

(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5月2日(02.05.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/089797 A1

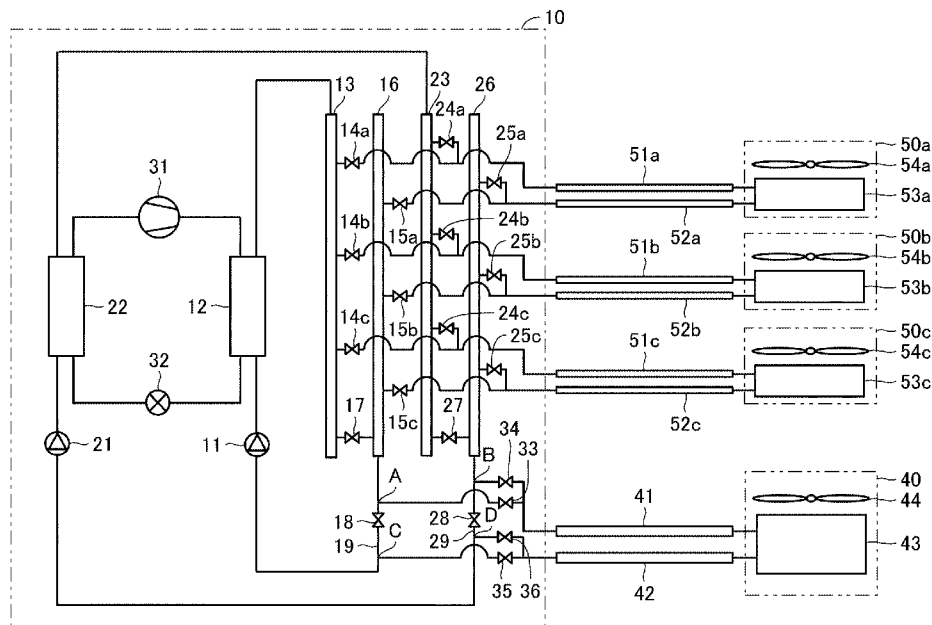
- (51) 国際特許分類:
F24F 5/00 (2006.01) *F25B 1/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/039915
- (22) 国際出願日: 2022年10月26日(26.10.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 田中 千歳 (TANAKA, Chitose); 〒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: 弁理士法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (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, 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,

(54) Title: AIR-CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: 空気調和装置

[図1]

100



(57) Abstract: An air-conditioning device (100) comprises: an outdoor unit (40); a plurality of indoor units (50); a relay machine (10); a refrigerant circuit in which a refrigerant circulates; and a heat medium circuit in which a heat medium having a global warming potential (GWP) lower than that of the refrigerant circulates. The heat medium circuit has: a first pump (11), a second pump (21), a first heat exchanger (12), a second heat exchanger (22), a first branch header (13), a second branch header (23), a first merging header (16), a second merging header (26), a plurality of first opening/closing

[続葉有]

LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, 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, ME, 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))

valves (14), a plurality of second opening/closing valves (24), a plurality of third opening/closing valves (15), a plurality of fourth opening/closing valves (25), a fifth opening/closing valve (17), a sixth opening/closing valve (27), a seventh opening/closing valve (33), an eighth opening/closing valve (34), a ninth opening/closing valve (35), and a tenth opening/closing valve (36), which are arranged in the relay machine; an outbound main pipe (41) and a return main pipe (42) that connect the relay machine and the outdoor unit; and a plurality of outbound branch pipes (51) and a plurality of return branch pipes (52) that connect the relay machine to each of the indoor units.

(57) 要約: 空気調和装置 (100) は、室外機 (40)、複数の室内機 (50)、及び中継機 (10) と、冷媒が循環する冷媒回路と、地球温暖化係数 (GWP) が冷媒よりも低い熱媒体が循環する熱媒体回路とを備える。熱媒体回路は、中継機内に配置されている、第1ポンプ (11)、第2ポンプ (21)、第1熱交換器 (12)、第2熱交換器 (22)、第1分岐ヘッダ (13)、第2分岐ヘッダ (23)、第1合流ヘッダ (16)、第2合流ヘッダ (26)、複数の第1開閉弁 (14)、複数の第2開閉弁 (24)、複数の第3開閉弁 (15)、複数の第4開閉弁 (25)、第5開閉弁 (17)、第6開閉弁 (27)、第7開閉弁 (33)、第8開閉弁 (34)、第9開閉弁 (35)、及び第10開閉弁 (36) と、中継機と室外機とを接続する往路主配管 (41) 及び復路主配管 (42) と、中継機と複数の室内機の各々とを接続する複数の往路枝配管 (51) 及び複数の復路枝配管 (52) とを有している。

明 細 書

発明の名称： 空気調和装置

技術分野

[0001] 本開示は、空気調和装置に関し、特に室外機、複数の室内機、及び中継機を備える空気調和装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、室外機、複数の室内機および中継機を備え、室外機と複数の室内機とが中継機を介して接続された空気調和装置が知られている。

[0003] 国際公開第2009/133640号には、上記空気調和装置であって、室外機と中継機とが第1延長配管および第2延長配管を介して接続されており、中継機と室内機が第3延長配管および第4延長配管を介して接続された空気調和装置が開示されている。当該空気調和装置は、中継機内に配置されている中間熱交換器を備えている。

[0004] 上記空気調和装置では、室外機と中継機においては第1延長配管および第2延長配管を介して冷媒を循環させることで熱搬送を行い、中継機と室内機においては第3延長配管および第4延長配管を介して水または不凍液を循環させることで熱搬送を行う。中継機内に備えられた中間熱交換器は、冷媒と水または不凍液との間での熱交換を行うことで、冷房運転時は室内機から中継機内の中間熱交換器を介して室外機に熱を搬送し、暖房運転時は室外機から中継機内の中間熱交換器を介して室内機に熱を搬送する。

[0005] 上記空気調和装置では、室外機と中継機、および中継機と室内機の何れにおいても2本の配管で接続施工できるので、配管材料のコスト削減や施工工数を削減できる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：国際公開第2009/133640号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、上記空気調和装置では、室外機と中継機間の第1延長配管と第2延長配管が長距離（例：110メートル）で施工される場合に、空気調和装置における冷媒の充填量が増大するという課題がある。冷媒の地球温暖化係数（GWP）は水及び不凍液等の熱媒体と比べて高いため、冷媒の充填量が多くなるほど、空気調和装置の地球温暖化への影響度は高くなる。また、冷媒には、水及び不凍液等の熱媒体との対比において、コスト、及び漏洩時の燃焼リスクが高い、という問題もある。そのため、冷媒充填総量が少ない空気調和装置が市場・社会から求められている。

[0008] 本発明の主たる目的は、上記従来の空気調和装置と比べて、冷媒の充填量を低減できる空気調和装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示に係る空気調和装置は、室外機、複数の室内機、及び中継機と、冷媒が循環する冷媒回路と、地球温暖化係数（GWP）が冷媒よりも低い熱媒体が循環する熱媒体回路とを備える。冷媒回路は、中継機内に配置されており、圧縮機、第1熱交換器、膨張弁、及び第2熱交換器を有し、冷媒が圧縮機、第1熱交換器、膨張弁、第2熱交換器を順に循環するように設けられている。熱媒体回路は、中継機内に配置されている、第1ポンプ、第2ポンプ、第1熱交換器、第2熱交換器、第1分岐ヘッダ、第2分岐ヘッダ、第1合流ヘッダ、第2合流ヘッダ、複数の第1開閉弁、複数の第2開閉弁、複数の第3開閉弁、複数の第4開閉弁、第5開閉弁、第6開閉弁、第7開閉弁、第8開閉弁、第9開閉弁、及び第10開閉弁と、室外機内に配置されている室外熱交換器と、複数の室内機の各々内に配置されている室内熱交換器と、中継機と室外機とを接続する往路主配管及び復路主配管と、中継機と複数の室内機の各々とを接続する複数の往路枝配管及び複数の復路枝配管とを有している。複数の往路枝配管の各一方端は、複数の第1開閉弁の各々を介して第1分岐ヘッダに接続されており、かつ複数の第2開閉弁の各々を介して第2分岐ヘッダに接続される。複数の往路枝配管の各他方端は、複数の室内機の

各々の室内熱交換器の一方端に接続される。複数の復路枝配管の各一方端は、複数の第3開閉弁の各々を介して第1合流ヘッダに接続されており、かつ複数の第4開閉弁の各々を介して第2合流ヘッダに接続される。複数の復路枝配管の各他方端は、複数の室内機の各々の室内熱交換器の他方端に接続される。第1分岐ヘッダと第1合流ヘッダとが第5開閉弁を介して接続される。第2分岐ヘッダと第2合流ヘッダとが第6開閉弁を介して接続される。中継機内において、第1合流ヘッダ、第1ポンプ、第1熱交換器、第1分岐ヘッダが順に接続されている。中継機内において、第2合流ヘッダ、第2ポンプ、第2熱交換器、第2分岐ヘッダが順に接続されている。往路主配管の一方端は、第7開閉弁を介して第1合流ヘッダに接続されており、かつ第8開閉弁を介して第2合流ヘッダに接続される。往路主配管の他方端は、室外機の室外熱交換器の一方端に接続される。復路主配管の一方端は、第9開閉弁を介して第1ポンプに接続されており、かつ第10開閉弁を介して第2ポンプに接続される。復路主配管の他方端は、室外機の室外熱交換器の他方端に接続される。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、上記従来の空気調和装置と比べて、冷媒の充填量を低減できる空気調和装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施の形態1に係る空気調和装置を示す図である。

[図2]図1に示される空気調和装置が全冷房運転状態にあるときの冷媒回路及び熱媒体回路を示す図である。

[図3]図1に示される空気調和装置が冷房主体運転状態にあるときの冷媒回路及び熱媒体回路を示す図である。

[図4]図1に示される空気調和装置が全暖房運転状態にあるときの冷媒回路及び熱媒体回路を示す図である。

[図5]図1に示される空気調和装置が暖房主体運転状態にあるときの冷媒回路及び熱媒体回路を示す図である。

[図6]図1に示される空気調和装置が低外気冷房運転状態にあるときの冷媒回路及び熱媒体回路を示す図である。

[図7]実施の形態2に係る空気調和装置を示す図である。

[図8]実施の形態3に係る空気調和装置を示す図である。

[図9]実施の形態4に係る空気調和装置を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照して、本開示の実施の形態について説明する。なお、以下の図面において同一または相当する部分には同一の参照番号を付しその説明は繰返さない。また、各図における各構成部品の上下左右の位置関係は各構成部品の物理的な位置関係を限定するものではない。

[0013] 実施の形態1.

