(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
2021年4月8日(08.04.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/065677 A1

(51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01) *F25B 1/10* (2006.01)
F24F 11/65 (2018.01) *F25B 13/00* (2006.01)
F24F 11/86 (2018.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/036083

(22) 国際出願日： 2020年9月24日(24.09.2020)

(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 2019-180831 2019年9月30日(30.09.2019) JP

(71) 出願人: ダイキン工業株式会社 (**DAIKIN INDUSTRIES, LTD.**) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西２丁目４番１２号梅田センタービル Osaka (JP).

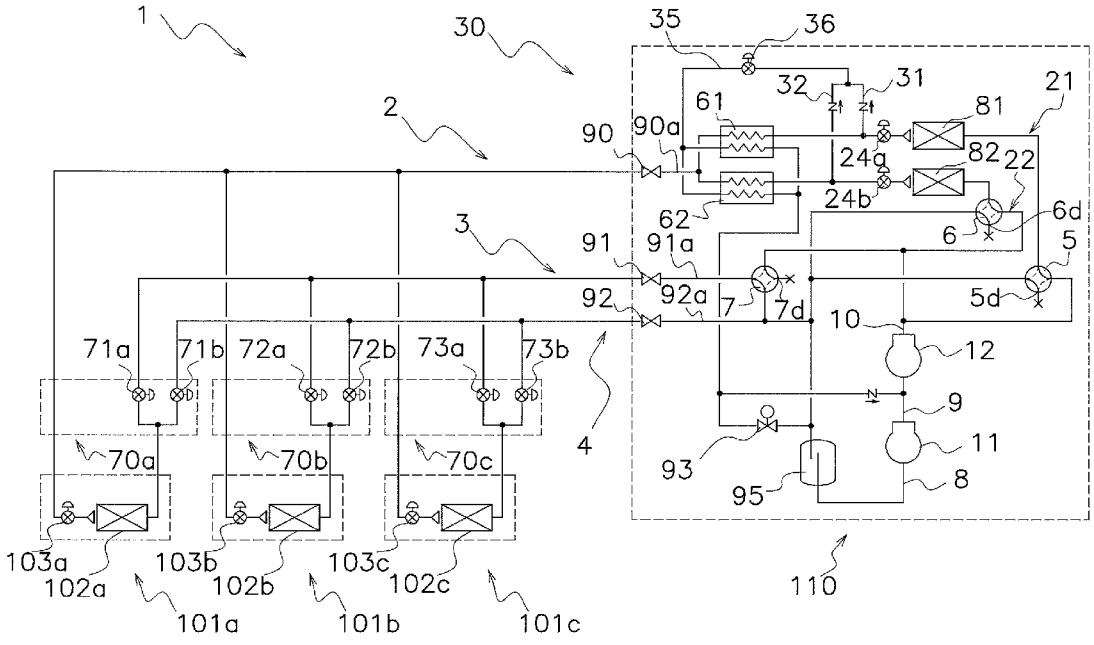
(72) 発明者: 吉見 敦史 (**YOSHIMI, Atsushi**). 山田 拓郎 (**YAMADA, Takuro**). 熊倉 英二 (**KUMAKURA, Eiji**). 岩田 育弘 (**IWATA, Ikuhiro**). 宮崎 猛(**MIYAZAKI, Takeru**).

(74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人(**SHINJYU GLOBAL IP**); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町１丁目４番１９号サウスホレストビル 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) **Title:** AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称： 空気調和機



(57) **Abstract:** Provided is an air conditioner (1) which is configured so as to enable simultaneous cooling and heating operation and equipped with a plurality of heat source side heat exchangers (81, 82) and a plurality of user side units (101a, 101b, 101c), wherein a first heat source side heat exchanger (81) and a first economizer heat exchanger (61) are connected in series in a first main heat source side flow path (21), and a second heat source side heat exchanger (82) and a second economizer heat exchanger (62) are connected in series in a second main heat source side flow path (22).

WO 2021/065677 A1

[続葉有]

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, 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, 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))

(57) 要約:冷暖同時運転が可能に構成されており、複数の熱源側熱交換器(８１、８２)と複数の利用側ユニット(１０１ａ、１０１ｂ、１０１ｃ)とを備える空気調和機(１)において、第１熱源側熱交換器(８１)と第１エコノマイザ熱交換器(６１)とが、第１メイン熱源側流路(２１)において直列に接続され、第２熱源側熱交換器(８２)と第２エコノマイザ熱交換器(６２)とが、第２メイン熱源側流路(２２)において直列に接続されている。

明　細　書

発明の名称 ： 空気調和機

技術分野

[0001] 空気調和機に関する。

背景技術

[0002] 従来、特許文献１（特開２０１０－１５６４９３号公報）に示されるように、複数の熱源側熱交換器と複数の利用側ユニットを備えるマルチの空気調和機であって、利用側ユニットごとに冷房運転と暖房運転とを自由に選択可能に構成されている空気調和機が存在する。このような空気調和機においては、エコノマイザ熱交換器を設けることで、運転効率の向上を図ることが考えられる。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] このような空気調和機において、冷房運転を行う利用側ユニットと暖房運転を行う利用側ユニットとが混在する運転を行う際、放熱器として機能する一方の熱源側熱交換器を通った冷媒の一部が、蒸発器として機能する他方の熱源側熱交換器へと流れるといった運転を行う場合がある。この場合、１台のエコノマイザ熱交換器では十分な熱交換が為されない状況が生じることを、種々の検討に基づいて本願の発明者が見出している。

課題を解決するための手段

[0004] 第１観点の空気調和機は、複数の利用側ユニットと、熱源側ユニットと、を備える。熱源側ユニットは、圧縮機と、吐出管と、第１メイン熱源側流路及び第２メイン熱源側流路と、第１熱源側熱交換器と、第２熱源側熱交換器と、第１エコノマイザ熱交換器と、第２エコノマイザ熱交換器と、を有する。複数の利用側ユニットは、それぞれが冷房運転と暖房運転との切り替えを行う。吐出管は、圧縮機から吐出された冷媒が流れる。第１メイン熱源側流路及び第２メイン熱源側流路は、吐出管から分岐する。第１熱源側熱交換器

と第１エコノマイザ熱交換器とは、第１メイン熱源側流路において直列に接続されている。第２熱源側熱交換器と第２エコノマイザ熱交換器とは、第２メイン熱源側流路において直列に接続されている。

[0005] この構成によれば、エコノマイザ熱交換器において十分に熱交換を行うことができる。

[0006] 第２観点の空気調和機は、第１観点に係る空気調和機であって、制御部をさらに備える。制御部は、熱源側ユニットにおいて冷媒の流れを切り替えることによって、第１運転、第２運転、及び第３運転を切り替える。制御部は、第１運転時には、第１熱源側熱交換器及び第２熱源側熱交換器が放熱器として機能するように冷媒の流れを切り替える。第２運転時には、第１熱源側熱交換器及び第２熱源側熱交換器が蒸発器として機能するように冷媒の流れを切り替える。第３運転時には、第１熱源側熱交換器が放熱器、第２熱源側熱交換器が蒸発器、として機能する、ように冷媒の流れを切り替える。

[0007] この構成によれば、制御部は利用側ユニットの要求に応じて第１運転と第２運転と第３運転とを切換可能である。また、第３運転を行う際、熱源側ユニットは、第１熱源側熱交換器と第２熱源側熱交換器との間で冷媒の放熱負荷と蒸発負荷とを相殺できるようになる。このため、熱源側ユニットは、熱源側熱交換器全体として小さな熱負荷を処理できるようになる。

[0008] 第３観点に係る空気調和機は、第１観点又は第２観点に係る空気調和機であって、熱源側ユニットは、第１エコノマイザ配管と、第２エコノマイザ配管と、をさらに有する。第１エコノマイザ配管は、第１メイン熱源側流路から分岐して、圧縮機に向かって延びる。第２エコノマイザ配管は、第２メイン熱源側流路から分岐して、圧縮機に向かって延びる。第１エコノマイザ熱交換器は、第１メイン熱源側流路を流れる冷媒と第１エコノマイザ配管を流れる冷媒との熱交換を行う。第２エコノマイザ熱交換器は、第２メイン熱源側流路を流れる冷媒と第２エコノマイザ配管を流れる冷媒との熱交換を行う。

[0009] この構成によれば、エコノマイザ熱交換器において十分に熱交換を行うこ

とができる。

[0010] 第４観点に係る空気調和機は、第３観点に係る空気調和機であって、第１エコノマイザ配管と第２エコノマイザ配管とは、共通部を有する。共通部は、第１メイン熱源側流路から分岐して第１エコノマイザ熱交換器までの間、且つ、第２メイン熱源側流路から分岐して第２エコノマイザ熱交換器までの間、に配置されている。共通部には、第１エコノマイザ配管と第２エコノマイザ配管とに共通の膨張機構が設けられている。

[0011] この構成によれば、エコノマイザ熱交換器において十分に熱交換を行うことができる。

[0012] 第５観点に係る空気調和機は、第１観点から第４観点のいずれかに係る空気調和機であって、圧縮機から吐出される冷媒の圧力が、冷媒の臨界圧力を超える圧力になる超臨界冷凍サイクルを行う。

[0013] 第６観点に係る空気調和機は、第１観点から第５観点のいずれかに係る空気調和機であって、冷媒は、ＣＯ２冷媒もしくはＣＯ２混合冷媒である。

[0014] この構成によれば、環境負荷が小さいＣＯ２冷媒もしくはＣＯ２混合冷媒を利用することで、地球環境が悪化することを抑えることができる。

[0015] 第７観点に係る空気調和機は、第１観点から第６観点のいずれかに係る空気調和機であって、熱源側ユニットは、第１閉鎖弁と、第２閉鎖弁と、第３閉鎖弁と、をさらに有する。熱源側ユニットは、液冷媒連絡管と、高低圧ガス冷媒連絡管と、低圧ガス冷媒連絡管と、をさらに備える。第１閉鎖弁は、高圧の冷媒が流れる高圧冷媒配管の端部に位置する。第２閉鎖弁は、高圧あるいは低圧の冷媒が流れる高低圧配管の端部に位置する。第３閉鎖弁は、低圧の冷媒が流れる低圧冷媒配管の端部に位置する。液冷媒連絡管は、第１閉鎖弁と利用側ユニットとを接続する。高低圧ガス冷媒連絡管は、第２閉鎖弁と利用側ユニットとを接続する。低圧ガス冷媒連絡管は、第３閉鎖弁と利用側ユニットとを接続する。

[0016] この構成によれば、空気調和機が液冷媒連絡管と高低圧ガス冷媒連絡管と低圧ガス冷媒連絡管とを備える場合であっても、エコノマイザ熱交換器にお

いて十分に熱交換を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本開示の一実施形態に係る空気調和機１の概略構成図である。

[図2]図１の冷媒サイクル装置の制御部のブロック図である。

[図3]第１運転を行う際の空気調和機１の動作を説明する概略構成図である。

[図4]第２運転を行う際の空気調和機１の動作を説明する概略構成図である。

[図5]第３Ａ運転を行う際の空気調和機１の動作を説明する概略構成図である。

[図6]第３Ａ運転を行う際の、利用側熱交換器全体の蒸発負荷が小さくなる場合における空気調和機１の動作を説明する概略構成図である。

[図7]第３Ｂ運転を行う際の空気調和機１の動作を説明する概略構成図である。

[図8]第３Ｃ運転を行う際の空気調和機１の動作を説明する概略構成図である。

[図9]空気調和機に係る従来技術の例を示す概略構成図である。

[図10]変形例Ｂに係る空気調和機１の概略構成図である。

[図11]変形例Ｄに係る空気調和機１の概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0018] （１）空気調和機の全体構成

図１は、本開示の一実施形態に係る空気調和機１の概略構成図である。空気調和機１は、複数の利用側ユニット１０１ａ、１０１ｂ、１０１ｃと、熱源側ユニット１１０と、制御部１２０と、分岐ユニット７０ａ、７０ｂ、７０ｃと、によって冷媒回路３０を構成する。空気調和機１は、利用側ユニットごとに冷房運転（第１運転）と暖房運転（第２運転）とを自由に選択可能に構成されている。空気調和機１は、超臨界域で作動する冷媒（ここでは、ＣＯ２又はＣＯ２混合冷媒）を使用して二段圧縮式冷凍サイクルを行う。

[0019] （２）詳細構成

（２－１）利用側ユニット

利用側ユニット１０１ａ、１０１ｂ、１０１ｃは、ビル等の屋内の天井に、埋め込みや吊り下げ等により設置されるか、あるいは、屋内の壁面に、壁掛け等により設置される。利用側ユニット１０１ａ、１０１ｂ、１０１ｃは、液冷媒連絡管２、高低圧ガス冷媒連絡管３、低圧ガス冷媒連絡管４、分岐ユニット７０ａ、７０ｂ、７０ｃ、第１閉鎖弁９０、第２閉鎖弁９１、第３閉鎖弁９２、を介して熱源側ユニット１１０に接続されており、冷媒回路３０の一部を構成する。

[0020] 第１利用側ユニット１０１ａは、第１利用側熱交換器１０２ａと、第１利用側膨張機構１０３ａとを有する。第２利用側ユニット１０１ｂは、第２利用側熱交換器１０２ｂと、第２利用側膨張機構１０３ｂとを有する。第３利用側ユニット１０１ｃは、第３利用側熱交換器１０２ｃと、第３利用側膨張機構１０３ｃとを有する。利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｂ、１０２ｃは、冷媒と室内空気との熱交換を行うことで室内の空調負荷（熱負荷）を処理する熱交換器である。利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｂ、１０３ｃは冷媒を膨張させる機構である。利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｂ、１０３ｃは、いずれも電動膨張弁によって構成されている。

[0021] また、利用側ユニット１０１ａ、１０１ｂ、１０１ｃは、利用側ユニット１０１ａ、１０１ｂ、１０１ｃを構成する各部の動作を制御する利用側制御部１０４を有する。利用側制御部１０４は、利用側ユニット１０１ａ、１０１ｂ、１０１ｃの制御を行うために設けられたＣＰＵ（中央演算処理装置）やメモリ等を有するマイクロコンピュータと、各種電気部品とを含んでいる。ＣＰＵは、メモリ等に記憶されているプログラムを読み出し、このプログラムに従って所定の演算処理を行う。さらに、ＣＰＵは、プログラムに従って、演算結果をメモリに書き込んだり、メモリに記憶されている情報を読み出したりすることができる。利用側制御部１０４は、通信回線を介し、熱源側ユニット１１０との間で制御信号等のやりとりを行うことが可能に構成されている。また、利用側制御部１０４は、利用側ユニット１０１ａ、１０１ｂ、１０１ｃを操作するためのリモコン（図示せず）から送信される空気調

和機１の運転、停止に関する信号や、各種設定に関する信号等を受信可能に構成されている。

[0022] なお、本実施形態においては、３台の利用側ユニット１０１ａ、１０１ｂ、１０１ｃを備える空気調和機１について説明するが、これよりも多くの利用側ユニットを備える空気調和機についても、本開示は適用できる。

[0023] （２－２）熱源側ユニット

熱源側ユニット１１０は、ビル等の屋上あるいはビル等の周囲に設置される。熱源側ユニット１１０は、利用側ユニット１０１ａ、１０１ｂ、１０１ｃに接続されており、冷媒回路３０の一部を構成する。

[0024] 熱源側ユニット１１０は主として、第１圧縮機１１及び第２圧縮機１２と、吐出管１０と、第１メイン熱源側流路２１及び第２メイン熱源側流路２２と、第１熱源側熱交換器８１と、第２熱源側熱交換器８２と、第１エコノマイザ熱交換器６１と、第２エコノマイザ熱交換器６２と、第１エコノマイザ配管３１と、第２エコノマイザ配管３２と、第４閉鎖弁９３と、アキュムレータ９５と、を有する。

