

(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7月15日(15.07.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/140566 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01) F25B 1/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP2020/000169
- (22) 国際出願日 : 2020年1月7日(07.01.2020)
- (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: 森下 卓美 (MORISHITA, Takumi); 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP). 溝畑 隼平 (MIZOBATA,

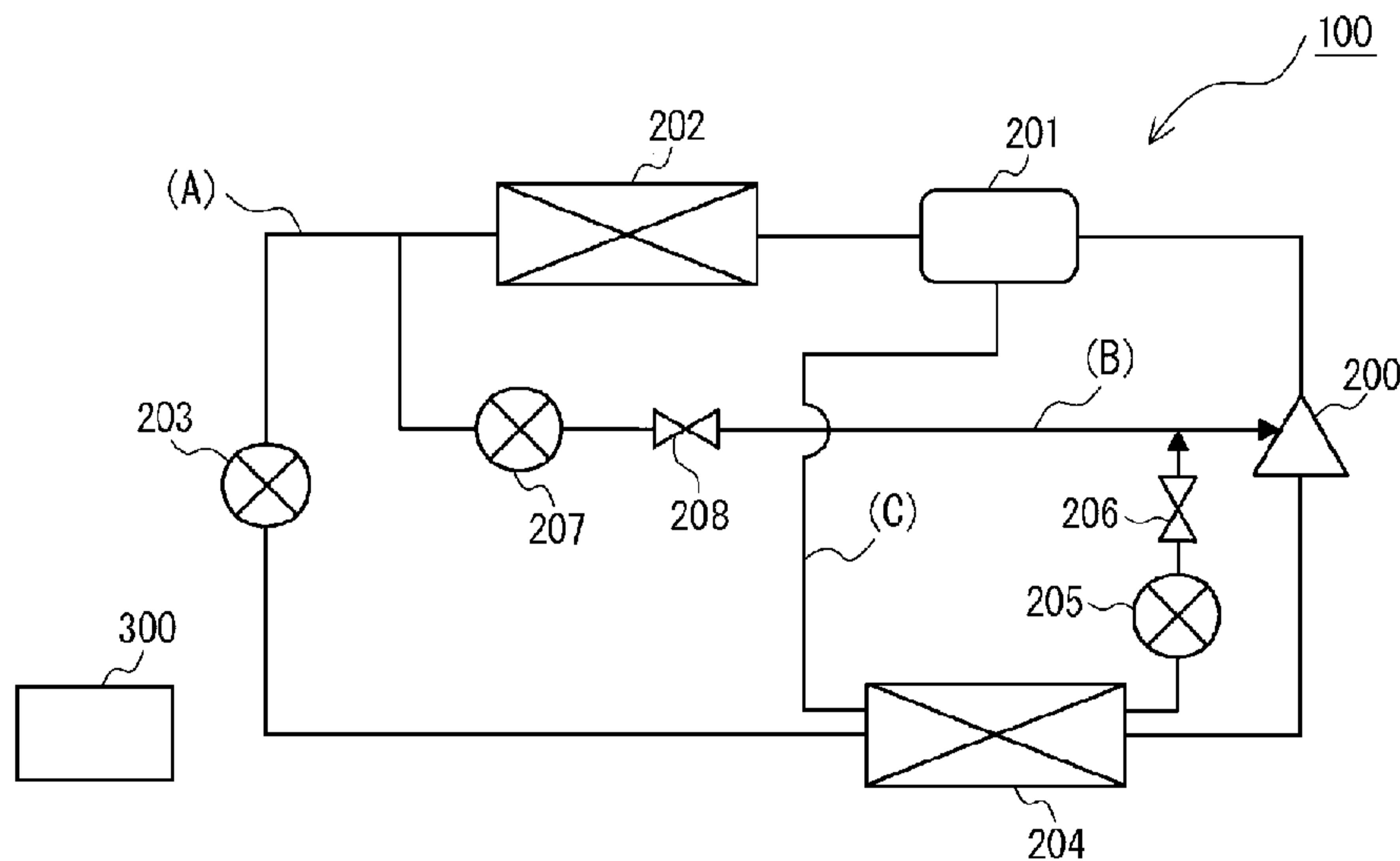
Jumpei); 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所 (KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 虎ノ門ツインビルディング東棟8階 Tokyo (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, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称 : 冷凍サイクル装置



(57) Abstract: The purpose of the present disclosure is to provide a refrigeration cycle device with which it is possible to control the amount of oil injected into a compression chamber. A refrigeration cycle device comprising: a main circuit in which a scroll compressor, an oil separator, a first heat exchanger, a decompression device, and a second heat exchanger are sequentially connected by piping, the main circuit being such that a refrigerant circulates therein; an oil injection circuit that branches from the oil separator and is connected to injection piping of the scroll compressor; and a control device for controlling the operation of the refrigeration cycle device. The oil injection circuit is provided with a first control valve that is controlled by the control device and that adjusts the flow rate of the oil flowing through the oil injection circuit.



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 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約 : 本開示は、圧縮室にインジェクションされる油の量を制御できる冷凍サイクル装置を提供することを目的とする。冷凍サイクル装置は、スクロール圧縮機と、油分離器と、第1熱交換器と、減圧装置と、第2熱交換器と、が順に配管で接続され、冷媒が循環する主回路と、油分離器から分岐してスクロール圧縮機のインジェクション配管に接続された油インジェクション回路と、冷凍サイクル装置を運転制御する制御装置と、を備えている。油インジェクション回路には、制御装置によって制御され、油インジェクション回路を流れる油の流量を調整する第1制御弁が設けられている。

明 細 書

発明の名称： 冷凍サイクル装置

技術分野

[0001] 本開示は、油インジェクション回路を有する冷媒回路を備えた冷凍サイクル装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、冷凍サイクル装置は、圧縮途中過程の圧縮室に油を供給するためのインジェクション流路を有するスクロール圧縮機を備えた構成が知られている。例えば、特許文献1に開示された注油式密閉型スクロール圧縮機では、スクロール圧縮機の吐出側に設けられた油分離器で分離した油の一部を、油給送管とインジェクション管を介してインジェクション口から圧縮室に供給する構成である。なお、圧縮室は、固定スクロールの固定渦巻歯と、揺動スクロールの揺動渦巻歯とが噛み合うように組み合わせることで形成される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平5－5486号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1に開示された注油式密閉型スクロール圧縮機は、圧縮室にインジェクションされる油の量を制御できる構成ではないため、常に圧縮室に油がインジェクションされることになる。そのため、インバータ制御によって運転されるスクロール圧縮機では、運転周波数が高速域になるほど、圧縮室に取込まれる油の量が増加し、油圧縮による渦巻歯の損傷の懸念と、吐出油の循環量が増大することによる性能低下の懸念がある。

[0005] 本開示は、上記のような課題を解決するためになされたもので、圧縮室にインジェクションされる油の量を制御できる冷凍サイクル装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係る冷凍サイクル装置は、冷媒を圧縮する圧縮室及び前記圧縮室に接続されるインジェクション配管を有するスクロール圧縮機と、油分離器と、第1熱交換器と、減圧装置と、第2熱交換器と、が順に配管で接続され、冷媒が循環する主回路と、前記油分離器から分岐して前記スクロール圧縮機の前記インジェクション配管に接続された油インジェクション回路と、冷凍サイクル装置を運転制御する制御装置と、を備え、前記油インジェクション回路には、前記制御装置によって制御され、前記油インジェクション回路を流れる油の流量を調整する第1制御弁が設けられているものである。

発明の効果

[0007] 本開示の冷凍サイクル装置によれば、油インジェクション回路に油の流量を調整する第1制御弁が設けられているので、圧縮室にインジェクションする油の流量とタイミングを制御できる。よって、スクロール圧縮機の運転周波数が高速域である状態において、圧縮室に供給される油の量を調整することができるので、油圧縮による渦巻歯の損傷を抑制でき、吐出油の循環量が増大することによる性能低下を抑制できる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の冷媒回路図である。
[図2]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の構成要素であるスクロール圧縮機を示した概略縦断面図である。
[図3]実施の形態2に係る冷凍サイクル装置の冷媒回路図である。
[図4]実施の形態3に係る冷凍サイクル装置の冷媒回路図である。
[図5]実施の形態4に係る冷凍サイクル装置の冷媒回路図である。
[図6]実施の形態5に係る冷凍サイクル装置の冷媒回路図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して、本開示の実施の形態について説明する。なお、各図中、同一又は相当する部分には、同一符号を付して、その説明を適宜省略

