

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7150194号  
(P7150194)

(45)発行日 令和4年10月7日(2022.10.7)

(24)登録日 令和4年9月29日(2022.9.29)

(51)国際特許分類	F I
F 2 5 B 13/00 (2006.01)	F 2 5 B 13/00 S
F 2 5 B 41/26 (2021.01)	F 2 5 B 41/26 A
F 1 6 K 11/065 (2006.01)	F 1 6 K 11/065 Z

請求項の数 17 (全39頁)

(21)出願番号	特願2021-555669(P2021-555669)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86)(22)出願日	令和1年11月12日(2019.11.12)	(74)代理人	110001195弁理士法人深見特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/044401	(72)発明者	梁池 悟 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
(87)国際公開番号	WO2021/095134	(72)発明者	岐部 篤史 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
(87)国際公開日	令和3年5月20日(2021.5.20)	(72)発明者	鳩村 傑 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
審査請求日	令和3年10月7日(2021.10.7)	(72)発明者	原 直渡 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 室外機および空気調和装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷媒を圧縮して吐出する圧縮機と、  
前記冷媒と外気との間で熱交換させる熱源側熱交換器と、  
前記圧縮機の吐出側と接続される第1 高压接続管と、  
前記圧縮機の吸入側と接続される低压接続管と、  
前記圧縮機の吐出側と接続される第1 流路切替装置と、  
前記第1 流路切替装置と接続される第2 流路切替装置とを備え、  
前記第2 流路切替装置は、主弁と、パイロット弁と、前記主弁と前記パイロット弁とを  
連通させる第1 連通管および第2 連通管とを含み、  
前記主弁は、  
第1 容器と、  
前記第1 容器内に配置されたピストンと、  
前記第1 容器に連通する第1 切替管、第2 切替管、第3 切替管および第4 切替管を含み、  
前記ピストンは、  
第1 仕切部および第2 仕切部と、  
前記第1 仕切部と前記第2 仕切部とを連結する連結部と、  
前記連結部に設けられた第1 弁体部とを含み、  
前記第1 仕切部は、前記第1 仕切部と前記第1 容器の一端との間の第1 圧力室の圧力が  
、前記第1 仕切部と前記第2 仕切部との間の空間の圧力よりも高いときに、前記第1 圧力

室から前記空間に冷媒をバイパスするための第 1 バイパス構造を含み、

前記第 2 仕切部は、前記第 2 仕切部と前記第 1 容器の他端との間の第 2 圧力室の圧力が前記空間の圧力よりも高いときに、前記第 2 圧力室から前記空間に冷媒をバイパスするための第 2 バイパス構造を含み、

前記第 1 連通管は、前記第 1 圧力室と連通し、前記第 2 連通管は、前記第 2 圧力室と連通し、

前記パイロット弁は、

冷房運転時に前記第 1 高圧接続管および前記低圧接続管のうち的一方を、前記第 1 連通管と連通させ、暖房運転時に前記第 1 高圧接続管および前記低圧接続管のうち他方を前記第 2 連通管と連通させ、

前記第 1 圧力室および前記第 2 圧力室への冷媒の流路の抵抗を可変にするための流路抵抗可変機構を備える、室外機。

【請求項 2】

前記流路抵抗可変機構は、前記第 1 高圧接続管に設けられる、請求項 1 記載の室外機。

【請求項 3】

前記冷房運転から前記暖房運転への第 1 切替時、および前記暖房運転から前記冷房運転への第 2 切替時において、前記流路抵抗可変機構の流路抵抗は小さく、前記第 1 切替時および前記第 2 切替時以外ときには、前記流路抵抗可変機構の流路抵抗は大きい、請求項 2 記載の室外機。

【請求項 4】

前記流路抵抗可変機構は、第 1 電磁弁を含む、請求項 3 記載の室外機。

【請求項 5】

前記第 1 切替時および前記第 2 切替時において、前記第 1 電磁弁の開度が大きく、前記第 1 切替時および前記第 2 切替時以外ときには、前記第 1 電磁弁の開度が小さい、請求項 4 記載の室外機。

【請求項 6】

前記流路抵抗可変機構は、

前記第 1 連通管に連通された第 2 高圧接続管と、

前記第 2 高圧接続管に連通された第 2 電磁弁と、

前記第 2 連通管に連通された第 3 高圧接続管と、

前記第 2 高圧接続管に設けられた第 3 電磁弁とを含む、請求項 1 記載の室外機。

【請求項 7】

前記冷房運転から前記暖房運転への第 1 切替時において、前記第 2 電磁弁は開き、前記第 3 電磁弁は閉じ、

前記暖房運転から前記冷房運転への第 2 切替時において、前記第 2 電磁弁は閉じ、前記第 3 電磁弁は開き、

前記第 1 切替時および前記第 2 切替時以外ときには、前記第 2 電磁弁および前記第 3 電磁弁は閉じる、請求項 6 記載の室外機。

【請求項 8】

前記第 1 仕切部は、第 1 仕切板と、前記第 1 仕切板に固着された第 1 シールとを含み、

前記第 1 圧力室の圧力が前記空間の圧力以下のときには、前記第 1 シールは、前記第 1 容器の内面と前記第 1 シールとが接触するような位置を維持し、

前記第 1 圧力室の圧力が前記空間の圧力よりも高いときには、前記第 1 シールは、前記第 1 容器の内面と前記第 1 仕切板との間にバイパス流路が形成されるような位置に傾く、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の室外機。

【請求項 9】

前記第 2 仕切部は、第 2 仕切板と、前記第 2 仕切板に固着された第 2 シールとを含み、

前記第 2 圧力室の圧力が前記空間の圧力以下のときには、前記第 2 シールは、前記第 1 容器の内面と前記第 2 仕切板とが接触するような位置を維持し、

前記第 2 圧力室の圧力が前記空間の圧力よりも高いときには、前記第 2 シールは、前記

10

20

30

40

50

第 1 容器の内面と前記第 2 仕切板との間にバイパス流路が形成されるような位置に傾く、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の室外機。

【請求項 1 0】

前記第 1 圧力室の圧力と、前記第 2 圧力室の圧力との差によって、前記ピストンがスライドする、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の室外機。

【請求項 1 1】

前記第 1 切替管は、前記ピストンのスライド範囲内において、前記空間に常に連通され、前記ピストンのスライドに応じて、前記第 2 切替管および前記第 4 切替管のうち的一方が前記空間と連通し、前記第 2 切替管と前記第 4 切替管のうち他方が、前記第 3 切替管と前記第 1 弁体部の内部で連通する、請求項 1 0 記載の室外機。

10

【請求項 1 2】

前記第 1 切替管は、前記熱源側熱交換器と接続され、前記第 2 切替管は、前記第 1 流路切替装置と接続され、前記第 3 切替管は、前記圧縮機の吸入側と接続され、前記第 4 切替管は、前記室外機とともに冷媒回路を構成する中継装置と接続される、請求項 1 1 記載の室外機。

【請求項 1 3】

前記第 1 高圧接続管には、前記第 1 流路切替装置と前記圧縮機の吐出側との間の高圧な前記冷媒が流入し、

前記低圧接続管には、前記第 2 流路切替装置と前記圧縮機の吸入側との間の低圧な前記冷媒が流入する、請求項 1 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の室外機。

20

【請求項 1 4】

前記第 2 高圧接続管および前記第 3 高圧接続管には、前記第 1 流路切替装置と前記圧縮機の吐出側との間の高圧な前記冷媒が流入する、請求項 6 または 7 記載の室外機。

【請求項 1 5】

前記パイロット弁は、前記第 1 高圧接続管及び前記低圧接続管が連通された第 2 容器と、前記第 2 容器内に配置され、スライド範囲内にて、前記低圧接続管の接続部を常に内部に疎通しつつ、前記第 1 連通管の接続部又は前記第 2 連通管の接続部のいずれか一方を内部に疎通自在に切り替えられる第 2 弁体部と、

30

前記第 2 弁体部をスライドさせる駆動部とを備える、請求項 1 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の室外機。

【請求項 1 6】

前記第 1 流路切替装置は、主弁と、パイロット弁と、前記主弁と前記パイロット弁とを連通させる第 1 連通管および第 2 連通管とを含み、

前記主弁は、

第 1 容器と、

前記第 1 容器内に配置されたピストンと、

前記第 1 容器に連通する第 1 ~ 第 4 切替管とを備え、

前記ピストンは、

40

第 1 仕切部および第 2 仕切部と、

前記第 1 仕切部と前記第 2 仕切部とを連結する連結部と、

前記連結部に設けられた第 1 弁体部とを含み、

前記第 1 仕切部は、前記第 1 仕切部と前記第 1 容器の一端との間の第 1 圧力室の圧力が、前記第 1 仕切部と前記第 2 仕切部との間の空間の圧力よりも高いときに、前記第 1 圧力室から前記空間に冷媒をバイパスするための第 1 バイパス構造を含み、

