第4實施形態之淡水生成裝置。

圖15係第4實施形態之淡水生成裝置之概略方塊圖。

如圖15所示，第4實施形態之淡水生成裝置401包括：第1處理部402，其藉由逆滲透膜過濾而將鹽濃度低於海水400A之低鹽濃度廢水400B分離成第1滲透水與第1濃縮水；以及第2處理部403，其將該第1處理部中所生成之第1濃縮水作為稀釋水混合於海水400A中而獲得混合水，並藉由逆滲透膜過濾將該混合水分離成第2滲透水與第2濃縮水。

第4實施形態之淡水生成裝置401構成為對第1處理部402供給低鹽濃度廢水400B，並將第2濃縮水作為濃縮水400E運送至濃縮水蓄積槽(未圖示)。

又，第4實施形態之淡水生成裝置401構成為獲得成為淡水400C之第1滲透水，且獲得成為淡水400D之第2滲透

水。

上述海水400A為含鹽之水，例如，鹽濃度為1.0~8.0質量%左右之水，一般而言，鹽濃度為2.5~6.0質量%。

於本說明書中，海水400A不僅限於存在於海洋中之水，只要為鹽濃度為1.0質量%以上之水，則亦包括例如湖(鹽湖、半鹼湖)之水、沼澤水、池水等存在於陸地上之水。

上述低鹽濃度廢水400B係鹽濃度低於海水400A之水。低鹽濃度廢水400B係例如低鹽濃度廢水400B之鹽濃度對於海水400A之鹽濃度之比為0.1以下者，更具體而言，係低鹽濃度廢水400B之鹽濃度對於海水400A之鹽濃度之比為0.01以下者。

作為上述低鹽濃度廢水400B可列舉含有機物之有機性廢水、含無機物之無機性廢水。

上述有機性廢水係例如作為有機物濃度指標之BOD(生化需氧量)為2000 mg/L以下之廢水，更具體而言，係200 mg/L左右之廢水。作為有機性廢水，可列舉污水(生活廢水或雨水流入下水道之水等)、或者工業廢水(自食品工廠、化學工廠、電子工業工廠、紙漿工廠等工廠中排出之廢水)等。

上述無機性廢水係有機物濃度低之廢水，例如係作為有機物指標之BOD為50 mg/L以下之廢水，更好的是10 mg/L以下之廢水。作為無機性廢水，可列舉工業廢水(自鋼鐵工廠、化學工廠、電子工業工廠等工廠中排出之廢水)等。

進而，上述低鹽濃度廢水400B可為廢水(有機性廢水或無機性廢水)藉由沈澱分離槽而沈澱分離之上澄水、由微過濾膜(MF膜)、超過濾膜(UF膜)、砂濾池等過濾且澄清之滲透水。又，上述低鹽濃度廢水400B於有機性廢水之情形時亦可為藉由生物種淨化處理之生物處理水。

再者，於本說明書中，所謂澄清，係指與逆滲透膜過濾相比為粗過濾，亦即，於使用逆滲透膜裝置進行過濾處理之前實施，且與利用逆滲透膜進行分離相比，係將大的雜質(例如，固形物質等)去除。

又，於本說明書中，所謂藉由生物種進行之淨化處理係指利用細菌、原生動物、後生動物等生物種，將含於水中之有機物分解之處理。具體而言，可列舉利用活性污泥之曝氣處理等。

作為上述逆滲透膜，可採用稱作中空絲膜之類型者、或者稱作管狀膜之類型者、以及稱作旋膜者等先前公知者。

上述第1處理部402包括：複數個第1逆滲透膜單元421，其等藉由逆滲透膜過濾而將上述低鹽濃度廢水400B分離成第1滲透水與第1濃縮水；複數個第1泵422，其等將低鹽濃度廢水400B分別壓力輸送至各第1逆滲透膜單元421中；以及第1流量測定裝置423，其作為流量測定機構，對供給至第1處理部402中之低鹽濃度廢水400B之流量進行測定。

