

(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
2018年11月1日(01.11.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/199164 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 7/00 (2006.01) *F24F 3/147* (2006.01)
B01D 53/22 (2006.01) *F24F 7/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/016795
- (22) 国際出願日: 2018年4月25日(25.04.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-087807 2017年4月27日(27.04.2017) JP
- (71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI)
- KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 梅本 勝弥 (UMEMOTO, Katsuya). 岸本 輝雄 (KISHIMOTO, Teruo). 奥村 寿浩 (OKUMURA, Kazuhiro).
- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 Hyogo (JP).
- (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: AIR PURIFICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 空気浄化システム

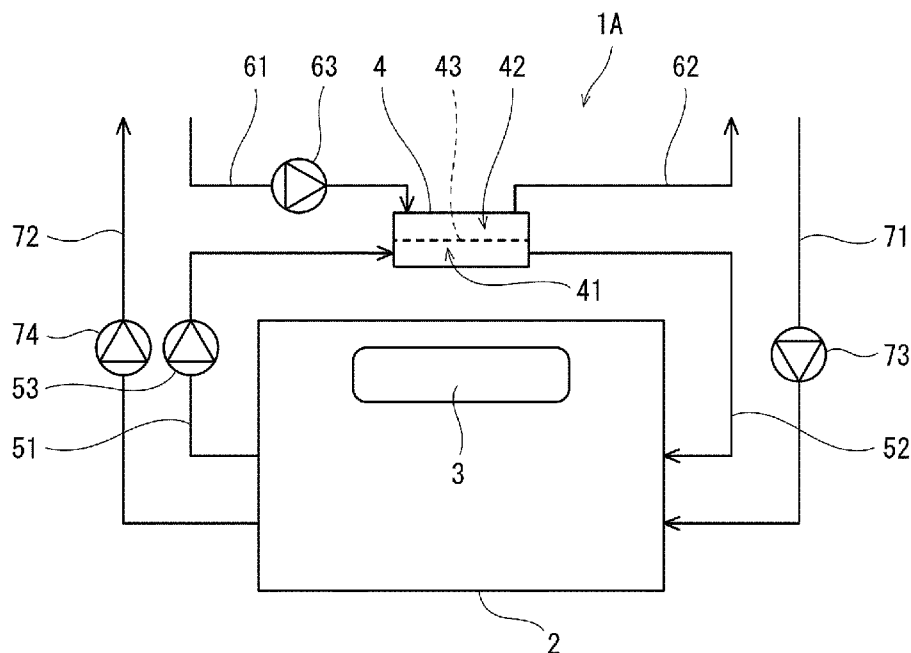


Fig. 1

(57) Abstract: An air purification system for purifying air in a room, wherein the air purification system comprises: a carbon dioxide removal device that includes a first space and a second space partitioned by a separation membrane that selectively transmits carbon dioxide; a feed path for guiding air in the room to the first space; a return path for guiding purified air, from which carbon dioxide has been removed, from the first space into the room; a supply path for supplying a sweep gas having a lower carbon dioxide partial pressure than that of the air in the room into the second space; and a discharge path for discharging the sweep gas that has mixed with the carbon dioxide transmitted through the separation

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

membrane from the second space.

(57) 要約: 空気浄化システムは、部屋内の空気を浄化する空気浄化システムであって、二酸化炭素を選択的に透過させる分離膜で仕切られた第1空間および第2空間を含む二酸化炭素除去装置と、部屋内の空気を第1空間へ導く送り路と、二酸化炭素が除去された清浄空気を第1空間から部屋へ導く戻り路と、部屋内の空気よりも二酸化炭素分圧の低いスweepガスを第2空間へ供給する供給路と、分離膜を透過した二酸化炭素と混合したスweepガスを第2空間から排出する排出路と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 空気浄化システム

技術分野

[0001] 本発明は、部屋内の空気を浄化する空気浄化システムに関する。

背景技術

[0002] 建物や輸送機器などにおける人を収容する部屋に対しては、二酸化炭素濃度の上昇を抑えるために換気が行われる。また、部屋には、暖房または冷房を行う空調装置が設けられる。

