

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年1月18日(18.01.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/013957 A1

(51) 国際特許分類:

B01D 53/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/027794

(22) 国際出願日: 2022年7月15日(15.07.2022)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

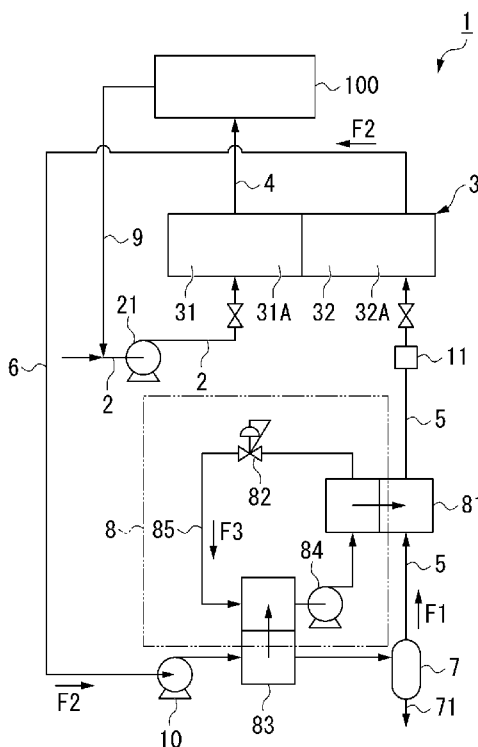
(72) 発明者:篠木 俊雄(SHINOKI Toshio); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 尾中 洋次

(ONAKA Yoji); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 中島 誠治(NAKASHIMA Seiji); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 川本 誠(KAWAMOTO Makoto); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 谷島 誠(TANISHIMA Makoto); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:西澤 和純, 外(NISHIZAWA Kazuyoshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(54) Title: CARBON DIOXIDE CAPTURE SYSTEM

(54) 発明の名称: 二酸化炭素回収システム



(57) Abstract: A carbon dioxide capture system according to the present disclosure includes a supply path, a carbon dioxide adsorption unit having a processing region and a regeneration region, an extraction path, a regeneration path, a circulation path, and a carbon dioxide separator. The supply path guides air. In the processing region, an adsorbent is made to adsorb carbon dioxide contained in the air. In the regeneration region, the adsorbent is regenerated using a regeneration fluid. The extraction path guides the air of which the carbon dioxide concentration has been reduced in



WO 2024/013957 A1

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

the processing region. The regeneration path guides the regeneration fluid to the regeneration region. The circulation path guides a regeneration discharge fluid discharged due to the regeneration of the adsorbent by the regeneration fluid. The carbon dioxide separator obtains the regeneration fluid by separating at least some of the carbon dioxide from the regeneration discharge fluid.

(57) 要約: 本開示に係る二酸化炭素回収システムは、供給経路と、処理領域および再生領域を有する二酸化炭素吸着部と、導出経路と、再生用経路と、循環経路と、二酸化炭素分離器と、を備える。前記供給経路は、空気を導く。前記処理領域は、前記空気に含まれる二酸化炭素を吸着剤に吸着させる。前記再生領域は、再生用流体を用いて前記吸着剤を再生させる。前記導出経路は、前記処理領域によって二酸化炭素の濃度が低くなった前記空気を導く。前記再生用経路は、前記再生用流体を前記再生領域に導く。前記循環経路は、前記再生用流体によって前記吸着剤を再生させることにより排出された再生排出流体を導く。前記二酸化炭素分離器は、前記再生排出流体から二酸化炭素の少なくとも一部を分離することによって前記再生用流体を得る。

明 細 書

発明の名称：二酸化炭素回収システム

技術分野

[0001] 本開示は、二酸化炭素回収システムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1は、空気から二酸化炭素を回収するDAC (Direct Air Capture) 技術を開示する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2021-169079号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 前記技術では、二酸化炭素の回収効率が低くなる可能性があった。

[0005] 本開示は、上記の事情に鑑みて、二酸化炭素の回収効率を高めることができる二酸化炭素回収システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係る二酸化炭素回収システムの一つの態様は、空気を導く供給経路と、前記空気に含まれる二酸化炭素を吸着剤に吸着させる処理領域、および再生用流体を用いて前記吸着剤を再生させる再生領域を有する二酸化炭素吸着部と、前記処理領域によって二酸化炭素の濃度が低くなった前記空気を導く導出経路と、前記再生用流体を前記再生領域に導く再生用経路と、前記再生用流体によって前記吸着剤を再生させることにより排出された再生排出流体を導く循環経路と、前記再生排出流体から二酸化炭素の少なくとも一部を分離することによって前記再生用流体を得る二酸化炭素分離器と、を備える。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、二酸化炭素の回収効率を高めることができる二酸化炭素回収システムを提供できる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]実施の形態1に係る二酸化炭素回収システムの模式図である。
[図2]実施の形態2に係る二酸化炭素回収システムの一部の模式図である。
[図3]実施の形態3に係る二酸化炭素回収システムの一部の模式図である。
[図4]実施の形態4に係る二酸化炭素回収システムの模式図である。
[図5]実施の形態5に係る二酸化炭素回収システムの模式図である。
[図6]実施の形態6に係る二酸化炭素回収システムの模式図である。
[図7]実施の形態7に係る二酸化炭素回収システムの模式図である。
[図8]実施の形態8に係る二酸化炭素回収システムの模式図である。
[図9]実施の形態9に係る二酸化炭素回収システムの模式図である。
[図10]実施の形態10に係る二酸化炭素回収システムの模式図である。
[図11]実施の形態11に係る二酸化炭素回収システムの模式図である。
[図12]実施の形態12に係る二酸化炭素回収システムの模式図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照しながら、本開示の実施の形態について説明する。なお、本開示の範囲は、以下の実施の形態に限定されず、本開示の技術的思想の範囲内で任意に変更可能である。

[0010] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1における二酸化炭素回収システムを示す模式図である。

図1に示すように、二酸化炭素回収システム1は、供給経路2と、二酸化炭素吸着部3と、導出経路4と、再生用経路5と、循環経路6と、二酸化炭素分離器7と、ヒートポンプユニット（熱交換ユニット）8と、導入経路9と、圧縮機10と、減圧器11とを備える。

[0011] 供給経路2は、二酸化炭素吸着部3の処理領域31に接続されている。供給経路2は、外気などの空気（被処理流体）を処理領域31に導く。供給経

路2には、例えば、空気を処理領域31に送るためのブロワ21が設けられている。

[0012] 二酸化炭素吸着部3は、第1領域31Aと第2領域32Aとを備える。図1に示す例では、第1領域31Aは処理領域31である。第2領域32Aは再生領域32である。処理領域31は、例えば、吸着剤と、この吸着剤を収容する容器とを備える。再生領域32は、例えば、再生すべき吸着剤と、この吸着剤を収容する容器とを備える。

[0013] 吸着剤としては、アミン、シリカゲル、ゼオライト、活性炭、珪藻土、アルミナなどが挙げられる。具体的には、空気に含まれる二酸化炭素を吸着剤に吸着させることによって、他の成分と分離することができる。吸着剤は、粒状、粉状などであってよい。粒状は、例えば、ビーズ状（球形）、ペレット状（円柱形）などである。粉状の吸着剤を用いる場合、吸着剤は基材の表面に担持させてもよい。基材は、ハニカム形状であってもよい。

[0014] 処理領域31では、空気に含まれる二酸化炭素の少なくとも一部が吸着により除去されるため、二酸化炭素の濃度が低くなった空気が得られる。

[0015] 再生領域32は、処理領域31で二酸化炭素を吸着した吸着剤を、再生用流体F1を用いて再生させる。再生領域32は、吸着剤から二酸化炭素を脱離させる機能を有する。再生領域32は、例えば、吸着剤を加熱する加熱装置を備える。加熱装置は、再生用流体F1の存在下で吸着剤を加熱することによって吸着剤から二酸化炭素を脱離させる。二酸化炭素が脱離することによって吸着剤は再生する。吸着剤から脱離した二酸化炭素を含む再生用流体F1は、「再生排出流体F2」として再生領域32から排出される。

[0016] 再生領域32は、減圧ポンプなどの減圧装置を備えていてもよい。減圧装置は、吸着剤を減圧下に置くことで、吸着剤からの二酸化炭素の脱離を促す。

[0017] 導出経路4は、処理領域31に接続されている。導出経路4は、処理領域31によって二酸化炭素の濃度が低くなった空気を居住空間（被供給空間）100に供給する。

- [0018] 再生用経路5は、二酸化炭素吸着部3の再生領域32と、二酸化炭素分離器7とに接続されている。再生用経路5は、再生用流体F1を二酸化炭素分離器7から再生領域32に導く。再生用流体F1としては、例えば、窒素(N_2)、水素(H_2)、メタンなどが挙げられる。
- [0019] 循環経路6は、二酸化炭素吸着部3の再生領域32と、二酸化炭素分離器7とに接続されている。循環経路6は、再生領域32から排出された再生排出流体F2を二酸化炭素分離器7に導く。
- [0020] 二酸化炭素分離器7は、液化分離、膜分離、吸着分離などの分離手法を用いて、再生排出流体F2に含まれる二酸化炭素の少なくとも一部を分離する。二酸化炭素分離器7では、これらの分離手法のうち1つを採用してもよいし、2以上を組み合わせてもよい。
- [0021] 液化分離を用いた二酸化炭素分離器7は、例えば、特定の成分を液化させて他の成分(気体)から分離する。具体的には、例えば、高圧かつ低温の条件で二酸化炭素を液化させて他の成分(気体)から分離する。
- [0022] 膜分離を用いた二酸化炭素分離器7は、例えば、分子サイズが小さい成分が透過できる分離膜を用いて、特定の成分を他の成分から分離する。具体的には、例えば、二酸化炭素を選択的に透過させる分離膜を用いる。この分離膜は、二酸化炭素と他の成分(窒素、水素、メタンなど)とを含む混合流体から二酸化炭素を分離する。分離膜としては、有機系膜(デンドリマー膜など)、および無機系膜(ゼオライト膜、シリカ膜、炭素膜など)が挙げられる。
- [0023] 吸着分離を用いた二酸化炭素分離器7は、例えば、特定の成分を吸着剤に吸着させて分離する。吸着剤としては、アミン、シリカゲル、ゼオライト、活性炭、珪藻土、アルミナなどが挙げられる。具体的には、例えば、二酸化炭素を吸着剤に吸着させることによって、他の成分と分離することができる。
- [0024] 二酸化炭素が分離されることによって二酸化炭素の濃度が低くなった再生排出流体F2は、「再生用流体F1」として、再生用経路5を通して二酸化

炭素分離器 7 から導出される。

[0025] ヒートポンプユニット 8 は、加熱器（第 1 熱交換器）8 1 と、膨張器 8 2 と、冷却器（第 2 熱交換器）8 3 と、圧縮機 8 4 と、循環経路 8 5 と、を備える。