又は簡略化する。また、各図に記載の構成について、その形状、大きさ、及び配置等は、適宜変更することができる。

[0010] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の冷媒回路図である。図2は、実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の構成要素であるスクロール圧縮機を示した概略縦断面図である。本実施の形態1に係る冷凍サイクル装置は、例えば、空気調和装置、冷凍装置、冷蔵庫、冷凍庫、自動販売機、または給湯装置等の用途に用いられる。冷凍サイクル装置は、図1に示すように、主回路Aと、冷媒インジェクション回路Bと、油インジェクション回路Cと、を有する冷媒回路100を備えている。

[0011] 主回路Aは、図1及び図2に示すように、冷媒を圧縮する圧縮室30及び圧縮室30に接続されるインジェクション配管12を有するスクロール圧縮機200と、油分離器201と、第1熱交換器202と、減圧装置203と、第2熱交換器204と、が順に配管で接続されて冷媒が循環する構成である。

[0012] 冷媒インジェクション回路Bは、図1及び図2に示すように、第1熱交換器202と減圧装置203との間の配管から分岐してスクロール圧縮機200のインジェクション配管12に接続された構成である。冷媒インジェクション回路Bには、冷媒インジェクション回路Bを流れる冷媒の流量を調整する第2制御弁207と、冷媒インジェクション回路Bを開閉する第2電磁弁208とが設けられている。第2制御弁207は、例えば電子膨張弁等で構成されている。なお、冷媒回路100は、第2制御弁207が0%~100%の開度調整が可能な構成であれば、第2電磁弁208を省略してもよい。

[0013] 油インジェクション回路Cは、図1及び図2に示すように、油分離器201から分岐し、第2熱交換器204に接続されたのち、冷媒インジェクション回路Bに接続され、該冷媒インジェクション回路Bを介してスクロール圧縮機200のインジェクション配管12に接続された構成である。油インジェクション回路Cには、第2熱交換器204と冷媒インジェクション回路B

の接続点との間において、油インジェクション回路Cを流れる油の流量を調整する第1制御弁205と、油インジェクション回路Cを開閉する第1電磁弁206とが設けられている。第1制御弁205は、例えば電子膨張弁等で構成されている。なお、冷媒回路100は、第1制御弁205が0%~100%の開度調整が可能な構成であれば、第1電磁弁206を省略してもよい。

[0014] 次に、冷媒回路100を構成する各構成要素について説明する。先ず、図2に基づいて、スクロール圧縮機200の構成について説明する。

[0015] スクロール圧縮機200は、冷媒回路100を循環する冷媒を吸入して圧縮し、高温高圧の状態として吐出させるものである。スクロール圧縮機200は、図2に示すように、外郭を形成するシェル1と、シェル1の内壁面に固着されたメインフレーム2と、冷媒を圧縮する圧縮室30を有する圧縮機構部3と、圧縮機構部3を駆動させる駆動機構部6と、圧縮機構部3と駆動機構部6を連結する主軸7と、を備えている。

[0016] シェル1は、圧力容器で構成されている。シェル1には、外部からシェル1の内部に冷媒を取り込むための吸入管10と、圧縮した冷媒をシェル1から外部に吐き出す吐出管11と、が接続されている。吸入管10から吸入される冷媒の圧力は、低圧 P_s である。吐出管11から吐出される冷媒の圧力は、高圧 P_d である。また、シェル1の内底部には、冷凍機油を貯留する油溜め14が設けられている。冷凍機油は、主軸7に形成された給油流路70を通過して、圧縮機構部3及び各軸受等に供給される。

[0017] 圧縮機構部3は、固定スクロール4と揺動スクロール5とを備えている。固定スクロール4は、シェル1の内壁面に固着されているメインフレーム2にボルト等によって固定されている。固定スクロール4は、固定台板40と、固定台板40の下面に設けられたインボリュート曲線形状の突起である固定渦巻歯41と、を有している。揺動スクロール5は、揺動台板50と、揺動台板50の上面に設けられたインボリュート曲線形状の突起である揺動渦巻歯51と、を有している。

[0018] 固定スクロール4及び揺動スクロール5は、固定渦巻歯41と揺動渦巻歯51とを主軸7の回転中心に対して逆位相で噛み合わせた対称渦巻形状の状態シェル1内に配置されている。圧縮機構部3には、固定スクロール4と揺動スクロール5とを固定渦巻歯41と揺動渦巻歯51とが噛み合うように組み合わせることで、固定渦巻歯41と揺動渦巻歯51との間に圧縮室30が形成されている。圧縮室30は、主軸7の回転に伴い、半径方向外側から内側へ向かうに従って容積が縮小するようになっている。

[0019] また、固定台板40の中央部には、圧縮室30で圧縮されて高温かつ高圧となった冷媒を吐出する吐出ポート42が形成されている。固定スクロール4の上面には、吐出ポート42に連通する吐出流路15aが形成されたバックプレート15がボルト接合等で固定されて設けられている。バックプレート15には、冷媒の圧力に応じて吐出流路15aを開閉する吐出弁16がネジ止めして設けられている。吐出弁16は、吐出ポート42に連通する圧縮室30の冷媒が所定の圧力に達したときに、吐出流路15aを開状態にする。圧縮された高温かつ高圧冷媒は、吐出ポート42から固定スクロール4の上部の吐出空間13に排出され、吐出管11を通り、シェル1の外部へ吐出される。

[0020] また、固定台板40には、圧縮室30に連通するインジェクション流路43が形成されている。インジェクション流路43は、主軸7の一回転中における圧縮行程の初期又は中間期において圧縮室30に連通する位置に形成されている。このときの圧縮室30の圧力は、低圧 P_s と高圧 P_d との間の中間圧となっている。また、バックプレート15には、インジェクション流路43に連通する連通流路15bが形成されている。バックプレート15には、シェル1の外部から連通流路15bに連通するインジェクション配管12が接続部材12aによって固定されている。つまり、インジェクション流路43は、連通流路15bを介してインジェクション配管12に接続されている。圧縮室30には、インジェクション配管12から連通流路15b及びインジェクション流路43を通して冷媒及び油が供給される。

[0021] 揺動スクロール5は、自転運動を阻止するためのオルダム継手8により、固定スクロール4に対して自転運動することなく公転運動を行う。なお、揺動台板50の揺動渦巻歯51が形成されていない側の面は、揺動スクロールスラスト軸受面として作用する。また、揺動スクロールスラスト軸受面の中心部には、中空円筒形状のボス部52が設けられている。ボス部52には、主軸7の一端に設けられた偏心軸部71が回転自在に連結されている。揺動スクロール5は、ボス部52に挿入された主軸7の偏心軸部71が回転することで、メインフレーム2のスラスト摺動面上で公転運動する。

[0022] 駆動機構部6は、メインフレーム2の下方に設けられ、主軸7を介して連結された揺動スクロール5を固定スクロール4に対して回転駆動させるものである。駆動機構部6は、シェル1の内壁面に焼き嵌め等により固定された円環状の固定子60と、固定子60の内側面に対向して回転自在に設けられた回転子61とで構成されている。固定子60は、例えば電磁鋼板を複数枚積層してなる鉄心に、絶縁層を介して巻線が巻回された構成である。回転子61は、電磁鋼板を複数枚積層してなる鉄心の内部に永久磁石が内蔵された構成であり、中央に上下方向に貫通する貫通孔を有している。回転子61の貫通孔には、主軸7が固定されている。駆動機構部6は、固定子60が通電されることで回転子61が回転し、該回転子61の回転に伴って主軸7が回転し、主軸7を介して連結された圧縮機構部3に駆動力が伝わる構成である。

[0023] 次に、スクロール圧縮機200以外の冷媒回路100の各構成要素について説明する。油分離器201は、スクロール圧縮機200の吐出側に接続されており、スクロール圧縮機200から吐出された冷媒ガスに含まれる油を分離するものである。油分離器201で冷媒ガスから分離された油は、油インジェクション回路Cを介してスクロール圧縮機200の吸入側に戻される。油分離器201で分離されなかった油は、第1熱交換器202、減圧装置203、第2熱交換器204を順に流れ、スクロール圧縮機200の吸入側に戻される。