上述第2處理部403包括：混合槽436，其將作為稀釋水之第1濃縮水混合於海水400A中而獲得混合水；複數個第2逆滲透膜單元431，其等藉由逆滲透膜過濾將該混合水分

離成第2滲透水與第2濃縮水；以及複數個第2泵432，其等將混合水分別壓力輸送至各第2逆滲透膜單元431；且構成為經由該第2泵432將上述混合水壓力輸送至第2逆滲透膜單元431。

第4實施形態之淡水生成裝置401構成為藉由泵(未圖示)而將海水400A供給至上述混合槽436中，並將作為稀釋水之第1濃縮水運送至該混合槽436中。

上述第2處理部403包括測定海水400A之流量之第2流量測定裝置435、調節海水400A向混合槽436之流量之作為流量調整機構434之控制閥。

第4實施形態之淡水生成裝置401根據由上述第1流量測定裝置423所測定之流量之測定值，控制第1處理部402及第2處理部403中之過濾處理量。

具體而言，根據測定值之上升，以使由第1處理部402運行之第1逆滲透膜單元421數量增加、使由第2處理部403運行之第2逆滲透膜單元431數量減少之方式進行控制。

若就此方面進一步詳細說明，則上述第1流量測定裝置423與各第1泵422為電性連接，且根據第1流量測定裝置423之測定值，以使所需數量之第1泵422運行之方式進行控制，若測定值上升，則運行之第1泵422數量增加，與之對應進行逆滲透膜過濾之第1逆滲透膜單元421之數量亦增加，從而第1處理部402中之處理量上升。

又，上述第1流量測定裝置423與流量調整機構434為電性連接，且第2流量測定裝置435與各第2泵432為電性連

接，並根據第1流量測定裝置423之測定值，控制流入至第2處理部403之混合槽436中之海水400A之流量，若測定值上升，則第2處理部403中海水400A之流量反而減少，與之對應，第2流量測定裝置435之測定值下降，從而根據該測定值(具體而言，考慮該測定值以及第1濃縮水之流量)而運行之第2泵432之數量(亦即，運行之第2逆滲透膜單元431之數量)減少。

再者，勿庸置疑，當測定值下降時，以使由第1處理部402運行之第1逆滲透膜單元421數量減少、使由第2處理部403運行之第2逆滲透膜單元431數量增加之方式進行控制。

進而，於第4實施形態中，構成為包括使第1處理部402中之低鹽濃度廢水400B之一部分繞道供給至上述混合槽436之旁路管440，且可根據上述第1流量測定裝置423之測定值控制旁路供給量。

例如，當測定到超出第1處理部402中之逆滲透膜過濾處理能力之流量時，以使超出之流量部分經由旁路管440供給至混合槽436的方式進行控制。

於第4實施形態中，因包括如此之旁路管440，從而即便測定到未預期到之量的低鹽濃度廢水400B之情形時，亦可將該低鹽濃度廢水400B利用為淡水資源而不必廢棄。

再者，於第4實施形態中1中係於測定到超出第1處理部402中之處理能力之流量之情形時，以使該超出之流量部分經由旁路管440供給至混合槽436之方式進行控制，但本

發明中並非限定於此，亦可於第1流量測定裝置423之測定值達到固定值以上之情形時，以使第1處理部402中之低鹽濃度廢水400B之一部分繞道供給至上述混合槽436之方式進行控制。

第4實施形態之淡水生成裝置401係以上述方式構成，其次，說明第4實施形態之淡水生成方法。

第4實施形態之淡水生成方法為如洗方法，即使用圖15之裝置，實施第1處理步驟及第2處理步驟而獲得成為淡水之各處理步驟中所分離之第1滲透水及第2滲透水，其中上述第1處理步驟係藉由第1逆滲透膜單元421中之過濾而將鹽濃度低於海水400A之低鹽濃度廢水400B分離成第1滲透水與第1濃縮水，上述第2處理步驟係將該第1處理步驟中所生成之第1濃縮水作為稀釋用而供給至混合槽436，並於該混合槽436中與海水400A進行混合而獲得混合水，且藉由第2逆滲透膜單元431中之過濾將該混合水分離成第2滲透水與第2濃縮水。