加熱器 8 1 は、熱媒体流体 F 3 との熱交換によって再生用流体 F 1 を加熱する。

膨張器 8 2 は、熱媒体流体 F 3 の圧力を低くする。

冷却器 8 3 は、熱媒体流体 F 3 との熱交換によって再生排出流体 F 2 を冷却する。

圧縮機 8 4 は、熱媒体流体 F 3 の圧力を高める。

加熱器 8 1、膨張器 8 2、冷却器 8 3 および圧縮機 8 4 は、循環経路 8 5 に設けられている。

[0026] 循環経路 8 5 は、環状の経路である。循環経路 8 5 は、熱媒体流体 F 3 を循環させる。熱媒体流体 F 3 は、加熱器 8 1、膨張器 8 2、冷却器 8 3、および圧縮機 8 4 をこの順に経由するように循環する。熱媒体流体 F 3 としては、二酸化炭素、代替フロン、プロパン、ジメチルエーテルなどが挙げられる。

熱媒体流体 F 3 として二酸化炭素を用いる場合は、加熱器 8 1 による適切な加熱温度（例えば、90℃～120℃）、および冷却器 8 3 による適切な冷却温度（例えば、-30℃～-20℃）を、既存のヒートポンプユニット 8 を応用することで実現できる。

[0027] ヒートポンプユニット 8 は、例えば、空気調和装置を構成してもよい。空気調和装置は、熱媒体流体 F 3 の吸熱または放熱を利用して、冷房と暖房のうち少なくとも一方を行う。加熱器 8 1 は、例えば、室内機と室外機のうち一方に設置される。冷却器 8 3 は、例えば、室内機と室外機のうち他方に設置される。

[0028] ヒートポンプユニット 8 は、例えば、冷凍冷蔵庫装置を構成してもよい。冷凍冷蔵庫装置は、熱媒体流体 F 3 の吸熱を利用し、冷却器 8 3 によって冷

却を行う。

[0029] 導入経路 9 は、供給経路 2 に接続されている。導入経路 9 は、居住空間 100 から排出された室内空気を供給経路 2 に導入する。

圧縮機 10 は、循環経路 6 に設けられている。圧縮機 10 は再生排出流体 F 2 の圧力を高める。

減圧器 11 は、再生用経路 5 に設けられている。減圧器 11 は再生用流体 F 1 を減圧する。

圧縮機 10 の下流側には、圧縮機 10 による昇圧によって高温となった再生排出流体 F 2 の温度を低下させるため、冷却器を設けてもよい。

[0030] 次に、二酸化炭素回収システム 1 を用いた二酸化炭素回収方法の例について説明する。

供給経路 2 によって、外気などの空気を二酸化炭素吸着部 3 の処理領域 31 に導く。処理領域 31 では、空気に含まれる二酸化炭素を吸着剤に吸着させることによって、二酸化炭素の少なくとも一部を除去する。二酸化炭素の濃度が低くなった空気は、導出経路 4 によって居住空間（被供給空間）100 に供給される。

処理領域 31 において二酸化炭素の少なくとも一部を吸着により除去する工程を「吸着工程」という。

[0031] 処理領域 31 で二酸化炭素を吸着した吸着剤は、再生領域 32 で再生される。詳しくは、再生領域 32 では、再生用流体 F 1 の存在下で吸着剤から二酸化炭素を脱離させる。二酸化炭素が脱離することによって吸着剤は再生する。吸着剤から脱離した二酸化炭素を含む再生用流体 F 1 は、「再生排出流体 F 2」として再生領域 32 から排出される。

再生領域 32 において吸着剤を再生する工程を「再生工程」という。

[0032] 二酸化炭素吸着部 3 における処理領域と再生領域との切り替えについて説明する。

処理領域 31 で二酸化炭素を吸着した吸着剤を再生領域 32 で再生する際には、処理領域 31 と再生領域 32 との間で、吸着剤を入れ替えることがで

きる。例えば、処理領域 3 1 の吸着剤を容器ごと再生領域 3 2 に移動させるとともに、再生領域 3 2 で再生した吸着剤を容器ごと処理領域 3 1 に移動させる。このようにして、処理領域と再生領域とを切り替えることができる。

[0033] 吸着剤の入れ替えは、処理領域 3 1 の吸着剤を容器から取り出して再生領域 3 2 に移動させるとともに、再生領域 3 2 で再生した吸着剤を容器から取り出して処理領域 3 1 に移動させる手法も可能である。

[0034] 処理領域と再生領域とは、経路の変更により切り替えることもできる。図 1 では、二酸化炭素吸着部 3 の第 1 領域 3 1 A (図 1 における左部分) は処理領域 3 1 である。供給経路 2 および導出経路 4 は第 1 領域 3 1 A に接続されている。第 2 領域 3 2 A (図 1 における右部分) は再生領域 3 2 である。再生用経路 5 および循環経路 6 は第 2 領域 3 2 A に接続されている。

[0035] 図示しない分岐経路に設けられたバルブの操作などにより、供給経路 2 および導出経路 4 を第 2 領域 3 2 A に接続する。再生用経路 5 および循環経路 6 を第 1 領域 3 1 A に接続する。この操作により、第 1 領域 3 1 A は再生領域となる。第 2 領域 3 2 A は処理領域となる。このようにして、処理領域と再生領域とを切り替えることができる。バルブの操作などにより、第 1 領域 3 1 A を処理領域に戻すこともできる。第 2 領域 3 2 A を再生領域に戻すこともできる。

[0036] 再生排出流体 F 2 は、循環経路 6 を通して再生領域 3 2 から導出される。再生排出流体 F 2 は、圧縮機 10 によって圧力が高められる。再生排出流体 F 2 は、冷却器 8 3 において、熱媒体流体 F 3 との熱交換によって冷却される。冷却器 8 3 は、例えば、二酸化炭素分離器 7 における再生排出流体 F 2 の温度が、後述する二酸化炭素分離器 7 の仕様に応じた温度まで再生排出流体 F 2 を冷却することができる。

再生排出流体 F 2 は、二酸化炭素分離器 7 に導かれる。

[0037] 二酸化炭素分離器 7 は、液化分離、膜分離、吸着分離などの分離手法を用いて、再生排出流体 F 2 に含まれる二酸化炭素の少なくとも一部を分離する。濃縮された二酸化炭素は、回収経路 7 1 を通して回収される。

- [0038] 二酸化炭素が分離されることによって二酸化炭素の濃度が低くなった再生排出流体 F 2 は、「再生用流体 F 1」として、再生用経路 5 を通して二酸化炭素分離器 7 から導出される。
- [0039] 再生用流体 F 1 は、加熱器 8 1 において、熱媒体流体 F 3 との熱交換によって加熱される。加熱器 8 1 は、例えば、再生領域 3 2 における再生用流体 F 1 の温度が 90℃～120℃となるように再生用流体 F 1 を加熱することができる。再生用流体 F 1 は、減圧器 1 1 において、必要に応じて減圧される。再生用流体 F 1 は、再生用経路 5 を通して再生領域 3 2 に導入される。
- [0040] ヒートポンプユニット 8 では、熱媒体流体 F 3 は、循環経路 8 5 を循環する。熱媒体流体 F 3 は、加熱器 8 1 において、再生用流体 F 1 との熱交換によって冷却される。熱媒体流体 F 3 は、膨張器 8 2 で減圧される。熱媒体流体 F 3 は、冷却器 8 3 において、再生排出流体 F 2 との熱交換によって加熱される。熱媒体流体 F 3 は、圧縮機 8 4 によって圧力が高められた後、加熱器 8 1 に向かう。このように、熱媒体流体 F 3 は、再生用流体 F 1 の加熱および再生排出流体 F 2 の冷却を行う。
- [0041] 二酸化炭素回収システム 1 は、再生領域 3 2 からの再生排出流体 F 2 を導く循環経路 6 と、再生排出流体 F 2 から二酸化炭素濃度が低い再生用流体 F 1 を生成させる二酸化炭素分離器 7 と、を備える。二酸化炭素回収システム 1 は、再生用流体 F 1 を循環させるため、二酸化炭素分離器 7 における二酸化炭素の回収効率を高めることができる。
- [0042] 二酸化炭素回収システム 1 は、再生用流体 F 1 および再生排出流体 F 2 を循環させて使用するため、再生用流体 F 1 および再生排出流体 F 2 が持つ熱エネルギーを有効に利用できる。よって、システム全体のエネルギー効率を向上させることができる。
- 二酸化炭素回収システム 1 は、二酸化炭素吸着部 3 によって空気から二酸化炭素を回収し、二酸化炭素を含む再生排出流体 F 2 を二酸化炭素分離器 7 に導くため、二酸化炭素の回収効率を高めることができる。
- [0043] 二酸化炭素回収システム 1 は、圧縮機 1 0 と、加熱器 8 1 と、冷却器 8 3

とを備えている。加熱器 81 は、再生用流体 F1 を加熱して再生領域 32 内の温度を適正にすることによって、吸着剤の再生を効率よく行うことができる。圧縮機 10 は、再生排出流体 F2 の圧力を高めることによって、二酸化炭素分離器 7 での二酸化炭素の分離を効率よく行うことができる。冷却器 83 は、再生排出流体 F2 を冷却して二酸化炭素分離器 7 内の温度を適正にすることによって、二酸化炭素の分離を効率よく行うことができる。

二酸化炭素回収システム 1 は、圧縮機 10 および冷却器 83 によって再生排出流体 F2 の体積を小さくできるため、装置の小型化を図ることができる。

[0044] 加熱器 81 は、熱媒体流体 F3 との熱交換によって再生用流体 F1 を加熱する。冷却器 83 は、熱媒体流体 F3 との熱交換によって再生排出流体 F2 を冷却する。二酸化炭素回収システム 1 は、共通の熱媒体流体 F3 を介して、再生用流体 F1 および再生排出流体 F2 との熱交換を行うため、エネルギー効率を高めることができる。

[0045] 液化分離を用いた二酸化炭素分離器 7 は、二酸化炭素の分離を効率よく行うことができる。液化分離を用いた二酸化炭素分離器 7 は、液化によって二酸化炭素の体積を小さくできるため、装置の小型化が可能である。

膜分離を用いた二酸化炭素分離器 7 は、二酸化炭素の分離を効率よく行うことができる。膜分離を用いた二酸化炭素分離器 7 は、他の分離手法を採用する場合に比べ、圧力、温度などの制約が少ない。そのため、加圧、冷却などのためのエネルギーを抑制できる。よって、低コストで二酸化炭素を回収することができる。

[0046] 熱媒体流体 F3 として二酸化炭素を用いる場合は、加熱器 81 による適切な加熱温度（例えば、90℃～120℃）、および冷却器 83 による適切な冷却温度（例えば、-30℃～-20℃）を、既存のヒートポンプユニット 8 を応用することで実現できる。そのため、低コストで二酸化炭素回収システム 1 を構築できる。

[0047] 加熱器 81 および冷却器 83 は、少なくとも空気調和装置を構成してもよ

い。その場合、空気調和装置の加熱器 8 1 および冷却器 8 3 を利用して二酸化炭素回収システム 1 を構築できるため、専用の加熱器および冷却器を用いる場合に比べ、低コスト化が可能である。

加熱器 8 1 および冷却器 8 3 は、少なくとも冷凍冷蔵庫装置を構成してもよい。その場合、冷凍冷蔵庫装置の加熱器 8 1 および冷却器 8 3 を利用して二酸化炭素回収システム 1 を構築できるため、専用の加熱器および冷却器を用いる場合に比べ、低コスト化が可能である。

加熱器 8 1 および冷却器 8 3 は、空気調和装置と冷凍冷蔵庫装置の両方を構成してもよい。

[0048] 実施の形態 2.