[0025] また、熱源側ユニット１１０は、熱源側ユニット１１０を構成する各部の動作を制御する熱源側制御部１１１を有する。熱源側制御部１１１は、熱源側ユニット１１０の制御を行うために設けられたＣＰＵ（中央演算処理装置）やメモリ等を有するマイクロコンピュータと、各種電気部品とを含んでいる。ＣＰＵは、メモリ等に記憶されているプログラムを読み出し、このプログラムに従って所定の演算処理を行う。さらに、ＣＰＵは、プログラムに従って、演算結果をメモリに書き込んだり、メモリに記憶されている情報を読み出したりすることができる。熱源側制御部１１１は、通信回線を介して、利用側ユニット１０１ａ、１０１ｂ、１０１ｃの利用側制御部１０４との間で制御信号等のやりとりを行うことが可能に構成されている。

[0026] （２－２－１）圧縮機

圧縮機１１、１２は、低段側の第１圧縮機１１と高段側の第２圧縮機１２を含む。

[0027] 圧縮機１１、１２は、冷凍サイクルにおける低圧の冷媒を冷凍サイクルにおける中間圧まで圧縮する単段圧縮構造の第１圧縮機１１と、冷凍サイクルにおける中間圧の冷媒を冷凍サイクルにおける高圧まで圧縮する単段圧縮構造の第２圧縮機１２と、によって構成されている。冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、吸入管８を通じて低段側の第１圧縮機１１に吸入されて、第１圧縮機１１によって冷凍サイクルにおける中間圧まで圧縮される。第１圧縮機１１によって冷凍サイクルにおける中間圧まで圧縮されて、中間冷媒管９に吐出された冷凍サイクルにおける中間圧の冷媒は、高段側の第２圧縮機１２に吸入される。高段側の第２圧縮機１２に吸入された冷凍サイクルにおける中間圧の冷媒は、第２圧縮機１２によって冷凍サイクルにおける高圧まで圧縮された後に、吐出管１０に吐出される。

[0028] （２－２－２）吐出管

吐出管１０は、高段側の第２圧縮機１２によって冷凍サイクルにおける高圧に圧縮された冷媒が吐出される配管である。図１に示すように、吐出管１０は、第１メイン熱源側流路２１、第２メイン熱源側流路２２及び高低圧ガス冷媒連絡管３に分岐する。

[0029] （２－２－３）第１メイン熱源側流路及び第２メイン熱源側流路

第１メイン熱源側流路２１は、吐出管１０から分岐して液冷媒連絡管２に接続する配管である。第１メイン熱源側流路２１は、第１熱源側熱交換器８１と第１エコノマイザ熱交換器６１とを直列に接続する。第１メイン熱源側流路２１は、第１熱源側熱交換器８１と第１エコノマイザ熱交換器６１との間で、第１エコノマイザ配管３１に分岐する。第１メイン熱源側流路２１には、第１熱源側膨張機構２４ａが設けられている。

[0030] 第２メイン熱源側流路２２は、吐出管１０から分岐して液冷媒連絡管２に接続する配管である。第２メイン熱源側流路２２は、第２熱源側熱交換器８２と第２エコノマイザ熱交換器６２とを直列に接続する。第２メイン熱源側流路２２は、第２熱源側熱交換器８２と第２エコノマイザ熱交換器６２との間で、第２エコノマイザ配管３２に分岐する。第２メイン熱源側流路２２に

は、第２熱源側膨張機構２４ｂが設けられている。

[0031] 第１熱源側膨張機構２４ａ及び第２熱源側膨張機構２４ｂは、ここでは、いずれも電動膨張弁によって構成されている。

[0032] （２－２－４）第１エコノマイザ配管及び第２エコノマイザ配管

第１エコノマイザ配管３１は、第１熱源側熱交換器８１と第１エコノマイザ熱交換器６１との間で第１メイン熱源側流路２１から分岐して、圧縮機１１、１２へと伸びる配管である。

[0033] 第２エコノマイザ配管３２は、第２熱源側熱交換器８２と第２エコノマイザ熱交換器６２との間で第２メイン熱源側流路２２から分岐して、圧縮機１１、１２へと伸びる配管である。

[0034] 第１エコノマイザ配管３１と第２エコノマイザ配管３２とは、共通部３５を有する。

[0035] 共通部３５は、第１メイン熱源側流路２１から分岐して第１エコノマイザ熱交換器６１までの間、且つ、第２メイン熱源側流路２２から分岐して第２エコノマイザ熱交換器６２までの間、に配置されている配管である。共通部３５には、膨張機構３６が設けられている。共通部３５を通る冷媒は、この膨張機構３６によって冷凍サイクルにおける中間圧にまで減圧される。

[0036] （２－２－５）第１熱源側熱交換器及び第２熱源側熱交換器

第１熱源側熱交換器８１及び第２熱源側熱交換器８２は、冷媒の放熱器又は凝縮器として機能する熱交換器である。第１熱源側熱交換器８１の液側と、第２熱源側熱交換器８２の液側とは、第１メイン熱源側流路２１と第２メイン熱源側流路２２とによって接続されている。

[0037] 第１熱源側熱交換器８１は、第１メイン熱源側流路２１によって第１エコノマイザ熱交換器６１と直列に接続されている。第２熱源側熱交換器８２は、第２メイン熱源側流路２２によって第２エコノマイザ熱交換器６２と直列に接続されている。

[0038] （２－２－６）第１エコノマイザ熱交換器及び第２エコノマイザ熱交換器

第１エコノマイザ熱交換器６１及び第２エコノマイザ熱交換器６２は、こ

こでは、二重管型熱交換器やプレート型熱交換器である。第１熱源側熱交換器８１や第２熱源側熱交換器８２において放熱した冷媒は、第１エコノマイザ熱交換器６１や第２エコノマイザ熱交換器６２においてさらに放熱することで、過冷却される。

[0039] 第１エコノマイザ熱交換器６１において、第１メイン熱源側流路２１を流れる冷媒と、第１エコノマイザ配管３１を流れる冷媒と、は熱交換を行う。第１エコノマイザ熱交換器６１は、第１メイン熱源側流路２１を介して第１熱源側熱交換器８１と直列に接続されている。

[0040] 第２エコノマイザ熱交換器６２において、第２メイン熱源側流路２２を流れる冷媒と、第２エコノマイザ配管３２を流れる冷媒と、は熱交換を行う。第２エコノマイザ熱交換器６２は、第２メイン熱源側流路２２を介して第２熱源側熱交換器８２と直列に接続されている。

[0041] （２－３）制御部１２０

制御部１２０は、空気調和機１を構成する各部の機器の動作を制御する。空気調和機１は、制御部１２０の制御により、後述する第１運転、第２運転、第３運転を切り替えることができる。

[0042] 制御部１２０は、上述の利用側制御部１０４と、上述の熱源側制御部１１１と、後述の分岐側制御部７４と、が通信回線で結ばれることによって構成される（図２参照）。

[0043] 制御部１２０が制御する空気調和機１の構成機器には、例えば、圧縮機１１、１２、第１熱源側切換機構５、第２熱源側切換機構６、第３熱源側切換機構７、熱源側膨張機構２４ａ、２４ｂ、利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｂ、１０３ｃ、分岐ユニット７０ａ、７０ｂ、７０ｃを含む。

[0044] 第１熱源側切換機構５、第２熱源側切換機構６、第３熱源側切換機構７は、冷媒回路３０内における冷媒の流れの方向を切り換えるための機構である。より具体的には、制御部１２０が、第１熱源側熱交換器８１及び第２熱源側熱交換器８２を冷媒の放熱器として機能させることを決定する放熱運転状態と、第１熱源側熱交換器８１及び第２熱源側熱交換器８２を冷媒の蒸発器

として機能させることを決定する蒸発運転状態と、を切り換えるための機構である。

[0045] 第１熱源側切換機構５、第２熱源側切換機構６、第３熱源側切換機構７は、ここでは、四路切換弁である。なお、第１熱源側切換機構５の第４ポート５ｄ、第２熱源側切換機構６の第４ポート６ｄ、第３熱源側切換機構７の第４ポート７ｄは閉塞されており、第１熱源側切換機構５、第２熱源側切換機構６、第３熱源側切換機構７は三方弁として機能する。

[0046] （２－４）分岐ユニット

分岐ユニット７０ａ、７０ｂ、７０ｃは、例えば、ビル等の屋内の利用側ユニット１０１ａ、１０１ｂ、１０１ｃの近傍に設置されている。分岐ユニット７０ａ、７０ｂ、７０ｃは、液冷媒連絡管２、高低圧ガス冷媒連絡管３、低圧ガス冷媒連絡管４とともに、利用側ユニット１０１ａ、１０１ｂ、１０１ｃと熱源側ユニット１１０との間に介在しており、冷媒回路３０の一部を構成する。分岐ユニット７０ａ、７０ｂ、７０ｃは、３台の利用側ユニット１０１ａ、１０１ｂ、１０１ｃに対して１つずつ設置される。あるいは、冷房と暖房の切り換えタイミングが同じである複数の利用側ユニットが、１つの分岐ユニットに接続される。なお、分岐ユニット７０ａ、７０ｂ、７０ｃは利用側ユニット１０１ａ、１０１ｂ、１０１ｃに内蔵されていてもよく、この場合、分岐ユニット７０ａ、７０ｂ、７０ｃは利用側ユニット１０１ａ、１０１ｂ、１０１ｃの一部とみなすことができる。

[0047] 分岐ユニット７０ａ、７０ｂ、７０ｃは、主として、第１の分岐ユニット切換弁７１ａ、７２ａ、７３ａを含む第１の分岐路と、第２の分岐ユニット切換弁７１ｂ、７２ｂ、７３ｂを含む第２の分岐路と、を有する。第１の分岐ユニット切換弁７１ａ、７２ａ、７３ａは、高低圧ガス冷媒連絡管３と利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｂ、１０２ｃとの間の連通・非連通を切り換える電磁弁である。第２の分岐ユニット切換弁７１ｂ、７２ｂ、７３ｂは、低圧ガス冷媒連絡管４と利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｂ、１０２ｃとの間の連通・非連通を切り換える電磁弁である。

[0048] また、分岐ユニット７０ａ、７０ｂ、７０ｃは、分岐ユニット７０ａ、７０ｂ、７０ｃを構成する各部の動作を制御する分岐側制御部７４を有する。分岐側制御部７４は、分岐ユニット７０ａ、７０ｂ、７０ｃの制御を行うために設けられたＣＰＵ（中央演算処理装置）やメモリ等を有するマイクロコンピュータと、各種電気部品とを含んでいる。ＣＰＵは、メモリ等に記憶されているプログラムを読み出し、このプログラムに従って所定の演算処理を行う。さらに、ＣＰＵは、プログラムに従って、演算結果をメモリに書き込んだり、メモリに記憶されている情報を読み出したりすることができる。分岐側制御部７４は、利用側ユニット１０１ａ、１０１ｂ、１０１ｃの利用側制御部１０４との間で制御信号等のやりとりを行うことができる。

[0049] （３）空気調和機の動作

次に、本実施形態に係る空気調和機１の動作について説明する。本実施形態に係る空気調和機１は、制御部１２０が第１運転と第２運転と第３運転とを切り替えることで、空気調和を行う。

[0050] 第１運転は、冷媒の蒸発器として機能する利用側熱交換器（冷房運転を行う利用側ユニット）のみが存在する運転状態（全冷房運転）である。

[0051] 第２運転は、冷媒の放熱器として機能する利用側熱交換器（暖房運転を行う利用側ユニット）のみが存在する運転状態（全暖房運転）である。

[0052] 第３運転は、冷房運転を行う利用側ユニットと暖房運転を行う利用側ユニットとが混在する運転（冷暖同時運転）である。第３運転は、第３Ａ運転、第３Ｂ運転、第３Ｃ運転を含む。

[0053] 第３Ａ運転は、冷媒の蒸発器として機能する利用側熱交換器と、冷媒の放熱器として機能する利用側熱交換器と、の両方が混在するが、全体としては蒸発側の負荷が大きい運転状態（冷房主体運転）である。

[0054] 第３Ｂ運転は、冷媒の放熱器として機能する利用側熱交換器と、冷媒の蒸発器として機能する利用側熱交換器と、の両方が混在するが、全体としては放熱側の負荷が大きい運転状態（暖房主体運転）である。

[0055] 第３Ｃ運転は、冷媒の蒸発器として機能する利用側熱交換器と、冷媒の放

熱器として機能する利用側熱交換器と、の両方が混在し、全体としての蒸発負荷と放熱負荷とが均衡する運転状態（冷暖均衡運転）である。

[0056] （３－１）第１運転

ここでは、制御部１２０が、第１利用側熱交換器１０２ａ、第３利用側熱交換器１０２ｃを冷媒の蒸発器として機能させて冷房を行い、第２利用側熱交換器１０２ｂが運転を停止する場合を例に挙げて、第１運転を行う際の動作を説明する（図３参照）。

[0057] 第１運転時においては、制御部１２０は、第１熱源側熱交換器８１及び第２熱源側熱交換器８２を冷媒の放熱器として機能させることを決定する。制御部１２０は、第１熱源側切換機構５、第２熱源側切換機構６、第３熱源側切換機構７を放熱運転状態（図３の第１熱源側切換機構５、第２熱源側切換機構６、第３熱源側切換機構７が実線で示された状態）に切り換える。また、制御部１２０は、第１の分岐ユニット切換弁７１ａ、７２ａ、７３ａと、第２の分岐ユニット切換弁７２ｂと、を閉めるとともに、第２の分岐ユニット切換弁７１ｂ、７３ｂを開ける。

[0058] このような冷媒回路３０の状態（冷媒の流れについては、図３の冷媒回路３０に付された矢印を参照）において、冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、吸入管８から低段側の第１圧縮機１１に吸入される。この低段側の第１圧縮機１１に吸入された冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、低段側の第１圧縮機１１において冷凍サイクルにおける中間圧まで圧縮された後に、中間冷媒管９に吐出される。この低段側の第１圧縮機１１から中間冷媒管９に吐出された冷凍サイクルにおける中間圧の冷媒は、高段側の第２圧縮機１２に吸入されて、第２圧縮機１２において冷凍サイクルにおける高圧まで圧縮された後に、吐出管１０に吐出される。ここで、高段側の第２圧縮機１２から吐出された冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、圧縮機１１、１２による二段圧縮動作によって、冷媒の臨界圧力を超える圧力にまで圧縮されている。この高段側の第２圧縮機１２から吐出管１０に吐出された冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、一部が、第１メイン熱源側流路２１に流れ、残りが、第２

メイン熱源側流路２２に流れる。

[0059] 吐出管１０から第１メイン熱源側流路２１に流れた冷媒は、第１熱源側切換機構５を通じて第１熱源側熱交換器８１に送られる。この第１熱源側熱交換器８１に送られた冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、冷媒の放熱器として機能する第１熱源側熱交換器８１において、室外空気等と熱交換を行って放熱する。この第１熱源側熱交換器８１において放熱した冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、第１熱源側膨張機構２４ａにおいて減圧される。この第１熱源側膨張機構２４ａにおいて減圧された冷媒は、第１エコノマイザ熱交換器６１に送られる。このとき、第１熱源側膨張機構２４ａにおいて減圧された第１メイン熱源側流路２１を流れる冷媒の一部は、第１エコノマイザ配管３１に分岐して流れる。