[0003] 上記の二酸化炭素濃度の上昇を抑えるための換気量は比較的に大きいために、その分、空調装置の負荷が高くなる。近年では、空調装置の負荷を低減するために、部屋内の空気から二酸化炭素を除去して当該空気を浄化することが提案されている。

[0004] 例えば、特許文献1には、鉄道車両に搭載される空気浄化システムが開示されている。この空気浄化システムでは、部屋内の空気を循環させる循環路に二酸化炭素除去装置が設けられている。二酸化炭素除去装置は、二酸化炭素を選択的に透過させる分離膜を含む。また、二酸化炭素除去装置には、分離膜の循環路側（分離膜で仕切られる空間の一方）と透過側（分離膜で仕切られる空間の他方）との間に圧力差を与えるために、透過側を真空引きする減圧ポンプが接続されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2003-25991号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、真空引きを行うポンプを用いた場合には、そのポンプの駆動に比較的に大きな電力を要する。

[0007] そこで、本発明は、真空引きを行うポンプを用いずに部屋内の空気を浄化

することができる空気浄化システムを実現することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0008] 前記課題を解決するために、本発明の空気浄化システムは、部屋内の空気を浄化する空気浄化システムであって、二酸化炭素を選択的に透過させる分離膜で仕切られた第1空間および第2空間を含む二酸化炭素除去装置と、前記部屋内の空気を前記第1空間へ導く送り路と、二酸化炭素が除去された清浄空気を前記第1空間から前記部屋へ導く戻り路と、前記部屋内の空気よりも二酸化炭素分圧の低いスweepガスを前記第2空間へ供給する供給路と、前記分離膜を透過した二酸化炭素と混合した前記スweepガスを前記第2空間から排出する排出路と、を備える、ことを特徴とする。
- [0009] 上記の構成によれば、分離膜で仕切られた第1空間と第2空間との間で二酸化炭素分圧に圧力差が生じる。これにより、第1空間に導かれた空気中の二酸化炭素が分離膜を選択的に透過する。従って、真空引きを行うポンプを用いずに部屋内の空気を浄化することができる。
- [0010] 例えば、前記スweepガスは、外気であってもよい。
- [0011] 上記の空気浄化システムは、前記部屋に設けられた、暖房および冷房を行う空調装置と、前記部屋へ外気を供給する前記第1換気路と、前記部屋内の空気を排出する第2換気路と、前記第2換気路を流れる空気と前記供給路を流れるスweepガスとの間で顕熱交換を行う熱交換器と、をさらに備えてもよい。この構成によれば、熱交換器での顕熱交換により、第2空間へ供給されるスweepガスの温度を部屋内の空気の温度に近づけることができるため、分離膜を介した顕熱交換を抑制することができる。
- [0012] 前記熱交換器は、顕熱交換だけでなく潜熱交換をも行うものであってもよい。この構成によれば、分離膜が二酸化炭素だけでなく水蒸気をも透過させるものである場合に、二酸化炭素の除去の前後で部屋内の空気の湿度が変化することを抑制することができる。
- [0013] 前記供給路は、前記戻り路から分岐しており、前記スweepガスは、清浄空気であってもよい。この構成によれば、二酸化炭素除去装置から流出する

清浄空気の一部がスweepガスとして利用されるため、構成を簡易化することができる。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、真空引きを行うポンプを用いずに部屋内の空気を浄化することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の第1実施形態に係る空気浄化システムの概略構成図である。

[図2]本発明の第2実施形態に係る空気浄化システムの概略構成図である。

[図3]本発明の第3実施形態に係る空気浄化システムの概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0016] (第1実施形態)

図1に、本発明の第1実施形態に係る空気浄化システム1Aを示す。この空気浄化システム1Aは、人を収容する部屋2内の空気を浄化するものである。

[0017] 例えば、部屋2は、オフィスビルのような建物の部屋であってもよいし、鉄道車両や航空機のような輸送機器の部屋（いわゆるキャビン）であってもよい。あるいは、部屋2は、宇宙ステーション、潜水船、災害時避難設備などの部屋であってもよい。