次に、実施の形態 2 に係る二酸化炭素回収システムについて説明する。この実施の形態に係る二酸化炭素回収システムは、実施の形態 1 と共通の構成を有するため、主に、実施の形態 1 と異なる点を説明する。実施の形態 1 と同じ構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

[0049] 図 2 は、実施の形態 2 に係る二酸化炭素回収システムの一部の模式図である。

図 2 に示すように、二酸化炭素回収システム 1 0 1 は、ヒートポンプユニット 8 (図 1 参照) に代えてヒートポンプユニット 1 0 8 を備える。ヒートポンプユニット 1 0 8 は、圧縮機 8 4 (図 1 参照) に代えて複数の圧縮機 1 8 4 A, 1 8 4 B を備える点で、ヒートポンプユニット 8 (図 1 参照) と異なる。圧縮機 1 8 4 A, 1 8 4 B は、循環経路 8 5 に設けられている。圧縮機 1 8 4 A は第 1 圧縮機 1 8 4 A である。圧縮機 1 8 4 B は第 2 圧縮機 1 8 4 B である。第 2 圧縮機 1 8 4 B は、第 1 圧縮機 1 8 4 A に対して、熱媒体流体 F 3 の流れ方向の下流側にある。第 1 圧縮機 1 8 4 A と第 2 圧縮機 1 8 4 B とは、循環経路 8 5 において直列に配置されている。

[0050] 二酸化炭素回収システム 1 0 1 は、ヒートポンプユニット 1 0 8 が複数の圧縮機 1 8 4 A, 1 8 4 B を備えるため、熱媒体流体 F 3 の圧力を高めることができる。そのため、ヒートポンプユニット 1 0 8 における加熱と冷却の

動作範囲を拡大できる。よって、二酸化炭素回収システムとしての性能を高め、二酸化炭素の回収を効率よく行うことができる。

[0051] なお、図2に示す二酸化炭素回収システム101では、ヒートポンプユニット108の圧縮機の数2つであるが、圧縮機の数2つに限定されない。圧縮機は複数（2以上の任意の数）であってよい。

[0052] 実施の形態3.

次に、実施の形態3に係る二酸化炭素回収システムについて説明する。他の実施の形態と同じ構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

[0053] 図3は、実施の形態3に係る二酸化炭素回収システムの一部の模式図である。

図3に示すように、二酸化炭素回収システム201は、ヒートポンプユニット8（図1参照）に代えてヒートポンプユニット208を備える。

ヒートポンプユニット208は、加熱器（第1熱交換器）281と、第1膨張器282と、中間熱交換器287と、第1圧縮機284と、第1循環経路285と、第2膨張器288と、冷却器（第2熱交換器）283と、第2圧縮機289と、第2循環経路290と、を備える。

[0054] 加熱器281は、第1熱媒体流体F3Aとの熱交換によって再生用流体F1を加熱する。

第1膨張器282は、第1熱媒体流体F3Aの圧力を低くする。

中間熱交換器287は、第1熱媒体流体F3Aとの熱交換によって第2熱媒体流体F3Bを冷却する。

第1圧縮機284は、第1熱媒体流体F3Aの圧力を高める。

加熱器281、第1膨張器282、中間熱交換器287および第1圧縮機284は、第1循環経路285に設けられている。

第1循環経路285は、環状の経路である。第1循環経路285は、第1熱媒体流体F3Aを、加熱器281、第1膨張器282、中間熱交換器287、および第1圧縮機284をこの順に経由するように循環させる。

[0055] 第2膨張器288は、第2熱媒体流体F3Bの圧力を低くする。

冷却器 283 は、第 2 熱媒体流体 F 3 B との熱交換によって再生排出流体 F 2 を冷却する。

第 2 圧縮機 289 は、第 2 熱媒体流体 F 3 B の圧力を高める。

中間熱交換器 287、第 2 膨張器 288、冷却器 283 および第 2 圧縮機 289 は、第 2 循環経路 290 に設けられている。

第 2 循環経路 290 は、環状の経路である。第 2 循環経路 290 は、第 2 熱媒体流体 F 3 B を、中間熱交換器 287、第 2 膨張器 288、冷却器 283、および第 2 圧縮機 289 をこの順に経由するように循環させる。

[0056] 第 1 熱媒体流体 F 3 A と第 2 熱媒体流体 F 3 B とは、沸点などの物理的性質が異なる。第 1 熱媒体流体 F 3 A としては、例えば、二酸化炭素などが挙げられる。第 2 熱媒体流体 F 3 B としては、例えば、代替フロンなどが挙げられる。第 2 熱媒体流体 F 3 B は、例えば、第 1 熱媒体流体 F 3 A に比べて低温で運用される。

[0057] ヒートポンプユニット 208 のうち、第 1 熱媒体流体 F 3 A が流れる部分（第 1 部分）は、例えば、給湯器用のヒートポンプを利用して構築することができる。第 1 部分は、例えば、加熱器 281、第 1 膨張器 282、第 1 圧縮機 284 および第 1 循環経路 285 を含む。

ヒートポンプユニット 208 のうち、第 2 熱媒体流体 F 3 B が流れる部分（第 2 部分）は、例えば、冷凍冷蔵用のヒートポンプを利用して構築することができる。第 2 部分は、例えば、第 2 膨張器 288、冷却器 283、第 2 圧縮機 289 および第 2 循環経路 290 を含む。

中間熱交換器 287 は、第 1 部分と第 2 部分のうち一方に含まれる。

[0058] 二酸化炭素回収システム 201 は、加熱器 281 と、中間熱交換器 287 と、冷却器 283 とを有するヒートポンプユニット 208 を備える。ヒートポンプユニット 208 では、第 1 熱媒体流体 F 3 A と第 2 熱媒体流体 F 3 B とを用いるため、加熱と冷却の動作範囲を拡大できる。よって、二酸化炭素回収システムとしての性能を高め、二酸化炭素の回収を効率よく行うことができる。

[0059] 実施の形態 4.

次に、実施の形態 4 に係る二酸化炭素回収システムについて説明する。他の実施の形態と同じ構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

[0060] 図 4 は、実施の形態 4 に係る二酸化炭素回収システムの模式図である。

図 4 に示すように、二酸化炭素回収システム 301 は、導入経路 9 に空気清浄機 312 が設けられている点で、二酸化炭素回収システム 1（図 1 参照）と異なる。

[0061] 空気清浄機 312 は、例えば、花粉、塵埃、ウイルス、カビ、細菌、ハウスダスト、煙、臭気物質、揮発性化学物質などの浮遊物質を捕集することによって、空気を清浄化する。空気清浄機 312 は、例えば、浮遊物質を捕集するフィルタを備える。空気清浄機 312 は、電極間に電界を形成させる電界生成装置を備えていてもよい。電界生成装置は、花粉、ウイルス、カビ、細菌などを死滅または不活性化することができる。

[0062] 二酸化炭素回収システム 301 は、空気清浄機 312 を備えるため、居住空間 100 から排出された室内空気を清浄化して供給経路 2 に導入することができる。よって、居住空間 100 に供給される空気の清浄度を高くすることができる。二酸化炭素回収システム 301 は、二酸化炭素吸着部 3 に供給される空気が清浄となるため、二酸化炭素吸着部 3 における二酸化炭素の回収効率を高めることができる。

[0063] 実施の形態 5.

次に、実施の形態 5 に係る二酸化炭素回収システムについて説明する。他の実施の形態と同じ構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

[0064] 図 5 は、実施の形態 5 に係る二酸化炭素回収システムの模式図である。

図 5 に示すように、二酸化炭素回収システム 401 は、導出経路 4 に排気経路 413 が接続されている点で、二酸化炭素回収システム 1（図 1 参照）と異なる。排気経路 413 は、導出経路 4 を流れる空気の一部を系外に排出することができる。排気経路 413 から排出されたガスは、例えば、大気中に放出される。

[0065] 二酸化炭素回収システム401は、導出経路4を流れる空気の一部を排気経路413から排出することにより、供給経路2から外気を取り入れることができる。空気の排出および取り入れによる換気を行うことにより、居住空間100内の空気の清浄度を高くすることができる。二酸化炭素回収システム401は、二酸化炭素を回収した後のガスを排気経路413から大気中に排出するため、二酸化炭素の排出量を低く抑えることができる。そのため、環境保全性の点で好適である。

[0066] 実施の形態6.

次に、実施の形態6に係る二酸化炭素回収システムについて説明する。他の実施の形態と同じ構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

[0067] 図6は、実施の形態6に係る二酸化炭素回収システムの模式図である。

図6に示すように、二酸化炭素回収システム501は、導入経路9に空気清浄機312が設けられている点、および、導出経路4に排気経路413が接続されている点で、二酸化炭素回収システム1（図1参照）と異なる。

[0068] 二酸化炭素回収システム501は、空気清浄機312を備えるため、清浄な空気を供給経路2に導入することができる。二酸化炭素回収システム501は、排気経路413を備えるため、換気を行うことができる。よって、居住空間100内の空気の清浄度を高くすることができる。二酸化炭素回収システム501は、二酸化炭素を回収した後のガスを排気経路413から大気中に排出するため、二酸化炭素の排出量を低く抑えることができる。そのため、環境保全性の点で好適である。

[0069] 実施の形態7.