於第4實施形態中，藉由第1流量測定裝置423測定低鹽濃度廢水400B之流量，並根據測定值，控制上述第1處理部402及上述第2處理部403中之過濾處理量。

具體而言，控制第1處理部402中運行之第1泵422數量(第1逆滲透膜單元421數量)及第2處理部403中之流量調整機構434，結果，控制第2泵432數量(第2逆滲透膜單元431數量)而獲得淡水。

再者，於第4實施形態之淡水生成方法中，亦可藉由第1

流量測定裝置測定低鹽濃度廢水400B之流量，並根據測定值控制透過旁路管440而供給至混合槽436中之低鹽濃度廢水400B的水量。於該情形時，當測定到超出第1處理部402中之逆滲透膜過濾處理能力之流量時，較好的的是以使超出之流量部分經由旁路管440供給至混合槽436之方式進行控制，但並不限於此，亦可於利用第1流量測定裝置423測定到特定流量以上之情形時，以使該特定流量以上部分經由旁路管440供給至混合槽436之方式進行控制。

再者，第4實施形態之淡水生成裝置401及淡水生成方法為如上所述，但本發明之淡水生成裝置及淡水生成方法並非限定於上述構成，可於本發明意圖之範圍內進行適當設計變更。

例如，雖未圖示，亦可於旁路管440中設置流量調整閥，並藉由該流量調整閥而控制經由旁路管440向混合槽436之供給量。

又，於本發明中，並非限定於僅根據第1流量測定裝置423之測定值，控制運行之第1泵422數量或第2泵432數量等之態樣，亦可追加配置於其他部位之流量測定裝置之測定值，從而控制運行之第1泵422數量或第2泵432數量等。

例如，亦可於第1逆滲透膜單元421之後段設置測定第1濃縮水之流量之流量測定裝置，並根據該流量測定裝置之測定值及上述第1流量測定裝置423之測定值之兩者，調整控制運行之第2泵432之數量、或者透過旁路管440供給至混合槽436中之低鹽濃度廢水400B之量。

又，第4實施形態中係根據第2流量測定裝置435之測定值(具體而言，考慮到該測定值以及第1濃縮水之流量)控制運行之第2泵432之數量，但考慮到低鹽濃度廢水400B經由旁路管440繞道供給至混合槽436之情形時，亦可設置測定第1濃縮水之流量及旁路供給量之流量測定裝置，並根據第2流量測定裝置435之測定值、第1濃縮水量之測定值及旁路供給量之測定值之合計值，控制運行之第2泵432之數量。再者，亦可不設置測定第1濃縮水量之流量測定裝置，而是利用根據對第1逆滲透膜單元421之供給量並藉由計算所求得之值。

如上所述，根據第4實施形態，可無需用於過大蓄積槽之巨大之空間，並且穩定有效地獲得特定量之淡水。

實施例

繼而，列舉實施例及比較例進一步具體說明本發明。

首先，進一步具體說明第1實施形態。

(試驗例1)

如圖16所示，以表1之量混合將作為有機性廢水B之污水進行生物處理之成為生物處理水的稀釋水G與海水A，並使藉由該混合所得之混合水經由泵24供給至第1逆滲透膜裝置23中進行過濾處理，從而獲得成為滲透水之淡水C與濃縮水D。對過濾處理時自第1泵24向第1逆滲透膜裝置23之混合水之供給壓力(ata)、第1泵24之消耗電力(W)、成為滲透水之淡水C及濃縮水D之量(L)進行推算。該等之推算結果示於表1、圖17中。

再者，表1中之所謂單位動力比係表示對未經生物處理水稀釋之海水A進行過濾處理所消耗之每單位滲透水量之電力設為100時的各混合水之每單位滲透水量之電力比。又，混合水之鹽濃度之單位即%表示質量%。