- [0024] 本実施の形態1における第1熱交換器202は、凝縮器として機能する。第1熱交換器202は、スクロール圧縮機200からの吐出冷媒と空気又は水等の熱媒体との間で熱交換を行なって冷媒を凝縮液化するものである。第1熱交換器202は、流入側が油分離器201に接続され、流出側が減圧装置203に接続されている。
- [0025] 減圧装置203は、供給された冷媒を減圧して膨張させるものである。減圧装置203は、例えば膨張弁又はキャピラリーチューブ等で構成されている。
- [0026] 本実施の形態1における第2熱交換器204は、蒸発器として機能する。第2熱交換器204は、吸気口から吸引された空気と冷媒との間で熱交換を行うものであり、低圧の冷媒液（または気液二相冷媒）が流入し、空気と熱交換して冷媒を蒸発させるものである。第2熱交換器204は、流入側が減圧装置203に接続され、流出側がスクロール圧縮機200に接続されている。
- [0027] 制御装置300は、冷凍サイクル装置の全体を制御するものである。制御装置300は、例えばスクロール圧縮機200の回転数制御、減圧装置203を構成する膨張弁の開度制御、第1制御弁205及び第2制御弁207の制御、第1電磁弁206及び第2電磁弁208の開閉動作等を行う。制御装置300は、マイクロコンピュータ等で構成され、CPU、RAM及びROM等を備えている。
- [0028] 次に、本実施の形態1における冷媒回路100の冷媒の流れ及びインジェクション動作について説明する。主回路Aにおいて、スクロール圧縮機200から吐出された冷媒は、油分離器201で冷媒と油に分離されたのち、第1熱交換器202で冷却される。第1熱交換器202で冷却された冷媒は、減圧装置203で減圧された後、第2熱交換器204で加熱され、冷媒ガスとなる。第2熱交換器204から流出した冷媒ガスは、スクロール圧縮機200に戻る。
- [0029] ここで、制御装置300は、冷媒インジェクション動作時に、第1制御弁2

05及び第1電磁弁206を閉とし、第2制御弁207及び第2電磁弁208を開とする。これにより、第1熱交換器202で冷却された高圧の液冷媒の一部であるインジェクション冷媒は、冷媒インジェクション回路Bに流入し、第2制御弁207で減圧されて液状体又は二相状態となり、第2電磁弁208を介してスクロール圧縮機200のインジェクション配管12に流入する。インジェクション配管12に流入したインジェクション冷媒は、連通路15b及びインジェクション流路43を通過して圧縮途中過程の圧縮室30に流入する。このとき、油インジェクション回路Cの第1制御弁205及び第1電磁弁206は閉じているので、インジェクション配管12に油は流れない。

[0030] また、制御装置300は、油インジェクション動作時に、第1制御弁205及び第1電磁弁206を開とし、第2制御弁207及び第2電磁弁208を閉とする。これにより、スクロール圧縮機200から吐出され、油分離器201にて冷媒と油に分離された油の一部は、油インジェクション回路Cに流入し、第2熱交換器204によって冷却された高圧の油となったのち、第2制御弁207で減圧及び流量調整され、冷媒インジェクション回路Bの配管と接続されてスクロール圧縮機200のインジェクション配管12に流入する。インジェクション配管12に流入したインジェクション油は、連通路15b及びインジェクション流路43を通過して圧縮途中過程の圧縮室30に流入する。このとき、冷媒インジェクション回路Bの第2制御弁207及び第2電磁弁208は閉じられているので、インジェクション配管12に冷媒は流れない。

[0031] そして、インジェクション流路43が圧縮途中過程の圧縮室30に連通したときの圧縮室30の内圧Pは、冷媒インジェクション回路B及び油インジェクション回路C中の内圧P_mよりも低い。これは、上述したように、インジェクション流路43が、主軸7の一回転中における圧縮行程の初期又は中間期において圧縮室30に連通する位置に形成されているためである。そして、圧縮室30の内圧Pと、冷媒インジェクション回路B及び油インジェク

ション回路C中の内圧 P_m と、の差圧により、インジェクション配管12から連通路15b及びインジェクション流路43にインジェクション冷媒又はインジェクション油が流入し、圧縮室30に供給される。これにより、圧縮途中過程のガス冷媒が冷却される。また、圧縮室30内に油が供給され、固定渦巻歯41と揺動渦巻歯51と間で油シールが行われる。

[0032] 以上のように、本実施の形態1の冷凍サイクル装置は、冷媒を圧縮する圧縮室30及び圧縮室30に接続されるインジェクション配管12を有するスクロール圧縮機200と、油分離器201と、第1熱交換器202と、減圧装置203と、第2熱交換器204と、が順に配管で接続され、冷媒が循環する主回路Aと、油分離器201から分岐してスクロール圧縮機200のインジェクション配管12に接続された油インジェクション回路Cと、冷凍サイクル装置を運転制御する制御装置300と、を備えている。油インジェクション回路Cには、制御装置300によって制御され、油インジェクション回路Cを流れる油の流量を調整する第1制御弁205が設けられている。

[0033] よって、本実施の形態1の冷凍サイクル装置は、油インジェクション回路Cに油の流量を調整する第1制御弁205が設けられているので、圧縮室30にインジェクションする油の流量とタイミングを制御できる。よって、スクロール圧縮機200の運転周波数が高速域である状態において、圧縮室30に供給される油の量を調整することができるので、油圧縮による固定渦巻歯41及び揺動渦巻歯51の損傷を抑制でき、吐出油の循環量が増大することによる性能低下を抑制できる。

[0034] 油インジェクション回路Cは、油分離器201から分岐して第2熱交換器204を介してスクロール圧縮機200のインジェクション配管12に接続されている。よって、本実施の形態1の冷凍サイクル装置では、油分離器201で分離された油を第2熱交換器204で冷却してから圧縮室30にインジェクションすることができるので、圧縮室30内の冷媒ガスを冷却させることができ、吐出温度を抑制することができる。また、油を冷却させることで、粘度の高い油を圧縮室30にインジェクションすることができるので、

固定渦巻歯 4 1 と揺動渦巻歯 5 1 の歯先同士のシール性が高くなり、冷媒の漏れ損失を減少させることができ、性能向上を図ることができる。

[0035] 本実施の形態 1 の冷凍サイクル装置は、第 1 熱交換器 2 0 2 と減圧装置 2 0 3 との間の配管から分岐して、スクロール圧縮機 2 0 0 のインジェクション配管 1 2 に接続された冷媒インジェクション回路 B を更に備えている。冷媒インジェクション回路 B には、制御装置 3 0 0 によって制御され、冷媒インジェクション回路 B を流れる冷媒の流量を制御する第 2 制御弁 2 0 7 が設けられている。よって、本実施の形態 1 の冷凍サイクル装置は、圧縮室 3 0 にインジェクションする冷媒の流量とタイミングを調整できるので、適量な冷媒を圧縮室 3 0 にインジェクションすることができ、スクロール圧縮機 2 0 0 の運転範囲の拡大及び使用する周波数範囲の拡大を図ることができる。

[0036] また、制御装置 3 0 0 は、冷媒インジェクション動作時に、第 1 制御弁 2 0 5 を閉とし、第 2 制御弁 2 0 7 を開とする制御を行い、油インジェクション動作時に、第 1 制御弁 2 0 5 を開とし、第 2 制御弁 2 0 7 を閉とする制御を行う。よって、本実施の形態 1 の冷凍サイクル装置は、圧縮機の高速度運転時に、油インジェクション回路 C は閉とすることで、吐出油の循環量を抑制して性能向上を図ることができ、低速運転時に油インジェクションを行うことで、固定渦巻歯 4 1 及び揺動渦巻歯 5 1 間への油供給が可能となり、該固定渦巻歯 4 1 及び揺動渦巻歯 5 1 の摩耗を防止して信頼性の向上を図ることができる。

[0037] 実施の形態 2 .