[0060] 第１熱源側膨張機構２４ａにおいて減圧されて、第１メイン熱源側流路２１から分岐して第１エコノマイザ配管３１に流れた冷媒は、共通部３５に流れる。共通部３５に流れた冷媒は、共通部３５が有する膨張機構３６で冷凍サイクルにおける中間圧にまで減圧される。共通部３５が有する膨張機構３６で冷凍サイクルにおける中間圧にまで減圧された冷媒は、共通部３５から再び第１エコノマイザ配管３１に分岐して、第１エコノマイザ熱交換器６１に流れる。この第１エコノマイザ熱交換器６１に流れた冷凍サイクルにおける中間圧の冷媒は、第１エコノマイザ熱交換器６１において、第１メイン熱源側流路２１を流れる冷媒と熱交換を行う。この第１エコノマイザ熱交換器６１において第１メイン熱源側流路２１を流れる冷媒と熱交換を行った冷凍サイクルにおける中間圧の冷媒は、中間冷媒管９を通じて高段側の第２圧縮機１２に送られる。

[0061] 第１熱源側膨張機構２４ａにおいて減圧されて、第１エコノマイザ熱交換器６１へと送られた第１メイン熱源側流路２１を流れる冷媒は、第１エコノマイザ熱交換器６１において、第１エコノマイザ配管３１を流れる冷媒と熱交換することで、冷却される。この第１エコノマイザ熱交換器６１において冷却された第１メイン熱源側流路２１を流れる冷媒は、液冷媒連絡管２を通

じて、利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｃに送られる。

[0062] 吐出管１０から第２メイン熱源側流路２２に流れた冷媒は、第２熱源側切換機構６を通じて第２熱源側熱交換器８２に送られる。この第２熱源側熱交換器８２に送られた冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、冷媒の放熱器として機能する第２熱源側熱交換器８２において、室外空気等と熱交換を行って放熱する。この第２熱源側熱交換器８２において放熱した冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、第２熱源側膨張機構２４ｂにおいて減圧される。この第２熱源側膨張機構２４ｂにおいて減圧された冷媒は、第２エコノマイザ熱交換器６２に送られる。このとき、第２熱源側膨張機構２４ｂにおいて減圧された第２メイン熱源側流路２２を流れる冷媒の一部は、第２エコノマイザ配管３２に分岐して流れる。

[0063] 第２熱源側膨張機構２４ｂにおいて減圧されて、第２メイン熱源側流路２２から分岐して第２エコノマイザ配管３２に流れた冷媒は、共通部３５に流れる。共通部３５に流れた冷媒は、共通部３５が有する膨張機構３６で冷凍サイクルにおける中間圧にまで減圧される。共通部３５が有する膨張機構３６で冷凍サイクルにおける中間圧にまで減圧された冷媒は、共通部３５から再び第２エコノマイザ配管３２に分岐して、第２エコノマイザ熱交換器６２に流れる。第２エコノマイザ配管３２に分岐して第２エコノマイザ熱交換器６２に流れた冷凍サイクルにおける中間圧の冷媒は、第２エコノマイザ熱交換器６２において、第２メイン熱源側流路２２を流れる冷媒と熱交換を行う。この第２エコノマイザ熱交換器６２において第２メイン熱源側流路２２を流れる冷媒と熱交換を行った冷凍サイクルにおける中間圧の冷媒は、中間冷媒管９を通じて高段側の第２圧縮機１２に送られる。

[0064] 第２熱源側膨張機構２４ｂにおいて減圧されて第２エコノマイザ熱交換器６２へと送られた冷媒は、第２エコノマイザ熱交換器６２において、第２エコノマイザ配管３２を流れる冷媒と熱交換することで、冷却される。この第２エコノマイザ熱交換器６２において冷却された冷媒は、液冷媒連絡管２を通じて、利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｃに送られる。

[0065] 第１エコノマイザ熱交換器６１及び第２エコノマイザ熱交換器６２において熱交換を行って、液冷媒連絡管２を通じて利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｃに送られた冷媒は、利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｃにおいて減圧されて冷凍サイクルにおける低圧の気液二相状態の冷媒になる。この利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｃにおいて減圧された冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｃに対応する利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｃに送られる。これらの利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｃに送られた冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、冷媒の蒸発器として機能する利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｃにおいて室内空気等と熱交換を行って蒸発する。これらの利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｃにおいて蒸発した冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、低圧ガス冷媒連絡管４、アキュムレータ９５、吸入管８を通じて、再び、第１圧縮機１１に吸入される。このようにして、第１運転が行われる。

[0066] （３－２）第２運転

ここでは、制御部１２０が、第１利用側熱交換器１０２ａ、第３利用側熱交換器１０２ｃを冷媒の放熱器として機能させて暖房を行い、第２利用側熱交換器１０２ｂが運転を停止する場合を例に挙げて、第２運転を行う際における動作を説明する（図４参照）。

[0067] 第２運転時においては、制御部１２０は、第１熱源側熱交換器８１及び第２熱源側熱交換器８２を冷媒の蒸発器として機能させることを決定する。制御部１２０は、第１熱源側切換機構５、第２熱源側切換機構６、第３熱源側切換機構７を蒸発運転状態（図４の第１熱源側切換機構５、第２熱源側切換機構６、第３熱源側切換機構７が実線で示された状態）に切り換える。また、制御部１２０は、第１の分岐ユニット切換弁７２ａと、第２の分岐ユニット切換弁７１ｂ、７２ｂ、７３ｂと、を閉めるとともに、第１の分岐ユニット切換弁７１ａ、７３ａを開ける。

[0068] このような冷媒回路３０の状態（冷媒の流れについては、図４の冷媒回路３０に付された矢印を参照）において、冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は

、吸入管８から低段側の第１圧縮機１１に吸入される。この低段側の第１圧縮機１１に吸入された冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、低段側の第１圧縮機１１において冷凍サイクルにおける中間圧まで圧縮された後に、中間冷媒管９に吐出される。この低段側の第１圧縮機１１から中間冷媒管９に吐出された冷凍サイクルにおける中間圧の冷媒は、高段側の第２圧縮機１２に吸入されて、第２圧縮機１２において冷凍サイクルにおける高圧まで圧縮された後に、吐出管１０に吐出される。ここで、高段側の第２圧縮機１２から吐出された冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、圧縮機１１、１２による二段圧縮動作によって、冷媒の臨界圧力を超える圧力にまで圧縮されている。この高段側の第２圧縮機１２から吐出された冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、高低圧ガス冷媒連絡管３及び第３熱源側切換機構７を通じて、利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｃに送られる。これらの利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｃに送られた冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、冷媒の放熱器として機能する利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｃにおいて室内空気等と熱交換を行って放熱する。この利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｃにおいて放熱した冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｃに送られる。これらの利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｃに送られた冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｃにおいて減圧される。これらの利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｃにおいて減圧された冷媒は、液冷媒連絡管２を通じて、第１熱源側膨張機構２４ａ及び第２熱源側膨張機構２４ｂに送られる。これらの第１熱源側膨張機構２４ａ及び第２熱源側膨張機構２４ｂに送られた冷媒は、第１熱源側膨張機構２４ａ及び第２熱源側膨張機構２４ｂにおいて減圧されて冷凍サイクルにおける低圧の気液二相状態の冷媒になる。これらの第１熱源側膨張機構２４ａ及び第２熱源側膨張機構２４ｂにおいて減圧された冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、第１熱源側熱交換器８１及び第２熱源側熱交換器８２に送られる。これらの第１熱源側熱交換器８１及び第２熱源側熱交換器８２に送られた冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、冷媒の蒸発器として機能する第１熱源側熱交換

器８１及び第２熱源側熱交換器８２において、室外空気等と熱交換を行って蒸発する。第１熱源側熱交換器８１において蒸発した冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、第１熱源側切換機構５、アキュムレータ９５、吸入管８を通じて、再び第１圧縮機１１に吸入される。第２熱源側熱交換器８２において蒸発した冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、第２熱源側切換機構６、アキュムレータ９５、吸入管８を通じて、再び第１圧縮機１１に吸入される。このようにして、第２運転が行われる。

[0069] （３－３）第３運転

次に、第３運転について、第３Ａ運転、第３Ｂ運転、第３Ｃ運転の３つの運転に分けて説明する。

[0070] （３－３－１）第３Ａ運転

ここでは、制御部１２０が、第１利用側熱交換器１０２ａ、第２利用側熱交換器１０２ｂを冷媒の蒸発器として機能させて冷房を行い、第３利用側熱交換器１０２ｃは冷媒の放熱器として機能させて暖房を行う場合を例に挙げて、第３Ａ運転を行う際における動作を説明する（図５参照）。

[0071] 第３Ａ運転時においては、制御部１２０は、第１運転時と同様に、第１熱源側熱交換器８１及び第２熱源側熱交換器８２を冷媒の放熱器として機能させることを決定する。また、制御部１２０は第３利用側熱交換器１０２ｃを冷媒の放熱器として機能させることを決定する。制御部１２０は、第１熱源側切換機構５、第２熱源側切換機構６を放熱運転状態（図５の第１熱源側切換機構５、第２熱源側切換機構６が実線で示された状態）に切り替えて、かつ、第３熱源側切換機構７を蒸発運転状態（図５の第３熱源側切換機構７が実線で示された状態）に切り換える。制御部１２０は、第１の分岐ユニット切換弁７１ａ、７２ａと、第２の分岐ユニット切換弁７３ｂと、を閉めるとともに、第１の分岐ユニット切換弁７３ａと、第２の分岐ユニット切換弁７１ｂ、７２ｂと、を開ける。

[0072] このような冷媒回路３０の状態（冷媒の流れについては、図５の冷媒回路３０に付された矢印を参照）において、冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は

、吸入管８から低段側の第１圧縮機１１に吸入される。この低段側の第１圧縮機１１に吸入された冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、低段側の第１圧縮機１１において冷凍サイクルにおける中間圧まで圧縮された後に、中間冷媒管９に吐出される。この低段側の第１圧縮機１１から中間冷媒管９に吐出された冷凍サイクルにおける中間圧の冷媒は、高段側の第２圧縮機１２に吸入されて、第２圧縮機１２において冷凍サイクルにおける高圧まで圧縮された後に、吐出管１０に吐出される。ここで、高段側の第２圧縮機１２から吐出された冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、圧縮機１１、１２による二段圧縮動作によって、冷媒の臨界圧力を超える圧力にまで圧縮されている。この高段側の第２圧縮機１２から吐出された冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、その一部が、吐出管１０から第１メイン熱源側流路２１もしくは第２メイン熱源側流路２２に流れ、その残りが、高低圧ガス冷媒連絡管３及び第３熱源側切換機構７を通じて、第３利用側熱交換器１０２ｃに送られる。

[0073] 吐出管１０から第１メイン熱源側流路２１に流れた冷媒は、第１熱源側切換機構５を通じて第１熱源側熱交換器８１に送られる。この第１熱源側熱交換器８１に送られた冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、冷媒の放熱器として機能する第１熱源側熱交換器８１において、室外空気等と熱交換を行って放熱する。この第１熱源側熱交換器８１において放熱した冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、第１熱源側膨張機構２４ａにおいて減圧される。この第１熱源側膨張機構２４ａにおいて減圧された冷媒は、第１エコノマイザ熱交換器６１に送られる。このとき、第１熱源側膨張機構２４ａにおいて減圧された第１メイン熱源側流路２１を流れる冷媒の一部は、第１エコノマイザ配管３１に分岐して流れる。

[0074] 第１熱源側膨張機構２４ａにおいて減圧されて、第１メイン熱源側流路２１から分岐して第１エコノマイザ配管３１に流れた冷媒は、共通部３５に流れる。共通部３５に流れた冷媒は、共通部３５が有する膨張機構３６で冷凍サイクルにおける中間圧にまで減圧される。共通部３５が有する膨張機構３６で冷凍サイクルにおける中間圧にまで減圧された冷媒は、共通部３５から

再び第１エコノマイザ配管３１に分岐して、第１エコノマイザ熱交換器６１に流れる。共通部３５から第１エコノマイザ配管３１に分岐して第１エコノマイザ熱交換器６１に流れた冷凍サイクルにおける中間圧の冷媒は、第１エコノマイザ熱交換器６１において、第１メイン熱源側流路２１を流れる冷媒と熱交換を行う。この第１エコノマイザ熱交換器６１において第１メイン熱源側流路２１を流れる冷媒と熱交換を行った冷凍サイクルにおける中間圧の冷媒は、中間冷媒管９を通じて高段側の第２圧縮機１２に送られる。

[0075] 第１熱源側膨張機構２４ａにおいて減圧されて、第１エコノマイザ熱交換器６１へと送られた第１メイン熱源側流路２１を流れる冷媒は、第１エコノマイザ熱交換器６１において、第１エコノマイザ配管３１を流れる冷媒と熱交換することで、冷却される。この第１エコノマイザ熱交換器６１において冷却された第１メイン熱源側流路２１を流れる冷媒は、液冷媒連絡管２を通じて、利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｂに送られる。

[0076] 吐出管１０から第２メイン熱源側流路２２に流れた冷媒は、第２熱源側切換機構６を通じて第２熱源側熱交換器８２に送られる。この第２メイン熱源側流路２２に流れて第２熱源側熱交換器８２に送られた冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、冷媒の放熱器として機能する第２熱源側熱交換器８２において、室外空気等と熱交換を行って放熱する。この第２熱源側熱交換器８２において放熱した冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、第２熱源側膨張機構２４ｂにおいて減圧される。この第２熱源側膨張機構２４ｂにおいて減圧された冷媒は、第２エコノマイザ熱交換器６２に送られる。このとき、第２熱源側膨張機構２４ｂにおいて減圧された第２メイン熱源側流路２２を流れる冷媒の一部は、第２エコノマイザ配管３２に分岐して流れる。

[0077] 第２熱源側膨張機構２４ｂにおいて減圧されて、第２メイン熱源側流路２２から分岐して第２エコノマイザ配管３２に流れた冷媒は、共通部３５に流れる。共通部３５に流れた冷媒は、共通部３５が有する膨張機構３６で冷凍サイクルにおける中間圧にまで減圧される。共通部３５が有する膨張機構３６で冷凍サイクルにおける中間圧にまで減圧された冷媒は、共通部３５から

再び第２エコノマイザ配管３２に分岐して、第２エコノマイザ熱交換器６２に流れる。共通部３５から再び第２エコノマイザ配管３２に分岐して第２エコノマイザ熱交換器６２に流れた冷凍サイクルにおける中間圧の冷媒は、第２エコノマイザ熱交換器６２において、第２メイン熱源側流路２２を流れる冷媒と熱交換を行う。この第２エコノマイザ熱交換器６２において第２メイン熱源側流路２２を流れる冷媒と熱交換を行った冷凍サイクルにおける中間圧の冷媒は、中間冷媒管９を通じて高段側の第２圧縮機１２に送られる。

[0078] 第２熱源側膨張機構２４ｂにおいて減圧されて、第２エコノマイザ熱交換器６２へと送られた冷媒は、第２エコノマイザ熱交換器６２において、第２エコノマイザ配管３２を流れる冷媒と熱交換することで、冷却される。この第２エコノマイザ熱交換器６２において冷却された冷媒は、液冷媒連絡管２を通じて、利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｂに送られる。