[表 1]

海水 量(L)	生物處 理水量 (L)	混合 水量 (L)	混合水之 鹽濃度 (質量%)	壓力 (ata)	滲透 水量 (L)	濃縮 水量 (L)	滲透 水之 回收 率(%)	消耗 電力 (W)	每單位滲 透水量之 消耗電力 (W/L)	單位動 力比 (%)
100	0	100	3.50	50.0	40	60	40.0	100	2.50	100.0
100	10	110	3.18	47.3	48	62	43.6	104	2.17	86.7
100	20	120	2.92	45.0	56	64	46.7	108	1.93	77.1
100	30	130	2.69	43.1	64	66	49.2	112	1.75	70.0
100	40	140	2.50	41.4	72	68	51.4	116	1.61	64.4
100	50	150	2.33	40.0	80	70	53.3	120	1.50	60.0
100	60	160	2.19	38.8	88	72	55.0	124	1.41	56.4
100	70	170	2.06	37.6	96	74	56.5	128	1.33	53.3
100	80	180	1.94	36.7	104	76	57.8	132	1.27	50.8
100	90	190	1.84	35.8	112	78	58.9	136	1.21	48.6
100	100	200	1.75	35.0	120	80	60.0	140	1.17	46.7

如表1或圖17所示，可知越利用生物處理水稀釋海水，則越可減小單位動力比。又，可知藉由相對於海水為1而使稀釋水為0.1以上，具有消耗電力降低之效果。

(試驗例2)

實施例1

實施例1係使用圖18所示之海水淡化裝置，以如下方式使用對污水進行生物處理之生物處理水而使海水A(鹽濃度：3.5質量%)淡化。

首先，以100,000噸/d將作為有機性廢水B之污水運送至生物處理部3中，並於生物處理部3之第2生物處理槽31內對該污水進行生物處理而生成生物處理水，使用包含微過濾膜且作為浸漬膜之第2澄清裝置32，對該生物處理水進

行過濾處理而獲得滲透水，經由第2泵34將該滲透水運送至第2逆滲透膜裝置33，並使用第2逆滲透膜裝置33獲得成為滲透水之淨化水E及成為濃縮水之生物處理水。淨化水E係以70,000噸/d獲得，該成為濃縮水之生物處理水係以30,000噸/d獲得。

其次，回收該淨化水E，並將該成為濃縮水之生物處理水作為稀釋水運送至混合水處理部2。

繼而，以30,000噸/d將海水A運送至混合水處理部2，將上述成為濃縮水之生物處理水作為稀釋水混合於海水A中而獲得混合水(鹽濃度：1.8質量%)，經由第1泵24將該混合水運送至第1逆滲透膜裝置23，並使用第1逆滲透膜裝置23獲得成為滲透水之淡水C及濃縮水D。該成為淡水C之淨化水係以36,000噸/d獲得，該濃縮水D係以24,000噸/d獲得。

因而，淨化水(亦包括淡水C)係亦106,000噸/d獲得。

比較例1

比較例1係使用圖19所示之海水淡化裝置，以如下方式使海水A(鹽濃度：3.5質量%)淡化。

首先，以100,000噸/d將作為有機性廢水B之污水運送至生物處理槽7，並於生物處理槽7內對該污水進行生物處理，從而生成生物處理水H。將該生物處理水H排放。

繼而，以250,000噸/d經由第1泵8將海水A運送至逆滲透膜裝置9，並使用逆滲透膜裝置9獲得成為滲透水之淡水I以及濃縮水J。該成為淡水I之淨化水係以100,000噸/d獲

得，該濃縮水係以150,000噸/d獲得。

將實施例1及比較例1之海水淡化方法中所消耗之電力(消耗電力)、及所得之淨化水之量等之結果示於表2中。

再者，所得之淨化水之量為包含淡水量之量。合計消耗電力設為驅動第1泵及第2泵所消耗之電力(比較例1中因未使用第2泵，故僅為驅動第1泵所消耗之電力)。年度消耗電力量以年度運行時間以330×24小時計算。年度CO₂排出量以CO₂排出原單位量為0.41 kg-CO₂/kWh計算。