次に、図 3 に基づいて本実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置を説明する。図 3 は、実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置の冷媒回路図である。なお、実施の形態 1 で説明した冷凍サイクル装置と同一の構成については、同一の符号を付して、その説明を適宜省略する。

[0038] 本実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置は、図 3 に示すように、主回路 A と、冷媒インジェクション回路 B と、油インジェクション回路 C と、を有する冷媒回路 1 0 1 を備えている。

[0039] 主回路Aは、スクロール圧縮機200と、油分離器201と、第1熱交換器202と、減圧装置203と、第2熱交換器204と、が順に配管で接続され、冷媒が循環する構成である。本実施の形態2における第1熱交換器202は、凝縮器として機能する。また、本実施の形態2における第2熱交換器204は、蒸発器として機能する。

[0040] 冷媒インジェクション回路Bは、第1熱交換器202と減圧装置203との間の配管から分岐してスクロール圧縮機200のインジェクション配管12に接続された構成である。冷媒インジェクション回路Bには、油インジェクション回路Cを流れる油の流量を調整する第2制御弁207が設けられている。第2制御弁207は、0%~100%の開度調整が可能な構成とされている。なお、実施の形態1に示すように、冷媒インジェクション回路Bに、該冷媒インジェクション回路Bを開閉させる第2電磁弁208を設けてもよい。

[0041] 油インジェクション回路Cは、油分離器201から分岐し、冷媒インジェクション回路Bにおける第2制御弁207とスクロール圧縮機200との間に接続され、該冷媒インジェクション回路Bを介してスクロール圧縮機200のインジェクション配管12に接続された構成である。油インジェクション回路Cには、油インジェクション回路Cを流れる油の流量を調整する第1制御弁205が設けられている。第1制御弁205は、0%~100%の開度調整が可能な構成とされている。なお、実施の形態1に示すように、油インジェクション回路Cに、該油インジェクション回路Cを開閉させる第1電磁弁206を設けてもよい。

[0042] 以上のように、本実施の形態2の冷凍サイクル装置は、油インジェクション回路Cに油の流量を調整する第1制御弁205が設けられているので、圧縮室30にインジェクションする油の流量とタイミングを制御できる。よって、スクロール圧縮機200の運転周波数が高速域である状態において、圧縮室30に供給される油の量を調整することができるので、油圧縮による固定渦巻歯41及び揺動渦巻歯51の損傷を抑制でき、吐出油の循環量が増大

することによる性能低下を抑制できる。

[0043] また、本実施の形態2の冷凍サイクル装置は、圧縮室30にインジェクションする冷媒の流量とタイミングを調整できるので、適量の冷媒を圧縮室30にインジェクションすることができ、スクロール圧縮機200の運転範囲の拡大及び使用する周波数範囲の拡大を図ることができる。

[0044] また、本実施の形態2の冷凍サイクル装置は、圧縮機の高速度運転時に、油インジェクション回路Cは閉とすることで、吐出油の循環量を抑制して性能向上を図ることができ、低速運転時に油インジェクションを行うことで、固定渦巻歯41及び揺動渦巻歯51間への油供給が可能となり、該固定渦巻歯41及び揺動渦巻歯51の摩耗を防止して信頼性の向上を図ることができる。

[0045] 実施の形態3.

次に、図4に基づいて本実施の形態3に係る冷凍サイクル装置を説明する。図4は、実施の形態3に係る冷凍サイクル装置の冷媒回路図である。なお、実施の形態1及び2で説明した冷凍サイクル装置と同一の構成については、同一の符号を付して、その説明を適宜省略する。

[0046] 本実施の形態3に係る冷凍サイクル装置の冷媒回路102は、実施の形態2の構成に加えて、油分離器201とスクロール圧縮機200の吸入側とをバイパスする返油管209を設けた構成を特徴としている。返油管209には、制御装置300によって制御され、返油管209を流れる油の流量を調整する第3制御弁210が設けられている。第3制御弁210は、0%~100%の開度調整が可能な電子膨張弁等で構成されている。なお、返油管209に、該返油管209を開閉させる電磁弁を設けてもよい。

[0047] スクロール圧縮機200は、高速運転時において圧縮機構部3に供給される油の量は十分にある。そのため、インジェクション流路43に供給される油の量をゼロか、極端に少なくする。ただし、スクロール圧縮機200の高速運転時が続くと、油分離器201の内部に油が溜まる一方で、スクロール圧縮機200の油が枯渇するおそれがある。そのため、本実施の形態3の冷

凍サイクル装置のように、油分離器201とスクロール圧縮機200の吸入側をバイパスする返油管209を設けると良い。さらに、返油管209に第3制御弁210を設けて、油分離器201の油の量に応じてスクロール圧縮機200の吸入側に返油してもよい。油分離器201内の油量は、油量計による油量の実測値から求める。なお、油分離器201内の油量は、スクロール圧縮機200の運転周波数とその運転時間から求めてもよい。また、油分離器201内の油量は、返油管209によりスクロール圧縮機200に戻された油の量から計算した推定値により求めてもよい。

[0048] 実施の形態4.

次に、図5に基づいて本実施の形態4に係る冷凍サイクル装置を説明する。図5は、実施の形態4に係る冷凍サイクル装置の冷媒回路図である。なお、実施の形態1～3で説明した冷凍サイクル装置と同一の構成については、同一の符号を付して、その説明を適宜省略する。

[0049] 本実施の形態4に係る冷凍サイクル装置は、例えば冷暖房が可能な空気調和装置である。この冷凍サイクル装置は、図5に示すように、主回路Aと、冷媒インジェクション回路Bと、油インジェクション回路Cと、を有する冷媒回路103を備えている。

[0050] 主回路Aは、スクロール圧縮機200と、油分離器201と、流路切換手段211と、第1熱交換器202と、第1減圧装置212と、第2減圧装置213、第2熱交換器204と、が順に配管で接続され、冷媒が循環する構成である。

[0051] 流路切換手段211は、例えば四方弁であり、制御装置300によって制御されて冷媒の流路を切り換える機能を有するものである。流路切換手段211は、冷房運転時において、図5の実線で示すように、スクロール圧縮機200の吐出側と第1熱交換器202とを接続するとともに、スクロール圧縮機200の吸入側と第2熱交換器204とを接続するように冷媒流路を切り換える。流路切換手段211は、暖房運転時において、図5の破線で示すように、スクロール圧縮機200の吐出側と第2熱交換器204とを接続す

るとともに、スクロール圧縮機 200 の吸入側と第 1 熱交換器 202 とを接続するように冷媒流路を切り換える。なお、流路切換手段 211 は、二方弁又は三方弁を組み合わせて構成してもよい。

[0052] 第 1 熱交換器 202 は、冷房運転時に凝縮器として機能して冷媒を液化し、暖房運転時に蒸発器として機能して冷媒を気化させる構成である。第 2 熱交換器 204 は、冷房運転時に蒸発器として機能し、暖房運転時に凝縮器として機能する。

[0053] 第 1 減圧装置 212 及び第 2 減圧装置 213 は、制御装置 300 によって制御され、供給された冷媒を減圧して膨張させるものである。第 1 減圧装置 212 及び第 2 減圧装置 213 は、例えば膨張弁又はキャピラリーチューブ等で構成されている。

[0054] 冷媒インジェクション回路 B は、第 1 減圧装置 212 と第 2 減圧装置 213 との間の配管から分岐してスクロール圧縮機 200 のインジェクション配管 12 に接続された構成である。冷媒インジェクション回路 B には、冷媒インジェクション回路 B を流れる冷媒の流量を調整する第 2 制御弁 207 が設けられている。第 2 制御弁 207 は、0%～100%の開度調整が可能な構成とされている。なお、実施の形態 1 に示すように、冷媒インジェクション回路 B に、該冷媒インジェクション回路 B を開閉させる第 2 電磁弁 208 を設けてもよい。

[0055] 油インジェクション回路 C は、油分離器 201 から分岐し、冷媒インジェクション回路 B における第 2 制御弁 207 とスクロール圧縮機 200 との間に接続され、該冷媒インジェクション回路 B を介してスクロール圧縮機 200 のインジェクション配管 12 に接続された構成である。油インジェクション回路 C には、油インジェクション回路 C を流れる油の流量を調整する第 1 制御弁 205 が設けられている。第 1 制御弁 205 は、0%～100%の開度調整が可能な構成とされている。なお、実施の形態 1 に示すように、油インジェクション回路 C、該油インジェクション回路 C を開閉させる第 1 電磁弁 206 を設けてもよい。

[0056] また、本実施の形態4における冷媒回路103には、油分離器201とスクロール圧縮機200の吸入側とをバイパスする返油管209が設けられている。返油管209には、制御装置300によって制御され、返油管209を流れる油の流量を調整する第3制御弁210が設けられている。第3制御弁210は、0%~100%の開度調整が可能な電子膨張弁等で構成されている。なお、図示することは省略したが、返油管209に、該返油管209を開閉させる電磁弁を設けてもよい。

[0057] 以上のように、本実施の形態4に係る冷凍サイクル装置においても、上記実施の形態2及び3に記載した作用効果と同様の作用効果を得ることが出来る。

[0058] 実施の形態5.