<空気調和装置の構成>

図1に示されるように、実施の形態1に係る空気調和装置100は、中継機10、室外機40、及び複数の室内機50a、50b、50cを備える。図1に示される空気調和装置100は3つの室内機50a、50b、50cを備えるが、室内機の数2以上の任意の数であればよい。

[0014] 中継機10は、冷媒が循環する冷媒回路を備える。中継機10、室外機40、及び複数の室内機50a、50b、50cは、地球温暖化係数（GWP）が冷媒よりも低い熱媒体が循環する熱媒体回路を備える。地球温暖化係数（GWP）が冷媒よりも低い熱媒体は、例えば水又は不凍液である。冷媒回路は、中継機10にのみ含まれる。冷媒回路は、室外機40及び複数の室内機50a、50b、50cには含まれない。

[0015] 冷媒回路は、圧縮機31、第1熱交換器12、膨張弁、及び第2熱交換器22を有している。圧縮機31、第1熱交換器12、膨張弁、及び第2熱交換器22は、中継機10内に配置されている。冷媒回路は、冷媒が圧縮機31、第1熱交換器12、膨張弁、第2熱交換器22を順に循環するように設けられている。冷媒回路を循環する冷媒は、第1熱交換器12において熱媒体回路を循環する熱媒体と熱交換して凝縮し、第2熱交換器22において熱

媒体回路を循環する熱媒体と熱交換して蒸発する。

- [0016] 熱媒体回路は、中継機 10 内において、第 1 ポンプ 11、第 1 熱交換器 12、第 1 分岐ヘッダ 13、第 1 合流ヘッダ 16、第 2 ポンプ 21、第 2 熱交換器 22、第 2 分岐ヘッダ 23、第 2 合流ヘッダ 26、複数の第 1 開閉弁 14 a、14 b、14 c、複数の第 2 開閉弁 24 a、24 b、24 c、複数の第 3 開閉弁 15 a、15 b、15 c、複数の第 4 開閉弁 25 a、25 b、25 c、第 5 開閉弁 17、第 6 開閉弁 27、第 7 開閉弁 33、第 8 開閉弁 34、第 9 開閉弁 35、及び第 10 開閉弁 36 を有している。
- [0017] 熱媒体回路は、室外機 40 内において室外熱交換器 43 を有している。熱媒体回路は、複数の室内機 50 a、50 b、50 c の各々内において室内熱交換器 53 a、53 b、53 c を有している。
- [0018] 熱媒体回路は、中継機 10 と室外機 40 との間を接続する往路主配管 41 及び復路主配管 42 と、中継機 10 と複数の室内機 50 a、50 b、50 c の各々との間を接続する複数の往路枝配管 51 a、51 b、51 c 及び複数の復路枝配管 52 a、52 b、52 c とをさらに有している。
- [0019] 中継機 10 内において、第 1 合流ヘッダ 16、第 1 ポンプ 11、第 1 熱交換器 12、及び第 1 分岐ヘッダ 13 は、この記載順に配管を介して直列に接続されている。第 1 合流ヘッダ 16、第 1 ポンプ 11、第 1 熱交換器 12、及び第 1 分岐ヘッダ 13、並びにこれらを直列に接続する複数の配管は、第 1 配管経路を構成している。
- [0020] 中継機 10 内において、第 2 合流ヘッダ 26、第 2 ポンプ 21、第 2 熱交換器 22、第 2 分岐ヘッダ 23 は、この記載順に配管を介して直列に接続されている。第 2 合流ヘッダ 26、第 2 ポンプ 21、第 2 熱交換器 22、第 2 分岐ヘッダ 23、並びにこれらを直列に接続する複数の配管は、第 2 配管経路を構成している。
- [0021] 第 1 配管経路及び第 2 配管経路の各々は、往路主配管 41 及び復路主配管 42 を介して室外熱交換器 43 と接続されており、かつ、複数の往路枝配管 51 a、51 b、51 c 及び複数の復路枝配管 52 a、52 b、52 c の各

々を介して複数の室内熱交換器 53 a、53 b、53 c の各々と接続されている。室外熱交換器 43 及び複数の室内熱交換器 53 a、53 b、53 c の各々は、第 1 配管経路に対して互いに並列に接続されているとともに、第 2 配管経路に対して互いに並列に接続されている。

[0022] 熱媒体回路は、中継機 10 内において、第 1 配管経路の第 1 分岐ヘッダ 13 と複数の往路枝配管 51 a、51 b、51 c の各々との間を接続する複数の第 3 配管経路と、第 2 配管経路の第 2 分岐ヘッダ 23 と複数の往路枝配管 51 a、51 b、51 c の各々との間を接続する複数の第 4 配管経路と、第 1 配管経路の第 1 合流ヘッダ 16 と複数の復路枝配管 52 a、52 b、52 c の各々との間を接続する複数の第 5 配管経路と、第 2 配管経路の第 2 合流ヘッダ 26 と複数の復路枝配管 52 a、52 b、52 c の各々との間を接続する複数の第 6 配管経路とをさらに有している。

[0023] 複数の第 1 開閉弁 14 a、14 b、14 c の各々は、第 3 配管経路を開閉する。複数の第 2 開閉弁 24 a、24 b、24 c の各々は、第 4 配管経路を開閉する。複数の第 3 開閉弁 15 a、15 b、15 c の各々は、第 5 配管経路を開閉する。複数の第 4 開閉弁 25 a、25 b、25 c の各々は、第 6 配管経路を開閉する。

[0024] 言い換えると、複数の往路枝配管 51 a、51 b、51 c の各一方端は、複数の第 1 開閉弁 14 a、14 b、14 c の各々を介して第 1 分岐ヘッダ 13 に接続されており、かつ複数の第 2 開閉弁 24 a、24 b、24 c の各々を介して第 2 分岐ヘッダ 23 に接続される。複数の往路枝配管 51 a、51 b、51 c の各他方端は、複数の室内機 50 a、50 b、50 c の各々の室内熱交換器 53 a、53 b、53 c の一方端に接続される。複数の復路枝配管 52 a、52 b、52 c の各一方端は、複数の第 3 開閉弁 15 a、15 b、15 c の各々を介して第 1 合流ヘッダ 16 に接続されており、かつ複数の第 4 開閉弁 25 a、25 b、25 c の各々を介して第 2 合流ヘッダ 26 に接続される。複数の復路枝配管 52 a、52 b、52 c の各他方端は、複数の室内機 50 a、50 b、50 c の各々の室内熱交換器 53 a、53 b、53

cの他方端に接続される。

[0025] 1つの往路枝配管51に接続されている1組の第3配管経路及び第4配管経路は、例えば、互いに共通している部分と、当該共通部分に対して分岐している非共通部分とを有している。1つの復路枝配管52に接続されている1組の第5配管経路及び第6配管経路は、例えば、互いに共通している部分と、当該共通部分に対して分岐している非共通部分とを有している。この場合、複数の第1開閉弁14a、14b、14cの各々は各第3配管経路の上記非共通部分を開閉し、複数の第2開閉弁24a、24b、24cの各々は各第4配管経路の上記非共通部分を開閉する。複数の第3開閉弁15a、15b、15cの各々は、各第5配管経路の上記非共通部分を開閉し、複数の第4開閉弁25a、25b、25cの各々は、各第6配管経路の上記非共通部分を開閉する。

[0026] 熱媒体回路は、中継機10において、第1配管経路の第1分岐ヘッダ13と第1合流ヘッダ16との間を接続する第1バイパス経路と、第2配管経路の第2分岐ヘッダ23と第2合流ヘッダ26との間を接続する第2バイパス経路とをさらに有している。第1バイパス経路は、複数の往路枝配管51a、51b、51c、複数の室内熱交換器53a、53b、53c、及び複数の復路枝配管52a、52b、52cをバイパスして、第1分岐ヘッダ13と第1合流ヘッダ16との間を接続する。第2バイパス経路は、複数の往路枝配管51a、51b、51c、複数の室内熱交換器53a、53b、53c、及び複数の復路枝配管52a、52b、52cをバイパスして、第2分岐ヘッダ23と第2合流ヘッダ26との間を接続する。

[0027] 第5開閉弁17は、第1バイパス経路を開閉する。第6開閉弁27は、第2バイパス経路を開閉する。言い換えると、第1分岐ヘッダ13と第1合流ヘッダ16とが第5開閉弁17を介して接続されている。第2分岐ヘッダ23と第2合流ヘッダ26とが第6開閉弁27を介して接続されている。

[0028] 熱媒体回路は、中継機10において、第1配管経路の第1合流ヘッダ16と往路主配管41との間を接続する第7配管経路と、第2配管経路の第2

合流ヘッダ 2 6 と往路主配管 4 1 との間を接続する第 8 配管経路と、復路主配管 4 2 と第 1 配管経路の第 1 ポンプ 1 1 の間を接続する第 9 配管経路と、復路主配管 4 2 と第 2 配管経路の第 2 ポンプ 2 1 との間を接続する第 1 0 配管経路とをさらに有している。

[0029] 第 7 開閉弁 3 3 は、第 7 配管経路を開閉する。第 8 開閉弁 3 4 は、第 8 配管経路を開閉する。第 9 開閉弁 3 5 は、第 9 配管経路を開閉する。第 1 0 開閉弁 3 6 は、第 1 0 配管経路を開閉する。

[0030] 第 7 配管経路は、第 1 合流ヘッダ 1 6 において、第 1 合流ヘッダ 1 6 と複数の第 5 配管経路との各接続点よりも、第 1 ポンプ 1 1 から視て下流側に位置する部分に接続されている。第 8 配管経路は、第 2 合流ヘッダ 2 6 において、第 2 合流ヘッダ 2 6 と複数の第 6 配管経路との各接続点よりも、第 2 ポンプ 2 1 から視て下流側に位置する部分に接続されている。

[0031] 第 7 配管経路及び第 8 配管経路は、例えば、互いに共通している部分と、当該共通部分に対して分岐している非共通部分とを有している。第 9 配管経路及び第 1 0 配管経路は、例えば、互いに共通している部分と、当該共通部分に対して分岐している非共通部分とを有している。この場合、第 7 開閉弁 3 3 は第 7 配管経路の上記非共通部分を開閉し、第 8 開閉弁 3 4 は各第 8 配管経路の上記非共通部分を開閉する。第 9 開閉弁 3 5 は、第 9 配管経路の上記非共通部分を開閉し、第 1 0 開閉弁 3 6 は、第 1 0 配管経路の上記非共通部分を開閉する。

[0032] 言い換えると、往路主配管 4 1 の一方端は、第 7 開閉弁 3 3 を介して第 1 配管経路の第 1 合流ヘッダ 1 6 に接続されており、かつ第 8 開閉弁を介して第 2 配管経路の第 2 合流ヘッダ 2 6 に接続されている。往路主配管 4 1 の他方端は、室外機 4 0 の室外熱交換器 4 3 の一方端に接続されている。

[0033] 復路主配管 4 2 の一方端は、第 9 開閉弁 3 5 を介して第 1 配管経路の第 1 ポンプ 1 1 に接続されており、かつ第 1 0 開閉弁 3 6 を介して第 2 配管経路の第 2 ポンプ 2 1 に接続されている。復路主配管 4 2 の他方一端は、室外機 4 0 の室外熱交換器 4 3 の他方端に接続されている。

[0034] 熱媒体回路は、中継機 10 内において、第 7 配管経路と第 9 配管経路との間を接続する第 3 バイパス経路と、第 8 配管経路と第 10 配管経路との間を接続する第 4 バイパス経路と、第 3 バイパス経路を開閉する第 11 開閉弁 18 と、第 4 バイパス経路を開閉する第 12 開閉弁 28 とをさらに有している。

[0035] 異なる観点から言えば、第 1 配管経路は、第 1 合流ヘッダ 16 と第 1 ポンプ 11 との間を接続する配管 19 を有している。第 1 合流ヘッダ 16 と往路主配管 41 との間を接続する第 7 配管経路及び復路主配管 42 と第 1 配管経路の第 1 ポンプ 11 の間を接続する第 9 配管経路の各々は、当該配管 19 と接続されている。配管 19 と第 9 配管経路との接続点 C は、配管 19 と第 7 配管経路との接続点 A よりも第 1 ポンプ 11 から視て下流側に配置されている。第 11 開閉弁 18 は、配管 19 を開閉する。

[0036] 第 2 配管経路は、第 2 合流ヘッダ 26 と第 2 ポンプ 21 との間を接続する配管 29 を有している。第 2 合流ヘッダ 26 と往路主配管 41 との間を接続する第 8 配管経路及び復路主配管 42 と第 2 配管経路の第 2 ポンプ 21 の間を接続する第 10 配管経路の各々は、当該配管 29 と接続されている。配管 29 と第 10 配管経路との接続点 D は、配管 29 と第 8 配管経路との接続点 B よりも第 2 ポンプ 21 から視て下流側に配置されている。第 12 開閉弁 28 は、配管 29 を開閉する。