次に、実施の形態7に係る二酸化炭素回収システムについて説明する。他の実施の形態と同じ構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

[0070] 図7は、実施の形態7に係る二酸化炭素回収システムの模式図である。

図7に示すように、二酸化炭素回収システム601は、二酸化炭素吸着部3（図1参照）に代えて二酸化炭素吸着部603を備える。二酸化炭素吸着部603は、第1処理領域31と、第2処理領域633と、再生領域32と

を備える。

第1処理領域31は、処理領域31（図1参照）と同様の構成である。

第2処理領域633は、第1処理領域31と同様に、吸着剤を備える。第2処理領域633の吸着剤は、第1処理領域31の吸着剤と同じであってよい。

第1処理領域31および第2処理領域633の吸着剤は、再生工程によって再生することができる。

[0071] 第2処理領域633は、導入経路9に接続されている。導入経路9は、居住空間100から排出された空気を第2処理領域633に導く。第2処理領域633は、空気に含まれる二酸化炭素の少なくとも一部を吸着により除去する。二酸化炭素の濃度が低くなった空気は、排気経路634を通して第2処理領域633から系外に排出される。

[0072] 二酸化炭素回収システム601は、第2処理領域633を有するため、居住空間100から排出された空気に含まれる二酸化炭素を回収することができる。よって、二酸化炭素の回収効率を高めることができる。

二酸化炭素回収システム601では、居住空間100から排出された空気を再利用せず、排気経路634を通して系外に排出する。そのため、ウイルス等による感染症の空気感染および飛沫感染のリスクを低減できる。また、居住空間100内の空気の清浄度を高めることができる。二酸化炭素回収システム601は、二酸化炭素を回収した後のガスを排気経路413から大気中に排出するため、二酸化炭素の排出量を低く抑えることができる。そのため、環境保全性の点で好適である。

[0073] 実施の形態8.

次に、実施の形態8に係る二酸化炭素回収システムについて説明する。他の実施の形態と同じ構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

[0074] 図8は、実施の形態8に係る二酸化炭素回収システムの模式図である。

図8に示すように、二酸化炭素回収システム701は、熱交換器714が設けられている点で、二酸化炭素回収システム601（図7参照）と異なる

。熱交換器 714 は、導出経路 4 と導入経路 9 とに跨って設けられている。熱交換器 714 は、導出経路 4 によって居住空間 100 に供給される空気と、導入経路 9 によって居住空間 100 から導出される空気とを熱交換および湿度交換させる。熱交換器 714 は、居住空間 100 に供給される空気を、居住空間 100 内の環境に応じた温度および湿度とすることができる。

[0075] 二酸化炭素回収システム 701 は、熱交換器 714 を備えるため、導出経路 4 を通して居住空間 100 に供給される空気を、排出空気との熱交換によって温度調整し、その温度および湿度を適正化することができる。よって、エネルギー効率を高めることができる。

[0076] 二酸化炭素分離器には、液化分離と膜分離の一方または両方を採用するのが好適である。以下、液化分離を採用した場合と、膜分離を採用した場合と、液化分離と膜分離の両方を採用した場合について、二酸化炭素回収システムの構成例を示す。

[0077] 実施の形態 9.

実施の形態 9 に係る二酸化炭素回収システムについて説明する。他の実施の形態と同じ構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

[0078] 図 9 は、実施の形態 9 に係る二酸化炭素回収システムの模式図である。

図 9 に示すように、二酸化炭素回収システム 801 では、二酸化炭素分離器 7 は、液化分離によって二酸化炭素を分離する液化分離器である。二酸化炭素分離器 7 は液化分離器であるため、高圧かつ低温が求められる。再生排出流体 F 2 は圧縮機 10 によって高圧とされる。再生排出流体 F 2 は冷却器 83 によって低温とされる。二酸化炭素を液化する条件は、例えば、温度 $-20 \sim -30^{\circ}\text{C}$ 、圧力 2 MPa である。

[0079] 二酸化炭素回収システム 801 は、冷却器 815 を備えている。冷却器 815 は、循環経路 6 において圧縮機 10 の下流側に設けられる。冷却器 815 は、例えば、圧縮機 10 と冷却器 83 との間に設けられる。冷却器 815 は、例えば、水冷式の冷却器である。冷却器 815 は、冷媒（水）との熱交換によって再生排出流体 F 2 を冷却する。再生排出流体 F 2 の温度は、圧縮

機 10 による昇圧によって上昇するが、冷却器 815 は、再生排出流体 F 2 の温度を低下させる。よって、冷却器 83 の負荷を軽減することができる。

[0080] 二酸化炭素分離器 7 は、冷却器 83 を経た再生排出流体 F 2 に含まれる二酸化炭素の少なくとも一部を液化して分離する。濃縮された二酸化炭素は、回収経路 71 を通して回収される。

[0081] 二酸化炭素回収システム 801 は、液化分離を採用するため、二酸化炭素の分離を効率よく行うことができる。二酸化炭素回収システム 801 は、液化によって二酸化炭素の体積を小さくできるため、装置の小型化が可能である。

[0082] なお、上述の冷却器 815 は、水冷式の冷却器として説明したが、冷却器の冷却方式はこれに限定されるものではなく、例えば、再生用流体 F 1 を流通させることによる冷却を採用してもよい。これにより、再生用流体 F 1 が加熱されることから、より熱効率が高いシステムが実現される。

[0083] 実施の形態 10.

次に、実施の形態 10 に係る二酸化炭素回収システムについて説明する。他の実施の形態と同じ構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

[0084] 図 10 は、実施の形態 10 に係る二酸化炭素回収システムの模式図である。

図 10 に示すように、二酸化炭素回収システム 901 では、二酸化炭素分離器 907 は、膜分離によって二酸化炭素を分離する膜分離器である。二酸化炭素分離器 907 は、例えば、二酸化炭素を選択的に透過させる分離膜を備える。二酸化炭素分離器 907 は、再生排出流体 F 2 に含まれる二酸化炭素の少なくとも一部を、膜分離により分離する。濃縮された二酸化炭素は、回収経路 71 を通して回収される。

[0085] 二酸化炭素回収システム 901 は、膜分離を採用するため、二酸化炭素の分離を効率よく行うことができる。二酸化炭素回収システム 901 は、他の分離手法を採用する場合に比べ、圧力、温度などの制約が少ない。加圧、冷却などのためのエネルギーを抑制できるため、低コストで二酸化炭素を回収

することができる。

[0086] 実施の形態 11.

次に、実施の形態 11 に係る二酸化炭素回収システムについて説明する。他の実施の形態と同じ構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

[0087] 図 11 は、実施の形態 11 に係る二酸化炭素回収システムの模式図である。

図 11 に示すように、二酸化炭素回収システム 1001 では、二酸化炭素分離器における二酸化炭素の分離手法として液化分離と膜分離の両方を採用する。

[0088] 二酸化炭素回収システム 1001 は、供給経路 2 と、二酸化炭素吸着部 3 と、導出経路 4 と、再生用経路 5 と、循環経路 6 と、ヒートポンプユニット 8 と、導入経路 9 と、第 1 圧縮機 10 と、第 1 冷却器 1015 と、第 1 二酸化炭素分離器 1007 と、返送経路 1002 と、第 2 圧縮機 1010 と、第 2 冷却器 1016 と、第 2 二酸化炭素分離器 7 と、減圧器 11 と、を備える。第 1 二酸化炭素分離器 1007 および第 2 二酸化炭素分離器 7 は、二酸化炭素分離器の例である。

[0089] 二酸化炭素回収システム 1001 は、第 1 冷却器 1015 と、第 1 二酸化炭素分離器 1007 と、返送経路 1002 と、第 2 圧縮機 1010 と、第 2 冷却器 1016 とを備える点で、二酸化炭素回収システム 1 (図 1 参照) と異なる。

第 1 冷却器 1015 および第 2 冷却器 1016 は、例えば、水冷式の冷却器である。第 1 冷却器 1015 および第 2 冷却器 1016 は、冷媒 (水) との熱交換によって流体を冷却する。

第 1 二酸化炭素分離器 1007 は、膜分離器である。第 1 二酸化炭素分離器 1007 は、例えば、二酸化炭素を選択的に透過させる分離膜を有する。第 2 二酸化炭素分離器 7 は、液化分離器である。

[0090] 返送経路 1002 は、第 1 二酸化炭素分離器 1007 の非透過側の出口と、循環経路 6 (第 1 圧縮機 10 より上流側の位置) とを接続する。

[0091] 二酸化炭素回収システム1001では、再生排出流体F2は、第1圧縮機10によって圧力が高められた後、第1冷却器1015によって冷却されて第1二酸化炭素分離器1007に導かれる。再生排出流体F2に含まれる二酸化炭素は、第1二酸化炭素分離器1007によって濃縮される。二酸化炭素が濃縮された透過側流体F4は、第2圧縮機1010に向かう。

[0092] 第1二酸化炭素分離器1007の分離膜を透過していない非透過側流体F5は、返送経路1002によって、循環経路6（第1圧縮機10より上流側の位置）に戻される。これにより、第1二酸化炭素分離器1007における二酸化炭素の分離効率を高めることができる。

[0093] 透過側流体F4は、第2圧縮機1010によって圧力が高められた後、第2冷却器1016および冷却器83によって冷却されて第2二酸化炭素分離器7に導かれる。第2二酸化炭素分離器7は、透過側流体F4に含まれる二酸化炭素の少なくとも一部を液化して分離する。濃縮された二酸化炭素は、回収経路71を通して回収される。

[0094] 二酸化炭素回収システム1001は、液化分離と膜分離の両方を採用することによって、二酸化炭素の回収効率を高めることができる。

[0095] ここで、第1冷却器1015および第2冷却器1016は、水冷式の冷却として説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、再生用流体F1を流通させることによる冷却を採用してもよい。これにより、再生用流体F1が加熱されることから、より熱効率が高いシステムが実現される。

[0096] 実施の形態12.

次に、実施の形態12に係る二酸化炭素回収システムについて説明する。他の実施の形態と同じ構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

[0097] 図12は、実施の形態12に係る二酸化炭素回収システムの模式図である。

図12に示すように、二酸化炭素回収システム1101は、返送経路1002（図11参照）に代えて返送経路1102を有する点で、二酸化炭素回収システム1001（図11参照）と異なる。

返送経路 1102 は、第 1 二酸化炭素分離器 1007 の非透過側の出口と、再生用経路 5（加熱器 81 より上流側の位置）とを接続する。第 1 二酸化炭素分離器 1007 から導出された非透過側流体 F5 は、返送経路 1102 によって再生用経路 5 に導かれる。非透過側流体 F5 は、再生用流体 F1 の一部として用いられる。

[0098] 二酸化炭素回収システム 1101 は、液化分離と膜分離の両方を採用することによって、二酸化炭素の回収効率を高めることができる。二酸化炭素回収システム 1101 は、液化分離に先だって膜分離を行うため、液化分離のための冷却に要するエネルギーを抑制することができる。よって、低コストで二酸化炭素を回収することができる。

二酸化炭素回収システム 1101 では、二酸化炭素の濃度が低くなった非透過側流体 F5 を再生用流体 F1 として利用するため、エネルギー効率を高めることができる。

[0099] なお、本開示の技術的範囲は前記実施の形態に限定されず、本開示の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、循環経路 6 には、1 または複数の濃縮器を設けてもよい。濃縮器は、例えば、液化分離、膜分離、吸着分離などの手法によって、再生排出流体 F2 の二酸化炭素の濃度を高める。そのため、二酸化炭素分離器 7 におけるエネルギー効率を高めることができる。濃縮器は、供給経路 2 に設けてもよい。また、減圧器 11 は加熱器 81 の下流側に設けたが、これに限定されるものではなく、システム機器仕様に応じて、加熱器 81 の上流側に設けてもよい。