前記第 2 仕切部は、前記第 2 仕切部と前記第 1 容器の他端との間の第 2 圧力室の圧力が前記空間の圧力よりも高いときには、前記第 2 圧力室から前記空間に冷媒をバイパスするための第 2 バイパス構造を含み、

前記第 1 連通管は、前記第 1 圧力室と連通し、前記第 2 連通管は、前記第 2 圧力室と連

50

通し、

前記パイロット弁は、

冷房運転時に前記第 1 高圧接続管および前記低圧接続管のうち的一方を、前記第 1 連通管と連通させ、暖房運転時に前記第 1 高圧接続管および前記低圧接続管のうち他方を前記第 2 連通管と連通させ、

前記第 1 圧力室の圧力と、前記第 2 圧力室の圧力との差によって、前記ピストンがスライドし、

前記第 1 切替管は、前記ピストンのスライドに係わらず、前記空間に連通され、

前記ピストンのスライドに応じて、前記第 2 切替管および前記第 4 切替管のうち一方が前記空間と連通し、前記第 2 切替管と前記第 4 切替管のうち他方が、前記第 3 切替管と前記第 1 弁体部の内部で連通し、

前記第 1 切替管は、前記圧縮機の吐出側と接続され、

前記第 2 切替管は、前記熱源側熱交換器と接続され、

前記第 3 切替管は、前記第 2 流路切替装置と接続され、

前記第 4 切替管は、前記中継装置と接続され、

前記第 1 仕切部は、第 1 仕切板と、前記第 1 仕切板に固着された第 1 シールとを含み、前記第 1 圧力室の圧力が前記空間の圧力以下のときには、前記第 1 シールは、前記第 1 容器の内面と前記第 1 シールとが接触するような位置を維持し、

前記第 1 圧力室の圧力が前記空間の圧力よりも高いときには、前記第 1 シールは、前記第 1 容器の内面と前記第 1 仕切板との間にバイパス流路が形成されるような位置に傾き、

前記第 2 仕切部は、第 2 仕切板と、前記第 2 仕切板に固着された第 2 シールとを含み、前記第 2 圧力室の圧力が前記空間の圧力以下のときには、前記第 2 シールは、前記第 1 容器の内面と前記第 2 仕切板とが接触するような位置を維持し、

前記第 2 圧力室の圧力が前記空間の圧力よりも高いときには、前記第 2 シールは、前記第 1 容器の内面と前記第 2 仕切板との間にバイパス流路が形成されるような位置に傾く、請求項 1 2 記載の室外機。

【請求項 1 7】

請求項 1 2 記載の室外機と、

前記中継装置と、

前記中継装置と配管で接続された負荷側熱交換器を有し、前記冷媒回路に含まれる 1 以上の室内機とを備える、空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、室外機および空気調和装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、直列に配置された 2 つの四方弁を備える空気調和装置が知られている。たとえば、特許文献 1 に記載の空気調和装置は、沸点が異なる 2 種類以上の冷媒を予め定められた比率で混合した非共沸混合冷媒を使用し、圧縮機、四方弁、凝縮器、減圧器、蒸発器が順次連結された冷凍サイクルを構成する。

【0003】

第 1 四方弁によって圧縮機からの吐出冷媒を室内熱交換器または室外熱交換器に切り換えて流すことにより、室内熱交換器を凝縮器または蒸発器に切り換える。室内熱交換器および室外熱交換器には、それぞれファンによって一定方向の風が送られることによって、冷媒と空気とが熱交換する。室内熱交換器の吸入口および吐出口に第 2 四方弁が介挿されることによって、室内熱交換器の冷媒流の方向を冷暖房によらず一定とし、冷媒流を風向に対して逆方向の所謂対向流にする。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

【文献】特開平 9 - 1 9 6 4 8 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、特許文献 1 に記載の空気調和装置では、2 つの四方弁の流路をスムーズに切り替えることができないという課題がある。

【 0 0 0 6 】

それゆえに、本発明の目的は、直列に配置された 2 つの四方弁の流路をスムーズに切り替えることができる室外機および空気調和装置を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の室外機は、冷媒を圧縮して吐出する圧縮機と、冷媒と外気との間で熱交換させる熱源側熱交換器と、圧縮機の吐出側と接続される第 1 高压接続管と、圧縮機の吸入側と接続される低压接続管と、圧縮機の吐出側と接続される第 1 流路切替装置と、第 1 流路切替装置と接続される第 2 流路切替装置とを備える。第 2 流路切替装置は、主弁と、パイロット弁と、主弁とパイロット弁とを連通させる第 1 連通管および第 2 連通管とを含む。主弁は、第 1 容器と、第 1 容器内に配置されたピストンと、第 1 容器に連通する第 1 切替管、第 2 切替管、第 3 切替管および第 4 切替管とを含む。ピストンは、第 1 仕切部および第 2 仕切部と、第 1 仕切部と第 2 仕切部とを連結する連結部と、連結部に設けられた第 1 弁体部とを含む。第 1 仕切部は、第 1 仕切部と第 1 容器の一端との間の第 1 圧力室の圧力が、第 1 仕切部と第 2 仕切部との間の空間の圧力よりも高いときに、第 1 圧力室から空間に冷媒をバイパスするための第 1 バイパス構造を含み、第 2 仕切部は、第 2 仕切部と第 1 容器の他端との間の第 2 圧力室の圧力が空間の圧力よりも高いときには、第 2 圧力室から空間に冷媒をバイパスするための第 2 バイパス構造を含む。第 1 連通管は、第 1 圧力室と連通し、第 2 連通管は、第 2 圧力室と連通する。パイロット弁は、冷房運転時に第 1 高压接続管および低压接続管のうちの一方を、第 1 連通管と連通させ、暖房運転時に第 1 高压接続管および低压接続管のうちの他方を第 2 連通管と連通させる。室外機は、第 1 圧力室および第 2 圧力室への冷媒の流路の抵抗を可変にするための流路抵抗可変機構を備える。

20

【発明の効果】

30

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、直列に配置された 2 つの四方弁の流路をスムーズに切り替えることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 0 0 の構成および全冷房運転モードにおける冷媒の流れを示す図である。

【図 2】実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 0 0 の構成および冷房主体運転モードにおける冷媒の流れを示す図である。

【図 3】図 3 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 0 0 の構成および全暖房運転モードにおける冷媒の流れを示す図である。

40

【図 4】実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 0 0 の構成および暖房主体運転モードにおける冷媒の流れを示す図である。

【図 5】実施の形態 1 に係る第 1 流路切替装置 1 3 の構成および全冷房運転モード、冷房主体運転モードにおける動作を説明するための図である。

【図 6】実施の形態 1 に係る第 1 流路切替装置 1 3 の構成および全暖房運転モード、暖房主体運転モードにおける動作を説明するための図である。

【図 7】実施の形態 1 に係る第 2 流路切替装置 1 4 の構成および全冷房運転モード、冷房主体運転モードにおける動作を説明するための図である。

【図 8】実施の形態 1 に係る第 2 流路切替装置 1 4 の構成および全暖房運転モード、暖房

50

主体運転モードにおける動作を説明するための図である。

【図 9 A】第 1 流路切替装置 1 3 の第 1 仕切部 1 3 6 a 詳細な構成およびその動作を説明するための図である。

【図 9 B】第 1 流路切替装置 1 3 の第 1 仕切部 1 3 6 a 詳細な構成およびその動作を説明するための図である。

【図 1 0 A】第 1 流路切替装置 1 3 の第 2 仕切部 1 3 7 a の詳細な構成およびその動作を説明するための図である。

【図 1 0 B】第 1 流路切替装置 1 3 の第 2 仕切部 1 3 7 a の詳細な構成およびその動作を説明するための図である。

【図 1 1 A】第 2 流路切替装置 1 4 の第 1 仕切部 1 3 6 b 詳細な構成およびその動作を説明するための図である。

10

【図 1 1 B】第 2 流路切替装置 1 4 の第 1 仕切部 1 3 6 b 詳細な構成およびその動作を説明するための図である。

【図 1 2 A】第 2 流路切替装置 1 4 の第 2 仕切部 1 3 7 b の詳細な構成およびその動作を説明するための図である。

【図 1 2 B】第 2 流路切替装置 1 4 の第 2 仕切部 1 3 7 b の詳細な構成およびその動作を説明するための図である。

【図 1 3】全冷房運転モードと冷房主体運転モードにおける第 1 流路切替装置 1 3 および第 2 流路切替装置 1 4 の冷媒の流れを説明するための図である。