[0037] 上述した各開閉弁は、例えば電磁弁である。

空気調和装置 100 において、往路主配管 41 及び復路主配管 42 の各々の内径の最小値と、複数の往路枝配管 51a、51b、51c 及び複数の復路枝配管 52a、52b、52c の各々の内径の最大値との大小関係は、特に制限されない。例えば、往路主配管 41 及び復路主配管 42 の各々の内径の最小値は、複数の往路枝配管 51a、51b、51c 及び複数の復路枝配管 52a、52b、52c の各々の内径の最大値と等しくてもよい。

[0038] <空気調和装置の運転>

空気調和装置 100 は、複数の室内機 50a、50b、50c の各々の運

転モード及び室外機４０に取り込まれる外気温度に応じて、図２に示される全冷房運転、図３に示される冷房主体運転、図４に示される全暖房運転、図５に示される暖房主体運転、または図６に示される低外気冷房運転を行う。なお、図２～図６において、黒色で塗られている開閉弁は閉止される開閉弁を示している。

[0039] 運転中の全室内機が冷房運転モードである時、空気調和装置１００は全冷房運転を行う。運転中の全室内機が暖房運転モードである時、空気調和装置１００は全暖房運転を行う。運転中の一部の室内機が冷房運転モードであり、残りの室内機が暖房運転モードである時、冷房運転モードの室内機の空調負荷の合計が暖房運転モードの室内機の空調負荷の合計より大きい場合には空気調和装置１００は冷房主体運転を行い、暖房運転モードの室内機の空調負荷の合計が冷房運転モードの室内機の空調負荷の合計より大きい場合には空気調和装置１００は暖房主体運転を行う。運転中の全室内機が冷房運転モードであって、外気温度が室内温度よりも充分小さい（例えば外気温度が５度以下である）時には、空気調和装置１００は低外気冷房運転を行う。

[0040] 空気調和装置１００が各運転状態にあるとき、熱媒体回路内には、第１熱交換器１２において冷媒と熱交換することにより加温された熱媒体が循環する温水回路、及び第２配管経路を含み第２熱交換器２２において冷媒と熱交換することにより冷却された熱媒体が循環する冷水回路の少なくともいずれかが形成される。より具体的には、空気調和装置１００が各運転状態にあるとき、熱媒体回路に含まれる各開閉弁により、第１熱交換器１２と複数の室内機５０ａ、５０ｂ、５０ｃのうち暖房運転モードである室内機内の室内熱交換器とを含む温水回路、及び第２熱交換器２２と室内機５０ａ、５０ｂ、５０ｃのうち冷房運転モードである室内機内の室内熱交換器とを含む冷水回路の少なくともいずれかが形成される。

[0041] 空気調和装置１００が全冷房運転、冷房主体運転、全暖房運転、及び暖房主体運転の各状態にあるときに冷媒回路において実現される冷凍サイクルは、互いに同等である。空気調和装置１００が全冷房運転、冷房主体運転、全

暖房運転、及び暖房主体運転の各状態にあるとき、冷媒回路では、第１熱交換器１２が凝縮器として作用し、第２熱交換器２２が蒸発器として作用する。具体的には、圧縮機３１から吐出されたガス単相冷媒は、第１熱交換器１２において温水回路を循環する熱媒体と熱交換することにより凝縮して液単相冷媒となる。第１熱交換器１２から流出した液単相冷媒は、膨張弁３２において減圧膨張されて気液二相冷媒となる。膨張弁３２から流出した気液二相冷媒は、第２熱交換器２２において冷水回路を循環する熱媒体と熱交換することにより蒸発してガス単相冷媒となる。第２熱交換器２２を流出したガス単相冷媒は、圧縮機３１に再び吸入され、冷媒回路を循環する。

[0042] 空気調和装置１００が低外気冷房運転の状態にあるとき、冷媒回路の圧縮機３１は停止され、冷凍サイクルは実現されない。

[0043] <全冷房運転>

図２に示されるように、空気調和装置１００が全冷房運転を行っている状態では、複数の第２開閉弁２４ａ、２４ｂ、２４ｃ、複数の第４開閉弁２５ａ、２５ｂ、２５ｃ、第５開閉弁１７、第１２開閉弁２８、第７開閉弁３３、及び第９開閉弁３５が開放され、第１開閉弁１４ａ、１４ｂ、１４ｃ、複数の第３開閉弁１５ａ、１５ｂ、１５ｃ、第１１開閉弁１８、第６開閉弁２７、第８開閉弁３４、及び第１０開閉弁３６が閉止される。

[0044] これにより、本状態では、熱媒体回路において、第１ポンプ１１、第１熱交換器１２、第１分岐ヘッダ１３、第１合流ヘッダ１６、往路主配管４１、室外熱交換器４３、及び復路主配管４２を含む温水回路と、第２ポンプ２１、第２熱交換器２２、第２分岐ヘッダ２３、複数の往路枝配管５１ａ、５１ｂ、５１ｃ、複数の室内熱交換器５３ａ、５３ｂ、５３ｃ、複数の復路枝配管５２ａ、５２ｂ、５２ｃ、及び第２合流ヘッダ２６を含む冷水回路とが同時に形成される。温水回路では、第１ポンプ１１、第１熱交換器１２、第１分岐ヘッダ１３、第１合流ヘッダ１６、往路主配管４１、室外熱交換器４３、及び復路主配管４２がこの記載順に直列に接続される。冷水回路では、第２ポンプ２１、第２熱交換器２２、第２分岐ヘッダ２３、複数の往路枝配管

5 1 a、5 1 b、5 1 cの各々、複数の室内熱交換器5 3 a、5 3 b、5 3 cの各々、複数の復路枝配管5 2 a、5 2 b、5 2 cの各々、及び第2合流ヘッダ2 6が、この記載順に直列に接続される。冷水回路において、複数の室内熱交換器5 3 a、5 3 b、5 3 cの各々は、第2分岐ヘッダ2 3及び第2合流ヘッダ2 6の各々に対して互いに並列に接続される。

[0045] 温水回路において、第1ポンプ1 1から流出した熱媒体は、第1熱交換器1 2においてガス単相冷媒と熱交換することにより加熱される。第1熱交換器1 2において加熱された熱媒体は、第1分岐ヘッダ1 3、第5開閉弁1 7、第1合流ヘッダ1 6、第7開閉弁3 3、往路主配管4 1を経由して、室外機4 0内の室外熱交換器4 3に流入する。室外機4 0の運転中は室外送風機4 4が作動しており、熱媒体は室外熱交換器4 3において室外送風機4 4が送風する外気と熱交換することにより放熱する。室外熱交換器4 3から流出した熱媒体は、復路主配管4 2及び第9開閉弁3 5を経由して第1ポンプ1 1に流入し、再び温水回路を循環する。

[0046] 冷水回路において、第2ポンプ2 1から流出した熱媒体は、第2熱交換器2 2において気液二相冷媒と熱交換することにより冷却される。第2熱交換器2 2において冷却された熱媒体は、第2分岐ヘッダ2 3、各第2開閉弁2 4 a、2 4 b、2 4 c、各往路枝配管5 1 a、5 1 b、5 1 cを経由して、各室内熱交換器5 3 a、5 3 b、5 3 cに流入する。各室内機5 0 a、5 0 b、5 0 cの運転中は各室内送風機5 4 a、5 4 b、5 4 cが作動しており、熱媒体は各室内熱交換器5 3 a、5 3 b、5 3 cにおいて各室内送風機5 4 a、5 4 b、5 4 cが送風する室内空気を冷却する。各室内熱交換器5 3 a、5 3 b、5 3 cから流出した熱媒体は、各復路枝配管5 2 a、5 2 b、5 2 c、各第4開閉弁2 5 a、2 5 b、2 5 cを経由して、第2合流ヘッダ2 6に流入し、第2合流ヘッダ2 6において合流する。第2合流ヘッダ2 6にて合流した熱媒体は、第12開閉弁2 8を経由して第2ポンプ2 1に流入し、再び冷水回路を循環する。

[0047] 本状態では、冷房運転中の各室内機5 0 a、5 0 b、5 0 cが必要とする

冷熱が冷媒回路にて生成される。当該冷熱は、第２熱交換器２２において冷水回路内の熱媒体に伝えられて、熱媒体により各室内熱交換器５３ａ、５３ｂ、５３ｃに運ばれ、各室内熱交換器５３ａ、５３ｂ、５３ｃにおいて室内空気を冷却する。同時に、冷媒回路にて生じた温排熱は、第１熱交換器１２において温水回路内の熱媒体に伝えられ、熱媒体により室外熱交換器４３に運ばれ、室外熱交換器４３において外気に放出される。

<冷房主体運転>

図３に示される冷房主体運転では、室内機５０ａ、５０ｂが冷房運転モードであり、室内機５０ｃが暖房運転モードである。この状態では、第１開閉弁１４ｃ、第３開閉弁１５ｃ、第５開閉弁１７、第２開閉弁２４ａ、２４ｂ、第４開閉弁２５ａ、２５ｂ、第１２開閉弁２８、第７開閉弁３３、及び第９開閉弁３５が開放され、第１開閉弁１４ａ、１４ｂ、第３開閉弁１５ａ、１５ｂ、第１１開閉弁１８、第２開閉弁２４ｃ、第４開閉弁２５ｃ、第６開閉弁２７、第８開閉弁３４、及び第１０開閉弁３６が閉止される。

[0048] これにより、本状態では、熱媒体回路において、第１ポンプ１１、第１熱交換器１２、第１分岐ヘッダ１３、第１開閉弁１４ｃ、往路枝配管５１ｃ、室内熱交換器５３ｃ、復路枝配管５２ｃ、第３開閉弁１５ｃ、第５開閉弁１７、第１合流ヘッダ１６、第７開閉弁３３、往路主配管４１、室外熱交換器４３、復路主配管４２、第９開閉弁３５を含む温水回路と、第２ポンプ２１、第２熱交換器２２、第２分岐ヘッダ２３、各第２開閉弁２４ａ、２４ｂ、各往路枝配管５１ａ、５１ｂ、各室内熱交換器５３ａ、５３ｂ、各復路枝配管５２ａ、５２ｂ、各第４開閉弁２５ａ、２５ｂ、第２合流ヘッダ２６、第１２開閉弁２８を含む冷水回路とが同時に形成される。

[0049] 温水回路では、第１ポンプ１１、第１熱交換器１２、第１分岐ヘッダ１３、往路枝配管５１ｃ、室内熱交換器５３ｃ、復路枝配管５２ｃ、第１合流ヘッダ１６がこの記載順に直列に接続されると同時に、第１ポンプ１１、第１熱交換器１２、第１分岐ヘッダ１３、第１合流ヘッダ１６、往路主配管４１、室外熱交換器４３、及び復路主配管４２がこの記載順に直列に接続される。

。温水回路において、室内熱交換器 5 3 c と室外熱交換器 4 3 とは、第 1 分岐ヘッダ 1 3 に対して互いに並列に接続されながらも、第 1 合流ヘッダ 1 6 を介して互いに直列に接続される。室外熱交換器 4 3 は、室内熱交換器 5 3 c よりも第 1 ポンプ 1 1 から見て下流側に配置される。

[0050] 冷水回路では、第 2 ポンプ 2 1、第 2 熱交換器 2 2、第 2 分岐ヘッダ 2 3、各往路枝配管 5 1 a、5 1 b、各室内熱交換器 5 3 a、5 3 b、各復路枝配管 5 2 a、5 2 b、及び第 2 合流ヘッダ 2 6 が、この記載順に直列に接続される。