[0018] 空気浄化システム1Aは、二酸化炭素除去装置4を含む。図例では、二酸化炭素除去装置4が部屋2外に配置されているが、二酸化炭素除去装置4は部屋2内に配置されてもよい。

[0019] 二酸化炭素除去装置4は、分離膜43で仕切られた第1空間41および第2空間42を含む。分離膜43は、第1空間41から第2空間42へ向かって、二酸化炭素を選択的に透過させる。

[0020] 例えば、分離膜43は、中空糸膜である。この場合、多数の中空糸膜が1つの膜モジュールを構成し、二酸化炭素除去装置4が多数の膜モジュールを含んでもよい。分離膜43が中空糸膜である場合、中空糸膜の内側が第1空間41、中空糸膜の外側が第2空間42である。

- [0021] 二酸化炭素除去装置4の第1空間41へは、送り路51を通じて部屋2内の空気が導かれ、第1空間41からは、戻り路52を通じて二酸化炭素が除去された清浄空気が部屋2へ導かれる。本実施形態では、送り路51に送風機53が設けられているが、送風機53は戻り路52に設けられてもよい。送風機53は、ブロアであってもよいしファンであってもよい（後述する送風機も同様）。
- [0022] 二酸化炭素除去装置4の第2空間42へは、供給路61を通じてスweepガスが導かれる。スweepガスは、部屋2内の空気よりも二酸化炭素分圧の低いものである。本実施形態では、スweepガスが、部屋2外の大気である外気である。つまり、供給路61の上流端は、大気中に開口している。
- [0023] 例えば、部屋2内の空気中の二酸化炭素濃度が1000ppmである場合、その二酸化炭素分圧は約0.1kPaである。一方、外気中の二酸化炭素濃度が400ppmである場合、その二酸化炭素分圧は約0.04kPaである。
- [0024] 二酸化炭素除去装置4の第2空間42内で、分離膜43を透過した二酸化炭素と混合したスweepガスは、排出路62を通じて第2空間42から大気中へ排出される。つまり、排出路62の下流端は、大気中に開口している。
- [0025] 本実施形態では、供給路61に送風機63が設けられているが、送風機63は排出路62に設けられてもよい。
- [0026] 部屋2には、暖房および冷房を行う空調装置3が設けられている。また、部屋2には、第1換気路71および第2換気路72が接続されている。
- [0027] 部屋2へは、第1換気路71を通じて大気中から外気が供給され、部屋2内の空気は、第2換気路72を通じて大気中へ排出される。第1換気路71および第2換気路72には、それぞれ送風機73, 74が設けられている。
- [0028] 以上説明したように、本実施形態の空気浄化システム1Aでは、分離膜43で仕切られた第1空間41と第2空間42との間で二酸化炭素分圧に圧力差が生じる。これにより、第1空間41に導かれた空気中の二酸化炭素が分離膜43を選択的に透過する。従って、真空引きを行うポンプを用いずに部

屋 2 内の空気を浄化することができる。

[0029] (第 2 実施形態)

図 2 に、本発明の第 2 実施形態に係る空気浄化システム 1 B を示す。なお、本実施形態および後述する第 3 実施形態において、第 1 実施形態と同一構成要素には同一符号を付し、重複した説明は省略する。

[0030] 本実施形態の空気浄化システム 1 B は、第 1 実施形態の空気浄化システム 1 A に第 1 熱交換器 8 1 と第 2 熱交換器 8 2 を加えたものである。

[0031] 第 1 熱交換器 8 1 は、第 2 換気路 7 2 を流れる空気と供給路 6 1 を流れるスweepガス（外気）との間で顕熱交換を行う。第 2 熱交換器 8 2 は、第 1 換気路 7 1 を流れる外気と排出路 6 2 を流れるスweepガスとの間で顕熱交換を行う。