【図 1 4】全冷房運転モードと冷房主体運転モードにおける第 1 流路切替装置 1 3 の動作を説明するための図である。

20

【図 1 5】全冷房運転モードと冷房主体運転モードにおける第 2 流路切替装置 1 4 の動作を説明するための図である。

【図 1 6】全暖房運転モードと暖房主体運転モードにおける第 1 流路切替装置 1 3 および第 2 流路切替装置 1 4 の冷媒の流れを説明するための図である。

【図 1 7】全暖房運転モードと暖房主体運転モードにおける第 1 流路切替装置 1 3 の動作を説明するための図である。

【図 1 8】全暖房運転モードと暖房主体運転モードにおける第 2 流路切替装置 1 4 の動作を説明するための図である。

【図 1 9】全冷房運転モードおよび冷房主体運転モードにおける P - H 線図である。

30

【図 2 0】全暖房運転モードおよび暖房主体運転モードにおける P - H 線図である。

【図 2 1】空気調和装置 1 0 0 を全冷房モードまたは冷房主体モードから全暖房モードまたは暖房主体モードに切り替えるときの第 1 流路切替装置 1 3 の状態を説明するための図である。

【図 2 2】空気調和装置 1 0 0 を全冷房モードまたは冷房主体モードから全暖房モードまたは暖房主体モードに切り替えるときの第 2 流路切替装置 1 4 の状態を説明するための図である。

【図 2 3】空気調和装置 1 0 0 を全暖房モードまたは暖房主体モードから全冷房モードまたは冷房主体モードに切り替えるときの第 1 流路切替装置 1 3 の状態を説明するための図である。

40

【図 2 4】空気調和装置 1 0 0 を全暖房モードまたは暖房主体モードから全冷房モードまたは冷房主体モードに切り替えるときの第 2 流路切替装置 1 4 の状態を説明するための図である。

【図 2 5】実施の形態 1 の流路抵抗可変構造を表わす図である。

【図 2 6】実施の形態 1 の電磁弁 5 1 の制御手順を表わすフローチャートである。

【図 2 7】実施の形態 2 に係る空気調和装置 1 0 0 の構成および全冷房運転モードにおける冷媒の流れを示す図である。

【図 2 8】実施の形態 2 の流路抵抗可変構造を表わす図である。

【図 2 9】実施の形態 2 の電磁弁 6 1、6 2 の制御手順を表わすフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

50

## 【 0 0 1 0 】

以下、実施の形態について、図面を参照して説明する。各図において、同一の符号を付したものは、同一のまたはこれに相当するものである。断面図の図面においては、視認性に鑑みて適宜ハッチングが省略されている。以下の実施形態の構成要素は、例示であって、これらの記載に限定されるものではない。

## 【 0 0 1 1 】

実施の形態 1 .

( 空気調和装置 1 0 0 の構成 )

図 1 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 0 0 の構成および全冷房運転モードにおける冷媒の流れを示す図である。

10

## 【 0 0 1 2 】

空気調和装置 1 0 0 は、熱源機である 1 台の室外機 1 と、複数の室内機 2 a ~ 2 d ( 以下、添え字が省略されて室内機 2 と称する場合がある。 ) と、室外機 1 と複数の室内機 2 a ~ 2 d との間に設けられた中継装置 3 とを備える。室外機 1 と中継装置 3 とは、冷媒が流通する 2 つの流出管 5 b と流入管 5 a とによって接続されている。中継装置 3 と複数の室内機 2 a ~ 2 d のそれぞれとは、冷媒が流通する複数本の枝管 8 a と枝管 8 b とによって接続されている。室外機 1 で生成された冷熱または温熱は、中継装置 3 を介して複数の室内機 2 a ~ 2 d に供給される。

## 【 0 0 1 3 】

流出管 5 b と流入管 5 a とは、室外機 1 と中継装置 3 との間を接続している。流出管 5 b を流通する冷媒の圧力は、流入管 5 a を流通する冷媒の圧力よりも高い。中継装置 3 と複数の室内機 2 a ~ 2 d のそれぞれとは、枝管 8 a および枝管 8 b によって接続されている。このように、室外機 1 と中継装置 3 との間、および中継装置 3 と複数の室内機 2 a ~ 2 d との間がそれぞれ 2 つの冷媒配管によって接続されることにより、空気調和装置 1 0 0 の施工が容易に行える。

20

## 【 0 0 1 4 】

( 室外機 1 の構成 )

室外機 1 は、圧縮機 1 0 と、熱源側熱交換器 1 2 と、熱源側送風機 1 8、第 1 流路切替装置 1 3、第 2 流路切替装置 1 4 と、アキュムレータ 1 9 と、制御装置 6 0 と、高压接続管 1 3 1 a , 1 3 1 b と、低压接続管 1 3 2 a , 1 3 2 b とを有する。

30

## 【 0 0 1 5 】

圧縮機 1 0 は、冷媒を圧縮して吐出する。

熱源側送風機 1 8 は、熱源側熱交換器 1 2 に外気を供給する。

## 【 0 0 1 6 】

熱源側熱交換器 1 2 は、冷媒と外気とを熱交換させる。熱源側熱交換器 1 2 では、熱源側送風機 1 8 によって供給される空気が冷媒と熱交換され、冷媒が凝縮または蒸発される。

## 【 0 0 1 7 】

第 1 流路切替装置 1 3 および第 2 流路切替装置 1 4 は、運転モードに応じて冷媒の流路を切替える。

## 【 0 0 1 8 】

第 1 流路切替装置 1 3 は、圧縮機 1 0 の吐出側と接続される。第 2 流路切替装置 1 4 は、第 1 流路切替装置 1 3 と接続される。

40

## 【 0 0 1 9 】

高压接続管 1 3 1 a は、圧縮機 1 0 の吐出側および第 1 流路切替装置 1 3 と接続される。高压接続管 1 3 1 b は、圧縮機 1 0 の吐出側および第 2 流路切替装置 1 4 と接続される。

## 【 0 0 2 0 】

低压接続管 1 3 2 a は、圧縮機 1 0 の吸入側および第 1 流路切替装置 1 3 に接続される。低压接続管 1 3 2 b は、圧縮機 1 0 の吸入側および第 2 流路切替装置 1 4 に接続される。

## 【 0 0 2 1 】

第 1 流路切替装置 1 3 は、開放自在の第 1 流路 1 3 a と第 2 流路 1 3 b と第 3 流路 1 3

50

cと第4流路13dとを備える。第2流路切替装置14は、開放自在の第1流路14aと第2流路14bと第3流路14cと第4流路14dとを備える。

【0022】

アキュムレータ19は、冷媒を溜める。

制御装置60は、室外機1内の機器を制御する。

【0023】

圧縮機10と第1流路切替装置13とが冷媒配管4によって接続されている。第1流路切替装置13と第2流路切替装置14とが冷媒配管4によって接続されている。第1流路切替装置13と流出管5bとが冷媒配管4によって接続されている。流入管5aと第2流路切替装置14とが冷媒配管4によって接続されている。第1流路切替装置13と熱源側熱交換器12とが冷媒配管4によって接続されている。熱源側熱交換器12と第2流路切替装置14とが冷媒配管5によって接続されている。

10

【0024】

室外機1は、さらに、吐出温度センサ43、吐出圧力センサ40および外気温度センサ46を備える。

【0025】

吐出温度センサ43は、圧縮機10が吐出する冷媒の温度を検出して、吐出温度検出信号を出力する。吐出圧力センサ40は、圧縮機10が吐出する冷媒の圧力を検出して、吐出圧力検出信号を出力する。外気温度センサ46は、熱源側熱交換器12の空気流入部分に設置されている。外気温度センサ46は、たとえば、室外機1の周囲の温度となる外気温度を検出し、外気温度検出信号を出力する。

20

【0026】

<中継装置3の構成>

中継装置3は、室外機1とともに冷媒回路101を構成する。中継装置3は、気液分離器29と、第1中継絞り装置30と、第2中継絞り装置27とを備える。中継装置3は、複数の第1開閉装置23a~23dと、複数の第2開閉装置24a~24dと、複数の第1逆流防止装置21a~21dと、複数の第2逆流防止装置22a~22dとを備える。

【0027】

気液分離器29は、冷房負荷の大きな冷房暖房混在運転モードにおいて、室外機1によって生成された高圧の気液二相状態の冷媒を液冷媒とガス冷媒とに分離する。気液分離器29は、分離した液冷媒を図中における下側の配管に流入させることによって、一部の室内機2に冷熱を供給する。気液分離器29は、分離したガス冷媒を図中における上側の配管に流入させることによって、他の一部の室内機2に温熱を供給する。気液分離器29は、中継装置3の入口部に設けられている。