[0051] 温水回路において、第 1 ポンプ 1 1 から流出した熱媒体は、第 1 熱交換器 1 2 においてガス単相冷媒と熱交換することにより加熱される。第 1 熱交換器 1 2 において加熱された熱媒体の一部は、第 1 分岐ヘッダ 1 3、第 1 開閉弁 1 4 c 及び往路枝配管 5 1 c を経由して、室内熱交換器 5 3 c に流入し、室内熱交換器 5 3 c において室内送風機 5 4 c が送風する室内空気を加熱する。室内熱交換器 5 3 c から流出した熱媒体は、復路枝配管 5 2 c、第 3 開閉弁 1 5 c を経由して、第 1 合流ヘッダ 1 6 に流入し、第 1 合流ヘッダ 1 6 にて第 1 熱交換器 1 2 において加熱された熱媒体の残部と合流する。第 1 合流ヘッダ 1 6 にて合流した熱媒体は、第 7 開閉弁 3 3 及び往路主配管 4 1 を経由して、室外機 4 0 内の室外熱交換器 4 3 に流入し、室外熱交換器 4 3 において室外送風機 4 4 が送風する外気と熱交換することにより放熱する。室外熱交換器 4 3 から流出した熱媒体は、復路主配管 4 2 及び第 9 開閉弁 3 5 を経由して第 1 ポンプ 1 1 に流入し、再び温水回路を循環する。

[0052] 冷水回路において、第 2 ポンプ 2 1 から流出した熱媒体は、第 2 熱交換器 2 2 において気液二相冷媒と熱交換することにより冷却されて、第 2 分岐ヘッダ 2 3、各第 2 開閉弁 2 4 a、2 4 b、各往路枝配管 5 1 a、5 1 b を経由して、各室内熱交換器 5 3 a、5 3 b に流入し、各室内熱交換器 5 3 a、5 3 b において各室内送風機 5 4 a、5 4 b が送風する室内空気を冷却する。各室内熱交換器 5 3 a、5 3 b から流出した熱媒体は、各復路枝配管 5 2 a、5 2 b、各第 4 開閉弁 2 5 a、2 5 b を経由して、第 2 合流ヘッダ 2 6

に流入し、第2合流ヘッダ26において合流する。第2合流ヘッダ26にて合流した熱媒体は、第12開閉弁28を経由して第2ポンプ21に流入し、再び冷水回路を循環する。

[0053] 本状態では、冷房運転中の各室内機50a、50bが必要とする冷熱が冷媒回路にて生成されるとともに、暖房運転中の室内機50cが必要とする温熱が冷媒回路にて生成される。上記冷熱は、第2熱交換器22において冷水回路内の熱媒体に伝えられて、熱媒体により各室内熱交換器53a、53bに運ばれ、各室内熱交換器53a、53bにおいて室内空気を冷却する。同時に、上記温熱は、第1熱交換器12において温水回路内の熱媒体に伝えられ、熱媒体により室内熱交換器53cに運ばれ、室内熱交換器53cにおいて室内空気を加熱する。冷媒回路及び温水回路にて生じた温排熱は、温水回路内の熱媒体により室外熱交換器43に運ばれ、室外熱交換器43において外気に放出される。

[0054] なお、室外熱交換器43において外気に放出し得る熱量（温排熱量）が小さい場合には、第5開閉弁17を閉止してもよい。室外熱交換器43の上記温排熱量が大きい場合には、第5開閉弁17を開放することで、室内熱交換器53cを流れる熱媒体の流量を小さくし、室内熱交換器53cを流れる熱媒体が室内空気を過剰に加熱することを防ぐことができる。

[0055] <全暖房運転>

図4に示されるように、空気調和装置100が全暖房運転を行っている状態では、第1開閉弁14a、14b、14c、複数の第3開閉弁15a、15b、15c、第11開閉弁18、第6開閉弁27、第8開閉弁34、及び第10開閉弁36が開放され、複数の第2開閉弁24a、24b、24c、複数の第4開閉弁25a、25b、25c、第5開閉弁17、第12開閉弁28、第7開閉弁33、及び第9開閉弁35が閉止される。

[0056] これにより、本状態では、熱媒体回路において、第1ポンプ11、第1熱交換器12、第1分岐ヘッダ13、複数の往路枝配管51a、51b、51c、複数の室内熱交換器53a、53b、53c、複数の復路枝配管52a

、52b、52c、及び第1合流ヘッダ16を含む温水回路と、第2ポンプ21、第2熱交換器22、第2分岐ヘッダ23、第2合流ヘッダ26、往路主配管41、室外熱交換器43、及び復路主配管42を含む冷水回路とが同時に形成される。

[0057] 温水回路では、第1ポンプ11、第1熱交換器12、第1分岐ヘッダ13、複数の往路枝配管51a、51b、51cの各々、複数の室内熱交換器53a、53b、53cの各々、複数の復路枝配管52a、52b、52cの各々、及び第1合流ヘッダ16が、この記載順に直列に接続される。冷水回路では、第2ポンプ21、第2熱交換器22、第2分岐ヘッダ23、第2合流ヘッダ26、往路主配管41、室外熱交換器43、及び復路主配管42が、この記載順に直列に接続される。温水回路において、複数の室内熱交換器53a、53b、53cの各々は、第2分岐ヘッダ23及び第2合流ヘッダ26の各々に対して互いに並列に接続される。

[0058] 温水回路において、第1ポンプ11から流出した熱媒体は、第1熱交換器12においてガス単相冷媒と熱交換することにより加熱される。第1熱交換器12において加熱された熱媒体は、第1分岐ヘッダ13、第1開閉弁14a、14b、14c、各往路枝配管51a、51b、51cを経由して、各室内熱交換器53a、53b、53cに流入する。各室内機50a、50b、50cの運転中は各室内送風機54a、54b、54cが作動しており、熱媒体は各室内熱交換器53a、53b、53cにおいて各室内送風機54a、54b、54cが送風する室内空気を加熱する。各室内熱交換器53a、53b、53cから流出した熱媒体は、各復路枝配管52a、52b、52c、各第4開閉弁25a、25b、25cを経由して、第1合流ヘッダ16に流入し、第1合流ヘッダ16において合流する。第1合流ヘッダ16にて合流した熱媒体は、第1開閉弁18を経由して第1ポンプ11に流入し、再び温水回路を循環する。

[0059] 冷水回路において、第2ポンプ21から流出した熱媒体は、第2熱交換器22において気液二相冷媒と熱交換することにより冷却される。第2熱交換

器 2 2 において冷却された熱媒体は、第 2 分岐ヘッダ 2 3、第 6 開閉弁 2 7、第 2 合流ヘッダ 2 6、第 8 開閉弁 3 4、及び往路主配管 4 1 を経由して、室外熱交換器 4 3 に流入する。熱媒体は、室外熱交換器 4 3 において室外送風機 4 4 が送風する室外空気から吸熱する。室外熱交換器 4 3 から流出した熱媒体は、復路主配管 4 2、第 1 0 開閉弁 3 6 を経由して、第 2 ポンプ 2 1 に流入し、再び冷水回路を循環する。

[0060] 本状態では、暖房運転中の各室内機 5 0 a、5 0 b、5 0 c が必要とする温熱が冷媒回路にて生成される。当該温熱は、第 1 熱交換器 1 2 において温水回路内の熱媒体に伝えられて、熱媒体により各室内熱交換器 5 3 a、5 3 b、5 3 c に運ばれ、各室内熱交換器 5 3 a、5 3 b、5 3 c において室内空気を加熱する。同時に、冷媒回路にて生じた冷排熱は、第 2 熱交換器 2 2 において冷水回路内の熱媒体に伝えられ、熱媒体により室外熱交換器 4 3 に運ばれて、室外熱交換器 4 3 において外気に放出される。

[0061] <暖房主体運転>

図 5 に示される暖房主体運転では、室内機 5 0 a、5 0 b が暖房運転モードであり、室内機 5 0 c が冷房運転モードである。この状態では、第 1 開閉弁 1 4 a、1 4 b、第 3 開閉弁 1 5 a、1 5 b、第 1 1 開閉弁 1 8、第 2 開閉弁 2 4 c、第 4 開閉弁 2 5 c、第 6 開閉弁 2 7、第 8 開閉弁 3 4、及び第 1 0 開閉弁 3 6 が開放され、第 1 開閉弁 1 4 c、第 3 開閉弁 1 5 c、第 5 開閉弁 1 7、第 2 開閉弁 2 4 a、2 4 b、第 4 開閉弁 2 5 a、2 5 b、第 1 2 開閉弁 2 8、第 7 開閉弁 3 3、及び第 9 開閉弁 3 5 が閉止される。

[0062] これにより、本状態では、熱媒体回路において、第 1 ポンプ 1 1、第 1 熱交換器 1 2、第 1 分岐ヘッダ 1 3、各第 1 開閉弁 1 4 a、1 4 b、各往路枝配管 5 1 a、5 1 b、各室内熱交換器 5 3 a、5 3 b、各復路枝配管 5 2 a、5 2 b、各第 3 開閉弁 1 5 a、1 5 b、第 1 合流ヘッダ 1 6、第 1 1 開閉弁 1 8 を含む温水回路と、第 2 ポンプ 2 1、第 2 熱交換器 2 2、第 2 分岐ヘッダ 2 3、第 2 開閉弁 2 4 c、往路枝配管 5 1 c、室内熱交換器 5 3 c、復路枝配管 5 2 c、第 4 開閉弁 2 5 c、第 2 合流ヘッダ 2 6、第 6 開閉弁 2 7

、第8開閉弁34、往路主配管41、室外熱交換器43、復路主配管42、第10開閉弁36を含む冷水回路とが同時に形成される。

[0063] 温水回路では、第1ポンプ11、第1熱交換器12、第1分岐ヘッダ13、各往路枝配管51a、51b、各室内熱交換器53a、53b、各復路枝配管52a、52b、及び第1合流ヘッダ16が、直列に接続される。

[0064] 冷水回路では、第2ポンプ21、第2熱交換器22、第2分岐ヘッダ23、往路枝配管51c、室内熱交換器53c、復路枝配管52c、及び第2合流ヘッダ26が、この記載順に直列に接続されると同時に、第2ポンプ21、第2熱交換器22、第2分岐ヘッダ23、第2合流ヘッダ26、往路主配管41、室外熱交換器43、復路主配管42がこの記載順に直列に接続される。冷水回路において、室内熱交換器53cと室外熱交換器43とは、第2分岐ヘッダ23に対して互いに並列に接続されながらも、第2合流ヘッダ26を介して互いに直列に接続される。室外熱交換器43は、室内熱交換器53cよりも第2ポンプ21から見て下流側に配置される。

[0065] 温水回路において、第1ポンプ11から流出した熱媒体は、第1熱交換器12においてガス単相冷媒と熱交換することにより加熱されて、第1分岐ヘッダ13、各第1開閉弁14a、14b、各往路枝配管51a、51bを経由して、各室内熱交換器53a、53bに流入し、各室内熱交換器53a、53bにおいて各室内送風機54a、54bが送風する室内空気を加熱する。各室内熱交換器53a、53bから流出した熱媒体は、各復路枝配管52a、52b、各第3開閉弁15a、15bを経由して、第1合流ヘッダ16に流入し、第1合流ヘッダ16において合流する。第1合流ヘッダ16にて合流した熱媒体は、第1開閉弁18を経由して第1ポンプ11に流入し、再び温水回路を循環する。

[0066] 冷水回路において、第2ポンプ21から流出した熱媒体は、第2熱交換器22において気液二相冷媒と熱交換することにより冷却される。第2熱交換器22において冷却された熱媒体の一部は、第2分岐ヘッダ23、第2開閉弁24c及び往路枝配管51cを経由して、室内熱交換器53cに流入し、