次に、図6に基づいて本実施の形態5に係る冷凍サイクル装置を説明する。図6は、実施の形態5に係る冷凍サイクル装置の冷媒回路図である。なお、実施の形態1~4で説明した冷凍サイクル装置と同一の構成については、同一の符号を付して、その説明を適宜省略する。

[0059] 本実施の形態5に係る冷凍サイクル装置は、図6に示すように、上述した実施の形態4の冷凍サイクル装置と比して、油インジェクション回路Cの構成が異なる。そのため、本実施の形態5では、油インジェクション回路Cの構成のみを説明し、その他の構成については実施の形態4の構成を援用する。

[0060] 本実施の形態5における油インジェクション回路Cは、第1油インジェクション回路C1と、第2油インジェクション回路C2と、を有している。

[0061] 第1油インジェクション回路C1は、図6に示すように、油分離器201から分岐し、第1熱交換器202に接続されたのち、冷媒インジェクション回路Bに接続され、該冷媒インジェクション回路Bを介して、図2に示すスクロール圧縮機200のインジェクション配管12に接続された構成である。第1油インジェクション回路C1における油分離器201と第1熱交換器202との間には、制御装置300によって制御され、第1油インジェクシ

ョン回路C1を流れる油の流量を調整する第1制御弁205が設けられている。第1制御弁205は、0%~100%の開度調整が可能な電子膨張弁等で構成されている。なお、第1油インジェクション回路C1に、該第1油インジェクション回路C1を開閉させる電磁弁を設けてもよい。

[0062] 第2油インジェクション回路C2は、図6に示すように、油分離器201から分岐し、第2熱交換器204に接続されたのち、冷媒インジェクション回路Bに接続され、該冷媒インジェクション回路Bを介して、図2に示すスクロール圧縮機200のインジェクション配管12に接続された構成である。第2油インジェクション回路C2における油分離器201と第2熱交換器204との間には、制御装置300によって制御され、第2油インジェクション回路C2を流れる油の流量を調整する第1制御弁205が設けられている。第1制御弁205は、0%~100%の開度調整が可能な電子膨張弁等で構成されている。なお、第2油インジェクション回路C2に、該第2油インジェクション回路C2を開閉させる電磁弁を設けてもよい。

[0063] 本実施の形態5の冷媒回路104では、第1熱交換器202が蒸発器として機能する場合、第1油インジェクション回路C1を通じてインジェクション配管12から圧縮室30に油が供給され、第2熱交換器204が蒸発器として機能する場合、第2油インジェクション回路C2と通じてインジェクション配管12から圧縮室30に油が供給される。

[0064] 以上のように、本実施の形態5に係る冷凍サイクル装置においても、上記実施の形態1で説明した作用効果と同様の作用効果を得ることができる。

[0065] 以上に、冷凍サイクル装置を実施の形態に基づいて説明したが、冷凍サイクル装置は上述した実施の形態の構成に限定されるものではない。冷凍サイクル装置は、上述した構成要素に限定されるものではなく、他の構成要素を含んでもよいし、一部構成要素を省略してもよい。例えば、冷媒インジェクション回路Bは必ずしも設ける必要はなく、省略してもよい。また、油分離器201は、凝縮器と減圧装置との間、又は減圧装置と冷媒インジェクション回路Bの分岐点との間に設けてもよい。この場合、冷凍サイクルによる冷

媒の温度が低下することに伴い、油の温度も低下させることができる。また、上記圧力の高低については、特に絶対的な値との関係で定まっているものではなく、システム及び装置等における状態及び動作等において相対的に定まるものである。要するに、冷凍サイクル装置は、その技術的思想を逸脱しない範囲において、当業者が通常に行う設計変更及び応用のバリエーションの範囲を含むものである。

符号の説明

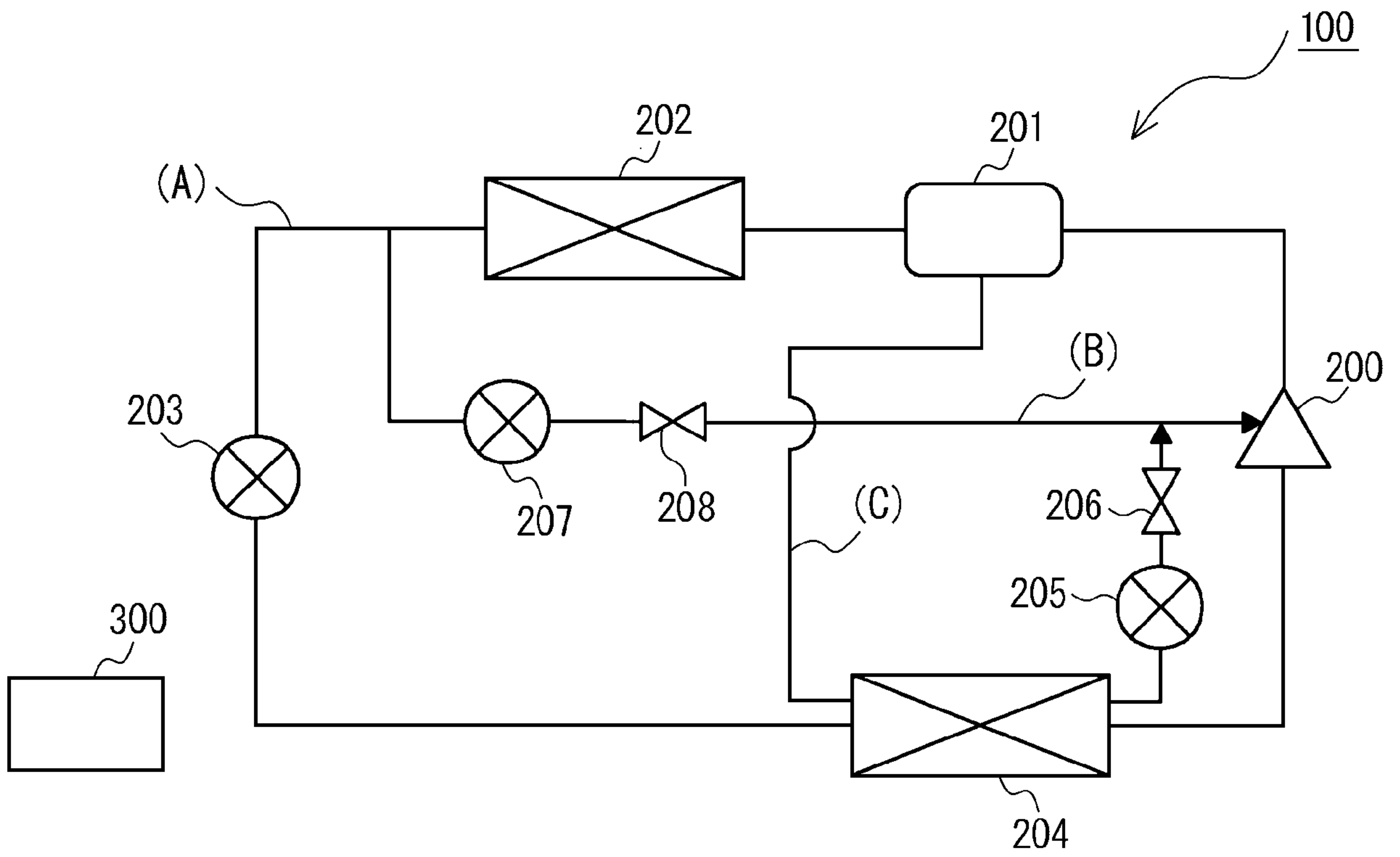
[0066] 1 シェル、2 メインフレーム、3 圧縮機構部、4 固定スクロール、5 揺動スクロール、6 駆動機構部、7 主軸、8 オルダム継手、10 吸入管、11 吐出管、12 インジェクション配管、12a 接続部材、13 吐出空間、14 油溜め、15 バックプレート、15a 吐出流路、15b 連通流路、16 吐出弁、30 圧縮室、40 固定台板、41 固定渦巻歯、42 吐出ポート、43 インジェクション流路、50 揺動台板、51 揺動渦巻歯、52 ボス部、60 固定子、61 回転子、70 給油流路、71 偏心軸部、100、101、102、103 冷媒回路、200 スクロール圧縮機、201 油分離器、202 第1熱交換器、203 減圧装置、204 第2熱交換器、205 第1制御弁、206 第1電磁弁、207 第2制御弁、208 第2電磁弁、209 返油管、210 第3制御弁、211 流路切換手段、212 第1減圧装置、213 第2減圧装置、300 制御装置、A 主回路、B 冷媒インジェクション回路、C 油インジェクション回路、C1 第1油インジェクション回路、第2油インジェクション回路。