30

【0028】

第1中継絞り装置30は、減圧弁および開閉弁としての機能を有する。第1中継絞り装置30は、液冷媒を減圧して予め定められた圧力に調節するとともに、液冷媒の流路を開閉する。第1中継絞り装置30の開度は、たとえば、連続的または多段階で調節可能である。第1中継絞り装置30として、たとえば、電子式膨張弁などが用いられる。第1中継絞り装置30は、気液分離器29から液冷媒を流出させる配管に設けられている。

40

【0029】

第2中継絞り装置27は、減圧弁および開閉弁としての機能を有する。第2中継絞り装置27は、全暖房運転モードにおいて、冷媒流路を開いて冷媒を中継装置3の出口側の低圧配管に流入させる。第2中継絞り装置27は、暖房主体運転モードにおいて、室内側負荷に応じてバイパス液流量を調節する。第2中継絞り装置27の開度は、たとえば、連続的または多段階で調節可能である。第2中継絞り装置27として、たとえば、電子式膨張弁などが用いられる。

【0030】

複数の第1開閉装置23a~23dの各々が、複数の室内機2a~2dの1つに対応して設けられている。複数の第1開閉装置23a~23dは、それぞれ各室内機2a~2d

50

に供給される高温高圧のガス冷媒の流路を開閉する。複数の第1開閉装置23a～23dは、たとえば、電磁弁などで構成されている。複数の第1開閉装置23a～23dは、それぞれ気液分離器29のガス側配管に接続されている。複数の第1開閉装置23a～23dは、流路の開閉を行うことができれば良く、全閉機能を有する絞り装置でも良い。

#### 【0031】

複数の第2開閉装置24a～24dの各々が、複数の室内機2a～2dの1つに対応して設けられている。複数の第2開閉装置24a～24dは、それぞれ室内機2a～2dから流出した低圧低温のガス冷媒の流路を開閉する。複数の第2開閉装置24a～24dは、たとえば、電磁弁などで構成されている。複数の第2開閉装置24a～24dは、それぞれ中継装置3の出口側に導通する低圧配管に接続されている。複数の第2開閉装置24a～24dは、流路の開閉を行うことができれば良く、全閉機能を有する絞り装置でも良い。

10

#### 【0032】

複数の第1逆流防止装置21a～21dの各々は、複数の室内機2a～2dの1つに対応して設けられている。複数の第1逆流防止装置21a～21dは、冷房運転を行っている室内機2に高圧液冷媒を流入させる。複数の第1逆流防止装置21a～21dは、第1中継絞り装置30の出口側の配管に接続されている。複数の第1逆流防止装置21a～21dは、冷房主体運転モードおよび暖房主体運転モードにおいて暖房中の室内機2の負荷側絞り装置25（ここでは、負荷側絞り装置25a～25dのいずれかであり、添え字が省略されている。）からの過冷却度が十分に確保できていない中温中圧の液または気液二相状態の冷媒の、冷房中の室内機2の負荷側絞り装置25への流入を防止する。複数の第1逆流防止装置21a～21dとして、たとえば逆止弁が用いられる。複数の第1逆流防止装置21a～21dは、冷媒の逆流を防止できれば良く、たとえば、開閉装置または全閉機能を有する絞り装置を用いても良い。

20

#### 【0033】

複数の第2逆流防止装置22a～22dの各々は、複数の室内機2a～2dの1つに対応して設けられている。複数の第2逆流防止装置22a～22dは、暖房運転を行っている室内機2から低圧ガス冷媒を流入させる。複数の第2逆流防止装置22a～22dは、第1中継絞り装置30の出口側の配管に接続されている。複数の第2逆流防止装置22a～22dは、冷房主体運転モードおよび暖房主体運転モードにおいて第1中継絞り装置30からの過冷却度が十分に確保できていない中温中圧の液または二相状態の冷媒の、冷房中の室内機2の負荷側絞り装置25への流入を防止する。複数の第2逆流防止装置22a～22dとして、たとえば逆止弁が用いられる。複数の第2逆流防止装置22a～22dは、冷媒の逆流を防止できるものであれば良く、たとえば、開閉装置または全閉機能を有する絞り装置を用いても良い。

30

#### 【0034】

中継装置3において第1中継絞り装置30の入口側には、圧力センサ33が設けられている。圧力センサ33は、高圧冷媒の圧力を検出する。第1中継絞り装置30の出口側には、圧力センサ34が設けられている。圧力センサ34は、冷房主体運転モードにおいて第1中継絞り装置30の出口側の液冷媒の中間圧力を検出する。

40

#### 【0035】

（複数の室内機2a～2dの構成）

複数の室内機2a～2dは、冷媒回路101に含まれる。複数の室内機2a～2dは、たとえば、互いに同一の構成を有する。室内機2aは、負荷側熱交換器26aと、負荷側絞り装置25aとを有する。室内機2bは、負荷側熱交換器26bと、負荷側絞り装置25bとを有する。室内機2cは、負荷側熱交換器26cと、負荷側絞り装置25cとを有する。室内機2dは、負荷側熱交換器26dと、負荷側絞り装置25dとを有する。複数の負荷側熱交換器26a～26dのそれぞれは、枝管8aおよび枝管8bを介して冷媒配管4によって接続された中継装置3に接続されている。複数の負荷側熱交換器26a～26dのそれぞれにおいて、図示しない負荷側送風機によって供給される空気が冷媒と熱交

50

換され、室内空間に供給するための冷房用空気または暖房用空気が生成される。複数の負荷側絞り装置 25 a ~ 25 d の開度は、たとえば、連続的または多段階で調節可能である。複数の負荷側絞り装置 25 a ~ 25 d として、たとえば、電子式膨張弁などが用いられる。複数の負荷側絞り装置 25 a ~ 25 d は、減圧弁および膨張弁としての機能を有する。複数の負荷側絞り装置 25 a ~ 25 d は、冷媒を減圧して膨張させる。複数の負荷側絞り装置 25 a ~ 25 d は、全冷房運転モードにおける冷媒の流れにおいて複数の負荷側熱交換器 26 a ~ 26 d それぞれの上流側に設けられている。

#### 【0036】

複数の室内機 2 a ~ 2 d は、各負荷側熱交換器 26 a ~ 26 d に流入する冷媒の温度を検出する複数の温度センサ 31 a ~ 31 d を有する。複数の室内機 2 a ~ 2 d は、各負荷側熱交換器 26 a ~ 26 d から流出した冷媒の温度を検出する複数の温度センサ 32 a ~ 32 d を有する。複数の温度センサ 31 a ~ 31 d および複数の温度センサ 32 a ~ 32 d は、たとえば、サーミスターなどによって構成されている。複数の温度センサ 31 a ~ 31 d および複数の温度センサ 32 a ~ 32 d のそれぞれは、検出信号を制御装置 60 に出力する。

10

#### 【0037】

図 1 では 4 台の室内機 2 a ~ 2 d が例示されているが、室内機 2 の接続台数は 2 台、3 台または 5 台以上でも良い。

#### 【0038】

(運転モード)

空気調和装置 100 で実行される運転モードには、大別して、冷房運転モードと暖房運転モードとがある。

20

#### 【0039】

冷房運転モードには、全冷房運転モードと冷房主体運転モードとが含まれる。全冷房運転モードは、停止状態にない複数の室内機 2 a ~ 2 d の全てが冷房運転を行う運転モードである。すなわち、全冷房運転モードでは、停止状態にない複数の負荷側熱交換器 26 a ~ 26 d の全てが蒸発器として機能する。冷房主体運転モードは、複数の室内機 2 a ~ 2 d の一部が冷房運転を行い、複数の室内機 2 a ~ 2 d の他の一部が暖房運転を行う冷房暖房混在運転モードであって、冷房負荷が暖房負荷よりも大きい運転モードである。すなわち、冷房主体運転モードでは、複数の負荷側熱交換器 26 a ~ 26 d の一部が蒸発器として機能し、複数の負荷側熱交換器 26 a ~ 26 d の他の一部が凝縮器として機能する。

30

#### 【0040】

暖房運転モードには、全暖房運転モードと暖房主体運転モードとが含まれる。全暖房運転モードは、停止状態にない複数の室内機 2 a ~ 2 d の全てが暖房運転を行う運転モードである。すなわち、全暖房運転モードでは、停止状態にない複数の負荷側熱交換器 26 a ~ 26 d の全てが凝縮器として機能する。暖房主体運転モードは、複数の室内機 2 a ~ 2 d の一部が冷房運転を行い、複数の室内機 2 a ~ 2 d の他の一部が暖房運転を行う冷房暖房混在運転モードであって、暖房負荷が冷房負荷よりも大きい運転モードである。すなわち、冷房主体運転モードでは、複数の負荷側熱交換器 26 a ~ 26 d の一部が蒸発器として機能し、複数の負荷側熱交換器 26 a ~ 26 d の他の一部が凝縮器として機能する。