[0079] 一方、第３利用側熱交換器１０２ｃに送られた冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、冷媒の放熱器として機能する第３利用側熱交換器１０２ｃにおいて室内空気等と熱交換を行って放熱する。この第３利用側熱交換器１０２ｃにおいて放熱した冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、第３利用側膨張機構１０３ｃに送られる。この第３利用側膨張機構１０３ｃに送られた冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、第３利用側膨張機構１０３ｃにおいて減圧される。この第３利用側膨張機構１０３ｃにおいて減圧された冷媒は、液冷媒連絡管２において、第１エコノマイザ熱交換器６１及び第２エコノマイザ熱交換器６２において熱交換を行った冷媒と合流する。この液冷媒連絡管２において合流した冷媒は、利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｂに送られる。

[0080] これらの利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｂに送られた冷媒は、利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｂにおいて減圧されて冷凍サイクルにおける低圧の気液二相状態の冷媒になる。この利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｂにおいて減圧された冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｂに対応する利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｂに送られる。これらの利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｂに送られた冷凍サイクルにおける低

圧の冷媒は、冷媒の蒸発器として機能する利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｂにおいて室内空気等と熱交換を行って蒸発する。これらの利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｂにおいて蒸発した冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、低圧ガス冷媒連絡管４、アキュムレータ９５及び吸入管８を通じて、再び、第１圧縮機１１に吸入される。

[0081] （３－３－１－１）

第３Ａ運転を行う際は、冷媒の蒸発器として機能する利用側熱交換器の数が少なくなる等の理由によって、利用側熱交換器全体の蒸発負荷が小さいと制御部１２０が判断する場合がある。このような場合、制御部１２０は、第１熱源側熱交換器８１を冷媒の放熱器として、第２熱源側熱交換器８２を冷媒の蒸発器として、機能させる。制御部１２０がこのような制御を行うことで、第１熱源側熱交換器８１の放熱負荷と第２熱源側熱交換器８２の蒸発負荷とが相殺されて、熱源側熱交換器全体の放熱負荷を小さくすることができる（図６参照）。

[0082] このような運転を行う場合、制御部１２０は、第１熱源側切換機構５を放熱運転状態（図６の第１熱源側切換機構５が実線で示された状態）に切り替えて、かつ、第２熱源側切換機構６、第３熱源側切換機構７を蒸発運転状態（図６の第２熱源側切換機構６、第３熱源側切換機構７が実線で示された状態）に切り換える。

[0083] このような冷媒回路３０の状態において（冷媒の流れについては、図６の冷媒回路３０に付された矢印を参照）第１メイン熱源側流路２１に流れた冷媒は、冷媒の放熱器として機能する第１熱源側熱交換器８１に送られて、第１熱源側熱交換器８１で熱交換を行う。この第１熱源側熱交換器８１で熱交換を行った冷媒は、第１熱源側膨張機構２４ａに送られて、第１熱源側膨張機構２４ａで減圧される。このとき、第１熱源側膨張機構２４ａで減圧された冷媒の一部は、第１エコノマイザ配管３１に流れて、残りが第１エコノマイザ熱交換器６１に送られる。

[0084] 第１熱源側膨張機構２４ａにおいて減圧されて、第１メイン熱源側流路２

１から分岐して第１エコノマイザ配管３１に流れた冷媒は、共通部３５に流れる。共通部３５に流れた冷媒は、共通部３５が有する膨張機構３６で冷凍サイクルにおける中間圧にまで減圧される。共通部３５が有する膨張機構３６で冷凍サイクルにおける中間圧にまで減圧された冷媒は、共通部３５から再び第１エコノマイザ配管３１に分岐して、第１エコノマイザ熱交換器６１に流れる。共通部３５から第１エコノマイザ配管３１に分岐して第１エコノマイザ熱交換器６１に流れた冷凍サイクルにおける中間圧の冷媒は、第１エコノマイザ熱交換器６１において、第１メイン熱源側流路２１を流れる冷媒と熱交換を行う。この第１エコノマイザ熱交換器６１において第１メイン熱源側流路２１を流れる冷媒と熱交換を行った冷凍サイクルにおける中間圧の冷媒は、中間冷媒管９を通じて高段側の第２圧縮機１２に送られる。

[0085] 第１熱源側膨張機構２４ａにおいて減圧されて、第１エコノマイザ熱交換器６１へと送られた第１メイン熱源側流路２１を流れる冷媒は、第１エコノマイザ熱交換器６１において、第１エコノマイザ配管３１を流れる冷媒と熱交換することで、冷却される。この、第１エコノマイザ熱交換器６１で熱交換を行った第１メイン熱源側流路２１を流れる冷媒の一部は、液冷媒連絡管２を通じて利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｂに送られて、残りが、第２メイン熱源側流路２２に流れる。

[0086] この第２メイン熱源側流路２２に流れた冷媒は、第２熱源側膨張機構２４ｂで減圧された後に、第２熱源側熱交換器８２に送られる。この第２熱源側膨張機構２４ｂで減圧された冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、冷媒の蒸発器として機能する第２熱源側熱交換器８２において、室外空気等と熱交換を行って蒸発する。この第２熱源側熱交換器８２において蒸発した冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、第２熱源側切換機構６、アキュムレータ９５、吸入管８を通じて、再び第１圧縮機１１に吸入される。

[0087] 一方、吐出管１０から第３利用側熱交換器１０２ｃに送られた冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、冷媒の放熱器として機能する第３利用側熱交換器１０２ｃにおいて室内空気等と熱交換を行って放熱する。この第３利用側熱

交換器１０２ｃにおいて放熱した冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、第３利用側膨張機構１０３ｃに送られる。この第３利用側膨張機構１０３ｃに送られた冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、第３利用側膨張機構１０３ｃにおいて減圧される。この第３利用側膨張機構１０３ｃにおいて減圧された冷媒は、液冷媒連絡管２で、第１エコノマイザ熱交換器６１において熱交換を行った冷媒と合流する。この液冷媒連絡管２で合流した冷媒は、利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｂに送られる。

[0088] これらの利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｂに送られた冷媒は、利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｂにおいて減圧されて冷凍サイクルにおける低圧の気液二相状態の冷媒になる。この利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｂにおいて減圧された冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｂに対応する利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｂに送られる。これらの利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｂに送られた冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、冷媒の蒸発器として機能する利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｂにおいて室内空気等と熱交換を行って蒸発する。これらの利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｂにおいて蒸発した冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、低圧ガス冷媒連絡管４、アキュムレータ９５及び吸入管８を通じて、再び、第１圧縮機１１に吸入される。このようにして、第３Ａ運転が行われる。

[0089] （３－３－２）第３Ｂ運転

ここでは、制御部１２０が、第１利用側熱交換器１０２ａ、第２利用側熱交換器１０２ｂを冷媒の放熱器として機能させて暖房を行い、第３利用側熱交換器１０２ｃを冷媒の蒸発器として機能させて冷房を行う場合を例に挙げて、第３Ｂ運転を行う際における動作を説明する（図７参照）。

[0090] 第３Ｂ運転では、第２運転と同様に、制御部１２０が、第１熱源側熱交換器８１、第２熱源側熱交換器８２を冷媒の蒸発器として機能させることを決定する。制御部１２０は、第１熱源側切換機構５、第２熱源側切換機構６、第３熱源側切換機構７を蒸発運転状態（図７の第１熱源側切換機構５、第２熱源側切換機構６、第３熱源側切換機構７が実線で示された状態）に切り換

える。制御部１２０は、第１の分岐ユニット切換弁７３ａと、第２の分岐ユニット切換弁７１ｂ、７２ｂと、を閉めるとともに、第１の分岐ユニット切換弁７１ａ、７２ａと、第２の分岐ユニット切換弁７３ｂと、を開ける。

[0091] このような冷媒回路３０の状態（冷媒の流れについては、図７の冷媒回路３０に付された矢印を参照）において、冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、吸入管８から低段側の第１圧縮機１１に吸入される。この低段側の第１圧縮機１１に吸入された冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、低段側の第１圧縮機１１において冷凍サイクルにおける中間圧まで圧縮された後に、中間冷媒管９に吐出される。この低段側の第１圧縮機１１から中間冷媒管９に吐出された冷凍サイクルにおける中間圧の冷媒は、高段側の第２圧縮機１２に吸入されて、第２圧縮機１２において冷凍サイクルにおける高圧まで圧縮された後に、吐出管１０に吐出される。ここで、高段側の第２圧縮機１２から吐出された冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、圧縮機１１、１２による二段圧縮動作によって、冷媒の臨界圧力を超える圧力にまで圧縮されている。この高段側の第２圧縮機１２から吐出された冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、高低圧ガス冷媒連絡管３及び第３熱源側切換機構７を通じて、利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｂに送られる。これらの利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｂに送られた冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、冷媒の放熱器として機能する利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｂにおいて室内空気等と熱交換を行って放熱する。この利用側熱交換器１０２ａ、１０２ｂにおいて放熱した冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｂに送られる。これらの利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｂに送られた冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｂにおいて減圧される。これらの利用側膨張機構１０３ａ、１０３ｂにおいて減圧された冷媒は、その一部が、液冷媒連絡管２を通じて、第１熱源側膨張機構２４ａ及び第２熱源側膨張機構２４ｂに送られ、その残りが、液冷媒連絡管２から分岐して第３利用側膨張機構１０３ｃに送られる。

[0092] これらの第１熱源側膨張機構２４ａ及び第２熱源側膨張機構２４ｂに送ら

れた冷媒は、第１熱源側膨張機構２４ａ及び第２熱源側膨張機構２４ｂにおいて減圧されて冷凍サイクルにおける低圧の気液二相状態の冷媒になる。第１熱源側膨張機構２４ａ及び第２熱源側膨張機構２４ｂにおいて減圧された冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、第１熱源側熱交換器８１及び第２熱源側熱交換器８２に送られる。第１熱源側熱交換器８１において蒸発した冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、第１熱源側切換機構５、アキュムレータ９５、吸入管８を通じて、再び第１圧縮機１１に吸入される。第２熱源側熱交換器８２において蒸発した冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、第２熱源側切換機構６、アキュムレータ９５、吸入管８を通じて、再び第１圧縮機１１に吸入される。

[0093] 一方で、第３利用側膨張機構１０３ｃに送られた冷媒は、第３利用側膨張機構１０３ｃにおいて減圧されて冷凍サイクルにおける低圧の気液二相状態の冷媒になる。この第３利用側膨張機構１０３ｃにおいて減圧された冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、第３利用側膨張機構１０３ｃに対応する第３利用側熱交換器１０２ｃに送られる。この第３利用側熱交換器１０２ｃに送られた冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、冷媒の蒸発器として機能する第３利用側熱交換器１０２ｃにおいて室内空気等と熱交換を行って蒸発する。この第３利用側熱交換器１０２ｃにおいて蒸発した冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、低圧ガス冷媒連絡管４、アキュムレータ９５及び吸入管８を通じて、第１圧縮機１１に送られる。

[0094] （３－３－３）第３Ｃ運転

ここでは、制御部１２０が第１利用側熱交換器１０２ａを冷媒の放熱器として機能させて暖房を行い、第２利用側熱交換器１０２ｂの運転を停止し、第３利用側熱交換器１０２ｃを冷媒の蒸発器として機能させて冷房を行う場合を例に挙げて、第３Ｃ運転を行う際における動作を説明する（図８参照）。

[0095] 第３Ｃ運転では、制御部１２０が、第１熱源側熱交換器８１及び第２熱源側熱交換器８２の放熱負荷及び蒸発負荷が小さいと判断する。制御部１２０

は、第１熱源側切換機構５を図８の実線で示される放熱運転状態に切り換えて、第２熱源側切換機構６、第３熱源側切換機構７を図８の実線で示される蒸発運転状態に切り換える。制御部１２０は、第１の分岐ユニット切換弁７２ａ、７３ａと、第２の分岐ユニット切換弁７１ｂ、７２ｂと、を閉めるとともに、第１の分岐ユニット切換弁７１ａと、第２の分岐ユニット切換弁７３ｂと、を開ける。

[0096] このような冷媒回路３０の状態（冷媒の流れについては、図８の冷媒回路３０に付された矢印を参照）において、冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、吸入管８から低段側の第１圧縮機１１に吸入される。この低段側の第１圧縮機１１に吸入された冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、低段側の第１圧縮機１１において冷凍サイクルにおける中間圧まで圧縮された後に、中間冷媒管９に吐出される。この低段側の第１圧縮機１１から吐出された冷凍サイクルにおける中間圧の冷媒は、高段側の第２圧縮機１２において冷凍サイクルにおける高圧まで圧縮されて、高段側の第２圧縮機１２から吐出管１０に吐出される。ここで、高段側の第２圧縮機１２から吐出された冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、圧縮機１１、１２による二段圧縮動作によって、冷媒の臨界圧力を超える圧力にまで圧縮されている。この高段側の第２圧縮機１２から吐出管１０に吐出された冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、一部が、第１熱源側熱交換器８１に送られ、残りが、第１利用側熱交換器１０２ａに送られる。

[0097] 第１熱源側熱交換器８１に送られた冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、冷媒の放熱器として機能する第１熱源側熱交換器８１において、室外空気等と熱交換を行って放熱する。この第１熱源側熱交換器８１において放熱した冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、第１熱源側膨張機構２４ａにおいて減圧される。この第１熱源側膨張機構２４ａにおいて減圧された冷媒は、第１エコノマイザ熱交換器６１に送られる。このとき、第１熱源側膨張機構２４ａにおいて減圧された第１メイン熱源側流路２１を流れる冷媒の一部は、第１エコノマイザ配管３１に分岐して流れる。

[0098] 第１熱源側膨張機構２４ａにおいて減圧されて、第１メイン熱源側流路２１から分岐して第１エコノマイザ配管３１に流れた冷媒は、共通部３５に流れる。共通部３５に流れた冷媒は、共通部３５が有する膨張機構３６で冷凍サイクルにおける中間圧にまで減圧される。共通部３５が有する膨張機構３６で冷凍サイクルにおける中間圧にまで減圧された冷媒は、共通部３５から再び第１エコノマイザ配管３１に分岐して、第１エコノマイザ熱交換器６１に流れる。共通部３５から第１エコノマイザ配管３１に分岐して第１エコノマイザ熱交換器６１に流れた冷凍サイクルにおける中間圧の冷媒は、第１エコノマイザ熱交換器６１において、第１メイン熱源側流路２１を流れる冷媒と熱交換を行う。この第１エコノマイザ熱交換器６１において第１メイン熱源側流路２１を流れる冷媒と熱交換を行った冷凍サイクルにおける中間圧の冷媒は、中間冷媒管９を通じて高段側の第２圧縮機１２に送られる。

[0099] 第１熱源側膨張機構２４ａにおいて減圧されて、第１エコノマイザ熱交換器６１へと送られた第１メイン熱源側流路２１を流れる冷媒は、第１エコノマイザ熱交換器６１において、第１エコノマイザ配管３１を流れる冷媒と熱交換することで、冷却される。この第１エコノマイザ熱交換器６１において冷却された第１メイン熱源側流路２１を流れる冷媒は、第２メイン熱源側流路２２に流れて、第２熱源側膨張機構２４ｂに送られる。この第２熱源側膨張機構２４ｂに送られた冷媒は、第２熱源側膨張機構２４ｂにおいて減圧されて、冷凍サイクルにおける低圧の気液二相状態の冷媒になる。この第２熱源側膨張機構２４ｂにおいて減圧された冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、第２熱源側熱交換器８２に送られる。この第２熱源側熱交換器８２に送られた冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、冷媒の蒸発器として機能する第２熱源側熱交換器８２において室外空気等と熱交換を行って蒸発する。この第２熱源側熱交換器８２において蒸発した冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、第２熱源側切換機構６、アキュムレータ９５、吸入管８を通じて、第１圧縮機１１に吸入される。