室内熱交換器 5 3 c において室内送風機 5 4 c が送風する室内空気を冷却する。室内熱交換器 5 3 c から流出した熱媒体は、復路枝配管 5 2 c、第 4 開閉弁 2 5 c を経由して、第 2 合流ヘッダ 2 6 に流入し、第 2 合流ヘッダ 2 6 にて第 2 熱交換器 2 2 において冷却された熱媒体の残部と合流する。第 2 合流ヘッダ 2 6 にて合流した熱媒体は、第 8 開閉弁 3 4 及び往路主配管 4 1 を経由して、室外機 4 0 内の室外熱交換器 4 3 に流入し、室外熱交換器 4 3 において室外送風機 4 4 が送風する外気と熱交換することにより吸熱する。室外熱交換器 4 3 から流出した熱媒体は、復路主配管 4 2 及び第 1 0 開閉弁 3 6 を経由して第 2 ポンプ 2 1 に流入し、再び冷水回路を循環する。

[0067] 本状態では、暖房運転中の各室内機 5 0 a、5 0 b が必要とする温熱が冷媒回路にて生成されるとともに、冷房運転中の室内機 5 0 c が必要とする冷熱が冷媒回路にて生成される。上記温熱は、第 1 熱交換器 1 2 において温水回路内の熱媒体に伝えられ、熱媒体により各室内熱交換器 5 3 a、5 3 b に運ばれ、各室内熱交換器 5 3 a、5 3 b において室内空気を加熱する。上記冷熱は、第 2 熱交換器 2 2 において冷水回路内の熱媒体に伝えられて、熱媒体により室内熱交換器 5 3 c に運ばれ、室内熱交換器 5 3 c において室内空気を冷却する。冷媒回路及び温水回路にて生じた冷排熱は、冷水回路内の熱媒体により室外熱交換器 4 3 に運ばれ、室外熱交換器 4 3 において外気に放出される。

[0068] なお、室外熱交換器 4 3 において外気に放出し得る熱量（冷排熱量）が小さい場合には、第 6 開閉弁 2 7 を閉止してもよい。室外熱交換器 4 3 の上記冷排熱量が大きい場合には、第 6 開閉弁 2 7 を開放することで、室内熱交換器 5 3 c を流れる熱媒体の流量を小さくし、室内熱交換器 5 3 c を流れる熱媒体が室内空気を過剰に冷却することを防ぐことができる。

[0069] <低外気冷房運転>

図 6 に示されるように、空気調和装置 1 0 0 が低外気冷房運転を行っている状態では、複数の第 2 開閉弁 2 4 a、2 4 b、2 4 c、複数の第 4 開閉弁 2 5 a、2 5 b、2 5 c、第 8 開閉弁 3 4、及び第 1 0 開閉弁 3 6 が開放さ

れ、第1開閉弁14a、14b、14c、複数の第3開閉弁15a、15b、15c、第5開閉弁17、第6開閉弁27、第11開閉弁18、第12開閉弁28、第7開閉弁33、及び第9開閉弁35が閉止される。

[0070] また、本状態では、冷媒回路の圧縮機31は停止され、冷凍サイクルは実現されない。そのため、第1熱交換器12は温熱源として作用しない。同様に、第2熱交換器22は冷熱源として作用しない。

[0071] 本状態では、熱媒体回路において、冷水回路のみが形成される。冷水回路は、第2ポンプ21、第2熱交換器22、第2分岐ヘッダ23、複数の往路枝配管51a、51b、51cの各々、複数の室内熱交換器53a、53b、53cの各々、複数の復路枝配管52a、52b、52cの各々、第2合流ヘッダ26、第8開閉弁34、往路主配管41、室外熱交換器43、復路主配管42、及び第10開閉弁36を含む。冷水回路では、第2ポンプ21、第2熱交換器22、第2分岐ヘッダ23、複数の往路枝配管51a、51b、51cの各々、複数の室内熱交換器53a、53b、53cの各々、複数の復路枝配管52a、52b、52cの各々、第2合流ヘッダ26、往路主配管41、室外熱交換器43、及び復路主配管42がこの記載順に直列に接続される。冷水回路において、複数の室内熱交換器53a、53b、53cの各々は、第2分岐ヘッダ23及び第2合流ヘッダ26の各々に対して互いに並列に接続される。室外熱交換器43は、複数の室内熱交換器53a、53b、53cの各々と直列に接続される。室外熱交換器43は、室内熱交換器53cよりも第2ポンプ21から見て下流側に配置される。

[0072] 冷水回路において、第2ポンプ21を流出した熱媒体は、第2熱交換器22を通過し、第2分岐ヘッダ23、各第2開閉弁24a、24b、24cを経由して、各室内熱交換器53a、53b、53cに流入する。熱媒体は、各室内熱交換器53a、53b、53cにおいて各室内送風機54a、54b、54cが送風する室内空気を冷却する。各室内送風機54a、54b、54cから流出した熱媒体は、第4開閉弁25、第2合流ヘッダ26、第8開閉弁34を介して、室外熱交換器43に流入する。熱媒体は、室外熱交換

器 4 3 において室外送風機 4 4 が送風する外気により冷却される。室外熱交換器 4 3 から流出した熱媒体は、第 1 0 開閉弁 3 6 を経由して第 2 ポンプ 2 1 に流入し、冷水回路を循環する。

[0073] 本状態では、冷房運転中の各室内機 5 0 a、5 0 b、5 0 c が必要とする冷熱は、室内温度よりも低温である外気からの吸熱と冷水回路による冷熱搬送によりすべて賄われる。本状態では、冷凍サイクルの圧縮機 3 1 が停止され、低温の室外空気を冷熱源として直接利用できるため、全冷房運転状態と比べて、消費電力が抑えられている。

[0074] なお、第 2 ポンプ 2 1 の運転中に熱媒体回路を循環する熱媒体の流量（循環流量）が少ない場合、または第 2 ポンプ 2 1 の運転中の消費電力が大きい場合には、第 1 ポンプ 1 1 を運転し、第 7 開閉弁 3 3 及び第 9 開閉弁 3 5 を開放させ、冷房運転中の一部の室内機 5 0 に対応する第 2 開閉弁 2 4 及び第 4 開閉弁 2 5 を閉止し、かつ当該一部の室内機 5 0 に対応する第 1 開閉弁 1 4 及び第 3 開閉弁 1 5 を開放してもよい。このようにすれば、熱媒体回路には、第 2 ポンプ 2 1 を含む冷水回路と第 1 ポンプ 1 1 を含む冷水回路とが同時に形成され得るため、第 2 ポンプ 2 1 及び第 1 ポンプ 1 1 の各々の循環流量の合計値が最大化され、又は第 2 ポンプ 2 1 及び第 1 ポンプ 1 1 の各々の消費電力の合計値が最小化され得る。

[0075] <作用効果>

空気調和装置 1 0 0 では、中継機 1 0 のみが冷媒回路を有し、中継機 1 0 と室外機 4 0 との間、及び中継機 1 0 と各室内機 5 0 a、5 0 b、5 0 c との間の熱輸送は、熱媒体によって行われる。そのため、空気調和装置 1 0 0 では、中継機 1 0 と室外機 4 0 との間を接続する往路主配管 4 1 及び復路主配管 4 2、ならびに中継機 1 0 と各室内機 5 0 a、5 0 b、5 0 c との間を接続する複数の往路枝配管 5 1 a、5 1 b、5 1 c 及び複数の復路枝配管 5 2 a、5 2 b、5 2 c の各々の長さに依らず、空気調和装置 1 0 0 内の冷媒の充填量は、上記従来の空気調和装置と比べて、低減され得る。

[0076] また、一般的に、熱媒体回路を構成する配管（例えば水が流れる水配管）

の内部圧力は、冷媒回路を構成する冷媒配管の内部圧力よりも低い。例えば、冷媒配管の内部圧力は最大で約４メガパスカルと高圧であるのに対し、水配管の内部圧力は最大でも１メガパスカル未満である。そのため、熱媒体回路を構成する配管は冷媒配管と比べて容易に施工され得るため、空気調和装置１００は、中継機と室外機及び各室内機との間の熱輸送が冷媒によって行われる従来の空気調和装置と比べて、容易に施工され得る。また、空気調和装置１００では、当該従来の空気調和装置と比べて、冷媒が漏洩するリスクが低減されている。

[0077] また、仮に熱媒体が空気調和装置１００の熱媒体回路から漏洩した場合にも、熱媒体の地球温暖化係数（GWP）が二酸化炭素よりも低いため、従来の空気調和装置において冷媒が漏洩した場合と比べて、地球温暖化に対する影響は小さい。

[0078] さらに空気調和装置１００では、中継機１０と室外機４０との間及び中継機１０と各室内機との間がそれぞれ２本の配管で接続されているため、中継機１０と室外機４０との間及び中継機１０と各室内機との間がそれぞれ３本の配管で接続されている場合と比べて、容易に施工され得る。

[0079] さらに空気調和装置１００では、中継機１０内に含まれる冷媒回路において実現される冷凍サイクルにより生成される温熱と冷熱とを用いて、複数の室内機５０a、５０b、５０cの各々の運転モードに応じて、全冷房運転、冷房主体運転、全暖房運転、および暖房主体運転を切り替えることができる。例えば、大規模建物の空調設備では、一般居室内に配置された室内機の運転状態が暖房とされるときに、コンピュータールーム又は厨房等の発熱量が大きい室内に配置された室内機の運転状態が冷房とされる場合がある。空気調和装置１００は、このような空調設備に好適である。

[0080] また、空気調和装置１００では、冷房運転中の室内機が据え付けられている室内温度よりも、外気温度が十分に低い場合には、低外気冷房運転が行われる。低外気冷房運転では、冷凍サイクルの圧縮機３１が停止され、低温の室外空気が冷熱源として直接利用されるため、全冷房運転時と比べて省消費

電力である。

[0081] また、空気調和装置 100 では、冷房主体運転において、第 11 開閉弁 18 が閉止されることにより、第 1 熱交換器 12 において熱媒体に伝えられた温熱を暖房運転中の室内機 50c に供給した後に、温排熱を室外機 40 に供給できる。その結果、室内熱交換器 53c における熱媒体の温度低下を抑制できるため、室内熱交換器 53c における熱媒体と室内空気との温度差を維持でき、冷房主体運転時に暖房運転中の室内機 50 の暖房能力の低下を防止できる。

[0082] 同様に、暖房主体運転においては、第 12 開閉弁 28 が閉止されることにより、第 2 熱交換器 22 において熱媒体に伝えられた冷熱を冷房運転中の室内機 50c に供給した後に、冷排熱を室外機 40 に供給できる。その結果、その結果、室内熱交換器 53c における熱媒体の温度上昇を抑制できるため、室内熱交換器 53c における熱媒体と室内空気との温度差を維持でき、暖房主体運転時に冷房運転中の室内機 50 の冷房能力の低下を防止できる。

[0083] 以上のように、空気調和装置 100 では、上記従来の冷凍サイクル装置と比べて、冷媒の充填量が削減され得るのみならず、施工の難易度、コスト、及び冷媒の漏洩リスクが低く、低外気冷房運転において消費電力が低く抑えられ、冷房主体運転時には暖房運転中の室内機 50 の暖房能力の低下が防止され、さらには暖房主体運転時には冷房運転中の室内機 50 の冷房能力の低下が防止され得る。

[0084] 実施の形態 2.