[表 2]

	單位	實施例1	比較例1
所得之淨化水之量	噸/天	106,000	100,000
第1泵中之消耗電力	kW	4,723	39,356
第2泵中之消耗電力	kW	2,249	-
合計消耗電力	kW	6,972	39,356
年度消耗電力量	kWh/年	55,218,240	311,699,520
年度CO ₂ 排出量	噸/年	22,639	127,797

藉由本發明之範圍內之實施例1之海水淡化方法所得之淨化水之量、與藉由海水未經稀釋而淡化之比較例1之海水淡化方法所得之淨化水之量即便為大致同等程度，實施例1之合計消耗電力亦呈現出與比較例1相比相當低之值。又，實施例1之年度CO₂排出量亦呈現出與比較例1相比相當低之值。

繼而，具體說明第2實施形態。
(試驗例3)

如圖20所示，以表3之量混合作為無機性廢水之成為鋼鐵廢水之稀釋水200G與海水200A，並經由泵24將藉由該混合所得之混合水供給至第1逆滲透膜裝置223中進行過濾

處理，從而獲得成為滲透水之淡水200C與濃縮水200D。對過濾處理時自第1泵224向第1逆滲透膜裝置223之混合水之供給壓力(MPa)、第1泵224之消耗電力(W)、成為滲透水之淡水200C及濃縮水200D之量(L)進行推算。該等推算結果示於表3、及圖21中。

再者，表3中之所謂單位動力比係表示對未經無機性廢水稀釋之海水200A進行過濾處理所消耗之每單位滲透水量之電力設為100時的各混合水之每單位滲透水量之電力比。又，混合水之鹽濃度之單位即%表示質量%。

[表3]

海水 量(L)	無機性 廢水量 (L)	混合水 量(L)	混合水之 鹽濃度 (質量%)	壓力 (MPa)	滲透水 量(L)	濃縮水 量(L)	滲透水 之回收 率(%)	消耗 電力 (W)	每單位滲 透水量之 消耗電力 (W/L)	單位動 力比 (%)
100	0	100	3.50	5.00	40	60	40.0	100	2.50	100.0
100	10	110	3.21	4.75	48	62	43.3	105	2.20	87.9
100	20	120	2.98	4.55	55	65	46.0	109	1.98	79.1
100	30	130	2.77	4.38	63	67	48.3	114	1.81	72.5
100	40	140	2.60	4.23	70	70	50.3	118	1.68	67.3
100	50	150	2.45	4.10	78	72	52.0	123	1.58	63.1
100	60	160	2.32	3.99	86	74	53.5	128	1.49	59.6
100	70	170	2.20	3.89	93	77	54.8	132	1.42	56.7
100	80	180	2.10	3.80	101	79	56.0	137	1.36	54.3
100	90	190	2.01	3.72	108	82	57.1	141	1.30	52.2
100	100	200	1.93	3.65	116	84	58.0	146	1.26	50.3
100	110	210	1.85	3.59	124	86	58.9	151	1.22	48.7
100	120	220	1.78	3.53	131	89	59.6	155	1.18	47.3
100	125	225	1.75	3.50	135	90	60.0	158	1.17	46.7

如表3或圖21所示，可知越以稀釋水稀釋海水，則越可減小單位動力比。又，可知藉由相對於海水為1而使稀釋水為0.1以上，具有消耗電力降低之效果。

(試驗例4)