[0032] 本実施形態でも、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。さらに、本実施形態では、第 1 熱交換器 8 1 での顕熱交換により、第 2 空間 4 2 へ供給されるスweepガスの温度を部屋 2 内の空気の温度に近づけることができるため、分離膜 4 3 を介した顕熱交換を抑制することができる。また、第 2 熱交換器 8 2 での顕熱交換により、第 1 換気路 7 1 を通じて部屋 2 へ供給される外気を予め加熱または冷却することができる。

[0033] なお、第 1 熱交換器 8 1 は、顕熱交換だけでなく潜熱交換をも行うものであることが望ましい。この場合には、分離膜 4 3 が二酸化炭素だけでなく水蒸気をも透過させるものである場合に、二酸化炭素の除去の前後で部屋 2 内の空気の湿度が変化することを抑制することができる。なお、潜熱交換とは、湿度の高い側から低い側へ水蒸気が移動することである。

[0034] 例えば、第 1 熱交換器 8 1 は、全熱交換器であってもよいし、潜熱交換膜（水蒸気透過膜）と顕熱交換器の組み合わせであってもよい。

[0035] (第 3 実施形態)

図 3 に、本発明の第 3 実施形態に係る空気浄化システム 1 C を示す。本実施形態では、供給路 6 1 の上流端が大気中に開口しているのではなく、戻り路 5 2 に接続されている。つまり、供給路 6 1 は戻り路 5 2 から分岐してお

り、スweepガスは、二酸化炭素が除去された清浄空気である。

[0036] 本実施形態でも、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。さらに、本実施形態では、二酸化炭素除去装置4から流出する清浄空気の一部がスweepガスとして利用されるため、構成を簡易化することができる。

[0037] (その他の実施形態)

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。例えば、部屋2には、必ずしも空調装置3が設けられている必要はない。

符号の説明

[0038] 1 A～1 C 空気浄化システム

2 部屋

3 空調装置

4 二酸化炭素除去装置

4 1 第1空間

4 2 第2空間

4 3 分離膜

5 1 送り路

5 2 戻り路

6 1 供給路

6 2 排出路

7 1 第1換気路

7 2 第2換気路

請求の範囲

- [請求項1] 部屋内の空気を浄化する空気浄化システムであって、
二酸化炭素を選択的に透過させる分離膜で仕切られた第1空間および第2空間を含む二酸化炭素除去装置と、
前記部屋内の空気を前記第1空間へ導く送り路と、
二酸化炭素が除去された清浄空気を前記第1空間から前記部屋へ導く戻り路と、
前記部屋内の空気よりも二酸化炭素分圧の低いスweepガスを前記第2空間へ供給する供給路と、
前記分離膜を透過した二酸化炭素と混合した前記スweepガスを前記第2空間から排出する排出路と、
を備える、空気浄化システム。
- [請求項2] 前記スweepガスは、外気である、請求項1に記載の空気浄化システム。
- [請求項3] 前記部屋に設けられた、暖房および冷房を行う空調装置と、
前記部屋へ外気を供給する前記第1換気路と、
前記部屋内の空気を排出する第2換気路と、
前記第2換気路を流れる空気と前記供給路を流れるスweepガスとの間で顕熱交換を行う熱交換器と、
をさらに備える、請求項2に記載の空気浄化システム。
- [請求項4] 前記熱交換器は、顕熱交換だけでなく潜熱交換をも行うものである、請求項3に記載の空気浄化システム。
- [請求項5] 前記供給路は、前記戻り路から分岐しており、
前記スweepガスは、清浄空気である、請求項1に記載の空気浄化システム。

[図1]

