



(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 I802029 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：110136669

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 10 月 01 日

(51)Int. Cl. : B67D7/06 (2010.01)

B67D7/54 (2010.01)

(71)申請人：華懋科技股份有限公司 (中華民國) (TW)

桃園市中壢區中山路 88 號 17 樓

大陸商上海華懋環保節能設備有限公司 (中國大陸) (CN)

中國大陸

(72)發明人：鄭石治 (TW)；扶亞民 (TW)；彭啟政 (TW)

(74)代理人：張淑婷

(56)參考文獻：

TW M598728U

CN 102921269A

CN 206897107U

CN 207221632U

US 6066192A

審查人員：陳國衍

申請專利範圍項數：28 項 圖式數：6 共 42 頁

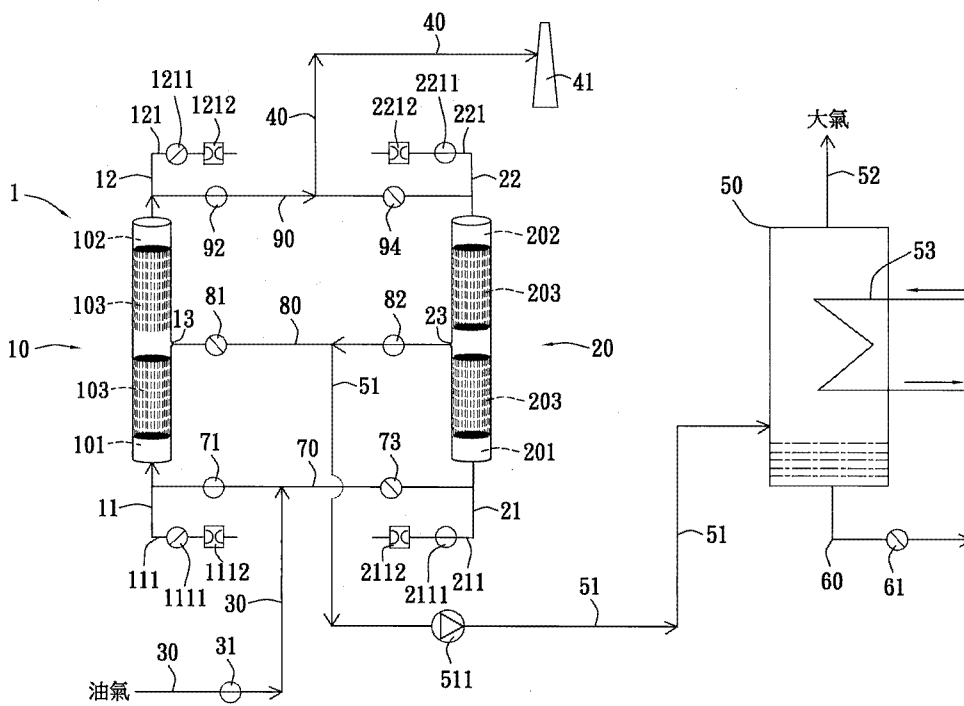
(54)名稱

具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統及其方法

(57)摘要

本發明為一種具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統及其方法，主要係用於中空纖維管式膜油氣回收系統，且包括有一雙桶式中空纖維管式膜吸附設備、一油氣輸送管路、一排氣輸送管路及一冷凝器，且該雙桶式中空纖維管式膜吸附設備係分設有一第一中空纖維管式膜桶及一第二中空纖維管式膜桶，該第一中空纖維管式膜桶係設有一第一區域及一第二區域，該第二中空纖維管式膜桶係設有一第三區域及一第四區域，以透過將油氣由該油氣輸送管路的另一端來輸送至該雙桶式中空纖維管式膜吸附設備進行油氣吸附，油氣經過吸附後成為淨化氣體時，其效率可達 97% 甚至 99% 以上，經一段運轉切換時間後，再將吸附後油氣進行真空變壓脫附成濃縮油氣，並將濃縮油氣經由該脫附排出管路輸送至該冷凝器內進行濃縮油氣的冷凝處理，使油氣具有冷凝處理及回收處理的效能。

指定代表圖：



第 1 圖

符號簡單說明：

1:雙桶式中空纖維管式
膜吸附設備10:第一中空纖維管式
膜桶20:第二中空纖維管式
膜桶

101:第一區域

201:第三區域

102:第二區域

202:第四區域

103:中空纖維管式膜吸
附材203:中空纖維管式膜吸
附材

11:第一管路

21:第三管路

111:第一延伸管路

211:第三延伸管路

1111:第一延伸閥門

2111:第三延伸閥門

1112:第一延伸限流閥
門2112:第三延伸限流閥
門

12:第二管路

22:第四管路

121:第二延伸管路

221:第四延伸管路

1211:第二延伸閥門

2211:第四延伸閥門

1212:第二延伸限流閥
門2212:第四延伸限流閥
門

13:第一真空泵抽取口

23:第二真空泵抽取口

30:油氣輸送管路

- 31:油氣控制閥門
- 40:排氣輸送管路
- 41:煙囪
- 50:冷凝器
- 51:脫附排出管路
- 511:真空泵
- 52:冷凝排氣管路
- 53:冷媒盤管
- 60:冷凝液管
- 61:冷凝液管控制閥門
- 70:進氣連通管路
- 71:第一進氣閥門
- 73:第三進氣閥門
- 80:出氣連通管路
- 81:第一出氣閥門
- 82:第二出氣閥門
- 90:排氣連通管路
- 92:第二排氣閥門
- 94:第四排氣閥門

I802029

發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統及其方法

【中文】

本發明為一種具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統及其方法，主要係用於中空纖維管式膜油氣回收系統，且包括有一雙桶式中空纖維管式膜吸附設備、一油氣輸送管路、一排氣輸送管路及一冷凝器，且該雙桶式中空纖維管式膜吸附設備係分設有一第一中空纖維管式膜桶及一第二中空纖維管式膜桶，該第一中空纖維管式膜桶係設有一第一區域及一第二區域，該第二中空纖維管式膜桶係設有一第三區域及一第四區域，以透過將油氣由該油氣輸送管路的另一端來輸送至該雙桶式中空纖維管式膜吸附設備進行油氣吸附，油氣經過吸附後成為淨化氣體時，其效率可達97%甚至99%以上，經一段運轉切換時間後，再將吸附後油氣進行真空變壓脫附成濃縮油氣，並將濃縮油氣經由該脫附排出管路輸送至該冷凝器內進行濃縮油氣的冷凝處理，使油氣具有冷凝處理及回收處理的效能。

111年8月17日

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|------------------|------------------|
| 1、雙桶式中空纖維管式膜吸附設備 | |
| 1 0、第一中空纖維管式膜桶 | 2 0、第二中空纖維管式膜桶 |
| 1 0 1、第一區域 | 2 0 1、第三區域 |
| 1 0 2、第二區域 | 2 0 2、第四區域 |
| 1 0 3、中空纖維管式膜吸附材 | 2 0 3、中空纖維管式膜吸附材 |
| 1 1、第一管路 | 2 1、第三管路 |
| 1 1 1、第一延伸管路 | 2 1 1、第三延伸管路 |
| 1 1 1 1、第一延伸閥門 | 2 1 1 1、第三延伸閥門 |
| 1 1 1 2、第一延伸限流閥門 | 2 1 1 2、第三延伸限流閥門 |
| 1 2、第二管路 | 2 2、第四管路 |
| 1 2 1、第二延伸管路 | 2 2 1、第四延伸管路 |
| 1 2 1 1、第二延伸閥門 | 2 2 1 1、第四延伸閥門 |
| 1 2 1 2、第二延伸限流閥門 | 2 2 1 2、第四延伸限流閥門 |
| 1 3、第一真空泵抽取口 | 2 3、第二真空泵抽取口 |
| 3 0、油氣輸送管路 | 3 1、油氣控制閥門 |
| 4 0、排氣輸送管路 | 4 1、煙囪 |
| 5 0、冷凝器 | 5 1、脫附排出管路 |
| 5 1 1、真空泵 | 5 2、冷凝排氣管路 |
| 5 3、冷媒盤管 | |

111年8月17日

60、凝液管

61、凝液管控制閥門

70、進氣連通管路

71、第一進氣閥門

73、第三進氣閥門

80、出氣連通管路

81、第一出氣閥門

82、第二出氣閥門

90、排氣連通管路

92、第二排氣閥門

94、第四排氣閥門

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)

具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統及其方法

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統及其方法，尤指一種油氣經過吸附後成為淨化氣體時，其效率可達97%甚至99%以上，又具有油氣能冷凝處理及回收處理的效能，而適用於加油站、地下儲油槽或是類似之區域。

【先前技術】

【0002】 目前加油站在為汽機車進行加油過程中會揮發出油氣，而目前的作法是在該加油機下方埋設有加油機內油氣回收管線，且該加油機內油氣回收管線的另一端則與該地下油槽連接，並透過真空輔助式油氣回收設備來將加油過程中揮發出油氣經由該加油機內油氣回收管線來收集到下油下油槽內，以達到油氣收集目的。

【0003】 而上述將油氣輸送到地下油槽內，而地下油槽的油品在儲放時還是會揮發出油氣，且當儲放一段時間後，該地下油槽內的油氣會逐漸產生壓力，因此，該地下油槽都設有壓力閥與呼吸管，當油氣所產生的壓力大於壓力閥所設定的值時，該壓力閥會打開並透過呼吸管來排放至空氣中，讓地下油槽內油氣所產生的壓力回到安全值，避免產生危險。此外，在石油公司的汽油柴油裝油罐車或是汽油柴油裝火車的大型儲油槽罐，裝卸油的過程產生排氣，排氣中帶有非常濃的揮發性有機氣體，濃度可高達60g/Nm³，300g/Nm³或更高。

【0004】 但是，地下油槽透過呼吸管所排出的油氣很容易對環境造成巨大的影響，除了污染周遭空氣外，還有當呼吸管所排出的油氣的濃度過濃時，會有安全上的隱患及危險。

【0005】 因此，本發明人有鑑於上述缺失，期能提出一種油氣能冷凝處理及回收處理的效能的具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統及其方法，令使用者可輕易操作組裝，乃潛心研思、設計組製，以提供使用者便利性，為本發明人所欲研發之發明動機者。

【發明內容】

【0006】 本發明之主要目的，在於提供一種具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統及其方法，主要係用於中空纖維管式膜油氣回收系統，且包括有一雙桶式中空纖維管式膜吸附設備、一油氣輸送管路、一排氣輸送管路及一冷凝器，且該雙桶式中空纖維管式膜吸附設備係分設有一第一中空纖維管式膜桶及一第二中空纖維管式膜桶，該第一中空纖維管式膜桶係設有一第一區域及一第二區域，該第二中空纖維管式膜桶係設有一第三區域及一第四區域，以透過將油氣由該油氣輸送管路的另一端來輸送至該雙桶式中空纖維管式膜吸附設備進行油氣吸附，油氣經過吸附後成為淨化氣體時，其效率可達97%甚至99%以上，經一段運轉切換時間後，再將吸附後油氣進行真空變壓脫附成濃縮油氣，並將濃縮油氣經由該脫附排出管路輸送至該冷凝器內進行濃縮油氣的冷凝處理，使油氣具有冷凝處理及回收處理的效能，進而增加整體之實用性。