實施例2

實施例2係使用圖22所示之海水淡化裝置，以如下方式

利用使鋼鐵廢水絮凝沈澱所得之成為上澄水之沈澱處理水，而使海水200A(鹽濃度：3.5質量%)淡化。

首先，以100,000噸/d將作為無機性廢水200B之鋼鐵廢水運送至沈澱處理部203中，並於沈澱處理部203之沈澱分離槽231內使該鋼鐵廢水沈澱分離，生成成為上澄水之沈澱處理水，將該沈澱處理水運送至具有微過濾膜之第2澄清裝置232中進行過濾處理而獲得滲透水，經由第2泵234將該滲透水運送至第2逆滲透膜裝置233中，使用第2逆滲透膜裝置233獲得成為滲透水之淨化水200E及成為濃縮水之沈澱處理水。淨化水200E係以70,000噸/d獲得，該成為濃縮水之沈澱處理水係以30,000噸/d獲得。

其次，回收該淨化水200E，將該成為濃縮水之沈澱處理水作為稀釋水運送至混合水處理部202。

繼而，以30,000噸/d將海水200A運送至混合水處理部202，將上述成為濃縮水之沈澱處理水作為稀釋水混合於海水200A中而獲得混合水(鹽濃度：1.93質量%)，經由第1泵224將該混合水運送至第1逆滲透膜裝置223，並使用第1逆滲透膜裝置223獲得成為滲透水之淡水200C及濃縮水200D。該成為淡水200C之淨化水係以34,800噸/d獲得，該濃縮水200D係以25,200噸/d獲得。

因而，淨化水(亦包括淡水200C)係亦104,800噸/d獲得。

比較例2

比較例2係使用圖23所示之海水淡化裝置，以如下方式使海水200A(鹽濃度：3.5質量%)淡化。

首先，以 100,000 噸/d 將作為無機性廢水 200B 之鋼鐵廢水運送至沈澱分離槽 207 中，並於沈澱分離槽 207 內使該鋼鐵廢水沈澱分離，生成成為上澄水之沈澱處理水 200H。將該沈澱處理水 200H 排放。

繼而，經由第 1 泵 208 以 250,000 噸/d 將海水 200A 運送至逆滲透膜裝置 209 中，並使用逆滲透膜裝置 209 獲得成為滲透水之淡水 200I 以及濃縮水 200J。該成為淡水 200I 之淨化水係以 100,000 噸/d 獲得，該濃縮水係以 150,000 噸/d 獲得。

將實施例 2 及比較例 2 之海水淡化方法中所消耗之電力(消耗電力)、及所得之淨化水之量等之結果示於表 4 中。

再者，所得之淨化水之量係亦包含淡水量之量。合計消耗電力設為驅動第 1 泵及第 2 泵所消耗之電力(比較例 2 中因未使用第 2 泵，故僅為驅動第 1 泵所消耗之電力)。年度消耗電力量以年度運行時間為 330×24 小時計算。年度 CO_2 排出量以 CO_2 排出原單位量為 $0.41 \text{ kg-CO}_2/\text{kWh}$ 計算。

[表 4]

	單位	實施例2	比較例2
所得之淨化水之量	噸/天	104,800	100,000
第1泵中之消耗電力	kW	4925	39,356
第2泵中之消耗電力	kW	2249	-
合計消耗電力	kW	7174	39,356
年度消耗電力量	kWh/年	56,817,728	311,696,000
年度 CO_2 排出量	噸/年	23,295	127,795

藉由本發明之範圍內之實施例 2 之海水淡化方法所得之淨化水之量、與藉由海水未經稀釋而淡化之比較例 2 之海水淡化方法所得之淨化水之量即便為大致同等程度，實施例 2 之合計消耗電力亦呈現出與比較例 1 相比相當低之值。