[0100] 一方で、吐出管１０から第１利用側熱交換器１０２ａに送られた冷凍サイ

クルにおける高圧の冷媒は、冷媒の放熱器として機能する第１利用側熱交換器１０２ａにおいて室内空気等と熱交換を行って放熱する。この第１利用側熱交換器１０２ａにおいて放熱した冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、第１利用側膨張機構１０３ａに送られる。この第１利用側膨張機構１０３ａに送られた冷凍サイクルにおける高圧の冷媒は、第１利用側膨張機構１０３ａにおいて減圧される。この第１利用側膨張機構１０３ａにおいて減圧された冷媒は、液冷媒連絡管２を通じて、第３利用側膨張機構１０３ｃに送られる。この第３利用側膨張機構１０３ｃに送られた冷媒は、第３利用側膨張機構１０３ｃにおいて減圧されて冷凍サイクルにおける低圧の気液二相状態の冷媒になる。この第３利用側膨張機構１０３ｃにおいて減圧された低圧の冷媒は、第３利用側熱交換器１０２ｃに送られる。この第３利用側熱交換器１０２ｃに送られた冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、冷媒の蒸発器として機能する第３利用側熱交換器１０２ｃにおいて室内空気等と熱交換を行って蒸発する。この第３利用側熱交換器１０２ｃにおいて蒸発した冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、低圧ガス冷媒連絡管４、アキュムレータ９５及び吸入管８を通じて、第１圧縮機１１に吸収される。このようにして、第３Ｃ運転が行われる。

[0101] （４）特徴

（４－１）

上記の（３－３－１－１）で述べたように、第３Ａ運転を行う際は、冷媒の蒸発器として機能する利用側熱交換器の数が少なくなる等の理由によって、制御部１２０が、利用側熱交換器全体の蒸発負荷が小さいと判断する場合がある。このような場合には、制御部１２０は第１熱源側熱交換器８１を冷媒の放熱器として、第２熱源側熱交換器８２を冷媒の蒸発器として、機能させることで、第１熱源側熱交換器８１の放熱負荷と、第２熱源側熱交換器８２の蒸発負荷と、を相殺させる。このようにして、制御部１２０は熱源側熱交換器全体の放熱負荷を小さくする運転を行う。

[0102] また、上記の（３－３－３）で述べたように、第３Ｃ運転を行う際は、制

御部１２０は、第１熱源側熱交換器８１及び第２熱源側熱交換器８２の放熱負荷及び蒸発負荷が小さいと判断する。このような際には、制御部１２０は、第１熱源側熱交換器８１を冷媒の放熱器として、第２熱源側熱交換器８２を冷媒の蒸発器として、機能させることで、第１熱源側熱交換器８１の放熱負荷と、第２熱源側熱交換器８２の蒸発負荷と、を相殺させる運転を行う。

[0103] このように、複数の熱源側熱交換器を有する空気調和機が冷暖同時運転を行う際は、放熱器として機能する一方の熱源側熱交換器を通った冷媒の一部又は全部が、蒸発器として機能する他方の熱源側熱交換器へと流れて、残りの冷媒が、利用側ユニットへと流れる、といった運転を行う場合がある。このような運転を行うことで、複数の熱源側熱交換器を有する空気調和機は、冷暖同時運転時に熱源側熱交換器全体で小さな熱負荷を処理できるようになる。

[0104] 従来、複数の熱源側熱交換器と複数の利用側ユニットを備えるマルチの空気調和機であって、利用側ユニットごとに冷房運転と暖房運転とを自由に選択可能に構成されている空気調和機が存在する。このような空気調和機では、複数の熱源側熱交換器１８１、１８２でそれぞれ熱交換を行った冷媒が合流してから、１台のエコノマイザ熱交換器１６１で熱交換を行う、といった構成を取ることで、運転効率の向上を図ることが考えられる（図９参照）。

[0105] このような構成を取る空気調和機が、上記の（３－３－１－１）で述べたような運転を行う場合、冷媒の放熱器として機能する一方の熱源側熱交換器を通って、利用側ユニットへと送られる一部の冷媒は、エコノマイザ熱交換器を流れる。しかしながら、冷媒の放熱器として機能する一方の熱源側熱交換器を通って、冷媒の蒸発器として機能する他方の熱源側熱交換器へと送られる冷媒は、エコノマイザ熱交換器を流れない。

[0106] また、上記の（３－３－３）で述べたような運転を行う場合、冷媒の放熱器として機能する一方の熱源側熱交換器を通った冷媒は、冷媒の蒸発器として機能する他方の熱源側熱交換器へと送られるため、エコノマイザ熱交換器を流れない。

[0107] このように、複数の熱源側熱交換器でそれぞれ熱交換を行った冷媒が合流してから、１台のエコノマイザ熱交換器で熱交換を行う、といった構成を取る空気調和機は、冷暖同時運転を行う際、一部の冷媒のみがエコノマイザ熱交換器を流れるため、十分な熱交換が為されない状況が生じる。

[0108] 本開示における空気調和機１は、第１熱源側熱交換器８１に対して第１エコノマイザ熱交換器６１が、第２熱源側熱交換器８２に対して第２エコノマイザ熱交換器６２が、それぞれ直列に接続されている。

[0109] このような構成を取ることで、本開示における空気調和機１は、第１メイン熱源側流路２１を流れる冷媒が、第１熱源側熱交換器８１と第１エコノマイザ熱交換器６１を通った後に、利用側ユニット１０１ａ及び１０１ｂ、もしくは第２熱源側熱交換器８２に流れる。従って、上記の（３－３－１－１）や、（３－３－３）で述べたような冷暖同時運転を行う場合であっても、エコノマイザ熱交換器６１、６２において十分な熱交換が為されている。

[0110] （４－２）

第１運転を行う際、もしくは第３Ａ運転を行う際は、第１熱源側熱交換器８１と第２熱源側熱交換器８２とを放熱器として機能させる。本開示における空気調和機１は、第１熱源側熱交換器８１に対して第１エコノマイザ熱交換器６１が、第２熱源側熱交換器８２に対して第２エコノマイザ熱交換器６２が、それぞれ直列に接続されている。本開示における空気調和機１がこのような構成を取ることで、第１運転や第３Ａ運転を行う際であっても、第１熱源側熱交換器８１もしくは第２熱源側熱交換器８２において放熱を行った冷媒は、第１エコノマイザ熱交換器６１もしくは第２エコノマイザ熱交換器６２を確実に流れる。これにより、エコノマイザ熱交換器６１、６２において十分な熱交換が為されている。

[0111] （４－３）

本開示における空気調和機１は、超臨界冷凍サイクルを行う。超臨界冷凍サイクルを行う場合は、複数の圧縮機を用いて二段圧縮を行うことが好ましい。二段圧縮を行う場合は、冷却された冷媒を圧縮機にインジェクションす

ることが好ましい。本開示における空気調和機１は、第１熱源側熱交換器８１に対して第１エコノマイザ熱交換器６１が、第２熱源側熱交換器８２に対して第２エコノマイザ熱交換器６２が、それぞれ直列に接続されている。さらに、共通部３５は、第１メイン熱源側流路２１から分岐して第１エコノマイザ熱交換器６１までの間、且つ、第２メイン熱源側流路２２から分岐して第２エコノマイザ熱交換器６２までの間、に配置されている。これにより、超臨界冷凍サイクルを行う空気調和機１は、圧縮機１１及び圧縮機１２において、効率的に二段圧縮を行うことが出来ている。

[0112] また、共通部３５が上記のように配置されていて、なおかつ共通部３５に膨張機構３６が設けられている、といった構成を取ることにより、第１エコノマイザ配管３１及び第２エコノマイザ配管３２が、それぞれ独自に膨張機構を有し、それぞれ独自に圧縮機１１、１２に戻る、といった構成を取る場合と比較して、コストダウンが実現されている。

[0113] （５）変形例

次に、本実施形態に係る空気調和機１の変形例について説明する。なお、上記実施形態と同様の構成については同様の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0114] （５－１）変形例Ａ

上記実施形態において、圧縮機１１、１２は、単段圧縮構造の圧縮機を２台直列接続した構成を取るものとして説明した。しかしながら、本開示における圧縮機はこのような構成を取るものに限定されず、例えば、単一のケーシング内に２つの圧縮機１１、１２が一体に組み込まれた二段圧縮構造の圧縮機であってもよい。

[0115] （５－２）変形例Ｂ

上記実施形態において、圧縮機１１、１２は、単段圧縮構造の圧縮機を２台直列接続した構成を取るものとして説明した。しかしながら、本開示における圧縮機はこのような構成を取るものに限定されず、例えば、中間圧の冷媒を圧縮過程の途中に導入することが可能なインジェクションポートを有す

る１台の単段圧縮構造の圧縮機１１ａであってもよい。このような構成を取る空気調和機１ａが、全冷房運転や冷房主体運転や冷暖同時運転を行う際、第１エコノマイザ配管３１及び第２エコノマイザ配管３２を流れる冷凍サイクルにおける中間圧の冷媒は、第１エコノマイザ熱交換器６１及び第２エコノマイザ熱交換器６２で熱交換を行った後に、インジェクションポートを介して、１台の単段圧縮構造の圧縮機１１ａに送られる（図１０参照）。

[0116] （５－３）変形例Ｃ

上記実施形態において、熱源側ユニット１１０は、２台の熱源側熱交換器８１、８２と、それに対応する２台のエコノマイザ熱交換器６１、６２を備えるものとして説明した。しかしながら、本開示における熱源側熱交換器及びエコノマイザ熱交換器の台数は２台に限定されるものではなく、より多くの台数の熱源側熱交換器と、その数に対応するエコノマイザ熱交換器を備えるような構成を取ってもよい。

[0117] （５－４）変形例Ｄ

上記実施形態において、空気調和機１ｂの熱源側ユニット１１０は、２台の熱源側熱交換器８１、８２と、それに対応する２台のエコノマイザ熱交換器６１、６２を備えると説明した。しかしながら、本開示における熱源側熱交換器及びエコノマイザ熱交換器はこのような構成を取るものに限定されず、１台のエコノマイザ熱交換器６３が、熱源側熱交換器の台数と同じ本数の高圧流路と１本の低圧流路とを有する、といった構成を取ってもよい。例えば、熱源側ユニット１１０が２台の熱源側熱交換器８１、８２を備える場合、１台のエコノマイザ熱交換器６３は、２本の高圧流路と１本の低圧流路とを有する（図１１参照）。この場合、１台のエコノマイザ熱交換器６３は、第１エコノマイザ熱交換器６３ａ及び第２エコノマイザ熱交換器６３ｂとして機能する。またこの場合、第１エコノマイザ配管３１及び第２エコノマイザ配管３２は、共通部３５で合流した状態で、圧縮機１１、１２に戻る。

[0118] （５－５）変形例Ｅ

上記実施形態において、第１熱源側切換機構５、第２熱源側切換機構６、

第３熱源側切換機構７は、四路切換弁であると説明した。しかしながら、本開示においては、流路切換弁として必ずしも四路切換弁を使用する必要はない。例えば、電磁弁や電動弁、又は三方弁や五方弁等の他の切換弁を、流路切換弁として使用してもよい。

[0119] 以上、本開示の実施形態を説明したが、特許請求の範囲に記載された本開示の趣旨及び範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能なことが理解されるであろう。

符号の説明

[0120]

１、１ａ、１ｂ	空気調和機
２	液冷媒連絡管
３	高低圧ガス冷媒連絡管
４	低圧ガス冷媒連絡管
１０	吐出管
１１、１１ａ、１２	圧縮機
２１	第１メイン熱源側流路
２２	第２メイン熱源側流路
３１	第１エコノマイザ配管
３２	第２エコノマイザ配管
３５	共通部
３６	膨張機構
６１、６３ａ	第１エコノマイザ熱交換器
６２、６３ｂ	第２エコノマイザ熱交換器
７０ａ、７０ｂ、７０ｃ	分岐ユニット
８１	第１熱源側熱交換器
８２	第２熱源側熱交換器
９０	第１閉鎖弁
９０ａ	高圧冷媒配管
９１	第２閉鎖弁

９１ａ	高低圧配管
９２	第３閉鎖弁
９２ａ	低圧冷媒配管
１１０	熱源側ユニット
１０１ａ、１０１ｂ、１０１ｃ	利用側ユニット
１２０	制御部

先行技術文献

特許文献

[0121] 特許文献1：特開２０１０－１５６４９３号公報

請求の範囲

[請求項1] それぞれが冷房運転と暖房運転との切り替えを行う、複数の利用側ユニット（１０１ａ、１０１ｂ、１０１ｃ）と、

圧縮機（１１、１１ａ、１２）と、前記圧縮機から吐出された冷媒が流れる吐出管（１０）と、前記吐出管から分岐する第１メイン熱源側流路（２１）及び第２メイン熱源側流路（２２）と、第１熱源側熱交換器（８１）と、第２熱源側熱交換器（８２）と、第１エコノマイザ熱交換器（６１、６３ａ）と、第２エコノマイザ熱交換器（６２、６３ｂ）と、を有する熱源側ユニット（１１０）と、

を備え、

前記第１熱源側熱交換器と前記第１エコノマイザ熱交換器とは、前記第１メイン熱源側流路において直列に接続されており、

前記第２熱源側熱交換器と前記第２エコノマイザ熱交換器とは、前記第２メイン熱源側流路において直列に接続されている、

空気調和機（１、１ａ、１ｂ）。

[請求項2] 前記熱源側ユニットにおいて冷媒の流れを切り替えることによって、第１運転、第２運転、及び第３運転を切り替える、制御部（１２０）、

をさらに備え、

前記制御部は、

前記第１運転時には、前記第１熱源側熱交換器及び前記第２熱源側熱交換器が放熱器として機能するように冷媒の流れを切り替え、

前記第２運転時には、前記第１熱源側熱交換器及び前記第２熱源側熱交換器が蒸発器として機能するように冷媒の流れを切り替え、

前記第３運転時には、前記第１熱源側熱交換器が放熱器、前記第２熱源側熱交換器が蒸発器、として機能する、ように冷媒の流れを切り替える、

請求項１に記載の空気調和機。

[請求項3] 前記熱源側ユニットは、

前記第１メイン熱源側流路から分岐して、前記圧縮機に向かって延びる、第１エコノマイザ配管（３１）と、

前記第２メイン熱源側流路から分岐して、前記圧縮機に向かって延びる、第２エコノマイザ配管（３２）と、

をさらに有し、

前記第１エコノマイザ熱交換器は、前記第１メイン熱源側流路を流れる冷媒と前記第１エコノマイザ配管を流れる冷媒との熱交換を行い、

前記第２エコノマイザ熱交換器は、前記第２メイン熱源側流路を流れる冷媒と前記第２エコノマイザ配管を流れる冷媒との熱交換を行う、

請求項１又は２に記載の空気調和機。

[請求項4] 前記第１エコノマイザ配管と前記第２エコノマイザ配管とは、共通部（３５）を有し、

前記共通部は、前記第１メイン熱源側流路から分岐して前記第１エコノマイザ熱交換器までの間、且つ、前記第２メイン熱源側流路から分岐して前記第２エコノマイザ熱交換器までの間、に配置されており、