【0007】 本發明之另一目的，在於提供一種具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統及其方法，透過該冷凝器內係設有一冷媒盤管，該冷媒盤

管係延伸穿入該冷凝器內，而該冷媒盤管內係具有液體，其中該冷媒盤管之液體係為冰水、氟氯烴類冷媒、氫氟碳化合物冷媒之其中一或是二種混合之組合，以能利用該冷媒盤管來進行吸收熱能，讓濃縮油氣能凝結成含有油氣的冷凝液，使具有凝結成冷凝液之效能，進而增加整體之使用性。

【0008】 本發明之再一目的，在於提供一種具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統及其方法，透過該冷凝排氣管路的另一端係與該油氣輸送管路連接，以將該冷凝排氣管路內的淨化氣體再回送到該油氣輸送管路內，讓經由該冷凝器內進行濃縮油氣冷凝處理後所產生的淨化氣體可以經由該油氣輸送管路來再輸送至該雙桶式中空纖維管式膜吸附設備內再一次的進行吸附，使具有再次淨化之效能，進而增加整體之操作性。

【0009】 為了能夠更進一步瞭解本發明之特徵、特點和技術內容，請參閱以下有關本發明之詳細說明與附圖，惟所附圖式僅提供參考與說明用，非用以限制本發明。

【圖式簡單說明】

【0010】

第 1 圖係為本發明第一中空纖維管式膜桶設為吸附模式之系統架構示意圖。

第 2 圖係為本發明第二中空纖維管式膜桶設為吸附模式之系統架構示意圖。

第 3 圖係為本發明第一中空纖維管式膜桶設為吸附模式的冷凝排氣再回收之系統架構示意圖。

第 4 圖係為本發明第二中空纖維管式膜桶設為吸附模式的冷凝排氣再

回收之系統架構示意圖。

第5圖係為本發明之主要步驟流程圖。

第6圖係為本發明之另一步驟流程圖。

【實施方式】

【0011】 請參閱第1～6圖，係為本發明實施例之示意圖，而本發明之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統及其方法的最佳實施方式係運用於加油站、地下儲油槽或是類似之區域，主要是油氣經過吸附後成為淨化氣體時，其效率可達97%甚至99%以上，又具有油氣能冷凝處理及回收處理的效能。

【0012】 而本發明之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統，主要係包括有一雙桶式中空纖維管式膜吸附設備1、一油氣輸送管路30、一排氣輸送管路40及一冷凝器50，而該雙桶式中空纖維管式膜吸附設備1係分設有一第一中空纖維管式膜桶10及一第二中空纖維管式膜桶20（如第1圖至第4圖所示），該第一中空纖維管式膜桶10係設有一第一區域101及一第二區域102，而該第一區域101與該第二區域102之間係設有空隙，且該第一區域101內及該第二區域102內係分別以複數根管狀之中空纖維管式膜吸附材103填充而成，其中該第一區域101與該第二區域102之間的空隙係設有一第一真空泵抽取口13，另該第二中空纖維管式膜桶20係設有一第三區域201及一第四區域202，而該第三區域201與該第四區域202之間係設有空隙，且該第三區域201內及該第四區域202內係分別以複數根管狀之中空纖維管式膜吸附材203填充而成，其中該第三區域201與該第四區域202

之間的空隙係設有一第二真空泵抽取口 2 3，且該第一真空泵抽取口 1 3 與該第二真空泵抽取口 2 3 之間係設有一出氣連通管路 8 0。

【0013】 另上述該管狀之中空纖維管式膜吸附材 1 0 3、2 0 3 係由聚合物及吸附劑製成，而該聚合物係為由聚砜(polysulfone,PSF)、聚醚砜(polyethersulfone,PESF)、聚偏二氟乙烯(polyvinylidene fluoride,PVDF)、聚苯砜(polyphenylsulfone,PPSU)、聚丙烯腈(polyacrylonitrile)、醋酸纖維素、二醋酸纖維素、聚亞醯胺(polyimide,PI)、聚醚醯亞胺、聚醯胺、聚乙烯醇、聚乳酸、聚乙醇酸、聚乳酸-乙醇酸(polylactic-co-glycolic acid)、聚己內酯、聚乙烯氫吡咯酮(polyvinyl pyrrolidone)、乙烯-烯醇(ethylene vinyl alcohol)、聚二甲基矽氧烷、聚四氟乙烯及乙酸纖維素(cellulose acetate,CA)所組成群組之至少一。而所製成管狀之中空纖維管式膜吸附材 1 0 3、2 0 3 直徑及外徑為 0.5mm 以上，以具有高的比表面積，容易吸附，容易脫附，因此吸附劑之用量較傳統顆粒型小，即可達到相同的動態吸附效能，在脫附時也自然會使用較少的熱能即可完成脫附，因此具有省能效果。

【0014】 另以該管狀之中空纖維管式膜吸附材 1 0 3、2 0 3 的吸附劑比例 10%~90%，且該吸附劑係為粉體，該粉體之複數粒子係具有 0.005 至 50um 之粒徑，而該粉體之複數粒子具有二維或三維的孔洞結構，且孔洞係為規則或不規則之形體，其中該吸附劑係為由分子篩、A 型沸石(例如 3A、4A 或 5A)、X 型沸石(例如 13X)、Y 型沸石(例如 ZSM-5)、中孔洞分子篩(例如 MCM-41、48、50 及 SBA-15)、金屬有機骨架(Metal Organic Frameworks:MOF)、活性碳或石墨烯所組成群組之至少一。

【0015】 另該冷凝器 5 0 內係設有一冷媒盤管 5 3(如第 1 圖至第 4

圖所示)，該冷媒盤管 5 3 係延伸穿入該冷凝器 5 0 內，而該冷媒盤管 5 3 內係具有液體，其中該冷媒盤管 5 3 之液體係為冰水、氟氯烷類冷媒、氫氟碳化合物冷媒之其中一或是二種混合之組合，以能利用該冷媒盤管 5 3 來進行吸收熱能，讓濃縮油氣能凝結成含有油氣的冷凝液，使具有凝結成冷凝液之效能。另該冷凝器 5 0 係與一冷凝液管 6 0 連接（如第 1 圖至第 4 圖所示），而該冷凝液管 6 0 之一端係與該冷凝器 5 0 連接，且該冷凝液管 6 0 之另一端係與一回收設備（圖未示）連接，其中該回收設備可以是油氣冷凝液儲存桶、油氣冷凝液處理槽、油氣冷凝液回收處理裝置之其中任一，使該含油油氣的冷凝液能經由該冷凝液管 6 0 來輸送到回收設備中，以便進行後續處理。再者，該冷凝液管 6 0 係設有一冷凝液管控制閥門 6 1（如第 1 圖至第 4 圖所示），且透過該冷凝液管控制閥門 6 1 來控制該冷凝液管 6 0 內的流量。

【0016】 另該雙桶式中空纖維管式膜吸附設備 1 之第一中空纖維管式膜桶 1 0 係設有一第一管路 1 1 及一第二管路 1 2，而該雙桶式中空纖維管式膜吸附設備 1 之第二中空纖維管式膜桶 2 0 係設有第三管路 2 1 及一第四管路 2 2（如第 1 圖至第 4 圖所示），且該第一中空纖維管式膜桶 1 0 之第一管路 1 1 與該第二中空纖維管式膜桶 2 0 之第三管路 2 1 之間係分別設有一進氣連通管路 7 0 及一出氣連通管路 8 0，另該第一中空纖維管式膜桶 1 0 之第二管路 1 2 與該第二中空纖維管式膜桶 2 0 之第四管路 2 2 之間係設有一排氣連通管路 9 0（如第 1 圖至第 4 圖所示），其中該進氣連通管路 7 0 係設有一第一進氣閥門 7 1 及一第三進氣閥門 7 3，該第一進氣閥門 7 1 係靠近該第一管路 1 1，且該第三進氣閥門 7 3 係靠

近該第三管路 2 1，使能透過該第一進氣閥門 7 1 及該第三進氣閥門 7 3 來控制該進氣連通管路 7 0 內的氣體流向，而該出氣連通管路 8 0 係設有一第一出氣閥門 8 1 及一第二出氣閥門 8 2，該第一出氣閥門 8 1 係靠近該第一真空泵抽取口 1 3，且該第二出氣閥門 8 2 係靠近該第二真空泵抽取口 2 3，使能透過該第一出氣閥門 8 1 及該第二出氣閥門 8 2 來控制該出氣連通管路 8 0 內的氣體流向，另該排氣連通管路 9 0 係設有一第二排氣閥門 9 2 及一第四排氣閥門 9 4，該第二排氣閥門 9 2 係靠近該第二管路 1 2，且該第四排氣閥門 9 4 係靠近該第四管路 2 2，使能透過該第二排氣閥門 9 2 及該第四排氣閥門 9 4 來控制該排氣連通管路 9 0 內的氣體流向。

【0017】 而上述該第一中空纖維管式膜桶 1 0 之第一管路 1 1 係與一第一延伸管路 1 1 1 連接，該第一延伸管路 1 1 1 係設有一第一延伸閥門 1 1 1 1 及一第一延伸限流閥門 1 1 1 2（如第 1 圖至第 4 圖所示），並透過該第一延伸閥門 1 1 1 1 來控制該第一延伸管路 1 1 1 內的氣體流向，以及透過該第一延伸限流閥門 1 1 1 2 來限制該第一延伸管路 1 1 1 內的氣體由另一端來流出。另該第一中空纖維管式膜桶 1 0 之第二管路 1 2 係與一第二延伸管路 1 2 1 連接，該第二延伸管路 1 2 1 係設有一第二延伸閥門 1 2 1 1 及一第二延伸限流閥門 1 2 1 2（如第 1 圖至第 4 圖所示），並透過該第二延伸閥門 1 2 1 1 來控制該第二延伸管路 1 2 1 內的氣體流向，以及透過該第二延伸限流閥門 1 2 1 2 來限制該第二延伸管路 1 2 1 內的氣體由另一端來流出。再者，該第二中空纖維管式膜桶 2 0 之第三管路 2 1 係與一第三延伸管路 2 1 1 連接，該第三延伸管路 2 1 1 係

111年8月17日

設有一第三延伸閥門2 1 1 1及一第三延伸限流閥門2 1 1 2（如第1圖至第4圖所示），並透過該第三延伸閥門2 1 1 1來控制該第三延伸管路2 1 1內的氣體流向，以及透過該第三延伸限流閥門2 1 1 2來限制該第三延伸管路2 1 1內的氣體由另一端來流出。另該第二中空纖維管式膜桶2 0之第四管路2 2係與一第四延伸管路2 2 1連接，該第四延伸管路2 2 1係設有一第四延伸閥門2 2 1 1及一第四延伸限流閥門2 2 1 2（如第1圖至第4圖所示），並透過該第四延伸閥門2 2 1 1來控制該第四延伸管路2 2 1內的氣體流向，以及透過該第四延伸限流閥門2 2 1 2來限制該第四延伸管路2 2 1內的氣體由另一端來流出。