[0100] 加熱器、冷却器、中間熱交換器などの熱交換器としては、公知の熱交換器を使用できる。熱交換器としては、例えば、多管式熱交換器、プレート式熱交換器、コイル式熱交換器、二重管式熱交換器、スパイラル式熱交換器等を使用できる。

被処理流体としては空気を例示したが、実施の形態の二酸化炭素回収システムは、空気以外の被処理流体（窒素ガス、水素ガス、酸素ガス、メタンな

ど)に適用することもできる。

符号の説明

[0101] 1, 101, 201, 301, 401, 501, 601, 701, 801, 901, 1001, 1101…二酸化炭素回収システム 2…供給経路 3…二酸化炭素吸着部 4…導出経路 5…再生用経路 6…循環経路 7, 907…二酸化炭素分離器 9…導入経路 10…圧縮機 31…処理領域 32…再生領域 81, 281…加熱器 83, 283…冷却器 84…圧縮機 184A…第1圧縮機(圧縮機) 184B…第2圧縮機(圧縮機) 287…中間熱交換器 413…排気経路 1007…第1二酸化炭素分離器(二酸化炭素分離器) F1…再生用流体 F2…再生排出流体

請求の範囲

- [請求項1] 空気を導く供給経路と、
前記空気に含まれる二酸化炭素を吸着剤に吸着させる処理領域、および再生用流体を用いて前記吸着剤を再生させる再生領域を有する二酸化炭素吸着部と、
前記処理領域によって二酸化炭素の濃度が低くなった前記空気を導く導出経路と、
前記再生用流体を前記再生領域に導く再生用経路と、
前記再生用流体によって前記吸着剤を再生させることにより排出された再生排出流体を導く循環経路と、
前記再生排出流体から二酸化炭素の少なくとも一部を分離することによって前記再生用流体を得る二酸化炭素分離器と、を備える、
二酸化炭素回収システム。
- [請求項2] 前記再生用流体を加熱する加熱器と、
前記再生排出流体を冷却する冷却器と、
前記再生排出流体の圧力を高める圧縮機と、をさらに備える、
請求項1に記載の二酸化炭素回収システム。
- [請求項3] 前記加熱器は、熱媒体流体との熱交換によって前記再生用流体を加熱し、
前記冷却器は、前記熱媒体流体との熱交換によって前記再生排出流体を冷却する、
請求項2に記載の二酸化炭素回収システム。
- [請求項4] 中間熱交換器をさらに備え、
前記加熱器は、第1熱媒体流体との熱交換によって前記再生用流体を加熱し、
前記中間熱交換器は、前記第1熱媒体流体との熱交換によって第2熱媒体流体を冷却し、
前記冷却器は、前記第2熱媒体流体との熱交換によって前記再生排

出流体を冷却する、

請求項 2 に記載の二酸化炭素回収システム。

[請求項5] 前記二酸化炭素分離器は、前記再生排出流体に含まれる二酸化炭素を液化分離によって分離する、

請求項 1 ～ 4 のうちいずれか 1 項に記載の二酸化炭素回収システム

。

[請求項6] 前記二酸化炭素分離器は、前記再生排出流体に含まれる二酸化炭素を膜分離によって分離する、

請求項 1 ～ 4 のうちいずれか 1 項に記載の二酸化炭素回収システム

。

[請求項7] 前記熱媒体流体は、二酸化炭素である、

請求項 3 に記載の二酸化炭素回収システム。

[請求項8] 前記加熱器および前記冷却器は、少なくとも空気調和装置を構成する、

請求項 3 に記載の二酸化炭素回収システム。

[請求項9] 前記加熱器および前記冷却器は、少なくとも冷凍冷蔵庫装置を構成する、

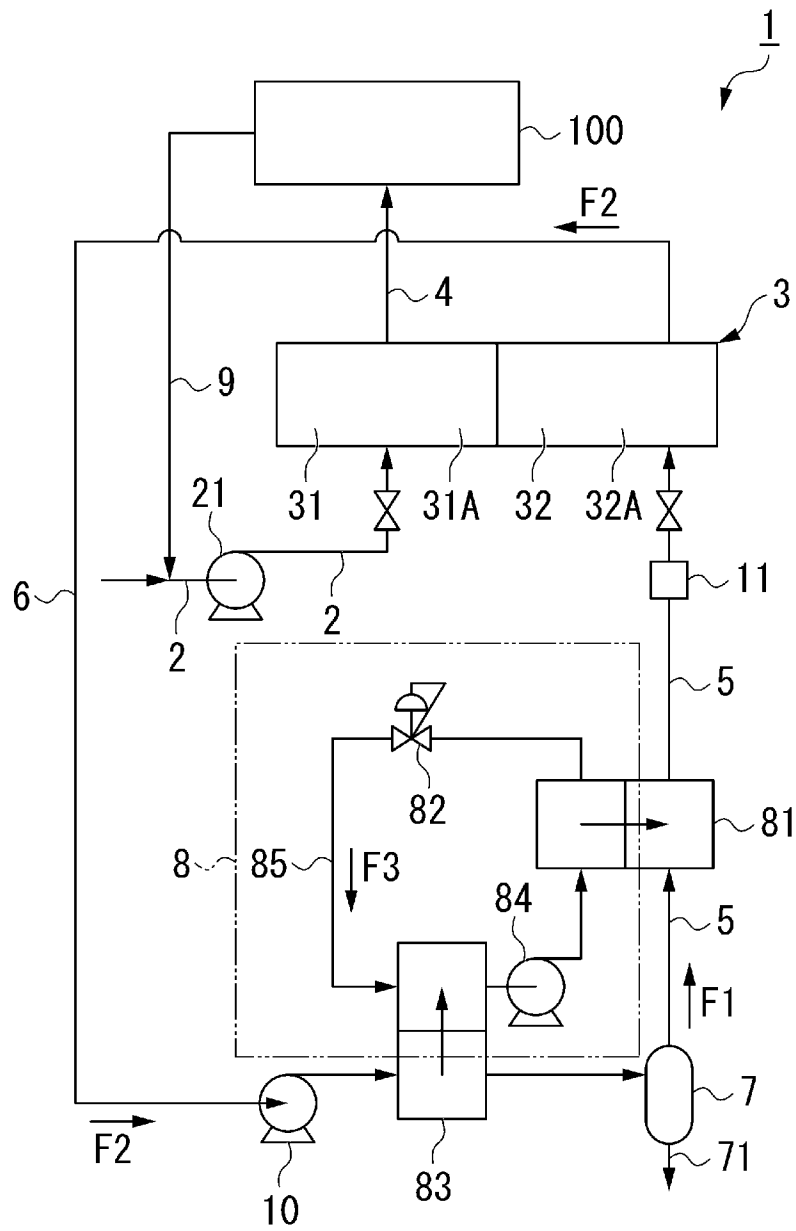
請求項 3 に記載の二酸化炭素回収システム。

[請求項10] 前記導出経路に、前記導出経路を流れる前記空気の一部を排出する排気経路が接続されている、

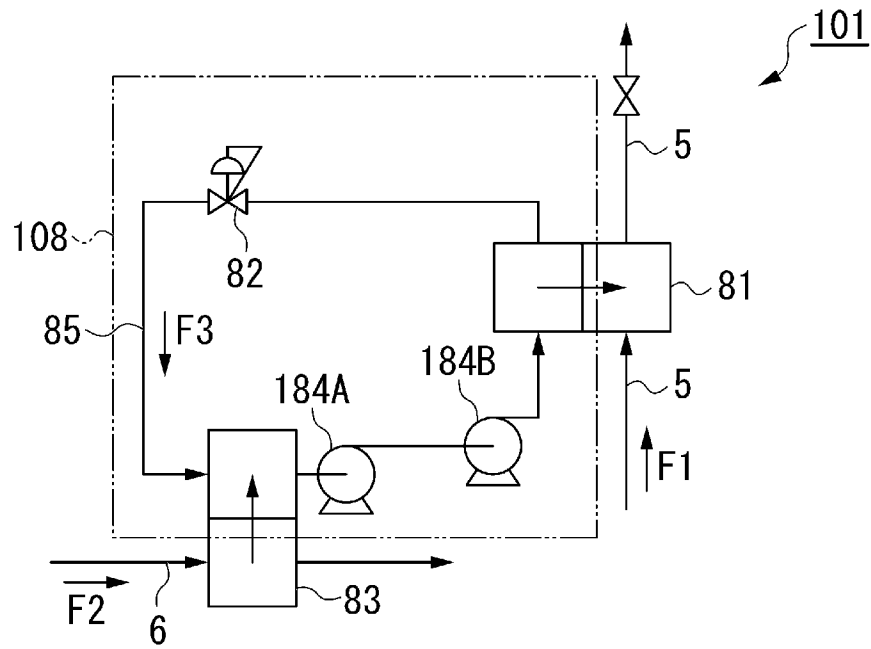
請求項 1 ～ 9 のうちいずれか 1 項に記載の二酸化炭素回収システム

。

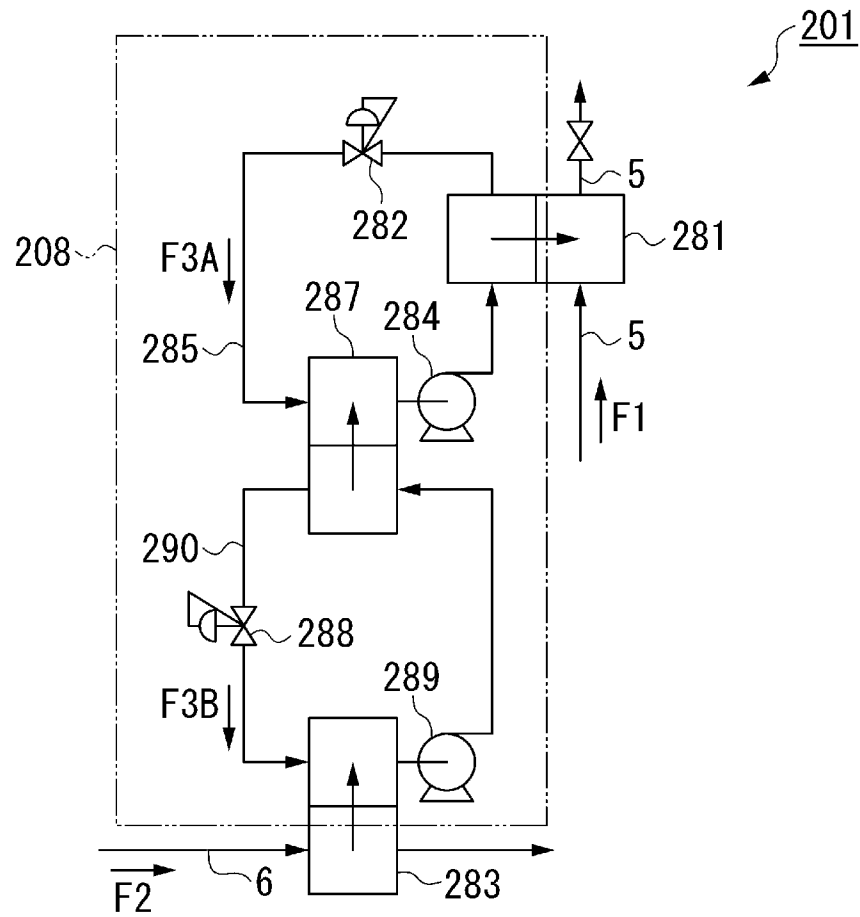
[図1]