図 7 に示されるように、実施の形態 2 に係る空気調和装置 101 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 と基本的に同様の構成を備え同様の効果を奏するが、熱媒体回路が第 7 配管経路と第 9 配管経路との間を接続する第 3 バイパス経路及び第 11 開閉弁 18 を含んでいない点で、空気調和装置 100 とは異なる。以下では、空気調和装置 101 が空気調和装置 100 とは異なる点を主に説明する。

[0085] 空気調和装置 101 において、熱媒体回路は、中継機 10 内において、第

7 配管経路と第 9 配管経路との間を接続する第 3 バイパス経路と、第 3 バイパス経路を開閉する第 1 1 開閉弁 1 8 とを有していない。異なる観点から言えば、第 1 配管経路は、第 1 合流ヘッダ 1 6 と第 1 ポンプ 1 1 との間を接続する配管 1 9 を有していない。

[0086] 空気調和装置 1 0 1 の熱媒体回路は、第 3 バイパス経路を介して第 7 配管経路と第 9 配管経路との間が接続されている状態が実現され得ない点を除き、空気調和装置 1 0 0 の熱媒体回路と同じである。空気調和装置 1 0 1 は、少なくとも、全冷房運転、冷房主体運転、又は低外気冷房運転を行うことができる。

[0087] 空気調和装置 1 0 1 は、冷房運転モードの室内機の空調負荷の合計が暖房運転モードの室内機の空調負荷の合計よりも常に大きくなるような空調設備に好適である。

[0088] 実施の形態 3.

図 8 に示されるように、実施の形態 3 に係る空気調和装置 1 0 2 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 0 0 と基本的に同様の構成を備え同様の効果を奏するが、往路主配管 4 1 及び復路主配管 4 2 の各々の流路断面積の最小値は、複数の往路枝配管 5 1 a、5 1 b、5 1 c 及び複数の復路枝配管 5 2 a、5 2 b、5 2 c の各々の流路断面積の最大値よりも大きい点で、空気調和装置 1 0 0 とは異なる。以下では、空気調和装置 1 0 2 が空気調和装置 1 0 0 とは異なる点を主に説明する。図 8 では、往路主配管 4 1、復路主配管 4 2、複数の往路枝配管 5 1 a、5 1 b、5 1 c、及び複数の復路枝配管 5 2 a、5 2 b、5 2 c の各々の内部に形成されている熱媒体の流路が、破線で示されている。なお、

往路主配管 4 1 及び復路主配管 4 2 の各々の流路断面積の最小値は、複数の往路枝配管 5 1 a、5 1 b、5 1 c 及び複数の復路枝配管 5 2 a、5 2 b、5 2 c の各々の流路断面積の最大値よりも大きい。往路主配管 4 1、復路主配管 4 2、複数の往路枝配管 5 1 a、5 1 b、5 1 c、及び複数の復路枝配管 5 2 a、5 2 b、5 2 c の各々は、例えば円管である。この場合、往路

主配管 4 1 及び復路主配管 4 2 の各々の内径の最小値は、複数の往路枝配管 5 1 a、5 1 b、5 1 c 及び複数の復路枝配管 5 2 a、5 2 b、5 2 c の各々の内径の最大値よりも大きい。

[0089] 往路主配管 4 1 及び復路主配管 4 2 の各々を流れる熱媒体の流量は、空気調和装置 1 0 2 が行い得る各運転状態のうち、全冷房運転状態または全暖房運転状態において最大となる。空気調和装置 1 0 2 では、往路主配管 4 1 及び復路主配管 4 2 の各々の流路断面積の最小値が複数の往路枝配管 5 1 a、5 1 b、5 1 c 及び複数の復路枝配管 5 2 a、5 2 b、5 2 c の各々の流路断面積の最大値よりも大きいため、往路主配管 4 1 及び復路主配管 4 2 の各々の内部の流動抵抗が抑制され得る。

[0090] また、空気調和装置 1 0 2 では、複数の往路枝配管 5 1 a、5 1 b、5 1 c 及び複数の復路枝配管 5 2 a、5 2 b、5 2 c の各々の内容積が過大となるようには設計されないため、空気調和装置 1 0 2 の熱媒体回路内に充填された熱媒体の総量（熱媒体の充填量）を少なくすることができる。その結果、空気調和装置 1 0 2 では、全冷房運転、冷房主体運転、全暖房運転、暖房主体運転、又は低外気冷房運転の開始時に空調能力が発揮されるまでの所要時間を短くでき、また空調負荷に対する空調能力の追従性を向上できる。

[0091] なお、実施の形態 3 に係る空気調和装置 1 0 2 は、往路主配管 4 1 及び復路主配管 4 2 の各々の流路断面積の最小値が複数の往路枝配管 5 1 a、5 1 b、5 1 c 及び複数の復路枝配管 5 2 a、5 2 b、5 2 c の各々の流路断面積の最大値よりも大きい点を除き、実施の形態 2 に係る空気調和装置 1 0 1 と同様の構成を備えていてもよい。

[0092] 実施の形態 4.

図 9 に示されるように、実施の形態 4 に係る空気調和装置 1 0 3 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 0 0 と基本的に同様の構成を備え同様の効果を奏するが、室外熱交換器 4 3 が第 1 熱交換部 4 3 a と第 1 熱交換部 4 3 a よりも内容積が小さい第 2 熱交換部 4 3 b を有し、第 2 熱交換部 4 3 b の面積拡大率が第 1 熱交換部 4 3 a の面積拡大率よりも小さい点で、空気調和装

置 100とは異なる。本明細書では、室外空気と接触し得る室外熱交換器の外表面の面積を、熱媒体と接触し得る室外熱交換器の内表面の面積で除した値を面積拡大率と定義する。以下では、空気調和装置 103 が空気調和装置 100とは異なる点を主に説明する。

[0093] 第 1 熱交換部 43 a 及び第 2 熱交換部 43 b は、往路主配管 41 及び復路主配管 42 に対して互いに並列に接続されている。

[0094] 室内機 40 内において、熱媒体回路は、往路主配管 41 の上記他方端と第 1 熱交換部 43 a の一方端との間を接続する第 11 配管経路と、往路主配管 41 の上記他方端と第 2 熱交換部 43 b の一方端との間を接続する第 12 配管経路とを有している。第 11 配管経路及び第 12 配管経路は、例えば、互いに共通している部分と、当該共通部分に対して分岐している非共通部分とを有している。この場合、熱媒体回路は、室外機 40 内において、第 11 配管経路の非共通部分を開閉する第 13 開閉弁 45 a と、第 12 配管経路の非共通部分を開閉する第 14 開閉弁 45 b とをさらに有している。

[0095] 室内機 40 内において、熱媒体回路は、第 1 熱交換部 43 a の他方端と復路主配管 42 の上記他方端との間を接続する第 13 配管経路と、第 2 熱交換部 43 b の他方端と復路主配管 42 の上記他方端との間を接続する第 14 配管経路とをさらに有している。第 13 配管経路及び第 14 配管経路は、例えば、互いに共通している部分と、当該共通部分に対して分岐している非共通部分とを有している。

[0096] 例えば、往路主配管 41 の上記他方端と接続されている第 1 熱交換部 43 a の上記一方端と、復路主配管 42 の上記他方端と接続されている第 1 熱交換部 43 a の上記他方端との相対的な位置関係は、往路主配管 41 の上記他方端と接続されている第 2 熱交換部 43 b の上記一方端と復路主配管 42 の上記他方端と接続されている第 2 熱交換部 43 b の上記他方端との相対的な位置関係と、同等である。

[0097] 室外熱交換器 43 の第 1 熱交換部 43 a 及び第 2 熱交換部 43 b の各々には、例えば 1 つの室外送風機 44 が室外空気を送風するように設けられてい

る。なお、室外熱交換器43の第1熱交換部43a及び第2熱交換部43bの各々には、互いに異なる室外送風機が室外空気を送風するように設けられていてもよい。

[0098] 空気調和装置103では、室外熱交換器43が第1熱交換部43aと第1熱交換部43aよりも内容積が小さい第2熱交換部43bを有し、かつ第2熱交換部43bの面積拡大率が第1熱交換部43aの面積拡大率よりも小さい。そのため、空気調和装置103が低外気冷房運転を行っている状態において、室外熱交換器43から室外空気への放熱量は空気調和装置100と比べて抑制され得るため、室外熱交換器43において熱媒体の温度が過剰に低下することが抑制され得る。

[0099] 空気調和装置103は、熱媒体として不凍液が用いられる空気調和装置に特に好適である。不凍液は、低温になるほど粘度が増加して流動抵抗が大きくなるため、室外熱交換器43において不凍液の温度が過剰に低下した場合には第2ポンプ21（上述のように低外気冷房運転時において第2ポンプ21及び第1ポンプ11を同時に駆動する場合には、第2ポンプ21及び第1ポンプ11）の消費電力が大きくなる。これに対し、空気調和装置103では、熱媒体が不凍液である場合にも、室外熱交換器43において熱媒体の温度が過剰に低下することが抑制され得るため、不凍液の流動抵抗の増大が抑制され、結果、第2ポンプ21の消費電力の増大が抑制され得る。

[0100] 好ましくは、空気調和装置103が低外気冷房運転を行っている状態では、第13開閉弁45aが閉止され、第14開閉弁45bが開放される。この場合、低外気冷房運転時において、熱媒体が室外熱交換器43のうち内容積が相対的に小さい第2熱交換部43bにのみ流入する。その結果、空気調和装置103が低外気冷房運転を行っている状態において、第13開閉弁45aが閉止され、第14開閉弁45bが開放されていることで、第1熱交換部43aにおいて不凍液の温度が過剰に低下することを抑制でき、ポンプの消費電力の増大を抑制できる。

[0101] なお、実施の形態4に係る空気調和装置103は、室外熱交換器43が第

1 熱交換部 4 3 a と第 1 熱交換部 4 3 a よりも内容積が小さい第 2 熱交換部 4 3 b を有し、第 2 熱交換部 4 3 b の面積拡大率が第 1 熱交換部 4 3 a の面積拡大率よりも小さい点を除き、実施の形態 2 に係る空気調和装置 1 0 1 又は実施の形態 3 に係る空気調和装置 1 0 1 と同様の構成を備えていてもよい。

[0102] 以上のように本開示の実施の形態について説明を行なったが、上述の実施の形態を様々に変形することも可能である。また、本開示の範囲は上述の実施の形態に限定されるものではない。本開示の範囲は、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むことが意図される。

符号の説明

[0103] 1 0 中継機、1 1 第 1 ポンプ、1 2 第 1 熱交換器、1 3 第 1 分岐ヘッダ、1 4 a, 1 4 b, 1 4 c 第 1 開閉弁、1 5 a, 1 5 b, 1 5 c 第 3 開閉弁、1 6 第 1 合流ヘッダ、1 7 第 5 開閉弁、1 8 第 1 1 開閉弁、1 9, 2 9 配管、2 1 第 2 ポンプ、2 2 第 2 熱交換器、2 3 第 2 分岐ヘッダ、2 4 a, 2 4 b, 2 4 c 第 2 開閉弁、2 5 a, 2 5 b, 2 5 c 第 4 開閉弁、2 6 第 2 合流ヘッダ、2 7 第 6 開閉弁、2 8 第 1 2 開閉弁、3 1 圧縮機、3 2 膨張弁、3 3 第 7 開閉弁、3 4 第 8 開閉弁、3 5 第 9 開閉弁、3 6 第 1 0 開閉弁、4 0 室外機、4 1 往路主配管、4 2 復路主配管、4 3 室外熱交換器、4 3 a 第 1 熱交換部、4 3 b 第 2 熱交換部、4 4 室外送風機、4 5 a 第 1 3 開閉弁、4 5 b 第 1 4 開閉弁、5 0 a, 5 0 b, 5 0 c 室内機、5 1 a, 5 1 b, 5 1 c 往路枝配管、5 2 a, 5 2 b, 5 2 c 復路枝配管、5 3 a, 5 3 b, 5 3 c 室内熱交換器、5 4 a, 5 4 b, 5 4 c 室内送風機、1 0 0, 1 0 1, 1 0 2, 1 0 3 空気調和装置。