【0018】 另該進氣連通管路7 0係與該油氣輸送管路3 0連接，而該油氣輸送管路3 0的一端係連接至油氣產生處（圖未示），其中該油氣產生處係為油罐車卸油過程的油氣（一次性油氣）、加油過程的油氣（二次性油氣）、地下油槽所呼出的油氣（三次性油氣）之其中任一，且該油氣輸送管路3 0的另一端係與該進氣連通管路7 0連接，使該油氣能透過該油氣輸送管路3 0來輸送至該進氣連通管路7 0內（如第1圖及第2圖所示），再透過第一進氣閥門7 1及第三進氣閥門7 3來分別控制開關，讓油氣能透過該進氣連通管路7 0來經由該第一管路1 1以進入該第一中空纖維管式膜桶1 0的第一區域1 0 1內和第二區域1 0 2內進行吸附（如第1圖所示），或是透過該進氣連通管路7 0來經由該第三管路2 1以進入該第二中空纖維管式膜桶2 0的第三區域2 0 1內和第四區域2 0 2內進行吸附（如第2圖所示），另該油氣輸送管路3 0係設有一油氣控制閥門3 1（如第1圖至第4圖所示），透過該油氣控制閥門來3 1控制該進入該油氣輸

送管路30內油氣的流量。

【0019】 另該排氣連通管路90係與該排氣輸送管路40的一端連接，而該排氣輸送管路40的另一端係分有二種實施方式，其中第一種實施方式乃是該排氣連通管路40的另一端係與一煙囪41連接（如第1圖所示），另第二種實施方式乃是該排氣輸送管路40的另一端係輸送至大氣中（如第2圖所示）。藉此，將該第一中空纖維管式膜桶10進行油氣吸附後所產生淨化氣體能經由該第二管路12輸出至該排氣連通管路90內，再經由該排氣輸送管路40的另一端來排出淨化氣體（如第1圖所示），或是將該第二中空纖維管式膜桶20進行油氣吸附後所產生淨化氣體能經由該第四管路22輸出至該排氣連通管路90內，再經由該排氣輸送管路40的另一端來排出淨化氣體（如第2圖所示）。

【0020】 另該冷凝器50係設有一脫附排出管路51及一冷凝排氣管路52，而該脫附排出管路51的一端係與該出氣連通管路80連接，以將該第一中空纖維管式膜桶10的第一區域101內和第二區域102內所脫附的濃縮油氣能經由該第一真空泵抽取口13來輸出至該出氣連通管路80內，再經由該出氣連通管路80來輸送至該脫附排出管路51（如第2圖所示），或是該第二中空纖維管式膜桶20的第三區域201內和第四區域202內所脫附的濃縮油氣能經由該第二真空泵抽取口23來輸出至該出氣連通管路80內，再經由該出氣連通管路80來輸送至該脫附排出管路51（如第1圖所示）。而上述的脫附排出管路51的另一端係與該冷凝器50連接，讓由該脫附排出管路51所輸送的濃縮油氣能進入該冷凝器50內進行冷凝處理。另該脫附排出管路51係設有一真空泵5

111年8月17日

1 1（如第 1 圖至第 4 圖所示），並透過該真空泵 5 1 1 能一方面藉由真空變壓(vacuum swing adsorption；VSA)脫附第一中空纖維管式膜吸附桶 1 0 內或是第二中空纖維管式膜吸附桶 2 0 內的油氣，一方面能將由該出氣連通管路 8 0 所脫附出來濃縮油氣經由脫附排出管路 5 1 推送至該冷凝器 5 0 內。

【0021】 另該冷凝排氣管路 5 2 的一端係與該冷凝器 5 0 連接，而該冷凝排氣管路 5 2 的另一端係分有二種實施方式，其中第一種實施方式乃是該冷凝排氣管路 5 2 的另一端係與一煙囪 4 1 連接（如第 2 圖所示），另第二種實施方式乃是該冷凝排氣管路 5 2 的另一端係輸送至大氣中（如第 1 圖所示），藉此，以將經由該冷凝器 5 0 進行濃縮油氣冷凝處理後所產生淨化氣體能由該冷凝排氣管路 5 2 來排出至外部大氣中。

【0022】 而該冷凝排氣管路 5 2 的另一端除了上述的兩種實施方式的排出外部大氣外，也能進行再回收吸附的實施方式，其中該冷凝排氣管路 5 2 的另一端係與該油氣輸送管路 3 0 連接（如第 3 圖及第 4 圖所示），主要是該冷凝器 5 0 進行濃縮油氣冷凝處理後所產生淨化氣體中含有稀薄的油氣，因此，將該冷凝器 5 0 進行濃縮油氣冷凝處理後所產生淨化氣體能由該冷凝排氣管路 5 2 來輸送回該油氣輸送管路 3 0 內，使該冷凝排氣管路 5 2 內的淨化氣體能與該油氣輸送管路 3 0 內的油氣進行混合後，再經由該油氣輸送管路 3 0 的另一端輸送至該進氣連通管路 7 0 內（如第 3 圖及第 4 圖所示），並經由與該進氣連通管路 7 0 所連通的第一管路 1 1 進入該第一中空纖維管式膜桶 1 0 的第一區域 1 0 1 內和第二區域 1 0 2 內進行油氣吸附（如第 3 圖所示），或是該進氣連通管路 7 0 所連通的第

三管路 2 1 進入該第二中空纖維管式膜桶 2 0 的第三區域 2 0 1 內和第四區域 2 0 2 內進行油氣再吸附（如第 4 圖所示）。

【0023】 再者，本發明於實際操作上，主要是該雙桶式中空纖維管式膜吸附設備 1 的第一中空纖維管式膜桶 1 0 與第二中空纖維管式膜桶 2 0 在吸附模式與脫附模式的具有不同選擇，其中第一種實施選擇係以時間來設定（圖未示），例如設定為 10 分鐘為限（不以本實施例為限），當時間一到時，原本為吸附模式的第一中空纖維管式膜桶 1 0 的第一區域 1 0 1 和第二區域 1 0 2 則轉變為脫附模式，而原本為脫附模式的第二中空纖維管式膜桶 2 0 的第三區域 2 0 1 和第四區域 2 0 2 則轉變為吸附模式。而第二種實施選擇則為以濃度來設定（圖未示），透過該排氣輸送管路 4 0 係設有濃度偵測器（圖未示），讓該第一中空纖維管式膜桶 1 0 與該第二中空纖維管式膜桶 2 0 能根據該濃度偵測器所偵測到濃度來進行吸附模式與脫附模式的切換。

【0024】 而上述當該第一中空纖維管式膜桶 1 0 的第一區域 1 0 1 和第二區域 1 0 2 設為吸附模式時（如第 1 圖及第 3 圖所示），該第二中空纖維管式膜桶 2 0 的第三區域 2 0 1 和第四區域 2 0 2 則設為脫附模式，其中設於該進氣連通管路 7 0 上且靠近該第一管路 1 1 的第一進氣閥門 7 1 係為開啟狀態，以讓油氣能經由該進氣連通管路 7 0 的第一進氣閥門 7 1 來流經該第一管路 1 1 後進入該第一中空纖維管式膜桶 1 0 的第一區域 1 0 1 內和第二區域 1 0 2 內進行吸附，而設於該進氣連通管路 7 0 上且靠近該第三管路 2 1 的第三進氣閥門 7 3 則為關閉狀態。另設於該排氣連通管路 9 0 上且靠近該第二管路 1 2 的第二排氣閥門 9 2 係為開啟狀態，

以將該第一中空纖維管式膜桶 1 0 的第一區域 1 0 1 內和第二區域 1 0 2 內進行吸附進行油氣吸附後所產生淨化氣體來經由該第二管路 1 2 流經該排氣連通管路 9 0 的第二排氣閥門 9 2 後進入該排氣輸送管路 4 0 內（如第 1 圖及第 3 圖所示），再由該排氣輸送管路 4 0 的另一端來排出淨化氣體，而設於該排氣連通管路 9 0 上且靠近該第四管路 2 2 的第四排氣閥門 9 4 則為關閉狀態。

【0025】 再者，該脫附排出管路 5 1 係具有真空泵 5 1 1，當該第二中空纖維管式膜桶 2 0 在進行真空變壓(vacuum swing adsorption; VSA)脫附，且以抽真空來進行脫附時，另設於該出氣連通管路 8 0 上且靠近該第二真空泵抽取口 2 3 的第二出氣閥門 8 2 則為開啟狀態（如第 1 圖及第 3 圖所示），以讓該第二中空纖維管式膜桶 2 0 的第三區域 2 0 1 內和第四區域 2 0 2 內吸附後油氣脫附成濃縮油氣，且透過該第二真空泵抽取口 2 3 來進行真空震盪脫附，並流經該出氣連通管路 8 0 的第二出氣閥門 8 2 後進入該脫附排出管路 5 1 內，再輸送到該冷凝器 5 0 內進行冷凝處理，最後由該冷凝排氣管路 5 2 來將該冷凝器 5 0 進行濃縮油氣冷凝處理後所產生淨化氣體排出，而設於該出氣連通管路 8 0 上且靠近該第一真空泵抽取口 1 3 的第一出氣閥門 8 1 係為關閉狀態。

【0026】 反之，當該第二中空纖維管式膜桶 2 0 的第三區域 2 0 1 和第四區域 2 0 2 設為吸附模式時（如第 2 圖及第 4 圖所示），該第一中空纖維管式膜桶 1 0 的第一區域 1 0 1 和第二區域 1 0 2 則設為脫附模式，其中設於該進氣連通管路 7 0 上且靠近該第三管路 2 1 的第三進氣閥門 7 3 係為開啟狀態，以讓油氣能經由該進氣連通管路 7 0 的第三進氣閥門 7 3

111年8月17日

來流經該第三管路 2 1 後進入該第二中空纖維管式膜桶 2 0 的第三區域 2 0 1 內和第四區域 2 0 2 內進行吸附，而設於該進氣連通管路 7 0 上且靠近該第一管路 1 1 的第一進氣閥門 7 1 則為關閉狀態。另設於該排氣連通管路 9 0 上且靠近該第四管路 2 2 的第四排氣閥門 9 4 係為開啟狀態，以將該第二中空纖維管式膜桶 2 0 的第三區域 2 0 1 內和第四區域 2 0 2 內進行吸附進行油氣吸附後所產生淨化氣體來經由該第四管路 2 2 流經該排氣連通管路 9 0 的第四排氣閥門 9 4 後進入該排氣輸送管路 4 0 內（如第 2 圖及第 4 圖所示），再由該排氣輸送管路 4 0 的另一端來排出淨化氣體，而設於該排氣連通管路 9 0 上且靠近該第二管路 1 2 的第二排氣閥門 9 2 則為關閉狀態。