40

#### 【0041】

(全冷房運転モード)

図 1 では、全冷房運転モードにおける冷媒の流れ方向が実線矢印で示されている。ここで、負荷側熱交換器 26 a および負荷側熱交換器 26 b でのみ冷熱負荷が発生しているものとする。全冷房運転モードの場合には、制御装置 60 は、圧縮機 10 から吐出された冷媒が熱源側熱交換器 12 に流入するように室外機 1 の第 1 流路切替装置 13 および第 2 流路切替装置 14 を切り替える。

#### 【0042】

具体的には、全冷房運転モードでは、第 1 流路切替装置 13 および第 2 流路切替装置 14 の第 1 流路 13 a および 14 a 並びに第 2 流路 13 b および 14 b が開に切り替えられ

50

、第1流路切替装置13および第2流路切替装置14の第3流路13cおよび14c並びに第4流路13dおよび14dが閉に切り替えられる。これにより、圧縮機10から吐出された冷媒は、第1流路切替装置13の第1流路13aと熱源側熱交換器12とをこの順番に流通した後に、第2流路切替装置14の第1流路14aと第1流路切替装置13の第2流路13bと流出管5bとをこの順番に流通して中継装置3に流入する。

【0043】

一方、中継装置3から流出した冷媒は、流入管5aを流通した後に、第2流路切替装置14の第2流路14bおよびアキュムレータ19を流通して圧縮機10に流入する。

【0044】

図1に示すように、低温低圧の冷媒が圧縮機10により圧縮され、高温高圧のガス冷媒になって吐出される。圧縮機10から吐出された高温高圧のガス冷媒は、第1流路切替装置13の第1流路13aを介して熱源側熱交換器12に流入する。そして、熱源側熱交換器12に流入した冷媒が室外空気に放熱しながら高圧液冷媒になる。熱源側熱交換器12から流出した高圧液冷媒は、第2流路切替装置14の第1流路14aと第1流路切替装置13の第2流路13bを通過して室外機1から流出し、流出管5bを通過して中継装置3に流入する。

10

【0045】

中継装置3に流入した高圧液冷媒は、気液分離器29および第1中継絞り装置30を經由し、大部分が第1逆流防止装置21aおよび21b並びに枝管8bを經由し、負荷側絞り装置25aおよび25bで膨張させられ、低温低圧の気液二相状態の冷媒になる。

20

【0046】

負荷側絞り装置25aおよび25bで膨張させられた気液二相状態の冷媒は、蒸発器として作用する負荷側熱交換器26aおよび26bにそれぞれ流入し、室内空気から吸熱することにより、室内空気を冷却しながら低温低圧のガス冷媒になる。この際、負荷側絞り装置25aの開度は、温度センサ31aで検出された温度と温度センサ32aで検出された温度との差として得られるスーパーヒート（過熱度）が一定になるように制御される。同様に、負荷側絞り装置25bの開度は、温度センサ31bで検出された温度と温度センサ32bで検出された温度との差として得られるスーパーヒートが一定になるように制御される。

【0047】

負荷側熱交換器26aおよび26bからそれぞれ流出したガス冷媒は、枝管8a並びに第2開閉装置24aおよび24bを經由して、中継装置3から流出する。中継装置3から流出した冷媒は、流入管5aを通過して再び室外機1へ流入する。室外機1に流入した冷媒は、第2流路切替装置14の第2流路14bを通過して、アキュムレータ19を經由して圧縮機10に再度吸入される。

30

【0048】

なお、熱負荷がない負荷側熱交換器26cおよび負荷側熱交換器26dでは、冷媒を流す必要がなく、それぞれに対応する負荷側絞り装置25cおよび負荷側絞り装置25dが閉弁状態になっている。そして、負荷側熱交換器26cまたは負荷側熱交換器26dで冷熱負荷が発生した場合には、負荷側絞り装置25cまたは負荷側絞り装置25dが開放されて冷媒が循環する。このとき、負荷側絞り装置25cまたは負荷側絞り装置25dの開度は、負荷側絞り装置25aまたは負荷側絞り装置25bと同様に制御される。このとき、温度センサ31cまたは31dで検出された温度と温度センサ32cまたは32dで検出された温度との差として得られるスーパーヒート（過熱度）が一定になるようにする。

40

【0049】

（冷房主体運転モード）

図2は、実施の形態1に係る空気調和装置100の構成および冷房主体運転モードにおける冷媒の流れを示す図である。図2では、冷媒の流れ方向が実線矢印で示されている。ここで、負荷側熱交換器26aでのみ冷熱負荷が発生しており、負荷側熱交換器26bでのみ温熱負荷が発生しているものとする。冷房主体運転モードの場合には、制御装置60

50

は、全冷房運転モードと同様に圧縮機 10 から吐出された冷媒が熱源側熱交換器 12 へ流入させるように第 1 流路切替装置 13 および第 2 流路切替装置 14 を切り替える。第 1 流路切替装置 13 および第 2 流路切替装置 14 の切替状態は、全冷房運転モードと同様である。

【0050】

すなわち、低温低圧の冷媒が圧縮機 10 により圧縮され、高温高圧のガス冷媒になって吐出される。圧縮機 10 から吐出された高温高圧のガス冷媒は、第 1 流路切替装置 13 の第 1 流路 13 a を介して熱源側熱交換器 12 に流入する。そして、熱源側熱交換器 12 に流入した冷媒が室外空気に放熱しながら気液二相状態の冷媒になる。熱源側熱交換器 12 から流出した冷媒は、第 1 流路切替装置 13 の第 2 流路 13 b および第 2 流路切替装置 14 の第 1 流路 14 a を流通し、流出管 5 b を通って中継装置 3 に流入する。

10

【0051】

中継装置 3 に流入した気液二相状態の冷媒は、気液分離器 29 で高圧ガス冷媒と高圧液冷媒に分離される。高圧ガス冷媒は、第 1 開閉装置 23 b および枝管 8 a を経由した後に、凝縮器として作用する負荷側熱交換器 26 b に流入する。高圧ガス冷媒は、室内空気に放熱することにより、室内空気を加熱しながら液冷媒になる。この際、負荷側絞り装置 25 b の開度は、圧力センサ 33 で検出された圧力を飽和温度に換算した値と温度センサ 31 b で検出された温度との差として得られるサブクール（過冷却度）が一定になるように制御される。負荷側熱交換器 26 b から流出した液冷媒は、負荷側絞り装置 25 b で膨張させられて、枝管 8 b および第 2 逆流防止装置 22 b を流通する。

20

【0052】

その後、気液分離器 29 で分離された後に第 1 中継絞り装置 30 において中間圧まで膨張させられた中圧液冷媒と第 2 逆流防止装置 22 b を通ってきた液冷媒とが合流する。この際、第 1 中継絞り装置 30 の開度は、圧力センサ 33 で検出された圧力と圧力センサ 34 で検出された圧力との圧力差が予め定められた圧力差（たとえば、0.3 MPa）になるように制御される。

【0053】

合流した液冷媒は、第 1 逆流防止装置 21 a および枝管 8 b を経由して負荷側絞り装置 25 a で膨張させられ、低温低圧の気液二相状態の冷媒になる。

【0054】

室内機 2 a の負荷側絞り装置 25 a で膨張させられた気液二相状態の冷媒は、蒸発器として作用する負荷側熱交換器 26 a に流入し、室内空気から吸熱することにより、室内空気を冷却しながら低温低圧のガス冷媒になる。この際、負荷側絞り装置 25 a の開度は、温度センサ 31 a で検出された温度と温度センサ 32 b で検出された温度との差として得られるスーパーヒート（過熱度）が一定になるように制御される。負荷側熱交換器 26 a から流出したガス冷媒は、枝管 8 a および第 2 開閉装置 24 a を経由して、中継装置 3 から流出する。中継装置 3 から流出した冷媒は、流入管 5 a を通って再び室外機 1 へ流入する。室外機 1 に流入した冷媒は、第 2 流路切替装置 14 の第 2 流路 14 b を通って、アキュムレータ 19 を経由して圧縮機 10 に再度吸入される。