又，實施例2之年度CO₂排出量亦呈現出與比較例2相比相當低之值。

【圖式簡單說明】

- 圖1係一實施形態之海水淡化裝置之概略方塊圖；
圖2係其他實施形態之海水淡化裝置之概略方塊圖；
圖3係其他實施形態之海水淡化裝置之概略方塊圖；
圖4係其他實施形態之海水淡化裝置之概略方塊圖；
圖5係其他實施形態之海水淡化裝置之概略方塊圖；
圖6係其他實施形態之海水淡化裝置之概略方塊圖；
圖7係第2生物處理槽以及該槽內之概略圖；
圖8係其他實施形態之海水淡化裝置之概略方塊圖；
圖9係其他實施形態之海水淡化裝置之概略方塊圖；
圖10係其他實施形態之海水淡化裝置之概略方塊圖；
圖11係其他實施形態之海水淡化裝置之概略方塊圖；
圖12係一實施形態之淡水生成裝置之概略方塊圖；
圖13係其他實施形態之淡水生成裝置之概略方塊圖；
圖14係其他實施形態之淡水生成裝置之概略方塊圖；
圖15係其他實施形態之淡水生成裝置之概略方塊圖；
圖16係試驗例1之海水淡化裝置之概略方塊圖；
圖17係試驗例7之結果；
圖18係實施例1之海水淡化裝置之概略方塊圖；
圖19係比較例1之海水淡化裝置之概略方塊圖；
圖20係試驗例3之海水淡化裝置之概略方塊圖；
圖21係試驗例3之結果；

圖 22 係實施例 2 之海水淡化裝置之概略方塊圖；及
圖 23 係比較例 2 之海水淡化裝置之概略方塊圖。

【主要元件符號說明】

1	海水淡化裝置
2	混合水處理部
3	生物處理部
4	甲烷醱酵部
5	濃度差發電部
7	生物處理槽
8	第 1 泵
9	逆滲透膜裝置
10	第 3 澄清裝置
21	第 1 生物處理槽
22	第 1 澄清裝置
23	第 1 逆滲透膜裝置
24	第 1 泵
25	水力渦輪機
31	第 2 生物處理槽
32	第 2 澄清裝置
33	第 2 逆滲透膜裝置
34	第 2 泵
35	載體
35a	附著體
35b	支持部

36	曝氣機構
200A	海水
200B	無機性廢水
200C	淡水
200D	濃縮水
200E	淨化水
200F	工業用水
200G	稀釋水
200H	沈澱處理水
200I	淡水
200J	濃縮水
201	海水淡化裝置
202	混合水處理部
203	沈澱處理部
205	濃度差發電部
207	沈澱分離槽
208	第 1 泵
209	逆滲透膜裝置
210	第 3 澄清裝置
222	第 1 澄清裝置
223	第 1 逆滲透膜裝置
224	第 1 泵
225	水力渦輪機
231	沈澱分離槽

232	第 2 澄清裝置
233	第 2 逆滲透膜裝置
234	第 2 泵
300A	海水
300B	低鹽濃度廢水
300C	淡水
300D	淡水
300E	濃縮水
301	淡水生成裝置
302	第 1 處理部
303	第 2 處理部
304	信號傳達機構
321	第 1 逆滲透膜單元
322	第 1 泵
323	第 1 鹽濃度測定機構
324	第 1 水量調整機構
325	第 1 反相器
331	第 2 逆滲透膜單元
332	第 2 泵
333	第 2 鹽濃度測定機構
334	第 2 水量調整機構
335	第 2 反相器
336	混合槽
400A	海水

400B	低鹽濃度廢水
400C	淡水
400D	淡水
400E	濃縮水
401	淡水生成裝置
402	第 1 處理部
403	第 2 處理部
421	第 1 逆滲透膜單元
422	第 1 泵
423	第 1 流量測定裝置
431	第 2 逆滲透膜單元
432	第 2 泵
434	流量調整機構
435	第 2 流量測定裝置
436	混合槽
440	旁路管
A	海水
B	有機性廢水
C	淡水
D	濃縮水
E	淨化水
F	工業用水
G	稀釋水
H	生物處理水

I

淡水

J

濃縮水

公告本**發明專利說明書**

100年3月7日修

中文說明書替換本(100年3月)

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：098140699

※ 申請日：98/11/27

※IPC 分類：C02F

1/44 9/14(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

海水淡化方法及海水淡化裝置

METHOD AND APPARATUS FOR DESALINATING SEA WATER

二、中文發明摘要：

本發明之課題在於提供一種能夠有效自海水等非淨化水中獲得淡水等淨化水之淡水生成方法。本發明提供一種淡水生成方法，其係藉由逆滲透膜過濾而生成淡水者，將鹽濃度低於海水之低鹽濃度水與海水混合，並對由該混合所獲得之混合水進行逆滲透膜過濾，藉此生成淡水。