【0027】 再者，該脫附排出管路 5 1 係具有真空泵 5 1 1，當該第一中空纖維管式膜桶 1 0 在進行真空變壓(vacuum swing adsorption; VSA)脫附，且以抽真空來進行脫附時，另設於該出氣連通管路 8 0 上且靠近該第一真空泵抽取口 1 3 的第一出氣閥門 8 1 則為開啟狀態（如第 2 圖及第 4 圖所示），以讓該第一中空纖維管式膜桶 1 0 的第一區域 1 0 1 內和第二區域 1 0 2 內的吸附後油氣脫附成濃縮油氣，且透過該第一真空泵抽取口 1 3 來進行真空震盪脫附，並流經該出氣連通管路 8 0 的第一出氣閥門 8 1 後進入該脫附排出管路 5 1 內，再輸送到該冷凝器 5 0 之下方處來讓該吸收劑進行吸收，最後由該冷凝排氣管路 5 2 來將該冷凝器 5 0 進行濃縮油氣冷凝處理後所產生淨化氣體排出，而設於該出氣連通管路 8 0 上且靠近該第二真空泵抽取口 2 3 的第二出氣閥門 8 2 係為關閉狀態。

【0028】 而本發明之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收方法，主要

係用於中空纖維管式膜油氣回收系統，且設有一雙桶式中空纖維管式膜吸附設備 1、一油氣輸送管路 30、一排氣輸送管路 40 及一冷凝器 50（如第 1 圖至第 4 圖所示），該雙桶式中空纖維管式膜吸附設備 1 係分設有一第一中空纖維管式膜桶 10 及一第二中空纖維管式膜桶 20，該第一中空纖維管式膜桶 10 係設有一第一區域 101 及一第二區域 102，而該第一區域 101 與該第二區域 102 之間係設有空隙，且該第一區域 101 內及該第二區域 102 內係分別以複數根管狀之中空纖維管式膜吸附材 103 填充而成，其中該第一區域 101 與該第二區域 102 之間的空隙係設有一第一真空泵抽取口 13，該第二中空纖維管式膜桶 20 係設有一第三區域 201 及一第四區域 202，而該第三區域 201 與該第四區域 202 之間係設有空隙，且該第三區域 201 內及該第四區域 202 內係分別以複數根管狀之中空纖維管式膜吸附材 203 填充而成，其中該第三區域 201 與該第四區域 202 之間的空隙係設有一第二真空泵抽取口 23，且該第一真空泵抽取口 13 與該第二真空泵抽取口 23 之間係設有一出氣連通管路 80。

【0029】 另上述該管狀之中空纖維管式膜吸附材 103、203 係由聚合物及吸附劑製成，而該聚合物係為由聚砜(polysulfone,PSF)、聚醚砜(polyethersulfone,PESF)、聚偏二氟乙烯(polyvinylidene fluoride,PVDF)、聚苯砜(polyphenylsulfone,PPSU)、聚丙烯腈(polyacrylonitrile)、醋酸纖維素、二醋酸纖維素、聚亞醯胺(polyimide,PI)、聚醚醯亞胺、聚醯胺、聚乙烯醇、聚乳酸、聚乙醇酸、聚乳酸-乙醇酸(polylactic-co-glycolic acid)、聚己內酯、聚乙烯氫吡咯酮(polyvinyl pyrrolidone)、乙烯-烯醇(ethylene vinyl alcohol)、聚二甲基

矽氧烷、聚四氟乙烯及乙酸纖維素(cellulose acetate,CA)所組成群組之至少一。而所製成管狀之中空纖維管式膜吸附材 1 0 3、2 0 3 的直徑及外徑為0.5mm以上，以具有高的比表面積，容易吸附，容易脫附，因此吸附劑之用量較傳統顆粒型小，即可達到相同的動態吸附效能，在脫附時也自然會使用較少的熱能即可完成脫附，因此具有省能效果。

【0030】 另以該管狀之中空纖維管式膜吸附材 1 0 3、2 0 3 的吸附劑比例10%~90%，且該吸附劑係為粉體，該粉體之複數粒子係具有0.005至50um之粒徑，而該粉體之複數粒子具有二維或三維的孔洞結構，且孔洞係為規則或不規則之形體，其中該吸附劑係為由分子篩、A型沸石(例如3A、4A或5A)、X型沸石(例如13X)、Y型沸石(例如ZSM-5)、中孔洞分子篩(例如MCM-41、48、50及SBA-15)、金屬有機骨架(Metal Organic Frameworks:MOF)、活性碳或石墨烯所組成群組之至少一。

【0031】 另該雙桶式中空纖維管式膜吸附設備 1 之第一中空纖維管式膜桶 1 0 係設有一第一管路 1 1 及一第二管路 1 2，而該雙桶式中空纖維管式膜吸附設備 1 之第二中空纖維管式膜桶 2 0 係設有第三管路 2 1 及一第四管路 2 2 (如第 1 圖至第 4 圖所示)，且該第一中空纖維管式膜桶 1 0 之第一管路 1 1 與該第二中空纖維管式膜桶 2 0 之第三管路 2 1 之間係分別設有一進氣連通管路 7 0 及一出氣連通管路 8 0，另該第一中空纖維管式膜桶 1 0 之第二管路 1 2 與該第二中空纖維管式膜桶 2 0 之第四管路 2 2 之間係設有一排氣連通管路 9 0，其中該進氣連通管路 7 0 係設有一第一進氣閥門 7 1 及一第三進氣閥門 7 3，該第一進氣閥門 7 1 係靠近該第一管路 1 1，且該第三進氣閥門 7 3 係靠近該第三管路 2 1，使能透

過該第一進氣閥門7 1及該第三進氣閥門7 3來控制該進氣連通管路7 0內的氣體流向，而該出氣連通管路8 0係設有一第一出氣閥門8 1及一第二出氣閥門8 2，該第一出氣閥門8 1係靠近該第一真空泵抽取口1 3，且該第二出氣閥門8 2係靠近該第二真空泵抽取口2 3，使能透過該第一出氣閥門8 1及該第二出氣閥門8 2來控制該出氣連通管路8 0內的氣體流向，另該排氣連通管路9 0係設有一第二排氣閥門9 2及一第四排氣閥門9 4，該第二排氣閥門9 2係靠近該第二管路1 2，且該第四排氣閥門9 4係靠近該第四管路2 2，使能透過該第二排氣閥門9 2及該第四排氣閥門9 4來控制該排氣連通管路9 0內的氣體流向。

【0032】 而上述該第一中空纖維管式膜桶1 0之第一管路1 1係與一第一延伸管路1 1 1連接，該第一延伸管路1 1 1係設有一第一延伸閥門1 1 1 1及一第一延伸限流閥門1 1 1 2（如第1圖至第4圖所示），並透過該第一延伸閥門1 1 1 1來控制該第一延伸管路1 1 1內的氣體流向，以及透過該第一延伸限流閥門1 1 1 2來限制該第一延伸管路1 1 1內的氣體由另一端來流出。另該第一中空纖維管式膜桶1 0之第二管路1 2係與一第二延伸管路1 2 1連接，該第二延伸管路1 2 1係設有一第二延伸閥門1 2 1 1及一第二延伸限流閥門1 2 1 2（如第1圖至第4圖所示），並透過該第二延伸閥門1 2 1 1來控制該第二延伸管路1 2 1內的氣體流向，以及透過該第二延伸限流閥門1 2 1 2來限制該第二延伸管路1 2 1內的氣體由另一端來流出。再者，該第二中空纖維管式膜桶2 0之第三管路2 1係與一第三延伸管路2 1 1連接，該第三延伸管路2 1 1係設有一第三延伸閥門2 1 1 1及一第三延伸限流閥門2 1 1 2（如第1圖

至第 4 圖所示)，並透過該第三延伸閥門 2 1 1 1 來控制該第三延伸管路 2 1 1 內的氣體流向，以及透過該第三延伸限流閥門 2 1 1 2 來限制該第三延伸管路 2 1 1 內的氣體由另一端來流出。另該第二中空纖維管式膜桶 2 0 之第四管路 2 2 係與一第四延伸管路 2 2 1 連接，該第四延伸管路 2 2 1 係設有一第四延伸閥門 2 2 1 1 及一第四延伸限流閥門 2 2 1 2（如第 1 圖至第 4 圖所示），並透過該第四延伸閥門 2 2 1 1 來控制該第四延伸管路 2 2 1 內的氣體流向，以及透過該第四延伸限流閥門 2 2 1 2 來限制該第四延伸管路 2 2 1 內的氣體由另一端來流出。

【0033】 而該油氣回收方法的主要步驟（如第 5 圖所示）係包括步驟 S 1 0 0 油氣進行輸送：將油氣透過該油氣輸送管路 3 0 的另一端來輸送至該進氣連通管路 7 0 內。而完成上述步驟 S 1 0 0 後即進行下一步驟 S 1 1 0。

【0034】 其中上述該進氣連通管路 7 0 係與該油氣輸送管路 3 0 連接，而該油氣輸送管路 3 0 的一端係連接至油氣產生處（圖未示），其中該油氣產生處係為油罐車卸油過程的油氣（一次性油氣）、加油過程的油氣（二次性油氣）、地下油槽所呼出的油氣（三次性油氣）之其中任一。另該油氣輸送管路 3 0 係設有一油氣控制閥門 3 1，透過該油氣控制閥門 3 1 來控制該進入該油氣輸送管路 3 0 內油氣的流量。

【0035】 另，下一步進行的步驟 S 1 1 0 進行油氣吸附：再經由與該進氣連通管路 7 0 所連通的第一管路 1 1 進入該第一中空纖維管式膜桶 1 0 之第一區域 1 0 1 內和第二區域 1 0 2 內進行油氣吸附。而完成上述步驟 S 1 1 0 後即進行下一步驟 S 1 2 0。

【0036】 其中上述當該第一中空纖維管式膜桶 1 0 設為吸附模式時（如第 1 圖及第 3 圖所示），該第二中空纖維管式膜桶 2 0 則設為脫附模式，其中設於該進氣連通管路 7 0 上且靠近該第一管路 1 1 的第一進氣閥門 7 1 係為開啟狀態，以讓油氣能經由該進氣連通管路 7 0 的第一進氣閥門 7 1 來流經該第一管路 1 1 後進入該第一中空纖維管式膜桶 1 0 的第一區域 1 0 1 內和第二區域 1 0 2 內進行吸附，而設於該進氣連通管路 7 0 上且靠近該第三管路 2 1 的第三進氣閥門 7 3 則為關閉狀態。

【0037】 另，下一步進行的步驟 S 1 2 0 產生淨化氣體：將進行油氣吸附後所產生淨化氣體經由該第二管路 1 2 輸出至該排氣連通管路 9 0 內。而完成上述步驟 S 1 2 0 後即進行下一步驟 S 1 3 0 。