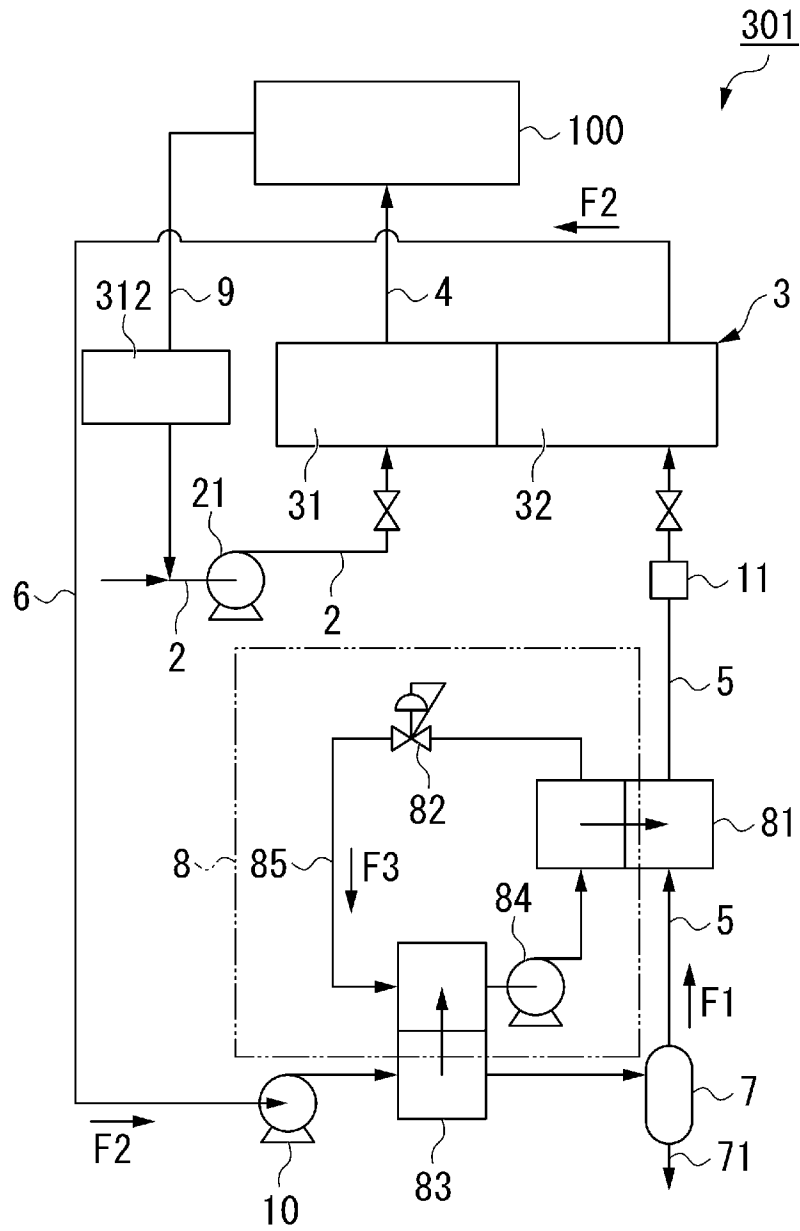
[図2]



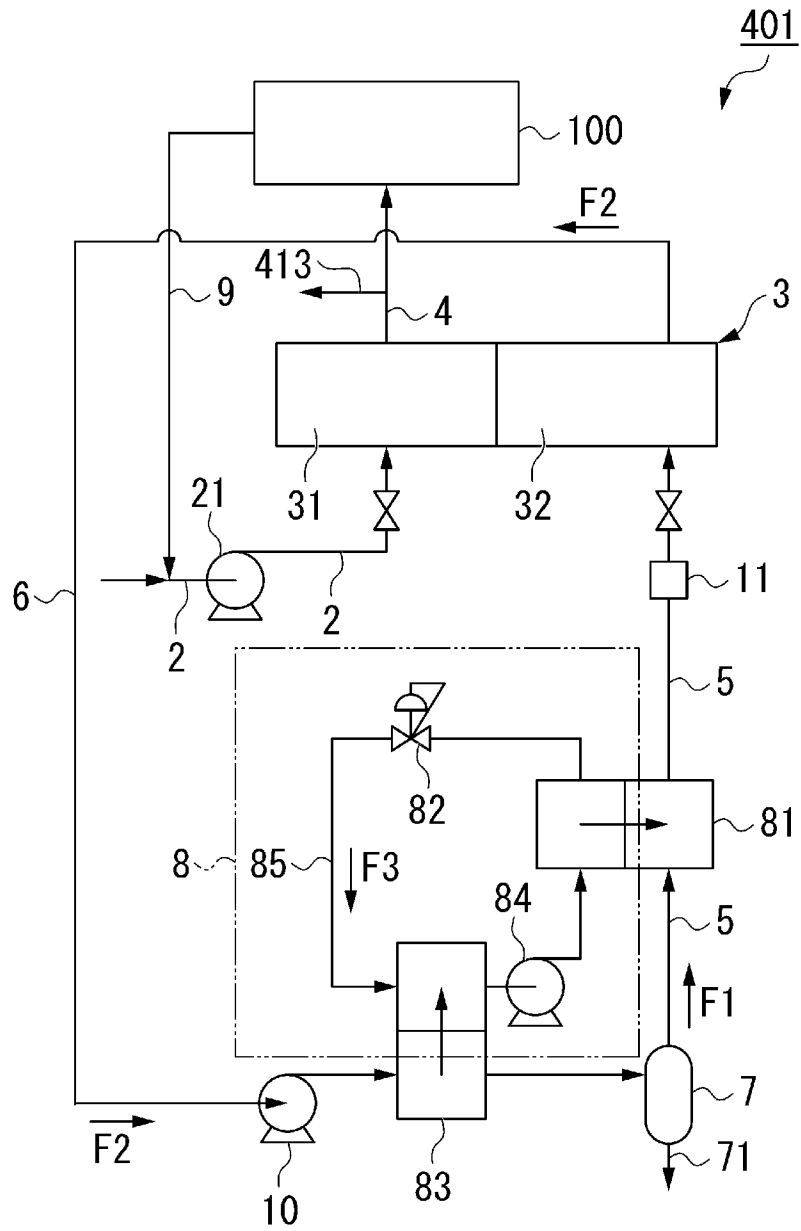
[図3]



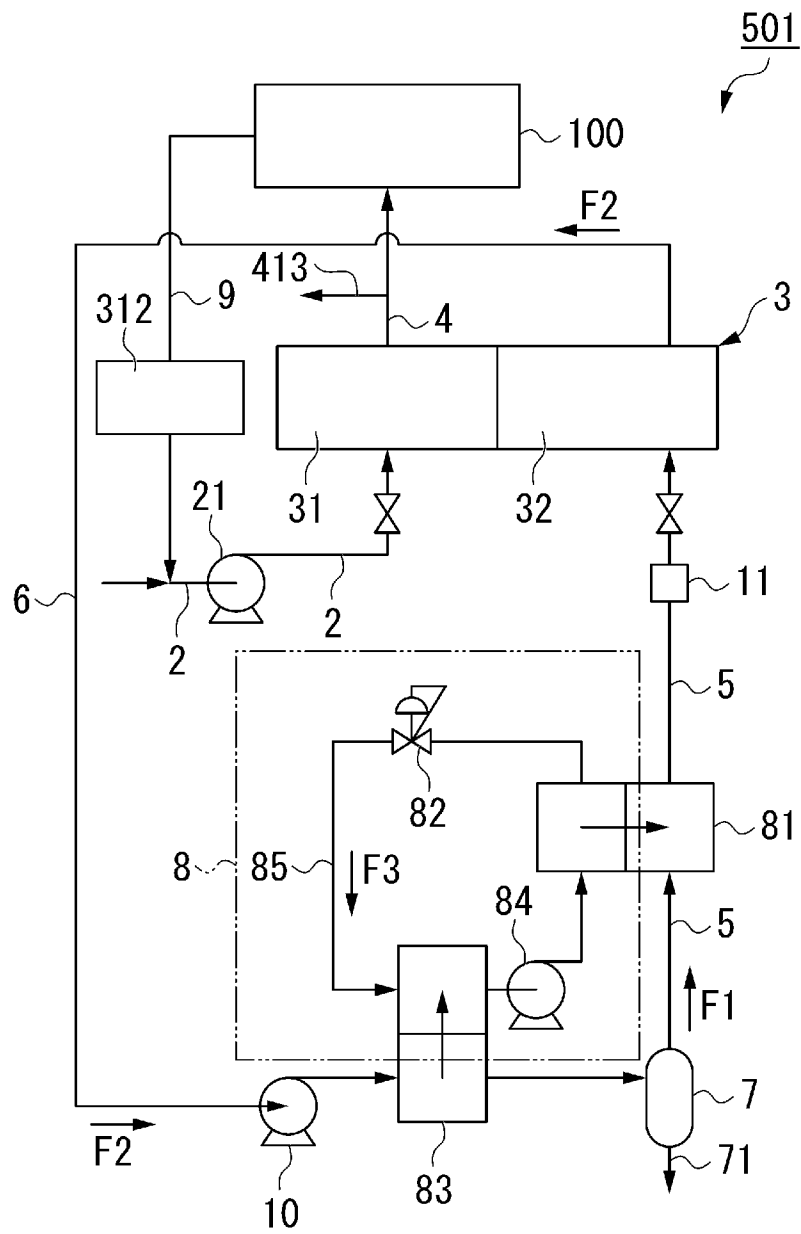
[図4]