三、英文發明摘要：

An object is to provide a fresh water generating method that is capable of efficiently producing purified water, such as fresh water, from unpurified water, such as sea water. Provided is a fresh water generating method for generating fresh water by way of reverse osmosis membrane filtration, which includes mixing sea water with low salt concentration water having a salt concentration lower than sea water to produce mixed water, and subjecting the mixed water prepared by the mixing to reverse osmosis membrane filtration, thereby generating fresh water.

00年3月7日修 正本

七、申請專利範圍 **公告本**

1. 一種海水淡化方法，其特徵在於：其係藉由使用逆滲透膜裝置之過濾處理使海水淡化者，且

實施混合步驟與混合水處理步驟而使海水淡化，上述混合步驟係將對有機性廢水進行生物處理所得之生物處理水作為稀釋水而混合於海水中，上述混合水處理步驟係將藉由該混合步驟所得之混合水供給至上述逆滲透膜裝置而進行過濾處理。

2. 如請求項1之海水淡化方法，其中

實施廢水處理步驟，其係對有機性廢水進行生物處理而獲得生物處理水，進而，使用包含微過濾膜、超過濾膜及砂濾機構中之至少任一者之澄清裝置進行過濾處理而獲得滲透水，並使用逆滲透膜裝置對該滲透水進行過濾處理，藉此獲得成為滲透水之淨化水與濃縮水；且

上述混合步驟中，將上述濃縮水用作上述稀釋水。

3. 如請求項2之海水淡化方法，其中

上述廢水處理步驟中，將上述澄清裝置作為浸漬膜設置於用於生物處理之生物處理槽內之液面下而進行過濾處理。

4. 如請求項1至3中任一項之海水淡化方法，其中

上述混合水處理步驟中，於使用逆滲透膜裝置進行過濾處理之前，使用包含微過濾膜、超過濾膜及砂濾機構中之至少任一者之澄清裝置對混合水進行過濾處理。

5. 如請求項4之海水淡化方法，其中

上述混合水處理步驟中，於使用澄清裝置對混合水進行過濾處理之前，對混合水進行生物處理。

6. 如請求項1至3中任一項之海水淡化方法，其中

上述混合步驟中，令海水與稀釋水之混合體積比為：相對於海水為1，稀釋水為0.1以上。

7. 如請求項4之海水淡化方法，其中

上述混合步驟中，令海水與稀釋水之混合體積比為：相對於海水為1，稀釋水為0.1以上。

8. 如請求項5之海水淡化方法，其中

上述混合步驟中，令海水與稀釋水之混合體積比為：相對於海水為1，稀釋水為0.1以上。

9. 如請求項1至3中任一項之海水淡化方法，其中

使用澄清裝置對海水進行過濾處理，且於上述混合步驟中，將該過濾處理後之海水與稀釋水混合。

10. 一種海水淡化裝置，其特徵在於：其係構成為藉由使用逆滲透膜裝置之過濾處理而將海水淡化者，且

包括混合水處理部，其將對有機性廢水進行生物處理所得之生物處理水作為稀釋水而混合於海水中，並將藉由該混合所得之混合水供給至上述逆滲透膜裝置而進行過濾處理。

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	海水淡化裝置
2	混合水處理部
3	生物處理部
4	甲烷醱酵部
5	濃度差發電部
21	第1生物處理槽
22	第1澄清裝置
23	第1逆滲透膜裝置
24	第1泵
25	水力渦輪機
31	第2生物處理槽
32	第2澄清裝置
33	第2逆滲透膜裝置
34	第2泵
51	槽
52	第3滲透水收容部
53	第2濃縮水收容部
54	半透膜
A	海水
B	有機性廢水
C	淡水

D	濃縮水
E	淨化水
F	工業用水

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)