【0038】 其中上述設於該排氣連通管路 9 0 上且靠近該第二管路 1 2 的第二排氣閥門 9 2 係為開啟狀態，以將該第一中空纖維管式膜桶 1 0 的第一區域 1 0 1 內和第二區域 1 0 2 內進行油氣吸附後所產生淨化氣體來經由該第二管路 1 2 流經該排氣連通管路 9 0 的第二排氣閥門 9 2 後進入該排氣輸送管路 4 0 內（如第 1 圖及第 3 圖所示），再由該排氣輸送管路 4 0 的另一端來排出淨化氣體，而設於該排氣連通管路 9 0 上且靠近該第四管路 2 2 的第四排氣閥門 9 4 則為關閉狀態。

【0039】 另，下一步進行的步驟 S 1 3 0 淨化氣體排氣：再經由與該排氣連通管路 9 0 所連通的排氣輸送管路 4 0 的另一端來排出淨化氣體。而完成上述步驟 S 1 3 0 後即進行下一步驟 S 1 4 0 。

【0040】 其中上述該排氣連通管路 9 0 係與該排氣輸送管路 4 0 的一端連接，而該排氣輸送管路 4 0 的另一端係分有二種實施方式，其中第

一種實施方式乃是該排氣連輸送管路 4 0 的另一端係與一煙囪 4 1 連接（如第 1 圖所示），另第二種實施方式乃是該排氣輸送管路 4 0 的另一端係輸送至大氣中（如第 2 圖所示）。藉此，將該第一中空纖維管式膜桶 1 0 的第一區域 1 0 1 內和第二區域 1 0 2 內進行油氣吸附後所產生淨化氣體能經由該第二管路 1 2 輸出至該排氣連通管路 9 0 內，再經由該排氣輸送管路 4 0 的另一端來排出淨化氣體（如第 1 圖所示），或是將該第二中空纖維管式膜桶 2 0 的第三區域 2 0 1 內和第四區域 2 0 2 內進行油氣吸附後所產生淨化氣體能經由該第四管路 2 2 輸出至該排氣連通管路 9 0 內，再經由該排氣輸送管路 4 0 的另一端來排出淨化氣體（如第 2 圖及第 4 圖所示）。

【0041】 另，下一步進行的步驟 S 1 4 0 油氣吸附切換：於一段時間後該油氣改經由該進氣連通管路 7 0 所連通的第三管路 2 1 來進入該第二中空纖維管式膜桶 2 0 之第三區域 2 0 1 內和第四區域 2 0 2 內進行油氣吸附。而完成上述步驟 S 1 4 0 後即進行下一步驟 S 1 5 0。

【0042】 其中上述於實際操作上，該雙桶式中空纖維管式膜吸附設備 1 的第一中空纖維管式膜桶 1 0 的第一區域 1 0 1 和第二區域 1 0 2 與第二中空纖維管式膜桶 2 0 的第三區域 2 0 1 內和第四區域 2 0 2 內在吸附模式與脫附模式的具有不同選擇，其中第一種實施選擇係以時間來設定（圖未示），例如設定為 10 分鐘為限（不以本實施例為限），當時間一到時，原本為吸附模式的第一中空纖維管式膜桶 1 0 的第一區域 1 0 1 和第二區域 1 0 2 則轉變為脫附模式，而原本為脫附模式的第二中空纖維管式膜桶 2 0 的第三區域 2 0 1 和第四區域 2 0 2 內則轉變為吸附模式。而第二種實施

選擇則為以濃度來設定(圖未示),透過該排氣輸送管路40係設有濃度偵測器(圖未示),讓該第一中空纖維管式膜桶10的第一區域101和第二區域102與該第二中空纖維管式膜桶20的第三區域201內和第四區域202內能根據該濃度偵測器所偵測到濃度來進行吸附模式與脫附模式的切換。

【0043】 另,下一步進行的步驟S150脫附濃縮油氣:而該第一中空纖維管式膜桶10之第一區域101和第二區域102則分別將吸附後油氣進行脫附成濃縮油氣。而完成上述步驟S150後即進行下一步驟S160。

【0044】 其中上述該脫附排出管路51係具有真空泵511,當該第一中空纖維管式膜桶10在進行真空變壓(vacuum swing adsorption; VSA)脫附,且以抽真空來進行脫附時,另設於該出氣連通管路80上且靠近該第一真空泵抽取口13的第一出氣閥門81則為開啟狀態(如第2圖及第4圖所示),以讓該第一中空纖維管式膜桶10的第一區域101內和第二區域102內的吸附後油氣脫附成濃縮油氣,且透過該第一真空泵抽取口13來進行真空震盪脫附,並流經該出氣連通管路80的第一出氣閥門81後進入該脫附排出管路51內,再輸送到該冷凝器50內進行冷凝處理,最後由該冷凝排氣管路52來將該冷凝器50進行濃縮油氣冷凝後所產生淨化氣體排出,而設於該出氣連通管路80上且靠近該第二真空泵抽取口23的第二出氣閥門82係為關閉狀態。

【0045】 另,下一步進行的步驟S160濃縮油氣輸送:並將濃縮油氣經由該第一真空泵抽取口13來輸出至該出氣連通管路80內。而完成

上述步驟 S 1 6 0 後即進行下一步驟 S 1 7 0 。

【0046】 其中上述該脫附排出管路 5 1 的一端係與該出氣連通管路 8 0 連接，以將該第一中空纖維管式膜桶 1 0 的第一區域 1 0 1 內和第二區域 1 0 2 內所脫附的濃縮油氣能經由該第一真空泵抽取口 1 3 來輸出至該出氣連通管路 8 0 內，再經由該出氣連通管路 8 0 來輸送至該脫附排出管路 5 1（如第 2 圖及第 4 圖所示）。

【0047】 另，下一步進行的步驟 S 1 7 0 濃縮油氣冷凝：再經由與該出氣連通管路 8 0 所連通的脫附排出管路 5 1 中真空泵 5 1 1 來推送濃縮油氣至該冷凝器 5 0 內進行濃縮油氣的冷凝處理。而完成上述步驟 S 1 7 0 後即進行下一步驟 S 1 8 0 。

【0048】 其中上述該冷凝器 5 0 係設有一脫附排出管路 5 1 及一冷凝排氣管路 5 2，而該脫附排出管路 5 1 的另一端係與該冷凝器 5 0 連接（如第 1 圖至第 4 圖所示），讓由該脫附排出管路 5 1 所輸送的濃縮油氣能進入該冷凝器 5 0 內進行冷凝處理。另該脫附排出管路 5 1 係設有一真空泵 5 1 1（如第 1 圖至第 4 圖所示），並透過該真空泵 5 1 1 能一方面藉由真空變壓(vacuum swing adsorption；VSA)脫附第一中空纖維管式膜吸附桶 1 0 內或是第二中空纖維管式膜吸附桶 2 0 內的油氣，一方面能將由該出氣連通管路 8 0 所脫附出來濃縮油氣經由脫附排出管路 5 1 推送至該冷凝器 5 0 內。

【0049】 另該冷凝器 5 0 內係設有一冷媒盤管 5 3，該冷媒盤管 5 3 係延伸穿入該冷凝器 5 0 內（如第 1 圖至第 4 圖所示），而該冷媒盤管 5 3 內係具有液體，其中該冷媒盤管 5 3 之液體係為冰水、氟氯烴類冷媒、氬

氟碳化合物冷媒之其中一或是二種混合之組合，以能利用該冷媒盤管53來進行吸收熱能，讓濃縮油氣能凝結成含有油氣的冷凝液，使具有凝結成冷凝液之效能。另該冷凝器50係與一冷凝液管60連接（如第1圖至第4圖所示），而該冷凝液管60之一端係與該冷凝器50連接，且該冷凝液管60之另一端係與一回收設備（圖未示）連接，其中該回收設備可以是油氣冷凝液儲存桶、油氣冷凝液處理槽、油氣冷凝液回收處理裝置之其中任一，使該含油油氣的冷凝液能經由該冷凝液管60來輸送到回收設備中，以便進行後續處理。再者，該冷凝液管60係設有一冷凝液管控制閥門61（如第1圖至第4圖所示），且透過該冷凝液管控制閥門61來控制該冷凝液管60內的流量。

【0050】 另，下一步進行的步驟S180淨化氣體排出：將經由該冷凝器50進行濃縮油氣的冷凝處理後所產生淨化氣體能由該冷凝排氣管路52來排出。

【0051】 其中上述該冷凝排氣管路52的一端係與該冷凝器50連接，而該冷凝排氣管路52的另一端係分有二種實施方式，其中第一種實施方式乃是該冷凝排氣管路52的另一端係與一煙囪41連接（如第2圖所示），另第二種實施方式乃是該冷凝排氣管路52的另一端係輸送至大氣中（如第1圖所示），藉此，以將經由該冷凝器50進行濃縮油氣冷凝處理後所產生淨化氣體能由該冷凝排氣管路52來排出至外部大氣中。

【0052】 再者，本發明的另一步驟（如第6圖所示），乃是建立在上述步驟S180淨化氣體排出後包括下列步驟，步驟S200淨化氣體回送：該冷凝排氣管路52的另一端係與該油氣輸送管路30連接，以將該

冷凝排氣管路 5 2 內的淨化氣體再回送到該油氣輸送管路 3 0 內。

【0053】 其中上述該冷凝排氣管路 5 2 的另一端係與該油氣輸送管路 3 0 連接（如第 3 圖及第 4 圖所示），主要是該冷凝器 5 0 進行濃縮油氣冷凝處理後所產生淨化氣體中含有稀薄的油氣，因此，將該冷凝器 5 0 進行濃縮油氣冷凝處理後所產生淨化氣體能由該冷凝排氣管路 5 2 來輸送回該油氣輸送管路 3 0 內，使該冷凝排氣管路 5 2 內的淨化氣體能與該油氣輸送管路 3 0 內的油氣進行混合後，再經由該油氣輸送管路 3 0 的另一端輸送至該進氣連通管路 7 0 內，並經由與該進氣連通管路 7 0 所連通的第一管路 1 1 進入該第一中空纖維管式膜桶 1 0 內進行油氣再吸附（如第 3 圖所示），或是該進氣連通管路 7 0 所連通的第三管路 2 1 進入該第二中空纖維管式膜桶 2 0 內進行油氣再吸附（如第 4 圖所示）。