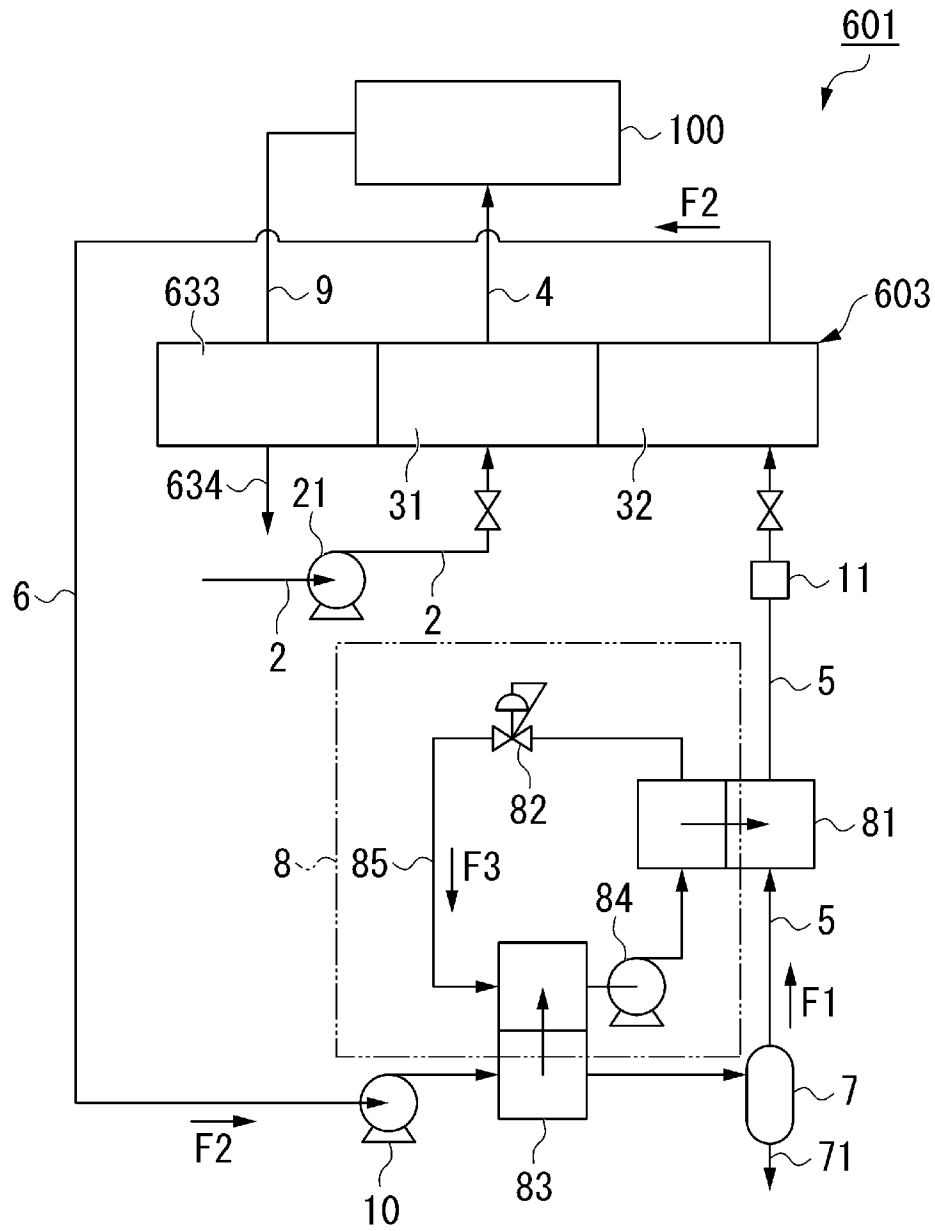
[図5]



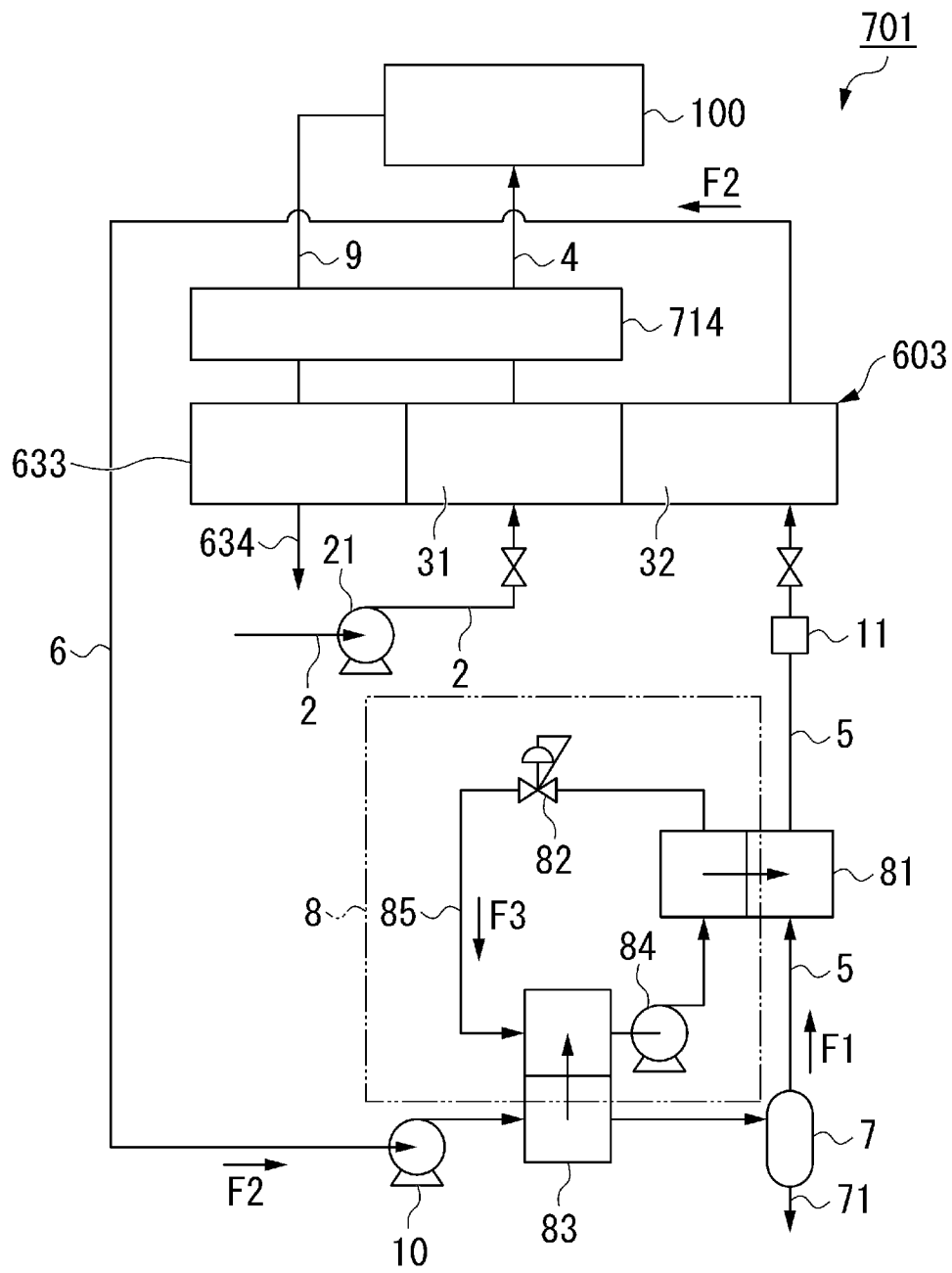
[図6]



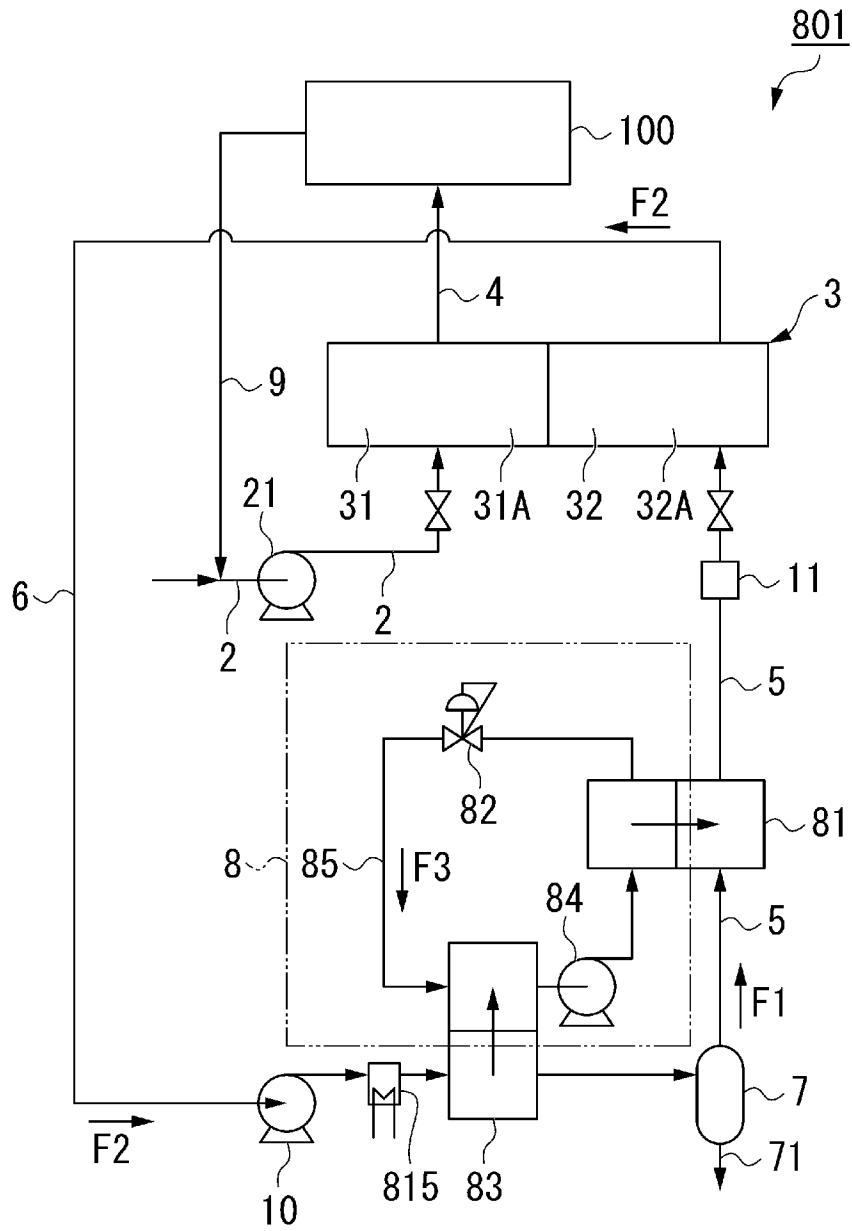
[図7]



[図8]