30

【0055】

なお、熱負荷がない負荷側熱交換器 26 c および負荷側熱交換器 26 d においては、冷媒を流す必要がなく、それぞれに対応する負荷側絞り装置 25 c および負荷側絞り装置 25 d は閉弁状態になっている。そして、負荷側熱交換器 26 c または負荷側熱交換器 26 d で冷熱負荷が発生した場合には、負荷側絞り装置 25 c または負荷側絞り装置 25 d が開放されて冷媒が循環する。この際、負荷側絞り装置 25 c または負荷側絞り装置 25 d の開度は、負荷側絞り装置 25 a または負荷側絞り装置 25 b と同様に、スーパーヒート（過熱度）が一定になるように制御される。スーパーヒートは、温度センサ 31 c または 31 d で検出された温度と温度センサ 32 c または 32 d で検出された温度との差となる。

40

【0056】

（全暖房運転モード）

50

図3は、実施の形態1に係る空気調和装置100の構成および全暖房運転モードにおける冷媒の流れを示す図である。図3では、冷媒の流れ方向が実線矢印で示されている。ここで、負荷側熱交換器26aおよび負荷側熱交換器26bでのみ温熱負荷が発生しているものとする。全暖房運転モードの場合には、制御装置60は、圧縮機10から吐出された冷媒が熱源側熱交換器12を経由せずに中継装置3へ流入するように第1流路切替装置13および第2流路切替装置14を切り替える。

【0057】

具体的には、全暖房運転モードでは、第1流路切替装置13および第2流路切替装置14の第3流路13cおよび14c並びに第4流路13dおよび14dが開に切り替えられ、第1流路切替装置13および第2流路切替装置14の第1流路13aおよび14a並びに第2流路13bおよび14bが閉に切り替えられる。これにより、圧縮機10から吐出された冷媒は、第1流路切替装置13の第3流路13cを流通した後に、流出管5bを流通して中継装置3に流入する。

10

【0058】

一方、中継装置3から流出した冷媒は、流入管5aを流通した後に、第2流路切替装置14の第3流路14cと熱源側熱交換器12と第1流路切替装置13の第4流路13dと第2流路切替装置14の第4流路14dとアキュムレータ19とをこの順番に流通して圧縮機10に流入する。

【0059】

図3に示すように、低温低圧の冷媒が圧縮機10により圧縮され、高温高圧のガス冷媒になって吐出される。圧縮機10から吐出された高温高圧のガス冷媒は、第1流路切替装置13の第3流路13cを通り、室外機1から流出する。室外機1から流出した高温高圧のガス冷媒は、流出管5bを通過して中継装置3に流入する。

20

【0060】

中継装置3に流入した高温高圧のガス冷媒は、気液分離器29、第1開閉装置23aおよび23b並びに枝管8aを経由した後に、凝縮器として作用する負荷側熱交換器26aおよび負荷側熱交換器26bのそれぞれに流入する。負荷側熱交換器26aおよび負荷側熱交換器26bに流入した冷媒は、室内空気に放熱することにより、室内空気を加熱しながら液冷媒になる。負荷側熱交換器26aおよび負荷側熱交換器26bから流出した液冷媒は、負荷側絞り装置25aおよび25bでそれぞれ膨張させられる。そして、膨張した冷媒は、枝管8bと、第2逆流防止装置22aおよび22bと、開状態に制御された第2中継絞り装置27と、流入管5aと、を通過して再び室外機1へ流入する。この際、負荷側絞り装置25aの開度は、圧力センサ33で検出された圧力を飽和温度に換算した値と温度センサ31aで検出された温度との差として得られるサブクール（過冷却度）が一定になるように制御される。同様に、負荷側絞り装置25bの開度は、圧力センサ33で検出された圧力を飽和温度に換算した値と温度センサ31bで検出された温度との差として得られるサブクール（過冷却度）が一定になるように制御される。

30

【0061】

室外機1に流入した冷媒は、第2流路切替装置14の第3流路14cを通り、熱源側熱交換器12で室外空気から吸熱しながら、低温低圧のガス冷媒になり、第1流路切替装置13の第4流路13dと第2流路切替装置14の第4流路14dとアキュムレータ19とを介して圧縮機10に再度吸入される。

40

【0062】

なお、熱負荷がない負荷側熱交換器26cおよび負荷側熱交換器26dでは、冷媒を流す必要がなく、それぞれに対応する負荷側絞り装置25cおよび負荷側絞り装置25dが閉状態になっている。そして、負荷側熱交換器26cまたは負荷側熱交換器26dで冷熱負荷が発生した場合には、負荷側絞り装置25cまたは負荷側絞り装置25dが開放されて冷媒が循環する。この際、負荷側絞り装置25cまたは負荷側絞り装置25dの開度は、上述した負荷側絞り装置25aまたは負荷側絞り装置25bと同様に、圧力センサ33で検出された圧力を飽和温度に換算した値と、温度センサ31cおよび31dで検出され

50

た温度との差として得られるサブクール（過冷却度）が一定になるように制御される。

【 0 0 6 3 】

（暖房主体運転モード）

図 4 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 0 0 の構成および暖房主体運転モードにおける冷媒の流れを示す図である。図 4 では、冷媒の流れ方向が実線矢印で示されている。ここで、負荷側熱交換器 2 6 a でのみ冷熱負荷が発生し、負荷側熱交換器 2 6 b でのみ温熱負荷が発生しているものとする。暖房主体運転モードの場合には、制御装置 6 0 は、全暖房モードと同様に圧縮機 1 0 から吐出された熱源側冷媒が熱源側熱交換器 1 2 を経由せず中継装置 3 へ流入するように第 1 流路切替装置 1 3 および第 2 流路切替装置 1 4 を切り替える。

10

【 0 0 6 4 】

低温低圧の冷媒が圧縮機 1 0 によって圧縮され、高温高圧のガス冷媒になって吐出される。圧縮機 1 0 から吐出された高温高圧のガス冷媒は、第 1 流路切替装置 1 3 の第 3 流路 1 3 c を通り、室外機 1 から流出する。室外機 1 から流出した高温高圧のガス冷媒は、流出管 5 b を通って中継装置 3 に流入する。

【 0 0 6 5 】

中継装置 3 に流入した高温高圧のガス冷媒は、気液分離器 2 9、第 1 開閉装置 2 3 b および枝管 8 b を経由した後に、凝縮器として作用する負荷側熱交換器 2 6 b に流入する。負荷側熱交換器 2 6 b に流入した冷媒は、室内空気に放熱することにより、室内空気を加熱しながら液冷媒になる。負荷側熱交換器 2 6 b から流出した液冷媒は、負荷側絞り装置 2 5 b で膨張させられて、枝管 8 b および第 2 逆流防止装置 2 2 b を経由する。液冷媒は、その後、大部分が第 1 逆流防止装置 2 1 a および枝管 8 b を経由した後に、負荷側絞り装置 2 5 a で膨張させられ、低温低圧の気液二相状態の冷媒になる。液冷媒の残りの一部がバイパスとしても使用する第 2 中継絞り装置 2 7 で膨張させられ、中温中圧の液または気液二相状態の冷媒になる。液または気液二相状態の冷媒は、中継装置 3 の出口側の低圧配管に流入する。

20

【 0 0 6 6 】

負荷側絞り装置 2 5 a で膨張させられた気液二相状態の冷媒は、蒸発器として作用する負荷側熱交換器 2 6 a に流入し、室内空気から吸熱することにより、室内空気を冷却しながら低温中圧の気液二相状態の冷媒になる。負荷側熱交換器 2 6 a から流出した気液二相状態の冷媒は、枝管 8 a および第 2 開閉装置 2 4 a を経由して、中継装置 3 から流出する。中継装置 3 から流出した冷媒は、流入管 5 a を通って再び室外機 1 へ流入する。室外機 1 に流入した冷媒は、第 2 流路切替装置 1 4 の第 3 流路 1 4 c を通って、熱源側熱交換器 1 2 で室外空気から吸熱しながら、低温低圧のガス冷媒になる。このガス冷媒は、熱源側熱交換器 1 2 と第 1 流路切替装置 1 3 の第 4 流路 1 3 d と第 2 流路切替装置 1 4 の第 4 流路 1 4 d とアキュムレータ 1 9 とをこの順番に通って圧縮機 1 0 に再度吸入される。

30

【 0 0 6 7 】

このとき、負荷側絞り装置 2 5 b の開度は、圧力センサ 3 3 で検出された圧力を飽和度に換算した値と温度センサ 3 1 b で検出された温度との差として得られるサブクール（過冷却度）が一定になるように制御される。一方、負荷側絞り装置 2 5 a の開度は、温度センサ 3 1 a で検出された温度と温度センサ 3 2 a で検出された温度との差として得られるスーパーヒート（過熱度）が一定になるように制御される。