前記共通部には、前記第１エコノマイザ配管と前記第２エコノマイザ配管とに共通の膨張機構（３６）が設けられている、

請求項３に記載の空気調和機。

[請求項5] 前記圧縮機から吐出される冷媒の圧力が、冷媒の臨界圧力を超える圧力になる超臨界冷凍サイクルを行う、

請求項１から４のいずれかに記載の空気調和機。

[請求項6] 冷媒は、ＣＯ２冷媒もしくはＣＯ２混合冷媒である、

請求項１から５のいずれかに記載の空気調和機。

[請求項7] 前記熱源側ユニットは、高圧の冷媒が流れる高圧冷媒配管（９０ａ

）の端部に位置する第１閉鎖弁（９０）と、高圧あるいは低圧の冷媒が流れる高低圧配管（９１ａ）の端部に位置する第２閉鎖弁（９１）と、低圧の冷媒が流れる低圧冷媒配管（９２ａ）の端部に位置する第３閉鎖弁（９２）と、をさらに有し、

前記第１閉鎖弁と前記利用側ユニットとを接続する液冷媒連絡管（２）と、

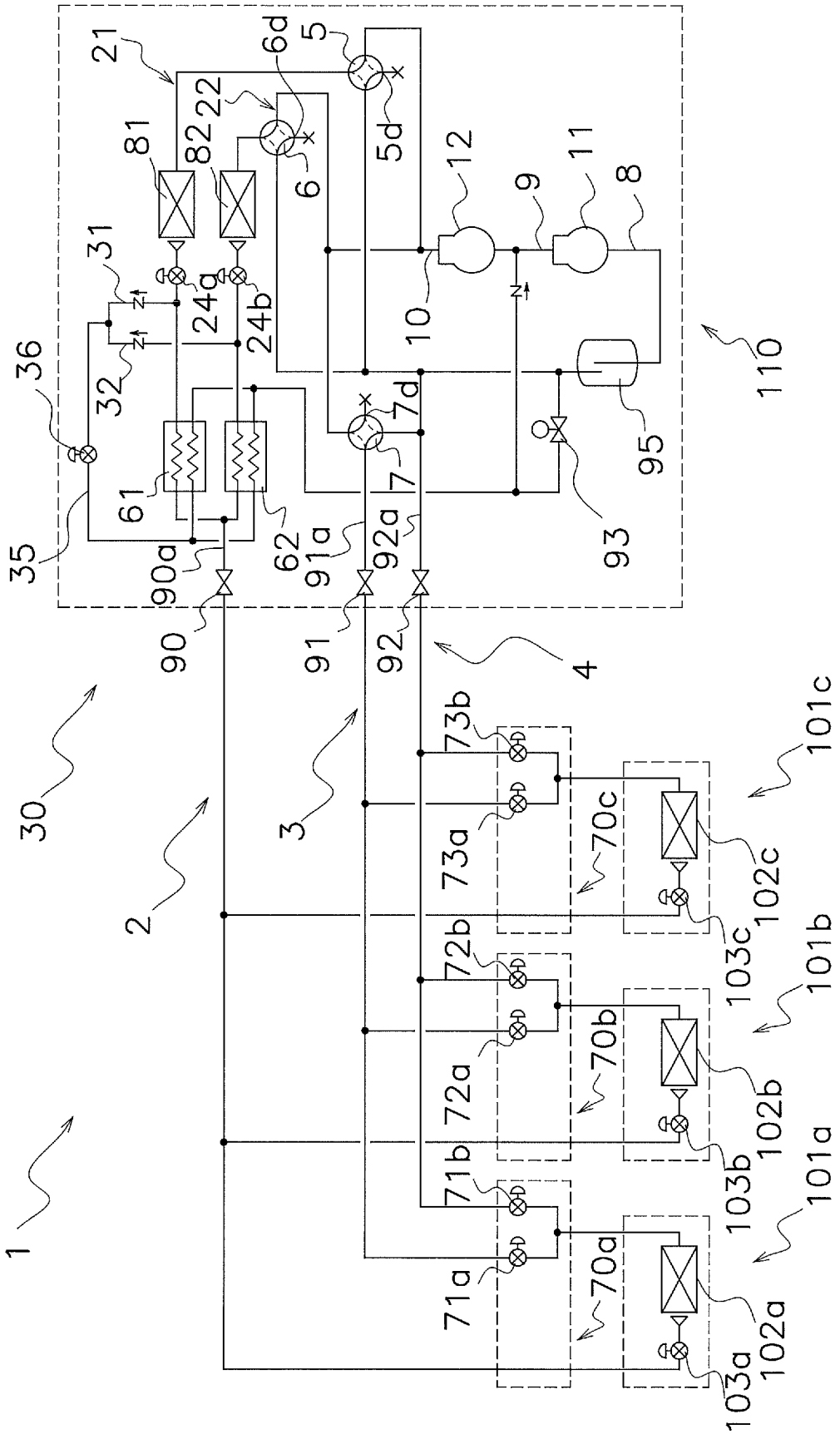
前記第２閉鎖弁と前記利用側ユニットとを接続する高低圧ガス冷媒連絡管（３）と、

前記第３閉鎖弁と前記利用側ユニットとを接続する低圧ガス冷媒連絡管（４）と、

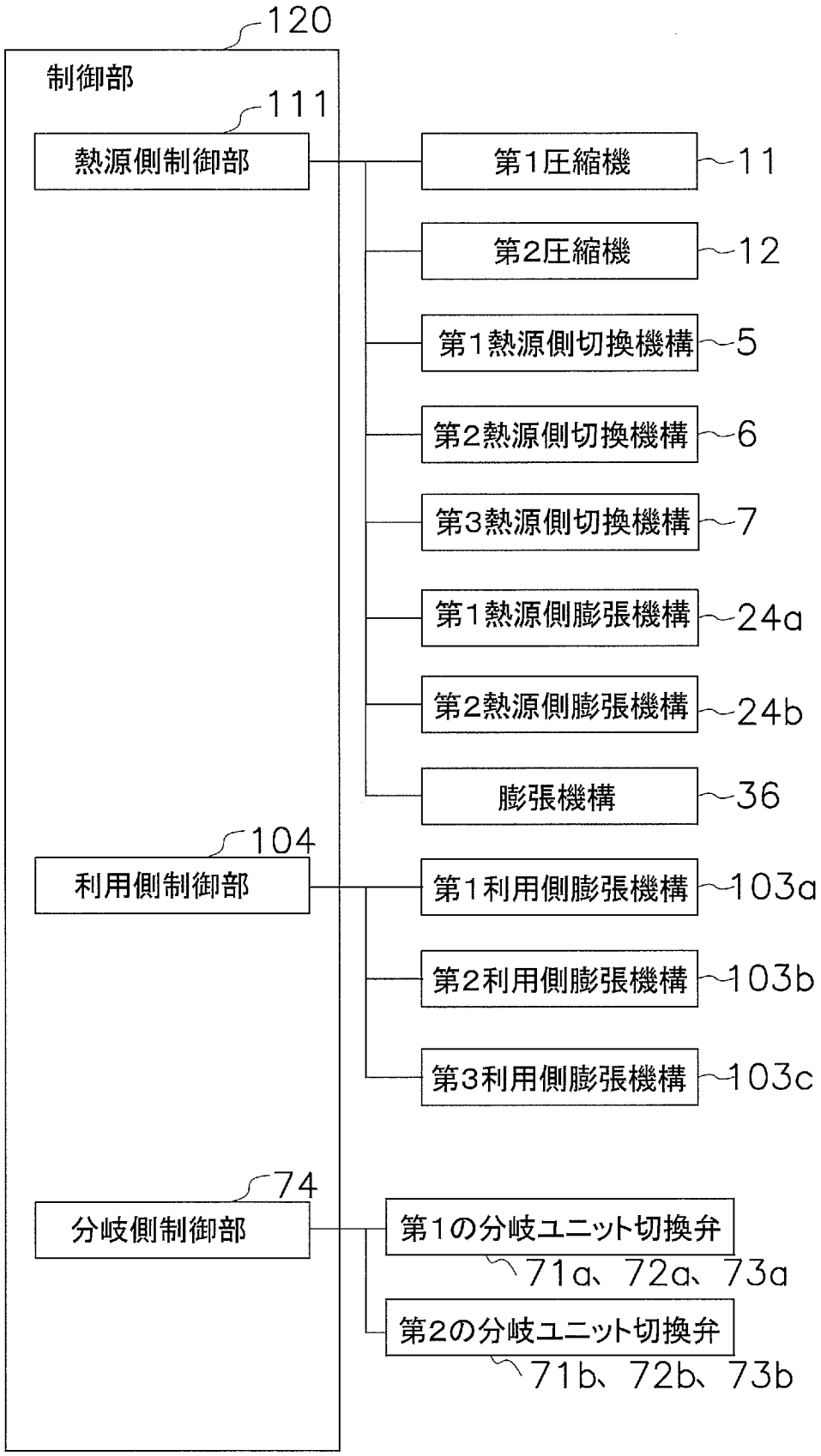
をさらに備える、

請求項１から６のいずれかに記載の空気調和機。

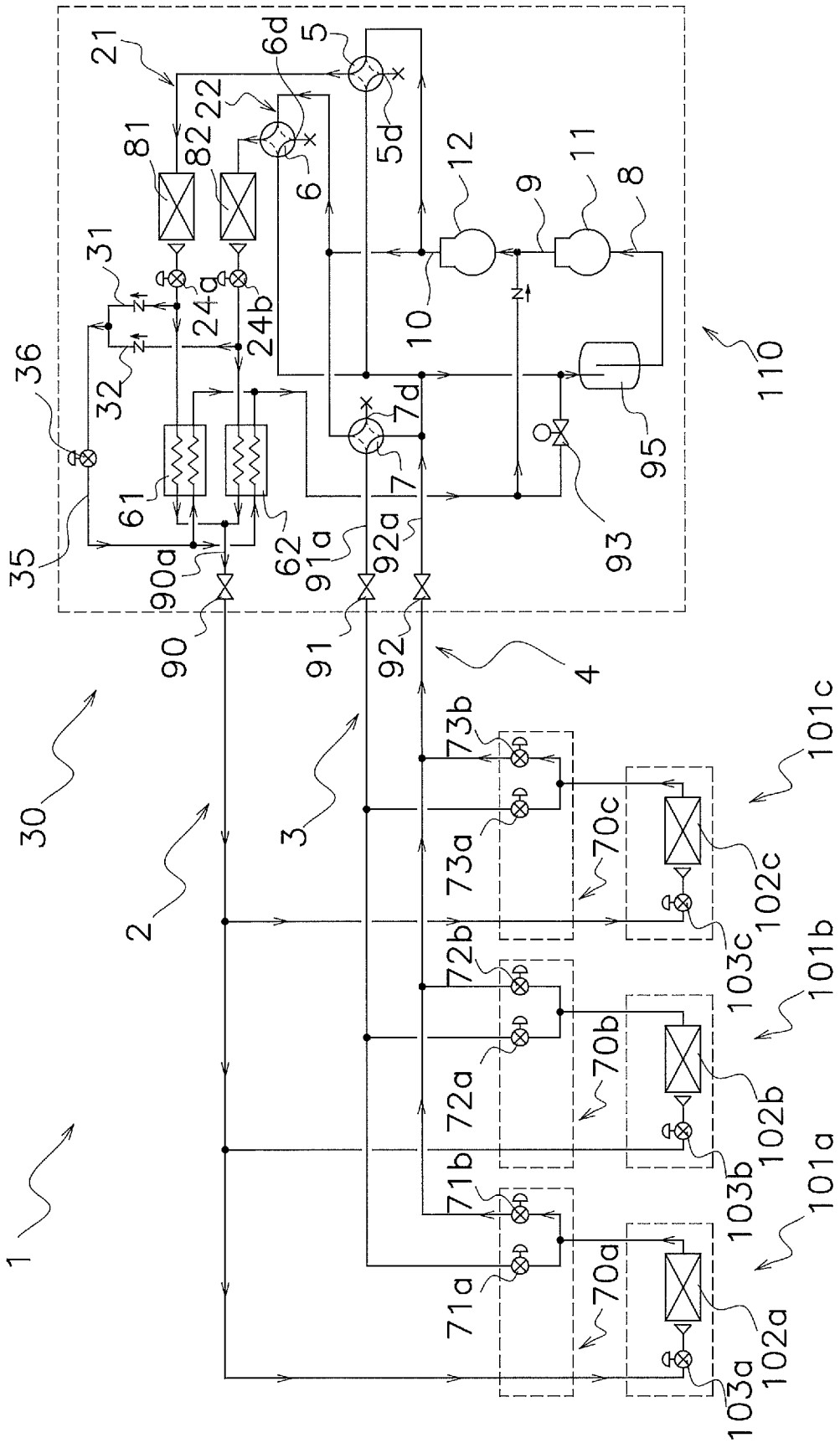
[図1]


1
2
3
4
5
5d
6
6d
7
7d
8
9
10
11
12
21
22
24a
24b
30
31
32
35
36
61
62
70a
70b
70c
71a
71b
72a
72b
73a
73b
81
82
90
90a
91
91a
92
92a
93
95
101a
101b
101c
102a
102b
102c
103a
103b
103c
110

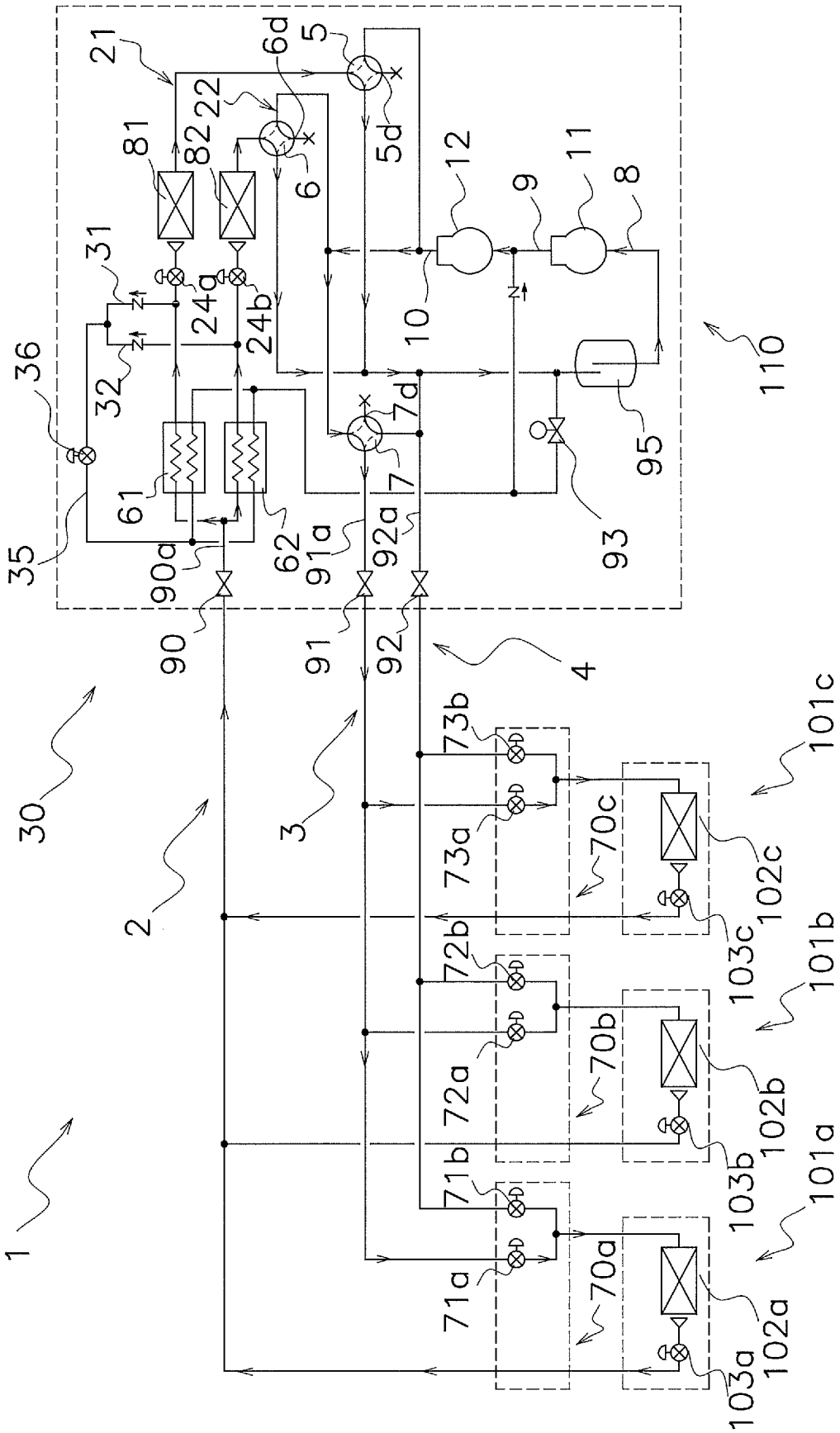
[図2]