【0054】 其中上述當該第二中空纖維管式膜桶 2 0 的第三區域 2 0 1 和第四區域 2 0 2 設為吸附模式時（如第 2 圖及第 4 圖所示），該第一中空纖維管式膜桶 1 0 的第一區域 1 0 1 和第二區域 1 0 2 則設為脫附模式，其中設於該進氣連通管路 7 0 上且靠近該第三管路 2 1 的第三進氣閥門 7 3 係為開啟狀態，以讓油氣能經由該進氣連通管路 7 0 的第三進氣閥門 7 3 來流經該第三管路 2 1 後進入該第二中空纖維管式膜桶 2 0 的第三區域 2 0 1 內和第四區域 2 0 2 內進行吸附，而設於該進氣連通管路 7 0 上且靠近該第一管路 1 1 的第一進氣閥門 7 1 則為關閉狀態。另設於該排氣連通管路 9 0 上且靠近該第四管路 2 2 的第四排氣閥門 9 4 係為開啟狀態，以將該第二中空纖維管式膜桶 2 0 的第三區域 2 0 1 內和第四區域 2 0 2 內進行油氣吸附後所產生淨化氣體來經由該第四管路 2 2 流經該排氣

連通管路 9 0 的第四排氣閥門 9 4 後進入該排氣輸送管路 4 0 內，再由該排氣輸送管路 4 0 的另一端來排出淨化氣體，而設於該排氣連通管路 9 0 上且靠近該第二管路 1 2 的第二排氣閥門 9 2 則為關閉狀態。

【0055】 再者，當該第二中空纖維管式膜桶 2 0 的第三區域 2 0 1 和第四區域 2 0 2 變為脫附模式（如第 1 圖及第 3 圖所示），而該第一中空纖維管式膜桶 1 0 的第一區域 1 0 1 和第二區域 1 0 2 則變為吸附模式時，該脫附排出管路 5 1 係具有真空泵 5 1 1，當該第二中空纖維管式膜桶 2 0 在進行真空變壓(vacuum swing adsorption；VSA)脫附，且以抽真空來進行脫附時，另設於該出氣連通管路 8 0 上且靠近該第二真空泵抽取口 2 3 的第二出氣閥門 8 2 則為開啟狀態，以讓該第二中空纖維管式膜桶 2 0 的第三區域 2 0 1 內和第四區域 2 0 2 內的吸附後油氣脫能附成濃縮油氣，且透過該第二真空泵抽取口 2 3 來進行真空震盪脫附，並流經該出氣連通管路 8 0 的第二出氣閥門 8 2 後進入該脫附排出管路 5 1 內，再輸送到該冷凝器 5 0 內進行冷凝處理，最後由該冷凝排氣管路 5 2 來將該冷凝器 5 0 進行濃縮油氣冷凝後所產生淨化氣體排出，而設於該出氣連通管路 8 0 上且靠近該第一真空泵抽取口 1 3 的第一出氣閥門 8 1 係為關閉狀態。

【0056】 由以上詳細說明，可使熟知本項技藝者明瞭本發明的確可達成前述目的，實已符合專利法之規定，爰提出發明專利申請。

【0057】 惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍；故，凡依本發明申請專利範圍及發明說明書內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【符號說明】

111年8月17日

【0058】

- 1、雙桶式中空纖維管式膜吸附設備
- | | |
|------------------|------------------|
| 1 0、第一中空纖維管式膜桶 | 2 0、第二中空纖維管式膜桶 |
| 1 0 1、第一區域 | 2 0 1、第三區域 |
| 1 0 2、第二區域 | 2 0 2、第四區域 |
| 1 0 3、中空纖維管式膜吸附材 | 2 0 3、中空纖維管式膜吸附材 |
| 1 1、第一管路 | 2 1、第三管路 |
| 1 1 1、第一延伸管路 | 2 1 1、第三延伸管路 |
| 1 1 1 1、第一延伸閥門 | 2 1 1 1、第三延伸閥門 |
| 1 1 1 2、第一延伸限流閥門 | 2 1 1 2、第三延伸限流閥門 |
| 1 2、第二管路 | 2 2、第四管路 |
| 1 2 1、第二延伸管路 | 2 2 1、第四延伸管路 |
| 1 2 1 1、第二延伸閥門 | 2 2 1 1、第四延伸閥門 |
| 1 2 1 2、第二延伸限流閥門 | 2 2 1 2、第四延伸限流閥門 |
| 1 3、第一真空泵抽取口 | 2 3、第二真空泵抽取口 |
| 3 0、油氣輸送管路 | 3 1、油氣控制閥門 |
| 4 0、排氣輸送管路 | 4 1、煙囪 |
| 5 0、冷凝器 | 5 1、脫附排出管路 |
| 5 1 1、真空泵 | 5 2、冷凝排氣管路 |
| 5 3、冷媒盤管 | |
| 6 0、冷凝液管 | 6 1、冷凝液管控制閥門 |
| 7 0、進氣連通管路 | |

111年8月17日

- 7 1、第一進氣閥門
- 7 3、第三進氣閥門
- 8 0、出氣連通管路
- 8 1、第一出氣閥門
- 8 2、第二出氣閥門
- 9 0、排氣連通管路
- 9 2、第二排氣閥門
- 9 4、第四排氣閥門
- S 1 0 0、油氣進行輸送
- S 1 1 0、進行油氣吸附
- S 1 2 0、產生淨化氣體
- S 1 3 0、淨化氣體排氣
- S 1 4 0、油氣吸附切換
- S 1 5 0、脫附濃縮油氣
- S 1 6 0、濃縮油氣輸送
- S 1 7 0、濃縮油氣冷凝
- S 1 8 0、淨化氣體排出
- S 2 0 0、淨化氣體回送

申請專利範圍

1、一種具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統，係包括：

一雙桶式中空纖維管式膜吸附設備，該雙桶式中空纖維管式膜吸附設備係分設有一第一中空纖維管式膜桶及一第二中空纖維管式膜桶，該第一中空纖維管式膜桶係設有一第一區域及一第二區域，該第一區域內及該第二區域內係分別以複數根管狀之中空纖維管式膜吸附材填充而成，該第一區域和第二區域之間係設有一第一真空泵抽取口，該第一中空纖維管式膜桶係設有一第一管路及一第二管路，該第二中空纖維管式膜桶係設有一第三區域及一第四區域，該第三區域內及該第四區域內係分別以複數根管狀之中空纖維管式膜吸附材填充而成，該第三區域和第四區域之間係設有一第二真空泵抽取口，該第二中空纖維管式膜桶係設有一第三管路及一第四管路，該第一管路與該第三管路之間係設有一進氣連通管路，該第二管路與該第四管路之間係設有一排氣連通管路，該第一真空泵抽取口與該第二真空泵抽取口之間係設有一出氣連通管路；

一油氣輸送管路，該油氣輸送管路的一端係連接至油氣產生處，該油氣輸送管路的另一端係與該進氣連通管路連接；

一排氣輸送管路，該排氣輸送管路的一端係與該排氣連通管路連接；以及

一冷凝器，該冷凝器係設有一脫附排出管路及一冷凝排氣管路，該脫附排出管路的一端係與該出氣連通管路連接，該脫附排出管路的另一端係與該冷凝器連接，其中該脫附排出管路上係設有一真空泵，該冷凝排氣管路的一端係與該冷凝器連接，且該冷凝器係設有一冷媒盤管，該冷媒

盤管係延伸穿入該冷凝器內，該冷媒盤管內係具有液體，而該冷凝器係與一冷凝液管連接，該冷凝液管之一端係與該冷凝器連接，該冷凝液管之另一端係與一回收設備連接，其中該冷媒盤管之液體係為氟氯烴類冷媒、氫氟碳化合物冷媒之其中一或二種混合之組合，以能利用該冷媒盤管來進行吸收熱能，讓濃縮油氣能凝結成含有油氣的冷凝液。

- 2、如申請專利範圍第 1 項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統，其中該冷凝排氣管路的另一端係進一步與一煙囪連接。
- 3、如申請專利範圍第 1 項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統，其中該冷凝排氣管路的另一端係進一步輸送至大氣。
- 4、如申請專利範圍第 1 項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統，其中該冷凝排氣管路的另一端係進一步與該油氣輸送管路連接。
- 5、如申請專利範圍第 1 項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統，其中該排氣輸送管路的另一端係進一步與一煙囪連接。
- 6、如申請專利範圍第 1 項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統，其中該排氣輸送管路的另一端係進一步輸送至大氣。
- 7、如申請專利範圍第 1 項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統，其中該進氣連通管路係進一步設有一第一進氣閥門及一第三進氣閥門。
- 8、如申請專利範圍第 1 項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統，其中該出氣連通管路係進一步設有一第一出氣閥門及一第二出氣閥門。

- 9、如申請專利範圍第 1 項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統，其中該排氣連通管路係進一步設有一第二排氣閥門及一第四排氣閥門。
- 10、如申請專利範圍第 1 項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統，其中該第一管路係進一步與一第一延伸管路連接，該第一延伸管路係進一步設有一第一延伸閥門及一第一延伸限流閥門。
- 11、如申請專利範圍第 1 項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統，其中該第二管路係進一步與一第二延伸管路連接，該第二延伸管路係進一步設有一第二延伸閥門及一第二延伸限流閥門。
- 12、如申請專利範圍第 1 項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統，其中該第三管路係進一步與一第三延伸管路連接，該第三延伸管路係進一步設有一第三延伸閥門及一第三延伸限流閥門。
- 13、如申請專利範圍第 1 項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統，其中該第四管路係進一步與一第四延伸管路連接，該第四延伸管路係進一步設有一第四延伸閥門及一第四延伸限流閥門。
- 14、如申請專利範圍第 1 項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收系統，其中該冷凝液管係進一步設有一冷凝液管控制閥門。
- 15、一種具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收方法，主要係用於中空纖維管式膜油氣回收系統，且設有一雙桶式中空纖維管式膜吸附設備、一油氣輸送管路、一排氣輸送管路及一冷凝器，該雙桶式中空纖維管式膜吸附設備係分設有一第一中空纖維管式膜桶及一第二中空纖維管式膜桶，該第一中空纖維管式膜桶係設有一第一區域及一第二區域，該

第一區域內及該第二區域內係分別以複數根管狀之中空纖維管式膜吸附材填充而成，該第一區域和第二區域之間係設有一第一真空泵抽取口，該第一中空纖維管式膜桶係設有一第一管路及一第二管路，該第二中空纖維管式膜桶係設有一第三區域及一第四區域，該第三區域內及該第四區域內係分別以複數根管狀之中空纖維管式膜吸附材填充而成，該第三區域和第四區域之間係設有一第二真空泵抽取口，該第二中空纖維管式膜桶係設有一第三管路及一第四管路，該第一管路與該第三管路之間係設有一進氣連通管路，該第二管路與該第四管路之間係設有一排氣連通管路，該第一真空泵抽取口與該第二真空泵抽取口之間係設有一出氣連通管路，該冷凝器係設有一脫附排出管路及一冷凝排氣管路，該脫附排出管路上係設有一真空泵，而該油氣回收方法的主要步驟係包括：