40

【 0 0 6 8 】

第 2 中継絞り装置 2 7 の開度は、圧力センサ 3 3 で検出された圧力と圧力センサ 3 4 で検出された圧力との圧力差が予め定められた圧力差（たとえば、0.3 MPa）になるように制御される。

【 0 0 6 9 】

なお、熱負荷がない負荷側熱交換器 2 6 c および負荷側熱交換器 2 6 d では、冷媒を流す必要がなく、それぞれに対応する負荷側絞り装置 2 5 c および負荷側絞り装置 2 5 d は閉弁状態になっている。そして、負荷側熱交換器 2 6 c または負荷側熱交換器 2 6 d で熱

50

負荷が発生した場合には、負荷側絞り装置 2 5 c または負荷側絞り装置 2 5 d が開放されて冷媒が循環する。

【 0 0 7 0 】

< 第 1 流路切替装置 1 3 の構成 >

図 5 は、実施の形態 1 に係る第 1 流路切替装置 1 3 の構成および全冷房運転モード、冷房主体運転モードにおける動作を説明するための図である。

【 0 0 7 1 】

第 1 流路切替装置 1 3 は、開閉自在に設けられた第 1 流路 1 3 a と第 2 流路 1 3 b と第 3 流路 1 3 c と第 4 流路 1 3 d とを備える。第 1 流路切替装置 1 3 は、差圧により流路を切り替えるパイロット式 4 方向流路切替弁である。

【 0 0 7 2 】

第 1 流路切替装置 1 3 は、高圧接続管 1 3 1 a と、低圧接続管 1 3 2 a と接続される。高圧接続管 1 3 1 a には、高圧な冷媒が流入する。低圧接続管 1 3 2 a には、低圧な冷媒が流入する。図 1 に示すように、高圧接続管 1 3 1 a には、圧縮機 1 0 の吐出側と第 1 流路切替装置 1 3 との間の高圧な冷媒が流入する。図 1 に示すように、低圧接続管 1 3 2 a には、第 2 流路切替装置 1 4 と圧縮機 1 0 の吸入側との間の低圧な冷媒が流入する。

【 0 0 7 3 】

図 5 に示すように、第 1 流路切替装置 1 3 は、主弁 7 0 1 a と、パイロット弁 7 0 2 a と、主弁 7 0 1 a とパイロット弁 7 0 2 a とを連通する第 1 連通管 1 4 7 a および第 2 連通管 1 5 7 a とを備える。

【 0 0 7 4 】

主弁 7 0 1 a は、第 1 容器 1 3 3 a と、第 1 容器 1 3 3 a 内に配置されたピストン 7 0 3 a と、第 1 容器 1 3 3 a に連通する切替管 1 4 1 a , 1 4 2 a , 1 4 3 a , 1 4 4 a とを備える。ピストン 7 0 3 a は、第 1 仕切部 1 3 6 a と、第 2 仕切部 1 3 7 a と、連結部 1 3 8 a と、第 1 弁体部 1 3 9 a とを備える。

【 0 0 7 5 】

連結部 1 3 8 a は、第 1 仕切部 1 3 6 a と第 2 仕切部 1 3 7 a とを連結する。第 1 弁体部 1 3 9 a は、連結部 1 3 8 a に設けられる。

【 0 0 7 6 】

第 1 容器 1 3 3 a 内に形成される第 1 圧力室 1 3 4 a および第 2 圧力室 1 3 5 a を有する。第 1 容器 1 3 3 a の一端と、第 1 仕切部 1 3 6 a との間の空間が第 1 圧力室 1 3 4 a である。第 1 容器 1 3 3 a の他端と、第 2 仕切部 1 3 7 a との間の空間が第 2 圧力室 1 3 5 a である。

【 0 0 7 7 】

連結部 1 3 8 a は、第 1 仕切部 1 3 6 a と第 2 仕切部 1 3 7 a とを接続する。第 1 弁体部 1 3 9 a は、連結部 1 3 8 a の途中に設けられる。

【 0 0 7 8 】

ピストン 7 0 3 a は、第 1 圧力室 1 3 4 a の圧力と第 2 圧力室 1 3 5 a の圧力との差によってスライドする。

【 0 0 7 9 】

ピストン 7 0 3 a が左右にスライドすることによって、第 1 圧力室 1 3 4 a と第 2 圧力室 1 3 5 a の容積が変化する。連結部 1 3 8 a が右方向にスライドすると、第 1 圧力室 1 3 4 a の容積が増加し、第 2 圧力室 1 3 5 a の容積が減少する。ピストン 7 0 3 a が左方向にスライドすると、第 1 圧力室 1 3 4 a の容積が減少し、第 2 圧力室 1 3 5 a の容積が増加する。第 1 圧力室 1 3 4 a の容積と第 2 圧力室 1 3 5 a の容積との和は、一定に保たれる。

【 0 0 8 0 】

第 1 容器 1 3 3 a における第 1 仕切部 1 3 6 a と第 2 仕切部 1 3 7 a との間の空間 1 4 0 a には、第 1 流路 1 3 a 、および第 2 流路 1 3 b を構成する 4 つの切替管 1 4 1 a 、 1 4 2 a 、 1 4 3 a および 1 4 4 a が連通されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 1 】

切替管 1 4 1 a は、圧縮機 1 0 の吐出側と接続される。

切替管 1 4 2 a は、第 2 流路切替装置 1 4 と接続される。

## 【 0 0 8 2 】

切替管 1 4 3 a は、流出管 5 b を介して中継装置 3 と接続される。

切替管 1 4 4 a は、熱源側熱交換器 1 2 と接続される。

## 【 0 0 8 3 】

4 つの切替管 1 4 1 a、1 4 2 a、1 4 3 a および 1 4 4 a のうち 3 つの切替管 1 4 2 a、1 4 3 a および 1 4 4 a は、第 1 弁体部 1 3 9 a のスライド範囲内において並列に設けられている。切替管 1 4 2 a は、切替管 1 4 3 a と、切替管 1 4 4 a との間に配置されている。

10

## 【 0 0 8 4 】

第 1 弁体部 1 3 9 a は、ピストン 7 0 3 a のスライド範囲内において、切替管 1 4 2 a を常に内部に疎通しつつ、第 1 圧力室 1 3 4 a および第 2 圧力室 1 3 5 a に流入する冷媒の圧力に応じて、2 つの切替管 1 4 3 a または切替管 1 4 4 a のいずれか一方を内部に疎通自在に切り替えられる。

## 【 0 0 8 5 】

切替管 1 4 1 a と、切替管 1 4 4 a または切替管 1 4 3 a の一方とが空間 1 4 0 a を介して繋がっている。このため、第 1 容器 1 3 3 a における第 1 仕切部 1 3 6 a と第 2 仕切部 1 3 7 a との双方の間の空間 1 4 0 a 内には、高圧な冷媒が流通する。第 1 仕切部 1 3 6 a と第 2 仕切部 1 3 7 a との双方の間の空間 1 4 0 a 内に高圧な冷媒が流通することにより、第 1 弁体部 1 3 9 a が第 1 容器 1 3 3 a の内壁に押し付けられ、低圧な冷媒を流通している第 1 弁体部 1 3 9 a 内への高圧な冷媒の流入が防止されている。

20

## 【 0 0 8 6 】

図 5 に示すように、第 1 流路切替装置 1 3 は、高圧接続管 1 3 1 a と低圧接続管 1 3 2 a とから第 1 流路切替装置 1 3 に流通する高圧または低圧な冷媒を切り替えるパイロット弁 7 0 2 a を有する。

## 【 0 0 8 7 】

パイロット弁 7 0 2 a は、高圧接続管 1 3 1 a および低圧接続管 1 3 2 a が連通された第 2 容器 1 4 6 a を有する。パイロット弁 7 0 2 a は、第 2 弁体部 1 4 8 a と、駆動部 1 4 9 a とを備える。

30

## 【 0 0 8 8 】

第 2 弁体部 1 4 8 a は、第 2 容器 1 4 6 a 内に配置される。第 2 弁体部 1 4 8 a は、スライド範囲内において、低圧接続管 1 3 2 a の接続部を常に内部に疎通しつつ、第 1 圧力室 1 3 4 a に連通した第 1 連通管 1 4 7 a の接続部または第 2 圧力室 1 3 5 a に連通した第 2 連通管 1 5 7 a の接続部のいずれか一方を内部に疎通自在に切り替えられる。

## 【 0 0 8 9 】

駆動部 1 4 9 a は、第 2 弁体部 1 4 8 a をスライドさせる。駆動部 1 4 9 a は、電磁石 1 5 0 a と、通電された電磁石 1 5 0 a に吸引されるプランジャ 1 5 1 a と、プランジャ 1 5 1 a の吸引方向に反発するバネ 1 5 2 a とによって構成されている。