請求の範囲

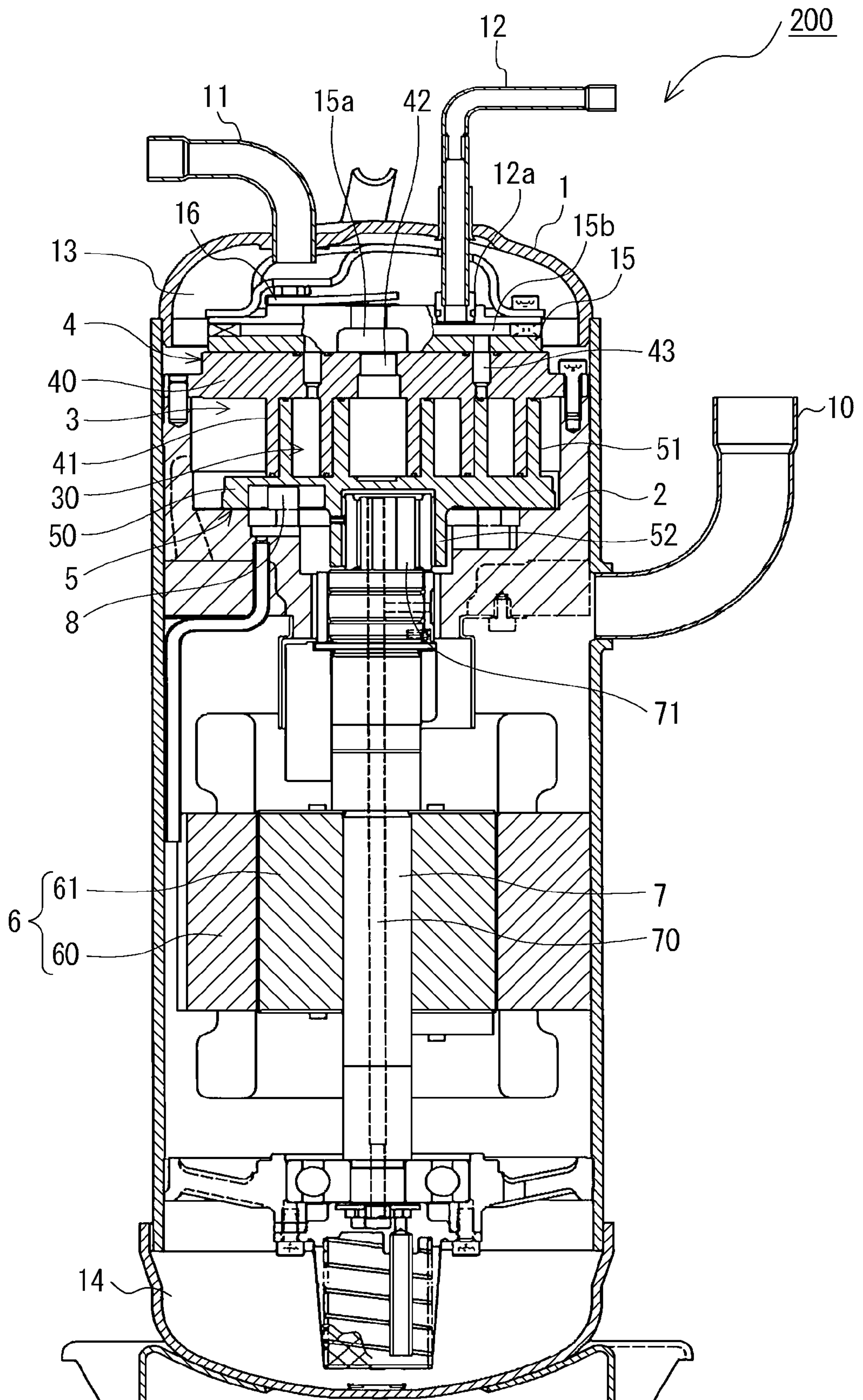
- [請求項1] 冷媒を圧縮する圧縮室及び前記圧縮室に接続されるインジェクション配管を有するスクロール圧縮機と、油分離器と、第1熱交換器と、減圧装置と、第2熱交換器と、が順に配管で接続され、冷媒が循環する主回路と、
- 前記油分離器から分岐して前記スクロール圧縮機の前記インジェクション配管に接続された油インジェクション回路と、
- 冷凍サイクル装置を運転制御する制御装置と、を備え、
- 前記油インジェクション回路には、前記制御装置によって制御され、前記油インジェクション回路を流れる油の流量を調整する第1制御弁が設けられている、冷凍サイクル装置。
- [請求項2] 前記油インジェクション回路は、前記油分離器から分岐して前記第2熱交換器を介して前記スクロール圧縮機の前記インジェクション配管に接続されている、請求項1に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項3] 前記第1熱交換器と前記減圧装置との間の配管から分岐して、前記スクロール圧縮機の前記インジェクション配管に接続された冷媒インジェクション回路を更に備え、
- 前記冷媒インジェクション回路には、前記制御装置によって制御され、前記冷媒インジェクション回路を流れる冷媒の流量を調整する第2制御弁が設けられている、請求項1又は2に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項4] 前記制御装置は、
- 冷媒インジェクション動作時に、前記第1制御弁を閉とし、前記第2制御弁を開とする制御を行い、
- 油インジェクション動作時に、前記第1制御弁を開とし、前記第2制御弁を閉とする制御を行う、請求項3に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項5] 前記油分離器と前記スクロール圧縮機の吐出側とを接続する返油管を更に備え、

前記返油管には、前記制御装置によって制御され、前記返油管を流れる油の流量を調整する第3制御弁が設けられている、請求項1～4のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

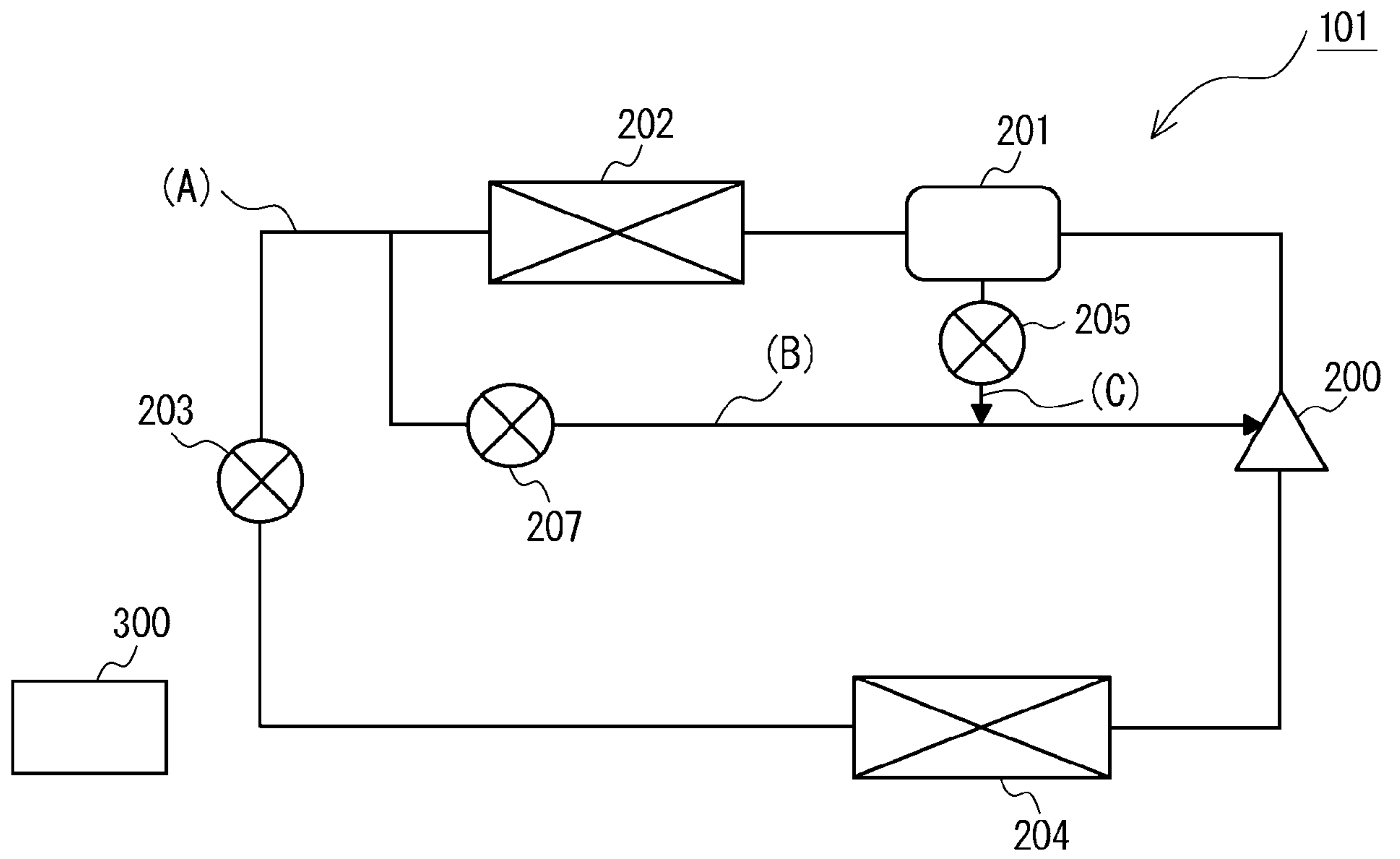
[図1]