油氣進行輸送：將油氣透過該油氣輸送管路的另一端來輸送至該進氣連通管路內；

進行油氣吸附：再經由與該進氣連通管路所連通的第一管路進入該第一中空纖維管式膜桶之第一區域內和第二區域內進行油氣吸附；

產生淨化氣體：將進行油氣吸附後所產生淨化氣體經由該第二管路輸出至該排氣連通管路內；

淨化氣體排氣：再經由與該排氣連通管路所連通的排氣輸送管路的另一端來排出淨化氣體；

油氣吸附切換：於一段時間後該油氣改經由該進氣連通管路所連通的第三管路來進入該第二中空纖維管式膜桶之第三區域內和第四區域內進行油氣吸附；

脫附濃縮油氣：而該第一中空纖維管式膜桶之第一區域和第二區域則分別將吸附後油氣進行脫附成濃縮油氣；

濃縮油氣輸送：並將濃縮油氣經由該第一真空泵抽取口來輸出至該出氣連通管路內；

濃縮油氣冷凝：再經由與該出氣連通管路所連通的脫附排出管路中真空泵來推送濃縮油氣至該冷凝器內進行濃縮油氣的冷凝處理，且該冷凝器係設有一冷媒盤管，該冷媒盤管係延伸穿入該冷凝器內，該冷媒盤管內係具有液體，而該冷凝器係與一冷凝液管連接，該冷凝液管之一端係與該冷凝器連接，該冷凝液管之另一端係與一回收設備連接，其中該冷媒盤管之液體係為氟氯烴類冷媒、氫氟碳化合物冷媒之其中一或二種混合之組合，以能利用該冷媒盤管來進行吸收熱能，讓濃縮油氣能凝結成含有油氣的冷凝液；以及

淨化氣體排出：將經由該冷凝器進行濃縮油氣的冷凝處理後所產生淨化氣體能由該冷凝排氣管路來排出。

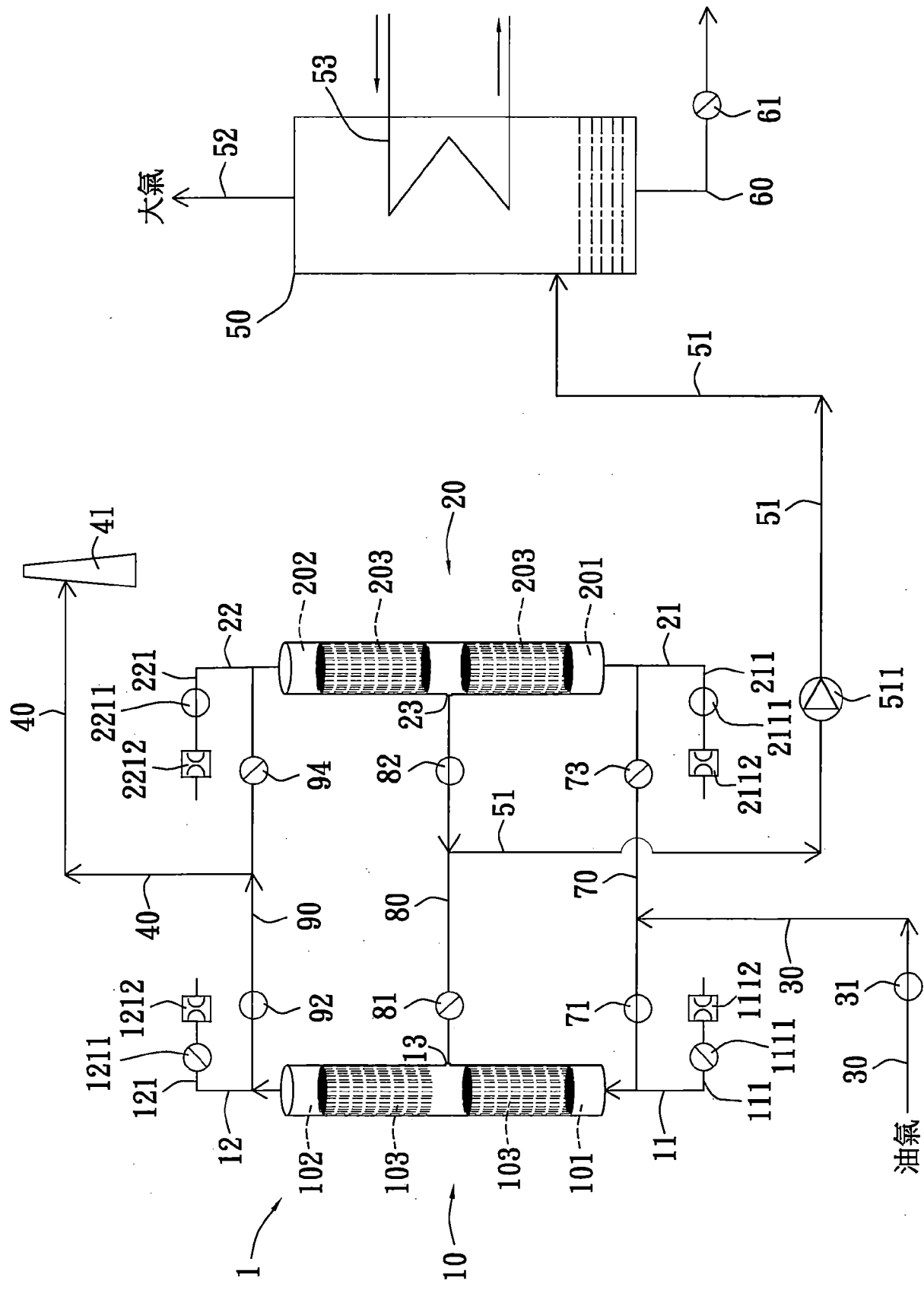
16、如申請專利範圍第 15 項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收方法，其中於淨化氣體排出步驟後係進一步包括下列步驟：

淨化氣體回送：該冷凝排氣管路的另一端係與該油氣輸送管路連接，以將該冷凝排氣管路內的淨化氣體再回送到該油氣輸送管路內。

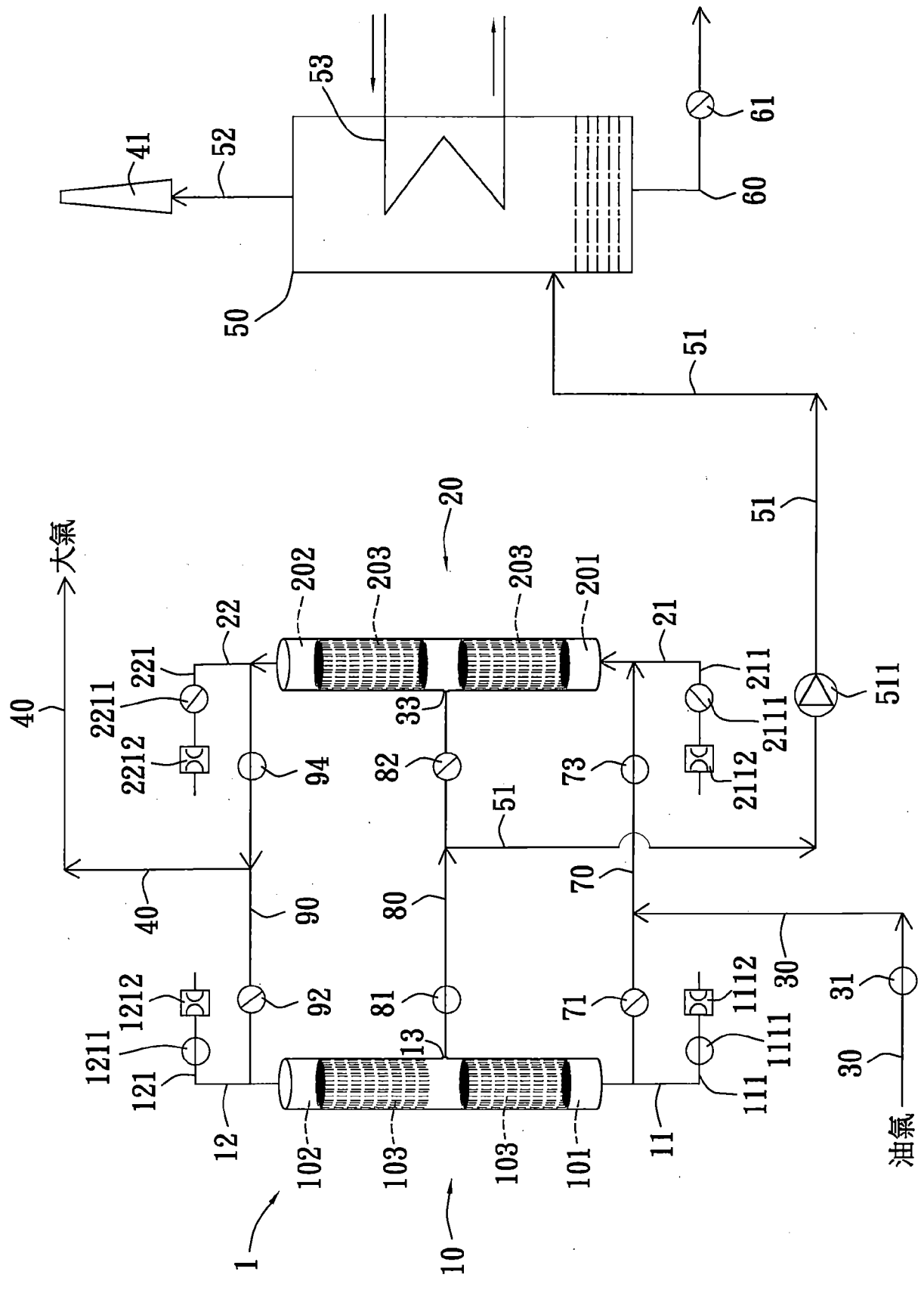
- 17、如申請專利範圍第15項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收方法，其中該冷凝排氣管路的另一端係進一步與一煙囪連接。
- 18、如申請專利範圍第15項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收方法，其中該冷凝排氣管路的另一端係進一步輸送至大氣。
- 19、如申請專利範圍第15項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收方法，其中該排氣輸送管路的另一端係進一步與一煙囪連接。
- 20、如申請專利範圍第15項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收方法，其中該排氣輸送管路的另一端係進一步輸送至大氣。
- 21、如申請專利範圍第15項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收方法，其中該進氣連通管路係進一步設有一第一進氣閥門及一第三進氣閥門。
- 22、如申請專利範圍第15項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收方法，其中該出氣連通管路係進一步設有一第一出氣閥門及一第二出氣閥門。
- 23、如申請專利範圍第15項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收方法，其中該排氣連通管路係進一步設有一第二排氣閥門及一第四排氣閥門。
- 24、如申請專利範圍第15項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收方法，其中該第一管路係進一步與一第一延伸管路連接，該第一延伸管路係進一步設有一第一延伸閥門及一第一延伸限流閥門。