請求の範囲

[請求項1]

室外機、複数の室内機、及び中継機と、

冷媒が循環する冷媒回路と、

地球温暖化係数（GWP）が前記冷媒よりも低い熱媒体が循環する熱媒体回路とを備え、

前記冷媒回路は、前記中継機内に配置されており、圧縮機、第1熱交換器、膨張弁、及び第2熱交換器を有し、前記冷媒が前記圧縮機、前記第1熱交換器、前記膨張弁、前記第2熱交換器を順に循環するように設けられており、

前記熱媒体回路は、

前記中継機内に配置されている、第1ポンプ、第2ポンプ、前記第1熱交換器、前記第2熱交換器、第1分岐ヘッド、第2分岐ヘッド、第1合流ヘッド、第2合流ヘッド、複数の第1開閉弁、複数の第2開閉弁、複数の第3開閉弁、複数の第4開閉弁、第5開閉弁、第6開閉弁、第7開閉弁、第8開閉弁、第9開閉弁、及び第10開閉弁と、

前記室外機内に配置されている室外熱交換器と、

前記複数の室内機の各々内に配置されている室内熱交換器と、

前記中継機と前記室外機とを接続する往路主配管及び復路主配管と、

前記中継機と前記複数の室内機の各々とを接続する複数の往路枝配管及び複数の復路枝配管とを有し、

前記複数の往路枝配管の各一方端は、前記複数の第1開閉弁の各々を介して前記第1分岐ヘッドに接続されており、かつ前記複数の第2開閉弁の各々を介して前記第2分岐ヘッドに接続されており、

前記複数の往路枝配管の各他方端は、前記複数の室内機の各々の前記室内熱交換器の一方端に接続されており、

前記複数の復路枝配管の各一方端は、前記複数の第3開閉弁の各々を介して前記第1合流ヘッドに接続されており、かつ前記複数の第4

開閉弁の各々を介して前記第 2 合流ヘッダに接続されており、

前記複数の復路枝配管の各他方端は、前記複数の室内機の各々の前記室内熱交換器の他方端に接続されており、

前記第 1 分岐ヘッダは、前記第 5 開閉弁を介して前記第 1 合流ヘッダと接続されており、

前記第 2 分岐ヘッダは、前記第 6 開閉弁を介して前記第 2 合流ヘッダと接続されており、

前記第 1 合流ヘッダ、前記第 1 ポンプ、前記第 1 熱交換器、前記第 1 分岐ヘッダが、順に接続されており、

前記第 2 合流ヘッダ、前記第 2 ポンプ、前記第 2 熱交換器、前記第 2 分岐ヘッダが、順に接続されており、

前記往路主配管の一方端は、前記第 7 開閉弁を介して前記第 1 合流ヘッダに接続されており、かつ前記第 8 開閉弁を介して前記第 2 合流ヘッダに接続されており、

前記往路主配管の他方端は、前記室外機の前記室外熱交換器の一方端に接続されており、

前記復路主配管の一方端は、前記第 9 開閉弁を介して前記第 1 ポンプに接続されており、かつ前記第 10 開閉弁を介して前記第 2 ポンプに接続されており、

前記復路主配管の他方端は、前記室外機の前記室外熱交換器の他方端に接続されている、空気調和装置。

[請求項2]

前記熱媒体回路は、第 11 開閉弁及び第 12 開閉弁をさらに有し、

前記往路主配管と前記第 1 合流ヘッダとの接続点は、前記第 11 開閉弁を介して前記復路主配管と前記第 1 ポンプとの接続点と接続されており、

前記往路主配管と前記第 2 合流ヘッダとの接続点は、前記第 12 開閉弁を介して前記復路主配管と前記第 2 ポンプとの接続点と接続されている、請求項 1 に記載の空気調和装置。

- [請求項3] 前記熱媒体回路において、前記第1開閉弁は、前記第1合流ヘッダよりも前記第1ポンプから視て下流側に配置されており、前記第2開閉弁は、前記第2合流ヘッダよりも前記第2ポンプから視て下流側に配置されている、請求項2に記載の空気調和装置。
- [請求項4] 前記室外機が配置されている室外の気温が前記複数の室内機の各々が配置されている各室内の気温よりも低い低外気状態において前記複数の室内機の各々が冷房運転するとき、
前記圧縮機が停止し、
前記複数の第3開閉弁、前記複数の第4開閉弁、前記第8開閉弁、及び前記第10開閉弁が開放され、前記複数の第1開閉弁、前記複数の第2開閉弁、前記第5開閉弁、前記第6開閉弁、前記第7開閉弁33、前記第9開閉弁、前記第11開閉弁、及び前記第12開閉弁が閉止され、
前記熱媒体回路において、前記第2ポンプ、前記第2熱交換器、前記第2分岐ヘッダ、前記複数の第3開閉弁の各々、前記複数の往路枝配管の各々、前記室内熱交換器、前記複数の復路枝配管の各々、前記複数の第4開閉弁の各々、前記第2合流ヘッダ、前記第8開閉弁、前記往路主配管、前記室外熱交換器、前記復路主配管、及び前記第10開閉弁が順に接続される、請求項2又は3に記載の空気調和装置。
- [請求項5] 前記往路主配管及び前記復路主配管の各々の流路断面積の最小値が、前記複数の往路枝配管及び前記複数の復路枝配管の各々の流路断面積の最大値よりも大きい、請求項1～4のいずれか1項に記載の空気調和装置。
- [請求項6] 前記室外熱交換器は、前記往路主配管及び前記復路主配管に対して互いに並列に接続されている複数の熱交換部を有し、
前記複数の熱交換部は、第1熱交換部と、前記第1熱交換部よりも内容積が小さい第2熱交換部とを有し、
室外空気と接触し得る前記室外熱交換器の外表面の面積を、前記熱

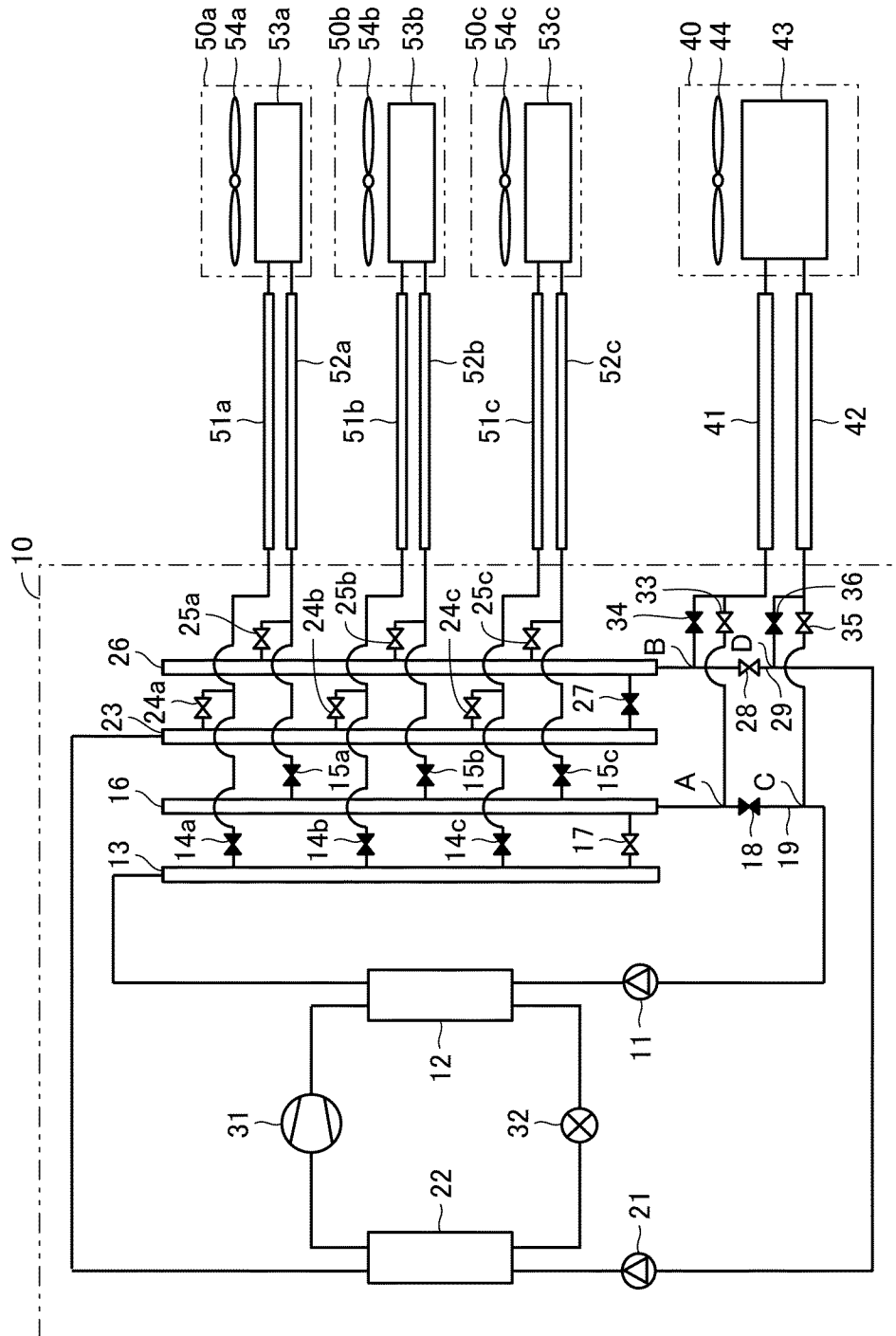
媒体と接触し得る前記室外熱交換器の内表面の面積で除した値を面積拡大率と定義したとき、前記第 2 熱交換部の前記面積拡大率は、前記第 1 熱交換部の面積拡大率よりも小さい、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の空気調和装置。

[請求項7] 前記熱媒体の地球温暖化係数（GWP）が、二酸化炭素よりも小さい、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の空気調和装置。

[図2]