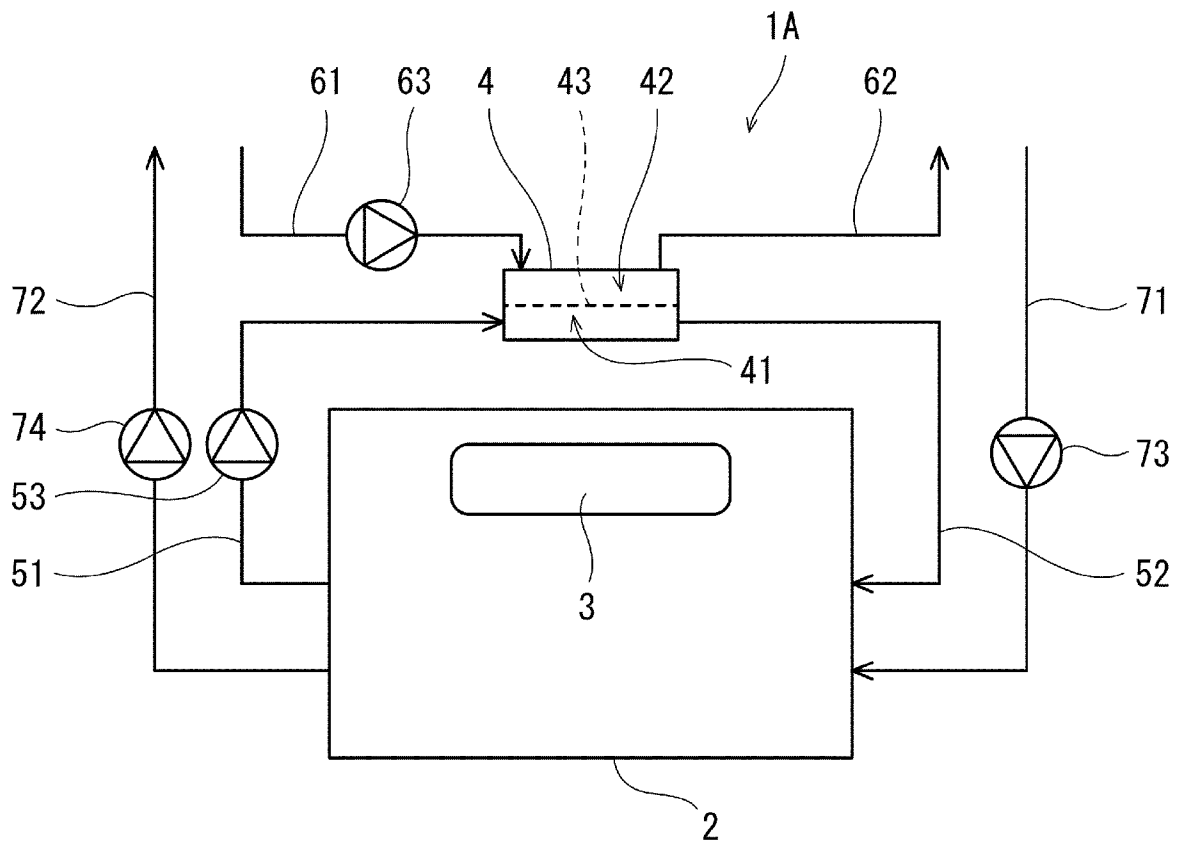


Fig. 1

[図2]