120
制御部
111
熱源側制御部
第1圧縮機
11
第2圧縮機
12
第1熱源側切換機構
5
第2熱源側切換機構
6
第3熱源側切換機構
7
第1熱源側膨張機構
24a
第2熱源側膨張機構
24b
膨張機構
36
104
利用側制御部
第1利用側膨張機構
103a
第2利用側膨張機構
103b
第3利用側膨張機構
103c
74
分岐側制御部
第1の分岐ユニット切換弁
71a、72a、73a
第2の分岐ユニット切換弁
71b、72b、73b

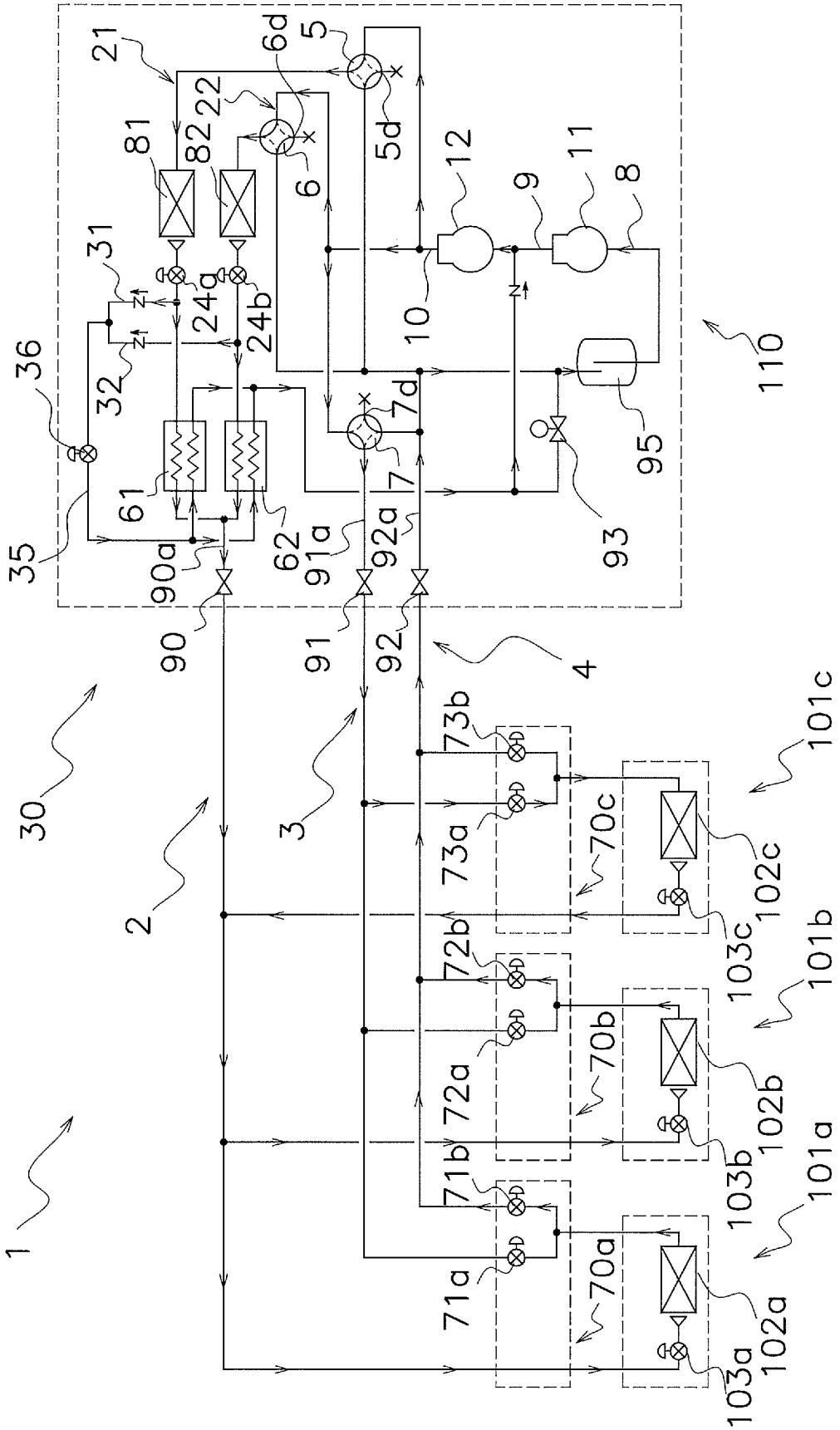
[図3]


1
2
3
4
5
5d
6
6d
7
7d
8
9
10
11
12
21
22
24a
24b
30
31
32
35
36
61
62
70a
70b
70c
71a
71b
72a
72b
73a
73b
81
82
90
90a
91
91a
92
92a
93
95
101a
101b
101c
102a
102b
102c
103a
103b
103c
110

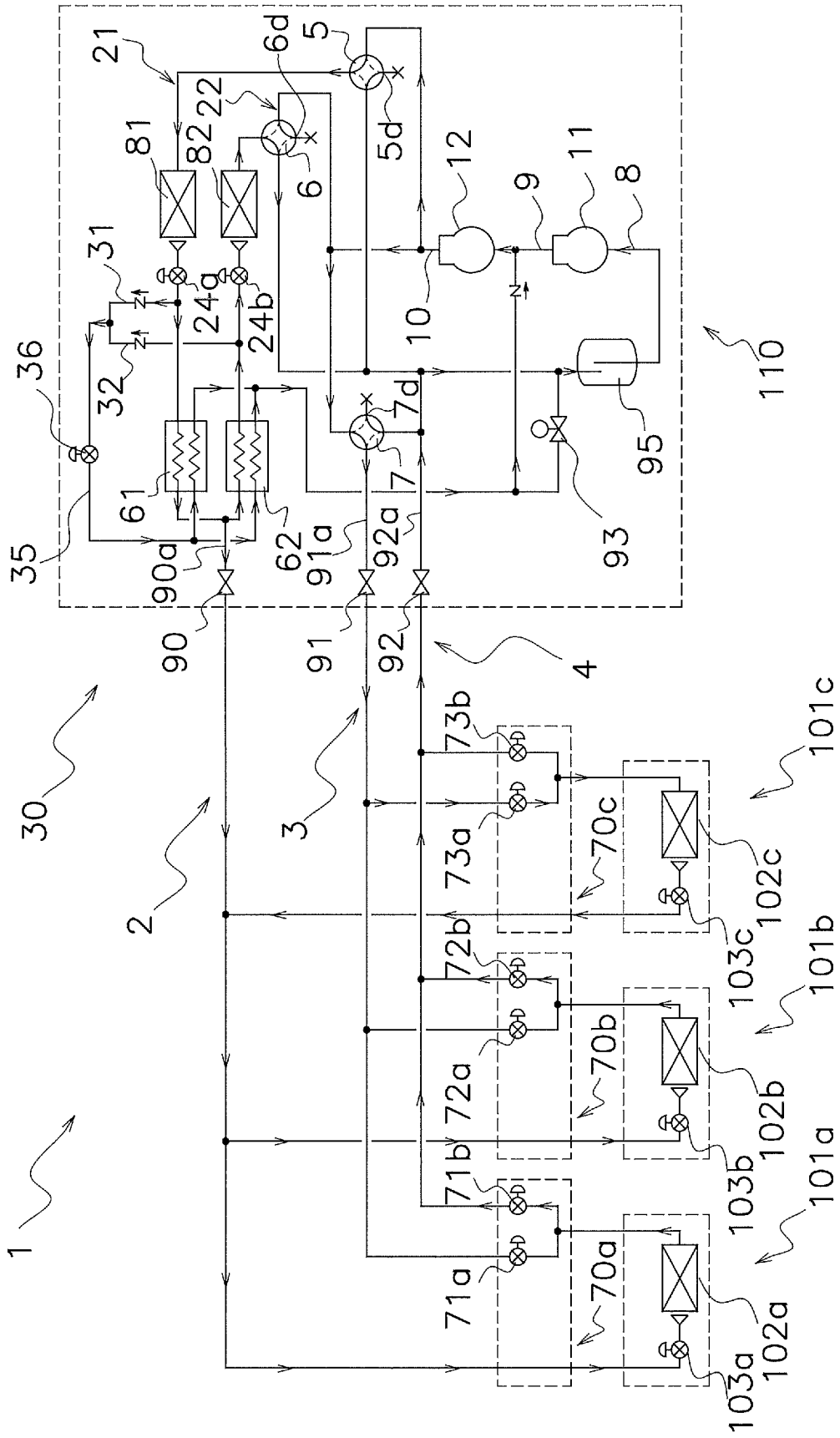
[図4]


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
21
22
30
31
32
35
36
61
62
70a
70b
70c
71a
71b
72a
72b
73a
73b
81
82
90
91
92
93
95
101a
101b
101c
102a
102b
102c
103a
103b
103c
110

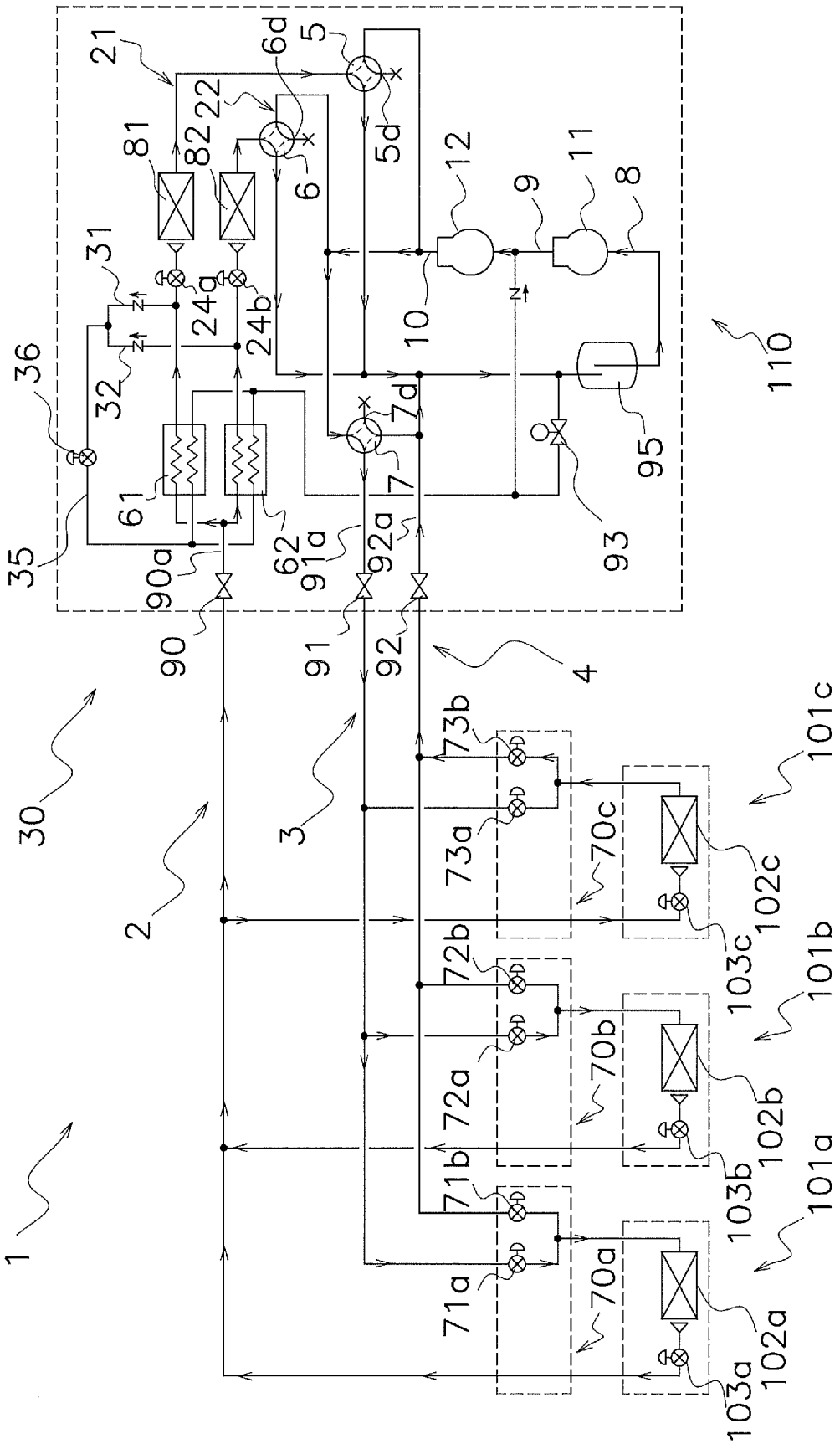
[図5]


1
2
3
4
5
5d
6
6d
7
7d
8
9
10
11
12
21
22
30
31
32
35
36
61
62
70a
70b
70c
71a
71b
72a
72b
73a
73b
81
82
90
90a
91
91a
92
92a
93
95
101a
101b
101c
102a
102b
102c
103a
103b
103c
110
24a
24b