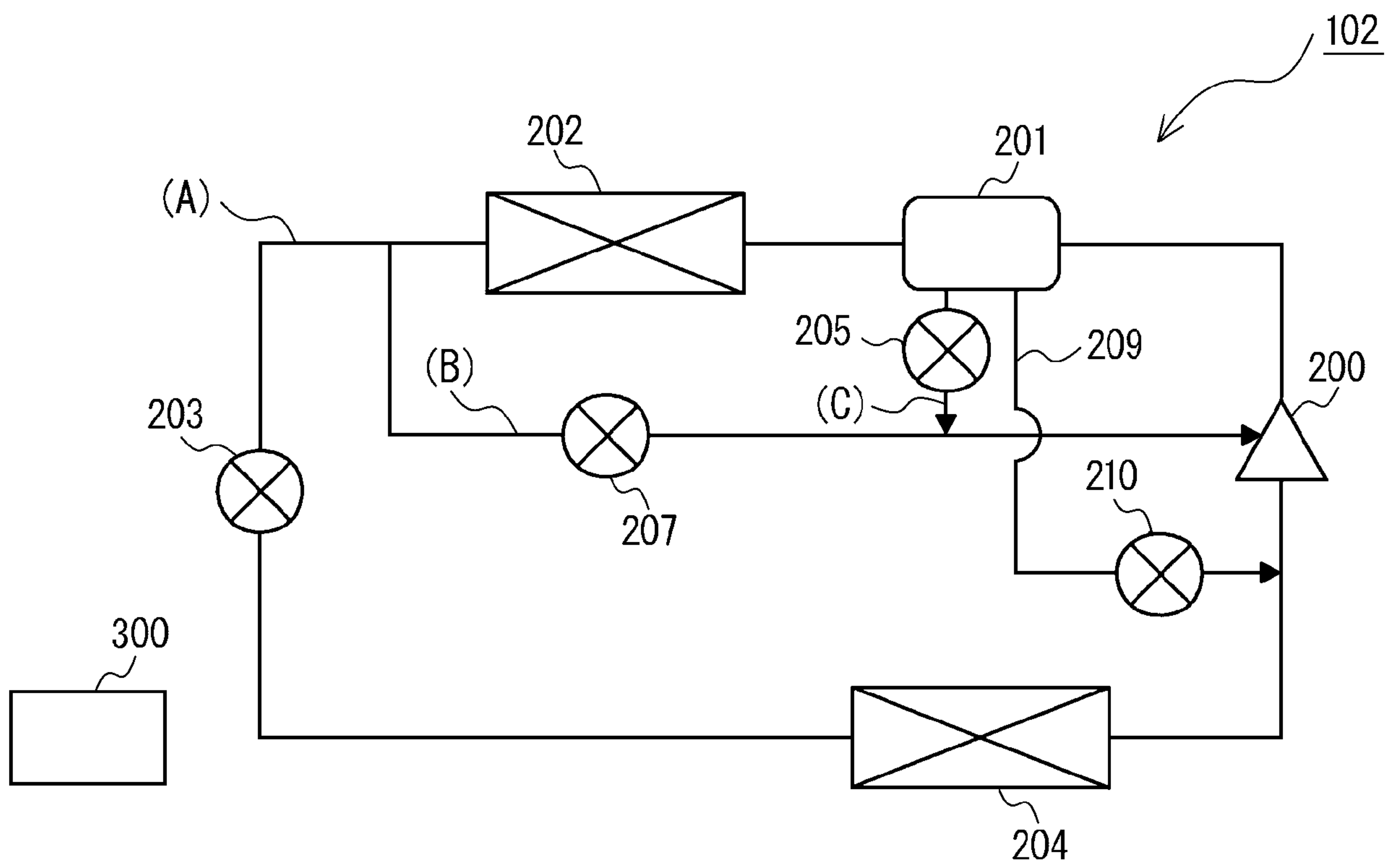
[図2]



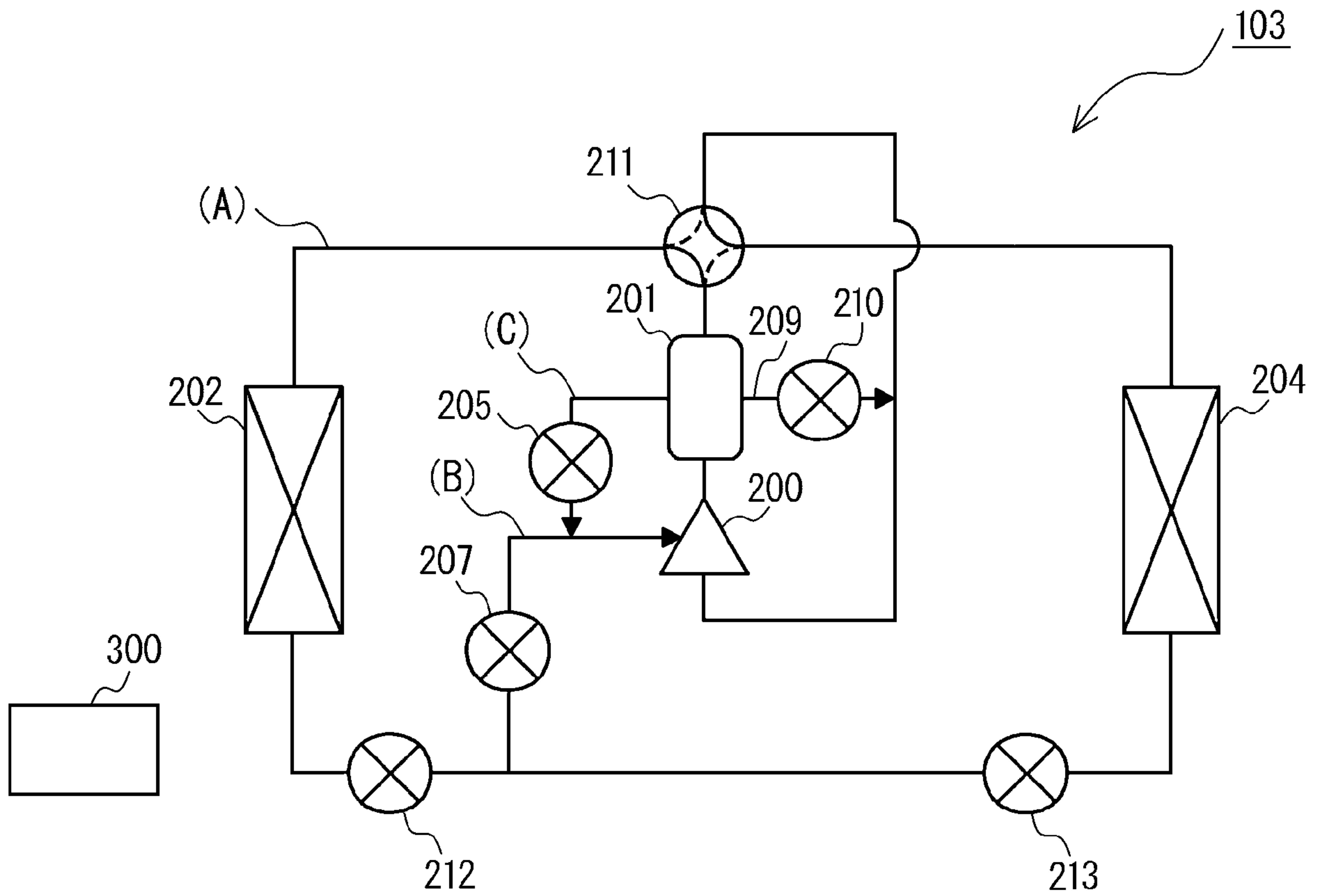
[図3]