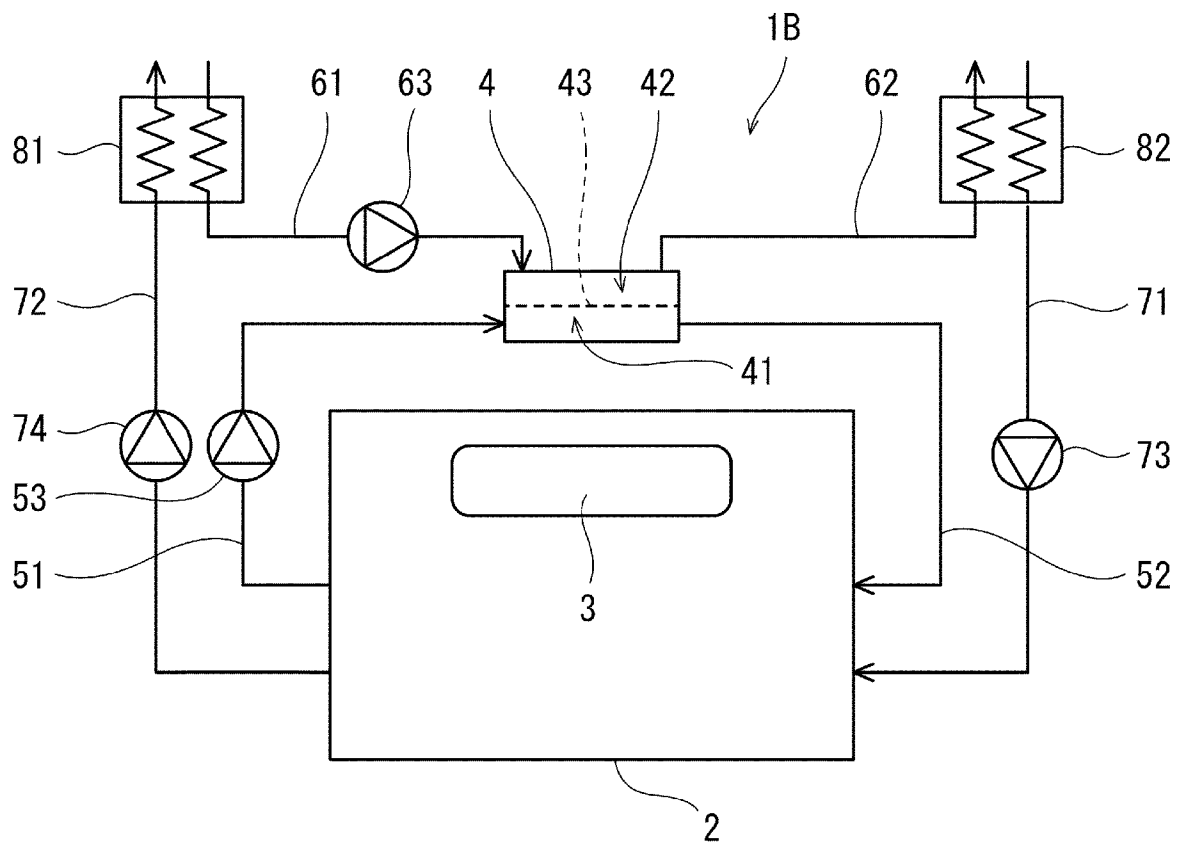


Fig. 2

[図3]