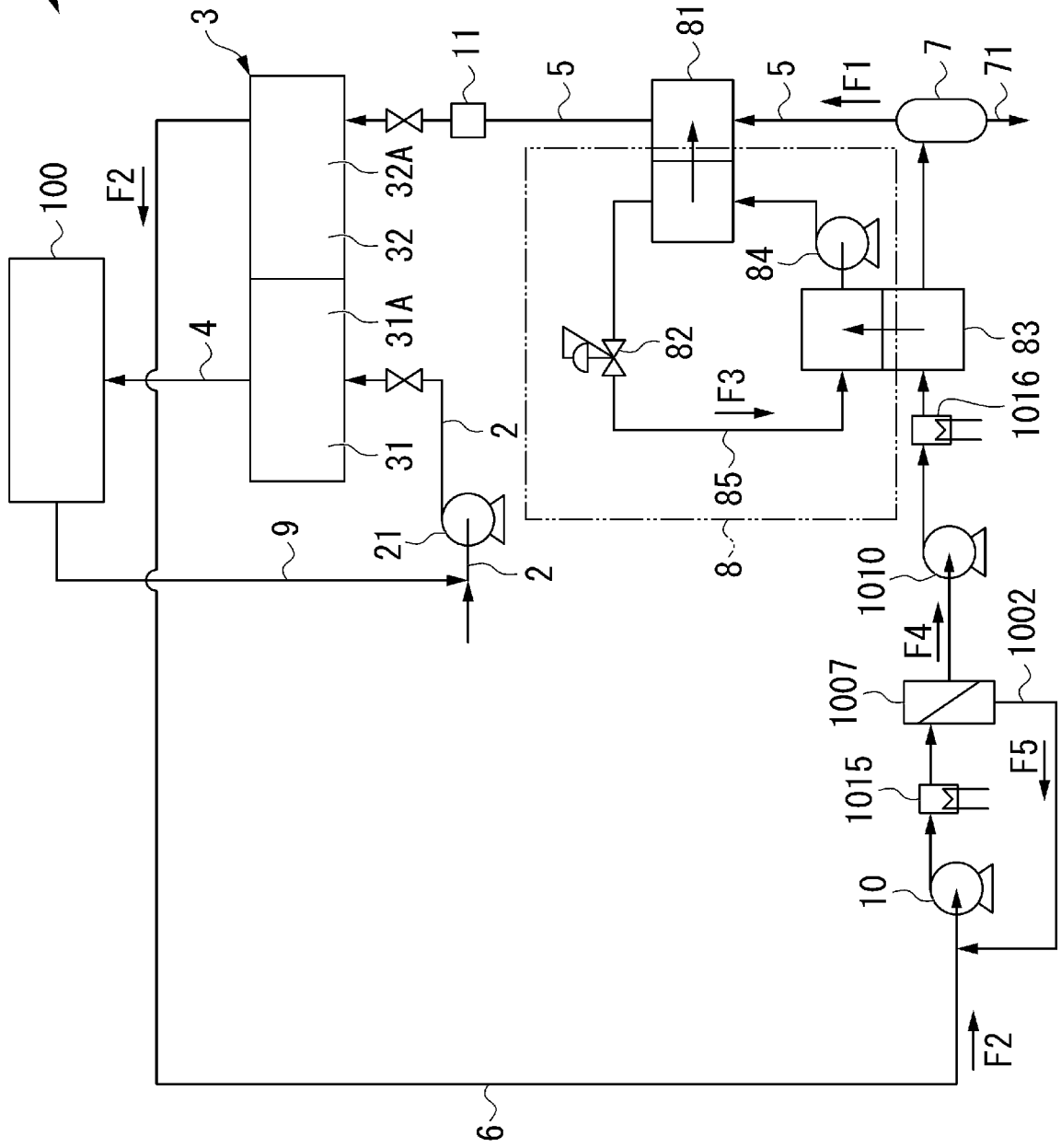


[図9]



[図11]

1001



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/027794

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B01D 53/04</i> (2006.01)j FI: B01D53/04 230		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B01D53/04; B01D53/02; B01D53/06; F24F1/00; F24F3/00; F24F7/00; F25J1/00; F25J3/00; F25J5/00; B01D53/22; B01D69/00; F25B1/10; F25B7/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2021-169079 A (SHIMIZU CONSTRUCTION CO LTD) 28 October 2021 (2021-10-28) claims 1-2, paragraphs [0039], [0045]-[0047], [0060], [0068]	1-10
Y	JP 2020-44504 A (SEIBU GIKEN KK) 26 March 2020 (2020-03-26) paragraphs [0019], [0034]	1-10
Y	JP 2020-69424 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD) 07 May 2020 (2020-05-07) paragraphs [0037], [0051], [0055]-[0056]	2-10
Y	JP 2019-504985 A (HONEYWELL INTERNATIONAL INC.) 21 February 2019 (2019-02-21) paragraphs [0005]-[0006]	4-6, 10
Y	JP 6-99034 A (CHUBU ELECTRIC POWER CO INC) 12 April 1994 (1994-04-12) claim 1	5, 10
Y	JP 2016-40025 A (IHI CORP) 24 March 2016 (2016-03-24) paragraphs [0025], [0033]	5, 10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 26 August 2022		Date of mailing of the international search report 06 September 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/027794

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-112005 A (SHIMADZU CORP) 28 April 2005 (2005-04-28) claim 1	6, 10
Y	JP 2016-155987 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 01 September 2016 (2016-09-01) claim 1	6, 10
Y	JP 2011-190949 A (PANASONIC CORP) 29 September 2011 (2011-09-29) claim 1, paragraph [0027]	9-10
Y	JP 2015-75271 A (SEIBU GIKEN KK) 20 April 2015 (2015-04-20) claim 2, paragraphs [0022], [0024]	9-10
A	WO 2020/046864 A1 (CARRIER CORPORATION) 05 March 2020 (2020-03-05) entire text, all drawings	1-10
A	WO 2013/108732 A1 (HITACHI, LTD.) 25 July 2013 (2013-07-25) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2021-169077 A (DAIKIN IND LTD) 28 October 2021 (2021-10-28) entire text, all drawings	1-10
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 6097/1990 (Laid-open No. 98929/1991) (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 15 October 1991 (1991-10-15), entire text, all drawings	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/027794

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2021-169079 A	28 October 2021	(Family: none)	
JP 2020-44504 A	26 March 2020	WO 2020/059197 A1	
JP 2020-69424 A	07 May 2020	US 2021/0187438 A1 paragraphs [0041], [0055], [0059]-[0060]	
		WO 2020/090807 A1	
		CN 112105441 A	
JP 2019-504985 A	21 February 2019	US 2017/0191705 A1 paragraphs [0006]-[0007]	
		WO 2017/143018 A1	
		EP 3417215 A1	
		KR 10-2018-0107280 A	
		CN 109073284 A	
JP 6-99034 A	12 April 1994	(Family: none)	
JP 2016-40025 A	24 March 2016	(Family: none)	
JP 2005-112005 A	28 April 2005	(Family: none)	
JP 2016-155987 A	01 September 2016	US 2018/0028965 A1 claim 1	
		WO 2016/136046 A1	
		CA 2977195 A	
JP 2011-190949 A	29 September 2011	(Family: none)	
JP 2015-75271 A	20 April 2015	CN 104548873 A	
WO 2020/046864 A1	05 March 2020	CN 110871014 A	
WO 2013/108732 A1	25 July 2013	US 2015/0013543 A1 entire text, all drawings	
		EP 2815799 A1	
		CA 2858307 A	
		JP 2013-147386 A	
JP 2021-169077 A	28 October 2021	(Family: none)	
JP 3-98929 U1	15 October 1991	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B01D 53/04(2006.01)i FI: B01D53/04 230		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B01D53/04; B01D53/02; B01D53/06; F24F1/00; F24F3/00; F24F7/00; F25J1/00; F25J3/00; F25J5/00; B01D53/22; B01D69/00; F25B1/10; F25B7/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2021-169079 A（清水建設株式会社）28.10.2021（2021-10-28） 請求項1-2, 段落[0039], [0045]-[0047], [0060], [0068]	1-10
Y	JP 2020-44504 A（株式会社西部技研）26.03.2020（2020-03-26） 段落[0019], [0034]	1-10
Y	JP 2020-69424 A（川崎重工業株式会社）07.05.2020（2020-05-07） 段落[0037], [0051], [0055]-[0056]	2-10
Y	JP 2019-504985 A（ハネウエル・インターナショナル・インコーポレーテッド） 21.02.2019（2019-02-21） 段落[0005]-[0006]	4-6, 10
Y	JP 6-99034 A（中部電力株式会社）12.04.1994（1994-04-12） 請求項1	5, 10
Y	JP 2016-40025 A（株式会社IHI）24.03.2016（2016-03-24） 段落[0025], [0033]	5, 10
Y	JP 2005-112005 A（株式会社島津製作所）28.04.2005（2005-04-28） 請求項1	6, 10
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	26.08.2022	国際調査報告の発送日 06.09.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 長谷部 智寿 4Q 1969 電話番号 03-3581-1101 内線 3421	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2016-155987 A (三菱重工業株式会社) 01.09.2016 (2016 - 09 - 01) 請求項1	6,10
Y	JP 2011-190949 A (パナソニック株式会社) 29.09.2011 (2011 - 09 - 29) 請求項1, 段落[0027]	9-10
Y	JP 2015-75271 A (株式会社西部技研) 20.04.2015 (2015 - 04 - 20) 請求項2, 段落[0022],[0024]	9-10
A	WO 2020/046864 A1 (CARRIER CORPORATION) 05.03.2020 (2020 - 03 - 05) 全文,全図	1-10
A	WO 2013/108732 A1 (株式会社日立製作所) 25.07.2013 (2013 - 07 - 25) 全文,全図	1-10
A	JP 2021-169077 A (ダイキン工業株式会社) 28.10.2021 (2021 - 10 - 28) 全文,全図	1-10
A	日本国実用新案登録出願2-6097号(日本国実用新案登録出願公開3-98929号)の願書に 添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱重工業株式会社) 15.10.1991 (1991-10-15) 全文,全図	1-10

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/027794

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-169079 A	28.10.2021	(ファミリーなし)	
JP 2020-44504 A	26.03.2020	WO 2020/059197 A1	
JP 2020-69424 A	07.05.2020	US 2021/0187438 A1 段落[0041],[0055],[0059]- [0060] WO 2020/090807 A1 CN 112105441 A	
JP 2019-504985 A	21.02.2019	US 2017/0191705 A1 段落[0006]-[0007] WO 2017/143018 A1 EP 3417215 A1 KR 10-2018-0107280 A CN 109073284 A	
JP 6-99034 A	12.04.1994	(ファミリーなし)	
JP 2016-40025 A	24.03.2016	(ファミリーなし)	
JP 2005-112005 A	28.04.2005	(ファミリーなし)	
JP 2016-155987 A	01.09.2016	US 2018/0028965 A1 請求項1 WO 2016/136046 A1 CA 2977195 A	
JP 2011-190949 A	29.09.2011	(ファミリーなし)	
JP 2015-75271 A	20.04.2015	CN 104548873 A	
WO 2020/046864 A1	05.03.2020	CN 110871014 A	
WO 2013/108732 A1	25.07.2013	US 2015/0013543 A1 全文,全図 EP 2815799 A1 CA 2858307 A JP 2013-147386 A	
JP 2021-169077 A	28.10.2021	(ファミリーなし)	
JP 3-98929 U1	15.10.1991	(ファミリーなし)	