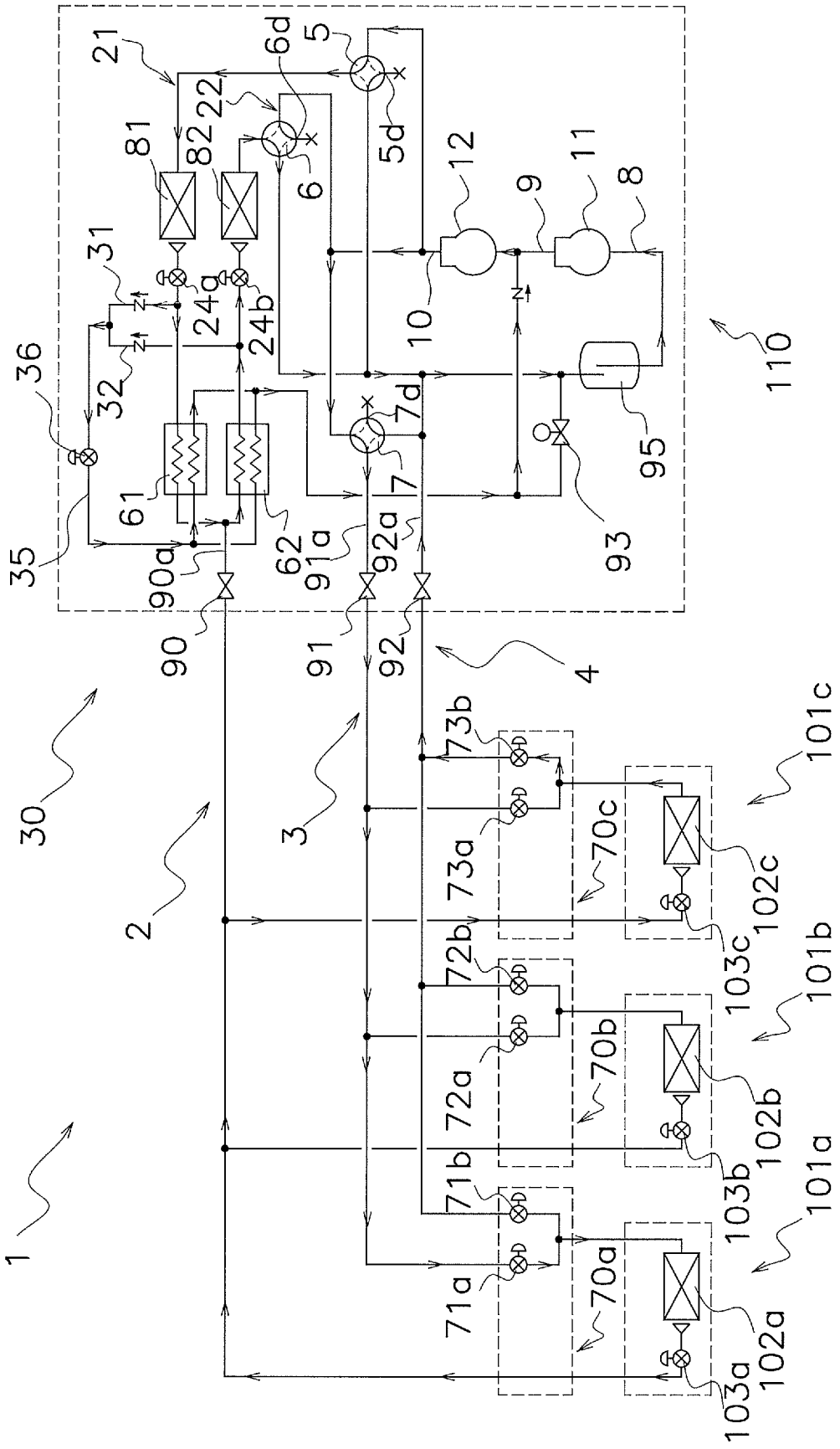
[図6]


1
2
3
4
5
5d
6
6d
7
7d
8
9
10
11
12
21
22
30
31
32
35
36
61
62
81
82
90
90a
91
91a
92
92a
93
95
110
24a
24b
70a
70b
70c
71a
71b
72a
72b
73a
73b
101a
101b
101c
102a
102b
102c
103a
103b
103c

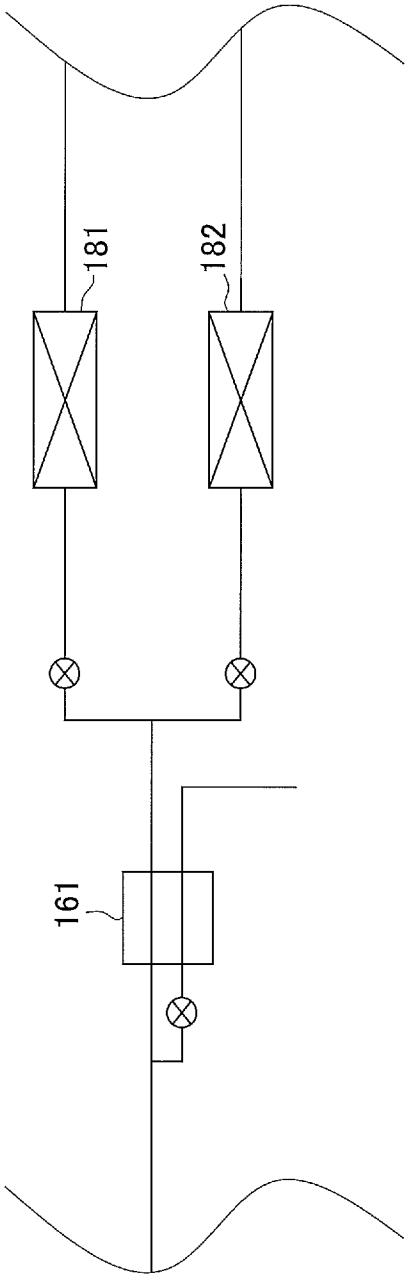
[図7]


1
2
3
4
5
5d
6
6d
7
7d
8
9
10
11
12
21
22
24a
24b
30
31
32
35
36
61
62
70a
70b
70c
71a
71b
72a
72b
73a
73b
81
82
90
90a
91
91a
92
92a
93
95
101a
101b
101c
102a
102b
102c
103a
103b
103c
110

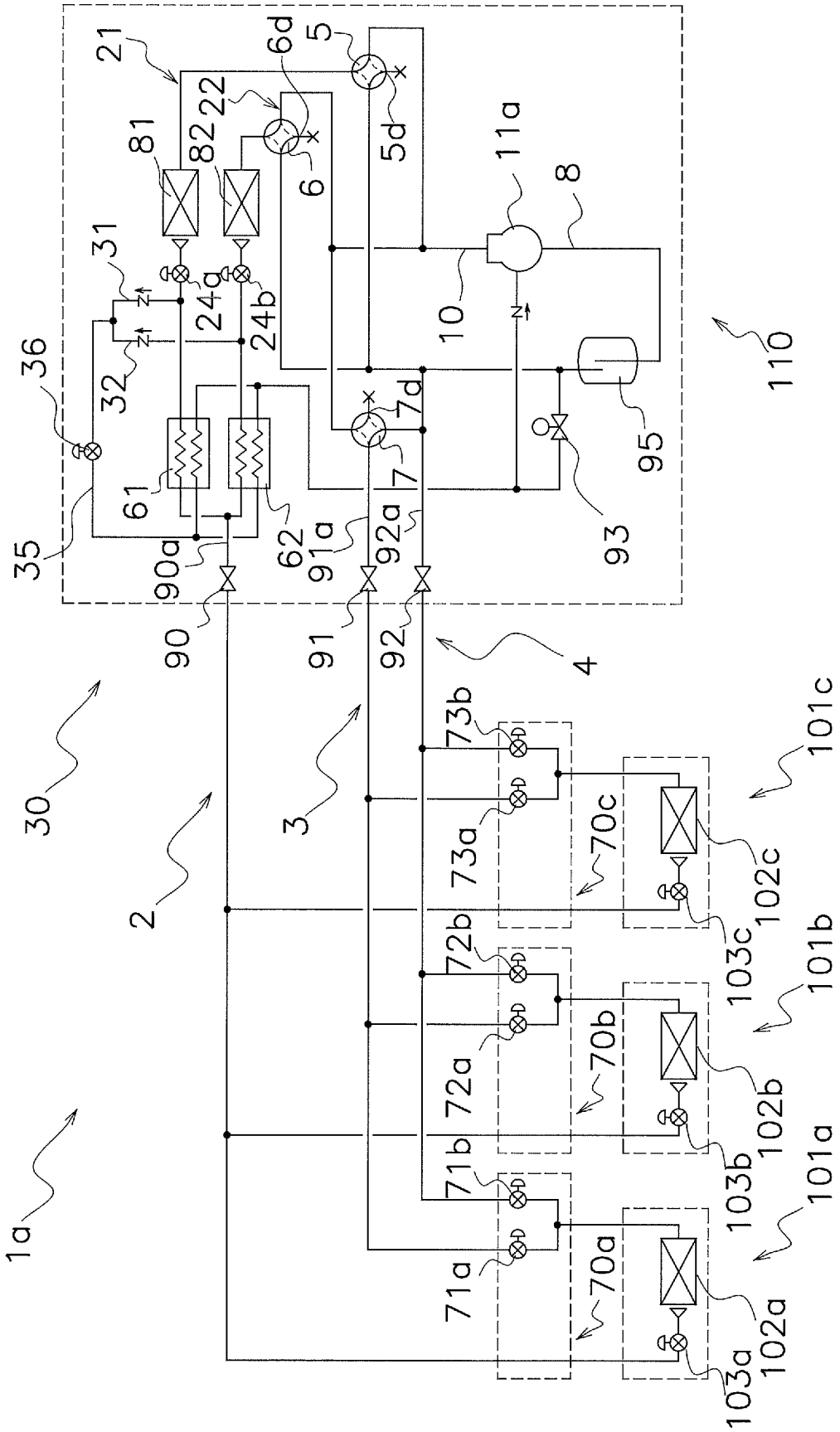
[図8]


1
2
3
4
5
5d
6
6d
7
7d
8
9
10
11
12
21
22
24a
24b
30
31
32
35
36
61
62
70a
70b
70c
71a
71b
72a
72b
73a
73b
81
82
90
90a
91
91a
92
92a
93
95
101a
101b
101c
102a
102b
102c
103a
103b
103c
110

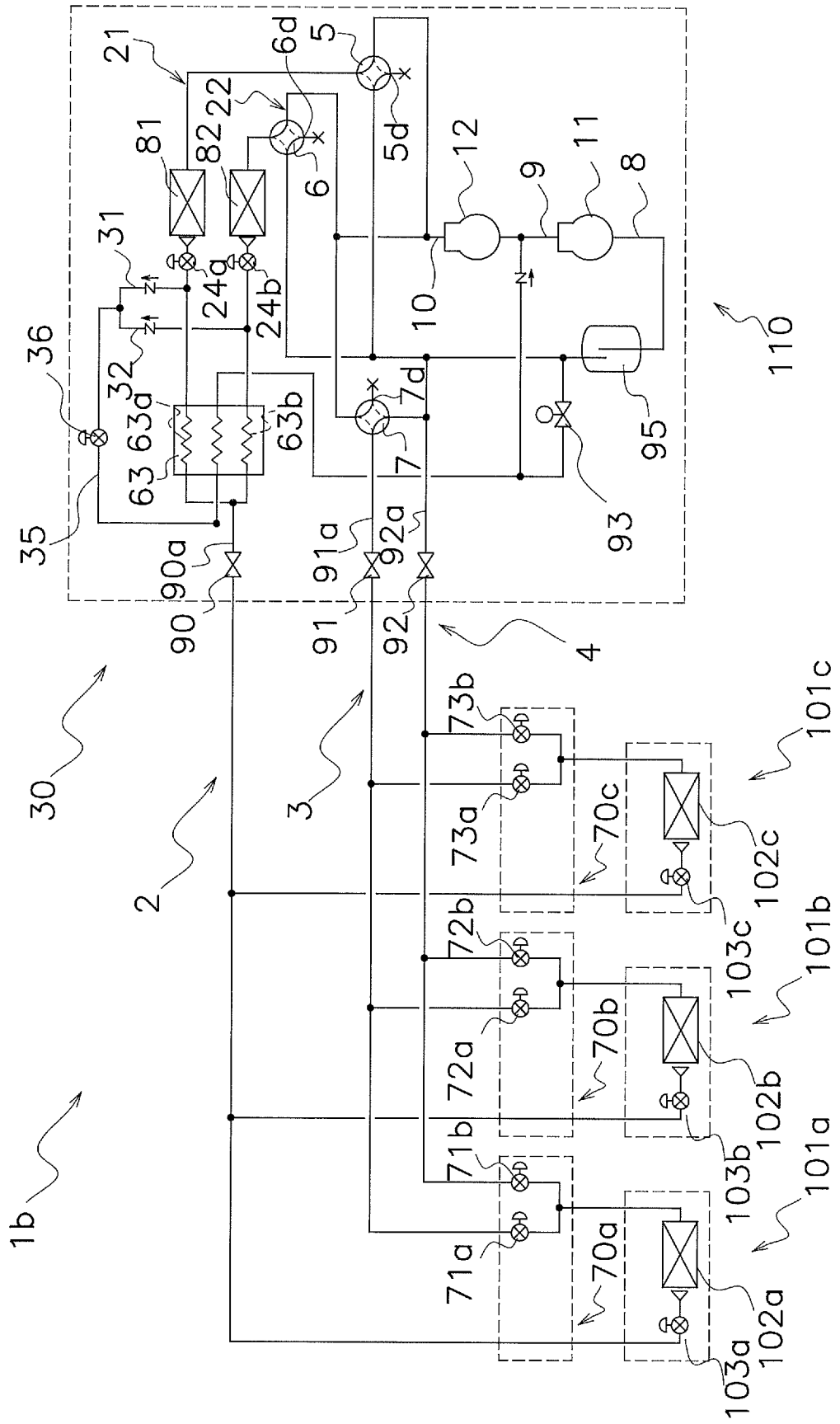
[図9]



[図10]


21
6d
5
22
5d
81
82
6
11a
8
31
24a
24b
10
36
32
7d
7
95
110
61
62
91a
92a
93
35
90a
90
91
92
4
30
3
2
73b
101c
73a
70c
102c
103c
72b
101b
72a
70b
102b
103b
71b
101a
71a
70a
102a
103a
1a

[図11]


21
6d
5
22
81
82
5d
12
9
11
8
6
31
24a
24b
10
110
36
32
63a
63b
7d
63
7
95
35
90a
91a
92a
93
90
91
92
4
30
3
2
73b
101c
73a
70c
102c
103c
72b
101b
72a
70b
102b
103b
1b
71b
101a
71a
70a
102a
103a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/036083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. F25B1/00(2006.01)i, F24F11/65(2018.01)i, F24F11/86(2018.01)i, F25B1/10(2006.01)i, F25B13/00(2006.01)i
FI: F25B1/00331E, F25B1/00396D, F25B13/00S, F24F11/65, F24F11/86, F25B1/10R
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. F25B1/00, F24F11/65, F24F11/86, F25B1/10, F25B13/00

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 A	JP 2010-156493 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 15 July 2010 (2010-07-15), paragraphs [0023]-[0086], fig. 1-13	1-3, 5-7 4
Y A	JP 2010-96360 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 30 April 2010 (2010-04-30), paragraphs [0038]-[0105], fig. 1-4	1-3, 5-7 4
Y	WO 2011/080802 A1 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 07 July 2011 (2011-07-07), paragraphs [0020]-[0075], fig. 1-3	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 17 November 2020	Date of mailing of the international search report 01 December 2020
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

JP 2010-156493 A	15 July 2010	(Family: none)
JP 2010-96360 A	30 April 2010	(Family: none)
WO 2011/080802 A1	07 July 2011	US 2012/0260685 A1 paragraphs [0036]-[0163], fig. 1-3 EP 2363664 A1 CN 102713461 A

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/036083

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F25B 1/00(2006.01)i; F24F 11/65(2018.01)i; F24F 11/86(2018.01)i; F25B 1/10(2006.01)i; F25B 13/00(2006.01)i
FI: F25B1/00 331E; F25B1/00 396D; F25B13/00 S; F24F11/65; F24F11/86; F25B1/10 R

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））

F25B1/00; F24F11/65; F24F11/86; F25B1/10; F25B13/00

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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 2010-156493 A（ダイキン工業株式会社）15.07.2010（2010-07-15） 段落[0023]-[0086]、図1-13	1-3,5-7
A		4
Y	JP 2010-96360 A（ダイキン工業株式会社）30.04.2010（2010-04-30） 段落[0038]-[0105]、図1-4	1-3,5-7
A		4
Y	WO 2011/080802 A1（ダイキン工業株式会社）07.07.2011（2011-07-07） 段落[0020]-[0075]、図1-3	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。

＊ 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	国際調査報告の発送日
17.11.2020	01.12.2020

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/JP2020/036083

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2010-156493 A	15.07.2010	（ファミリーなし）	
JP 2010-96360 A	30.04.2010	（ファミリーなし）	
WO 2011/080802 A1	07.07.2011	US 2012/0260685 A1 段落[0036]-[0163]、図1-3 EP 2363664 A1 CN 102713461 A	