図2

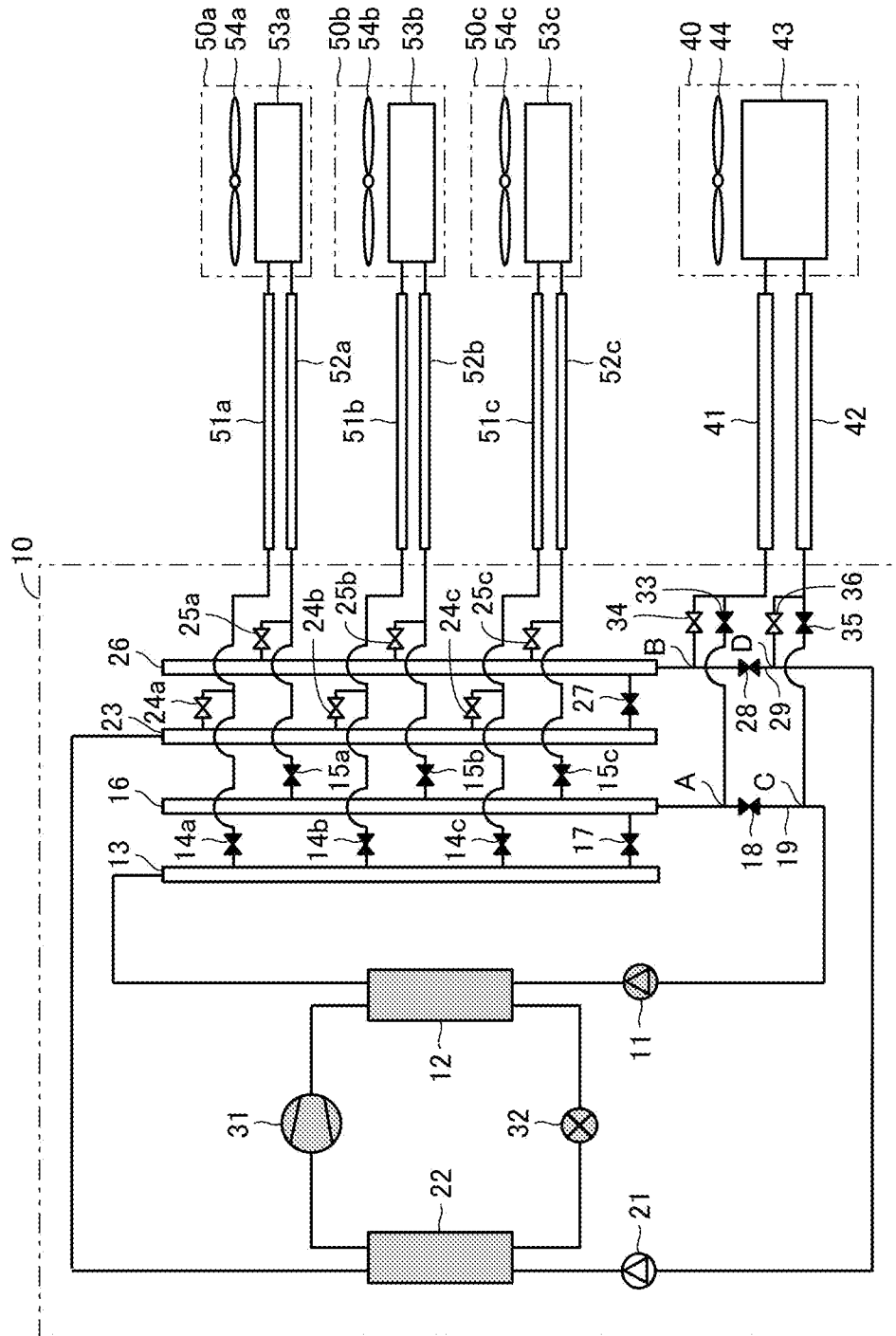
100



[図6]

図6

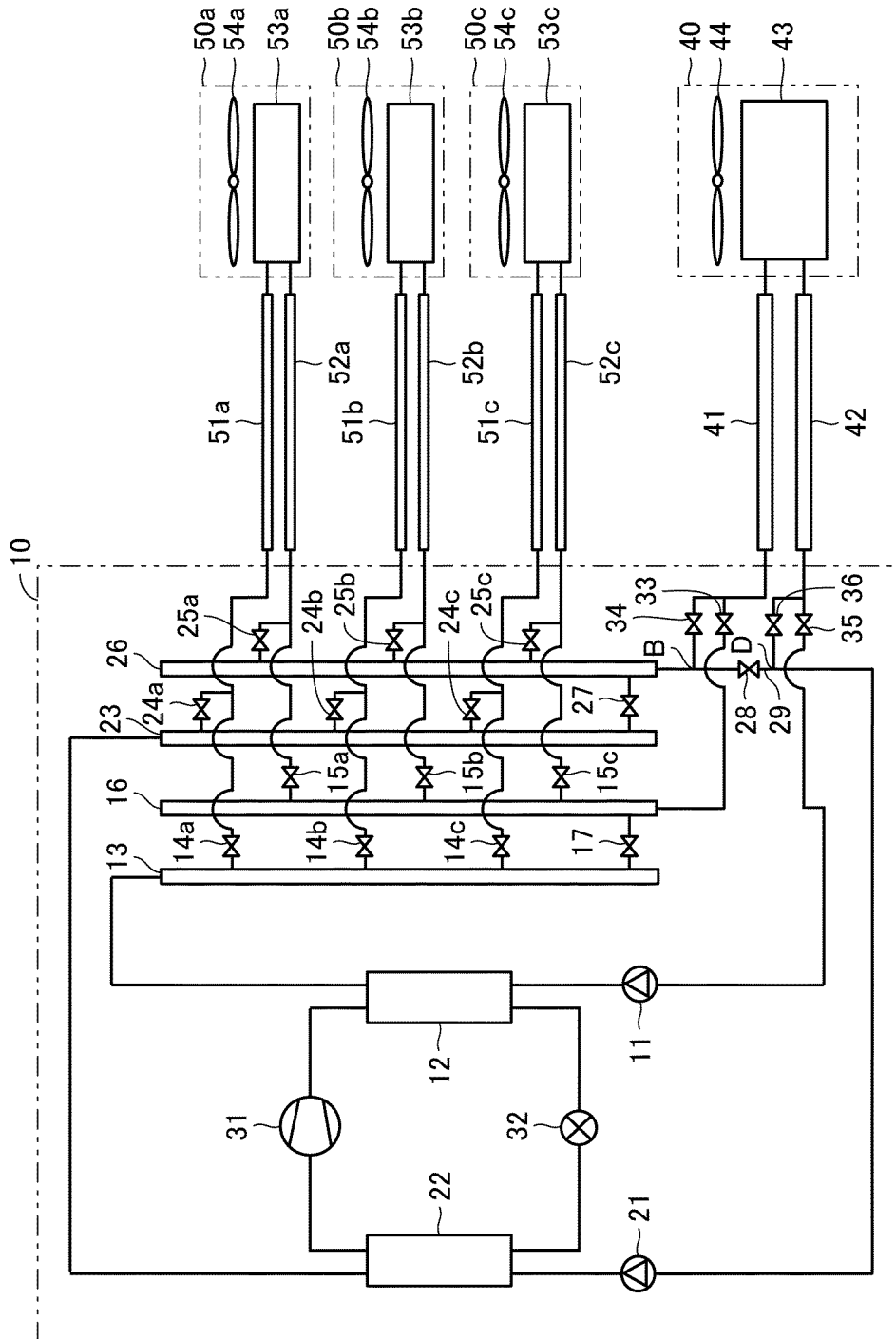
100



[図7]

図7

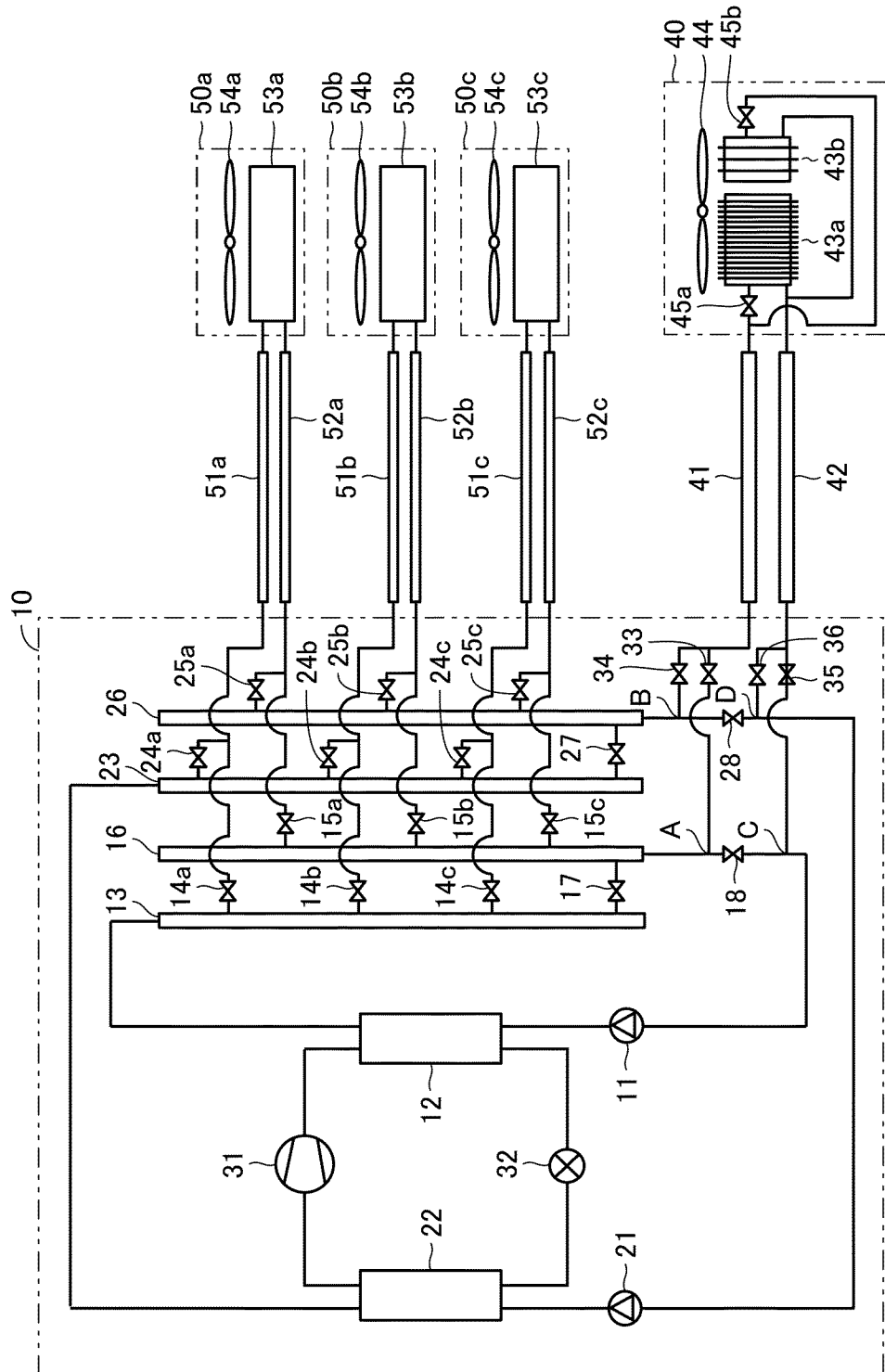
101



[図9]

図9

103



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/039915

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F24F 5/00**(2006.01)i; **F25B 1/00**(2006.01)i

FI: F24F5/00 101Z; F25B1/00 399Y

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)

F24F5/00; F25B1/00

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.
A	WO 2014/097869 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 26 June 2014 (2014-06-26) entire text, all drawings	1-7
A	WO 2011/052031 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 05 May 2011 (2011-05-05) entire text, all drawings	1-7



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

“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

24 November 2022

Date of mailing of the international search report

06 December 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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/039915

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2014/097869	A1	26 June 2014	US	2015/0330674	A1	
				entire text, all drawings			
				WO	2014/097438	A1	
				EP	2937648	A1	

WO	2011/052031	A1	05 May 2011	US	2012/0204596	A1	
				entire text, all drawings			
				EP	2495510	A1	
				CN	102597658	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F24F 5/00(2006.01)i; F25B 1/00(2006.01)i FI: F24F5/00 101Z; F25B1/00 399Y										
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）） F24F5/00; F25B1/00										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table>			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
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									
国際調査で使用了電子データベース（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								
A	WO 2014/097869 A1（三菱電機株式会社）26.06.2014（2014 - 06 - 26） 全文、全図	1-7								
A	WO 2011/052031 A1（三菱電機株式会社）05.05.2011（2011 - 05 - 05） 全文、全図	1-7								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般の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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般の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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般の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 24.11.2022	国際調査報告の発送日 06.12.2022									
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） 森山 拓哉 3M 3924 電話番号 03-3581-1101 内線 3377									

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/JP2022/039915

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2014/097869	A1	26.06.2014	US	2015/0330674	A1	
				全文、全図			
				WO	2014/097438	A1	
				EP	2937648	A1	
<hr/>							
WO	2011/052031	A1	05.05.2011	US	2012/0204596	A1	
				全文、全図			
				EP	2495510	A1	
				CN	102597658	A	
<hr/>							