- 25、如申請專利範圍第 1 5 項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收方法，其中該第二管路係進一步與一第二延伸管路連接，該第二延伸管路係進一步設有一第二延伸閥門及一第二延伸限流閥門。
- 26、如申請專利範圍第 1 5 項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收方法，其中該第三管路係進一步與一第三延伸管路連接，該第三延伸管路係進一步設有一第三延伸閥門及一第三延伸限流閥門。
- 27、如申請專利範圍第 1 5 項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收方法，其中該第四管路係進一步與一第四延伸管路連接，該第四延伸管路係進一步設有一第四延伸閥門及一第四延伸限流閥門。
- 28、如申請專利範圍第 1 5 項所述之具冷凝器之中空纖維管式膜油氣回收方法，其中該冷凝液管係進一步設有一冷凝液管控制閥門。

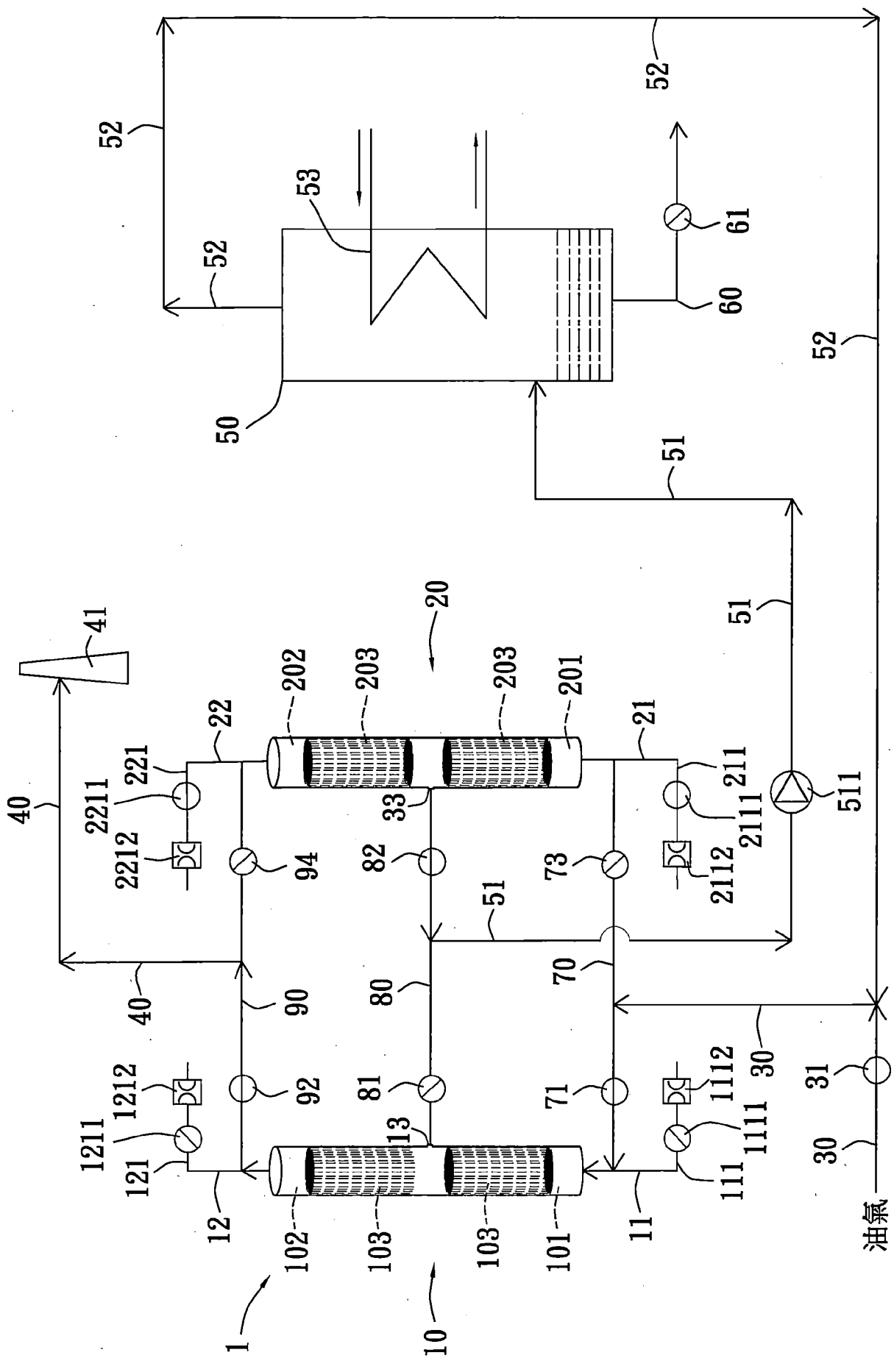
圖式



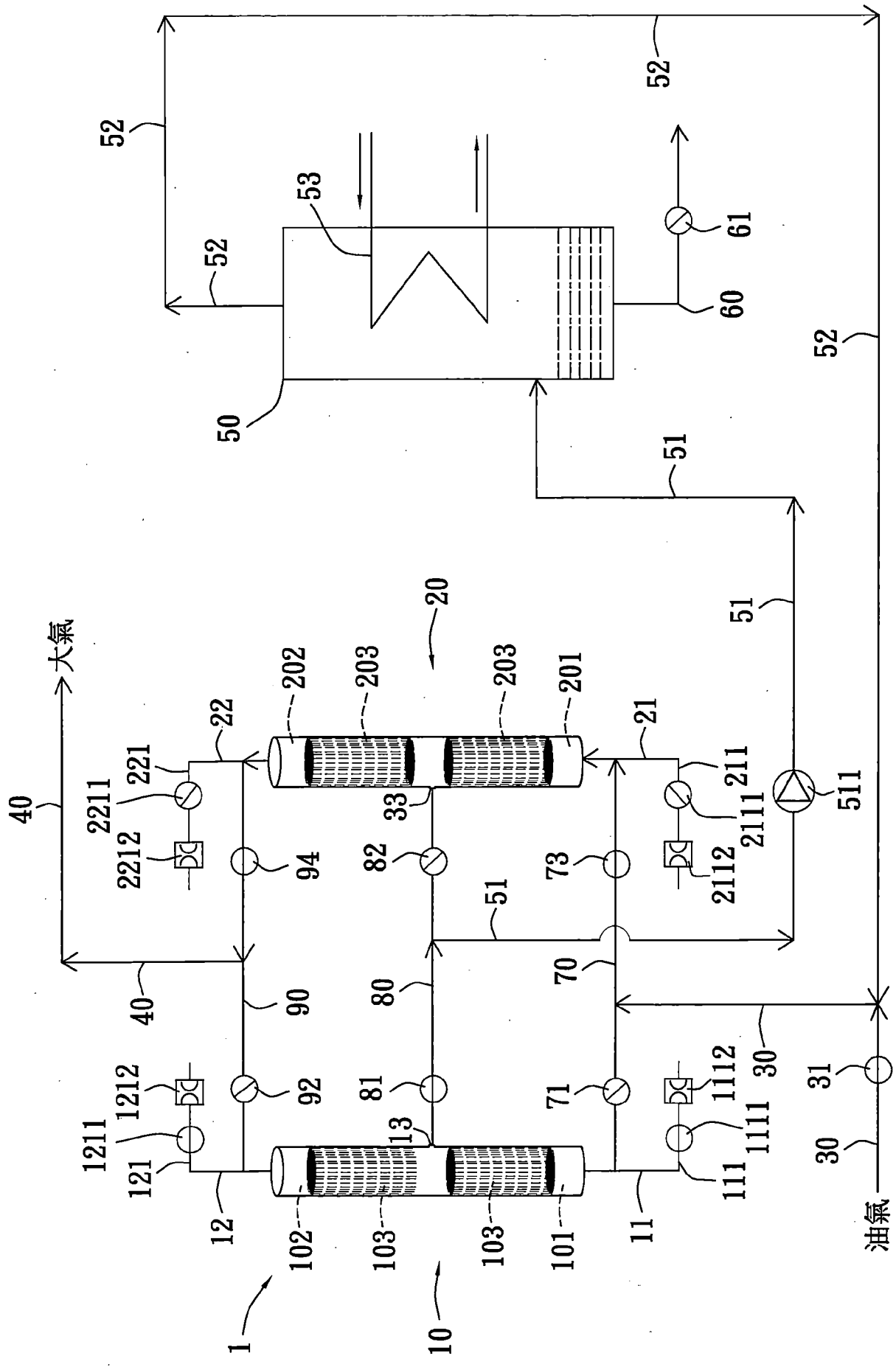
第 1 圖



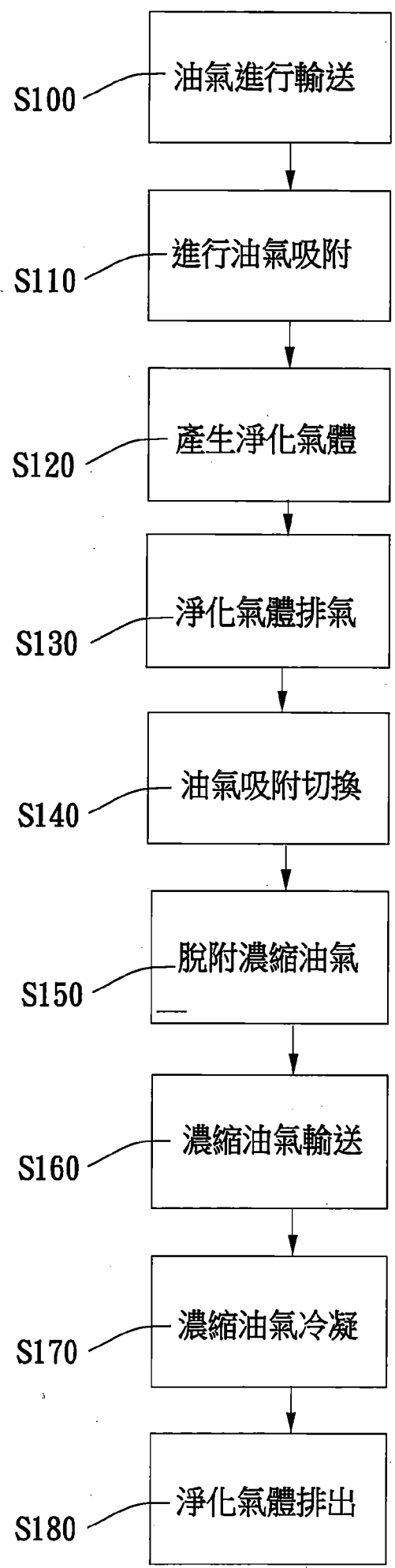
第 2 圖



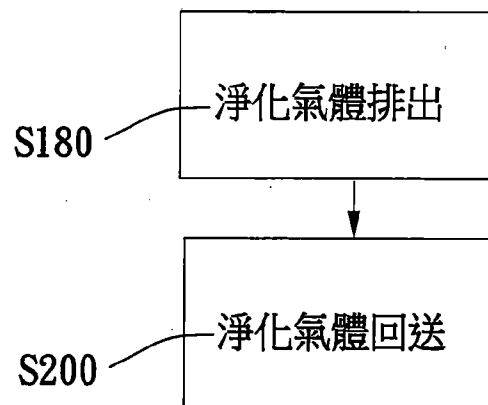
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