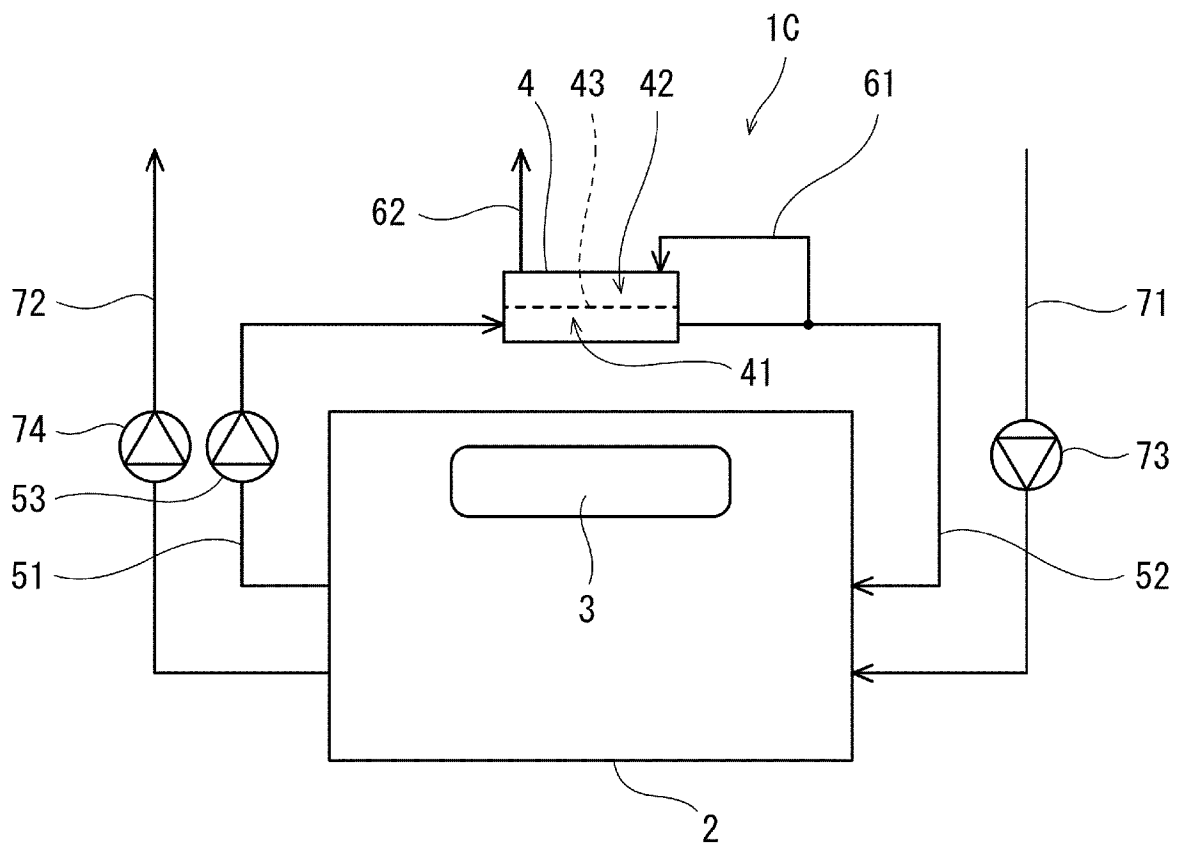


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/016795

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F24F7/00 (2006.01) i, B01D53/22 (2006.01) i, F24F3/147 (2006.01) i,
F24F7/08 (2006.01) i

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)

Int.Cl. F24F7/00, B01D53/22, F24F3/147, F24F7/08

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
X Y A	JP 2010-120496 A (DENSO CORP.) 03 June 2010, paragraphs [0044]-[0079], fig. 1 (Family: none)	1-2 5 3-4
X Y A	JP 03-061198 A (SHIMADZU CORP.) 15 March 1991, page 3, upper left column, line 10 to page 4, lower right column, line 10, fig. 1-2 (Family: none)	1-2 5 3-4
X Y A	WO 2008/136215 A1 (C' STEC CORPORATION) 13 November 2008, page 18, line 13 to page 21, line 14, fig. 4- 5B & US 2010/0105309 A1, paragraphs [0091]-[0099], fig. 4-5B	1-2 5 3-4
Y A	US 2013/0074688 A1 (GENERON IGS, INC.) 28 March 2013, paragraphs [0038]-[0041], fig. 2 & EP 2353699 A1	5 3-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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

"I" 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
11 July 2018 (11.07.2018)

Date of mailing of the international search report
24 July 2018 (24.07.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F24F7/00(2006.01)i, B01D53/22(2006.01)i, F24F3/147(2006.01)i, F24F7/08(2006.01)i

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））

Int.Cl. F24F7/00, B01D53/22, F24F3/147, F24F7/08

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X Y A	JP 2010-120496 A（株式会社デンソー）2010.06.03, 段落[0044] - [0079], [図1]（ファミリーなし）	1-2 5 3-4
X Y A	JP 03-061198 A（株式会社島津製作所）1991.03.15, 第3頁上左欄第10行-第4頁下右欄第10行, 第1-2図（ファミリーなし）	1-2 5 3-4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

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矛盾するものではなく、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

11.07.2018

国際調査報告の発送日

24.07.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

安島 智也

3M

9741

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 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
X Y A	WO 2008/136215 A1 (シーズテック株式会社) 2008.11.13, 第 18 頁 第 13 行-第 21 頁第 14 行, 第 4-5 B 図 & US 2010/0105309 A1, 段落[0091]-[0099], 第 4-5B 図	1-2 5 3-4
Y A	US 2013/0074688 A1 (GENERON IGS, INC.) 2013.03.28, 段落 [0038]-[0041], 第 2 図 & EP 2353699 A1	5 3-4