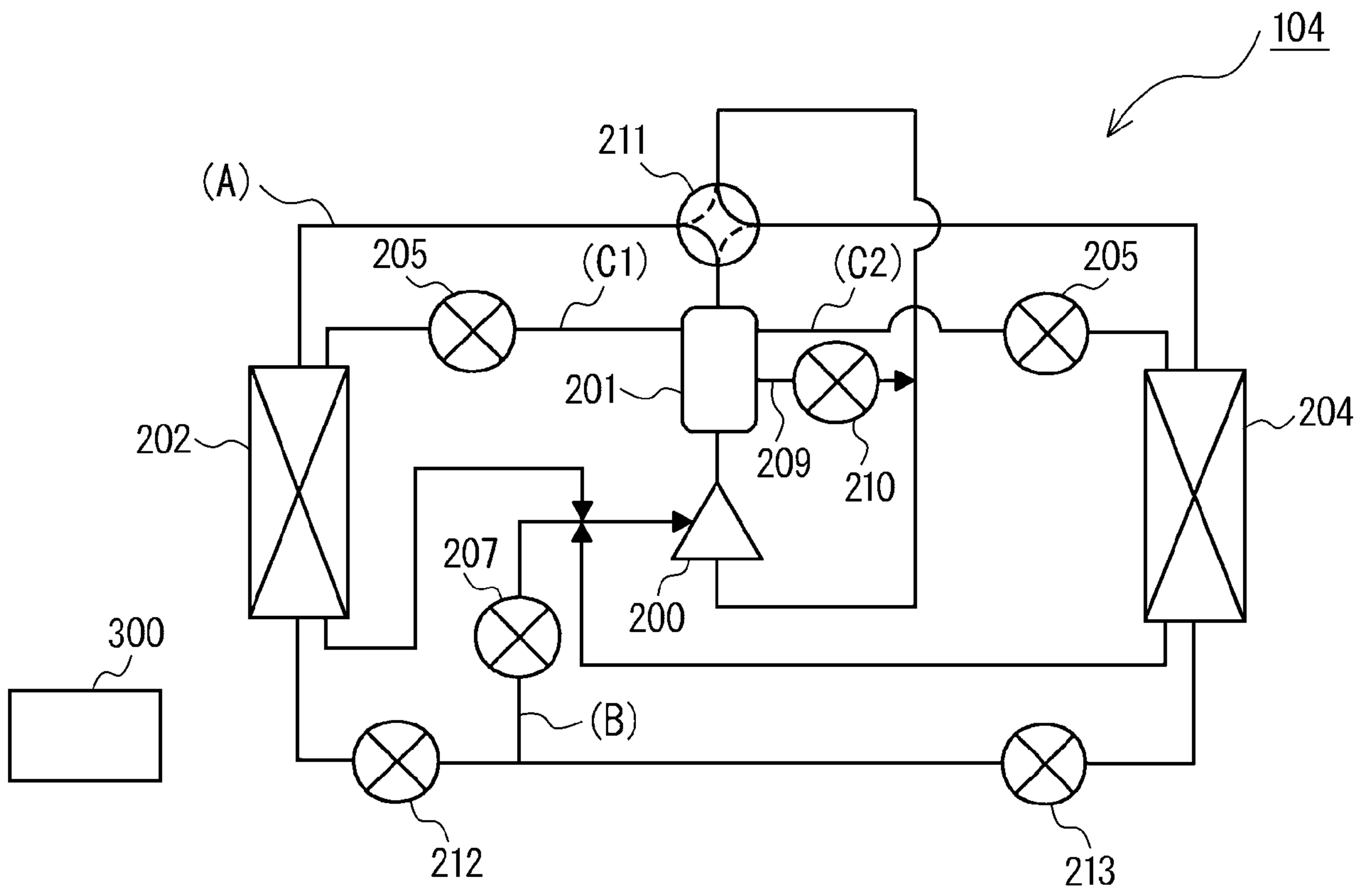
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/000169

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F25B1/00(2006.01) i, F25B1/04(2006.01) i
 FI: F25B1/00 387A, F25B1/00 387B, F25B1/00 311C, F25B1/04 Y

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, F25B1/04

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	WO 2019/021360 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 31 January 2019, paragraphs [0028]-[0035], [0062]-[0066], [0068]-[0070], fig. 1, 2, 9, 10	1-5
Y	JP 2019-39620 A (TOSHIBA CARRIER CORP.) 14 March 2019, paragraphs [0008]-[0015], fig. 1, 5	1-5
Y	JP 2008-170118 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 24 July 2008, paragraphs [0013], [0014], fig. 2	2-5
A	WO 2019/026270 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 07 February 2019, entire text, all drawings	1-5
A	JP 2003-148814 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 21 May 2003, entire text, all drawings	1-5

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
 26.02.2020

Date of mailing of the international search report
 10.03.2020

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

Authorized officer

 Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/JP2020/000169

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 175936/1987 (Laid-open No. 78863/1989) (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 26 May 1989, entire text, all drawings	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/000169

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2019/021360 A1	31.01.2019	(Family: none)	
JP 2019-39620 A	14.03.2019	(Family: none)	
JP 2008-170118 A	24.07.2008	(Family: none)	
WO 2019/026270 A1	07.02.2019	(Family: none)	
JP 2003-148814 A	21.05.2003	(Family: none)	
JP 1-78863 U1	26.05.1989	(Family: none)	

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; F25B 1/04(2006.01)i FI: F25B1/00 387A; F25B1/00 387B; F25B1/00 311C; F25B1/04 Y		
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; F25B1/04 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	WO 2019/021360 A1（三菱電機株式会社）31.01.2019（2019-01-31） 段落0028-0035, 0062-0066, 0068-0070, 図1-2, 9-10	1-5
Y	JP 2019-39620 A（東芝キャリア株式会社）14.03.2019（2019-03-14） 段落0008-0015, 図1, 5	1-5
Y	JP 2008-170118 A（三菱電機株式会社）24.07.2008（2008-07-24） 段落0013-0014, 図2	2-5
A	WO 2019/026270 A1（三菱電機株式会社）07.02.2019（2019-02-07） 全文, 全図	1-5
A	JP 2003-148814 A（松下電器産業株式会社）21.05.2003（2003-05-21） 全文, 全図	1-5
A	日本国実用新案登録出願62-175936号（日本国実用新案登録出願公開1-78863号）の願書 に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（三洋電機株式会社） 26.05.1989（1989-05-26）全文, 全図	1-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に 公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若し くは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を 付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の 後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵 触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引 用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性 又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献 との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がな いと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 26.02.2020	国際調査報告の発送日 10.03.2020	
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） 田中 一正 3M 3532 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/JP2020/000169

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2019/021360	A1	31.01.2019	(ファミリーなし)	
JP	2019-39620	A	14.03.2019	(ファミリーなし)	
JP	2008-170118	A	24.07.2008	(ファミリーなし)	
WO	2019/026270	A1	07.02.2019	(ファミリーなし)	
JP	2003-148814	A	21.05.2003	(ファミリーなし)	
JP	1-78863	U1	26.05.1989	(ファミリーなし)	