40

## 【 0 0 9 0 】

第 2 弁体部 1 4 8 a とプランジャ 1 5 1 a との間には、支柱 1 5 3 a が設けられている。電磁石 1 5 0 a は、供給される電力によって第 2 弁体部 1 4 8 a と共にプランジャ 1 5 1 a を電磁石 1 5 0 a 側に吸引する。バネ 1 5 2 a は、電磁石 1 5 0 a の周囲に配置され、第 2 弁体部 1 4 8 a を電磁石 1 5 0 a から遠ざけるようにプランジャ 1 5 1 a を弾性反発可能に配置されている。

## 【 0 0 9 1 】

パイロット弁 7 0 2 a には、第 1 圧力室 1 3 4 a に連通した第 1 連通管 1 4 7 a と、第 2 圧力室 1 3 5 a に連通した第 2 連通管 1 5 7 a とが接続されている。

## 【 0 0 9 2 】

50

全冷房運転モードおよび冷房主体運転モードでは、制御装置 60 によってパイロット弁 702 a の電磁石 150 a に電力が供給される（以下、パイロット ON と呼ぶ）。その結果、バネ 152 a の反発力に対抗して第 2 弁体部 148 a が電磁石 150 a 側に吸引される。これにより、低压接続管 132 a の接続部と第 2 圧力室 135 a に連通した第 2 連通管 157 a の接続部とが第 2 弁体部 148 a の内部において疎通する。このとき、高压接続管 131 a の接続部と第 1 圧力室 134 a に連通した第 1 連通管 147 a の接続部とが第 2 弁体部 148 a の外側において疎通する。

【0093】

パイロット弁 702 a の第 2 容器 146 a 内かつ第 2 弁体部 148 a の外側に高压な冷媒が流通することにより、第 2 弁体部 148 a が第 2 容器 146 a の内壁に押し付けられ、低压な冷媒が流通している第 2 弁体部 148 a 内への高压な冷媒の流入が防止されている。

10

【0094】

これにより、高压接続管 131 a の高压な冷媒が第 1 連通管 147 a を通って第 1 圧力室 134 a に流入する。主弁 701 a は、第 2 圧力室 135 a の冷媒を第 2 連通管 157 a と低压接続管 132 a とを通過させて第 2 圧力室 135 a を狭めるように第 1 弁体部 139 a をスライドさせる。

【0095】

これにより、第 1 弁体部 139 a 内において、第 2 流路 13 b の入口側の切替管 142 a と、第 2 流路 13 b の出口側の切替管 143 a とが疎通し、第 2 流路 13 b が形成される。これに応じて、第 1 容器 133 a における第 1 仕切部 136 a と第 2 仕切部 137 a との間の空間 140 a では、第 1 流路 13 a の入口側の切替管 141 a と第 1 流路 13 a の出口側の切替管 144 a とが疎通し、第 1 流路 13 a が形成される。

20

【0096】

図 6 は、実施の形態 1 に係る第 1 流路切替装置 13 の構成および全暖房運転モード、暖房主体運転モードにおける動作を説明するための図である。

【0097】

全暖房運転モードおよび暖房主体運転モードでは、制御装置 60 によってパイロット弁 702 a の電磁石 150 a に電力が供給されない（以下、パイロット OFF と呼ぶ）。その結果、バネ 152 a の反発力によって第 2 弁体部 148 a が電磁石 150 a 側から遠ざかる。これにより、低压接続管 132 a の接続部と第 1 圧力室 134 a に連通した第 1 連通管 147 a の接続部とが第 2 弁体部 148 a の内部にて疎通する。このとき、高压接続管 131 a の接続部と第 2 圧力室 135 a に連通した第 2 連通管 157 a の接続部とが第 2 弁体部 148 a の外側において疎通する。

30

【0098】

パイロット弁 702 a の第 2 容器 146 a 内かつ第 2 弁体部 148 a の外側に高压な冷媒が流通することにより、第 2 弁体部 148 a が第 2 容器 146 a の内壁に押し付けられ、低压な冷媒が流通している第 2 弁体部 148 a 内への高压な冷媒の流入が防止されている。

【0099】

これにより、高压接続管 131 a の高压な冷媒が第 2 連通管 157 a を通って第 2 圧力室 135 a に流入する。主弁 701 a は、第 1 圧力室 134 a の冷媒を第 1 連通管 147 a と低压接続管 132 a とを通過させて第 1 圧力室 134 a を狭めるように第 1 弁体部 139 a をスライドさせる。

40

【0100】

これにより、第 1 弁体部 139 a 内において、第 4 流路 13 d の入口側の切替管 144 a と第 4 流路 13 d の出口側の切替管 142 a とが疎通し、第 4 流路 13 d が形成される。これに応じて、第 1 容器 133 a における第 1 仕切部 136 a と第 2 仕切部 137 a との間の空間 140 a では、第 3 流路 13 c の入口側の切替管 141 a と第 3 流路 13 c の出口側の切替管 143 a とが疎通し、第 3 流路 13 c が形成される。

50

## 【 0 1 0 1 】

< 第 2 流路切替装置 1 4 の構成 >

図 7 は、実施の形態 1 に係る第 2 流路切替装置 1 4 の構成および全冷房運転モード、冷房主体運転モードにおける動作を説明するための図である。

## 【 0 1 0 2 】

第 2 流路切替装置 1 4 は、開閉自在に設けられた第 1 流路 1 4 a と第 2 流路 1 4 b と第 3 流路 1 4 c と第 4 流路 1 4 d とを備える。第 2 流路切替装置 1 4 は、差圧により流路を切り替えるパイロット式 4 方向流路切替弁である。

## 【 0 1 0 3 】

第 2 流路切替装置 1 4 は、高圧接続管 1 3 1 b と、低圧接続管 1 3 2 b と接続される。高圧接続管 1 3 1 b には、高圧な冷媒が流入する。低圧接続管 1 3 2 b は、低圧な冷媒が流入する。図 1 に示すように、高圧接続管 1 3 1 b には、圧縮機 1 0 の吐出側と第 1 流路切替装置 1 3 との間の高圧な冷媒が流入する。図 1 に示すように、低圧接続管 1 3 2 b には、第 2 流路切替装置 1 4 と圧縮機 1 0 の吸入側との間の低圧な冷媒が流入する。

10

## 【 0 1 0 4 】

図 7 に示すように、第 2 流路切替装置 1 4 は、主弁 7 0 1 b と、パイロット弁 7 0 2 b と、主弁 7 0 1 b とパイロット弁 7 0 2 b とを連通する第 1 連通管 1 4 7 b および第 2 連通管 1 5 7 b とを備える。

## 【 0 1 0 5 】

主弁 7 0 1 b は、第 1 容器 1 3 3 b と、第 1 容器 1 3 3 b 内に配置されたピストン 7 0 3 b と、第 1 容器 1 3 3 b に連通する切替管 1 4 1 b , 1 4 2 b , 1 4 3 b , 1 4 4 b とを備える。ピストン 7 0 3 b は、第 1 仕切部 1 3 6 b と、第 2 仕切部 1 3 7 b と、連結部 1 3 8 b と、第 1 弁体部 1 3 9 b とを備える。

20

## 【 0 1 0 6 】

連結部 1 3 8 b は、第 1 仕切部 1 3 6 b と第 2 仕切部 1 3 7 b とを連結する。第 1 弁体部 1 3 9 b は、連結部 1 3 8 b に設けられる。

## 【 0 1 0 7 】

第 2 流路切替装置 1 4 は、第 1 容器 1 3 3 b 内に形成される第 1 圧力室 1 3 4 b および第 2 圧力室 1 3 5 b を有する。第 1 容器 1 3 3 b の一端と、第 1 仕切部 1 3 6 b との間の空間が第 1 圧力室である。第 1 容器 1 3 3 b の他端と、第 2 仕切部 1 3 7 b との間の空間が第 2 圧力室である。

30

## 【 0 1 0 8 】

連結部 1 3 8 b は、第 1 仕切部 1 3 6 b と第 2 仕切部 1 3 7 b とを接続する。第 1 弁体部 1 3 9 b は、連結部 1 3 8 b の途中に設けられる。

## 【 0 1 0 9 】

ピストン 7 0 3 b は、第 1 圧力室 1 3 4 b の圧力と第 2 圧力室 1 3 5 a の圧力との差によってスライドする。

## 【 0 1 1 0 】

連結部 1 3 8 b が左右にスライドすることによって、第 1 圧力室 1 3 4 b と第 2 圧力室 1 3 5 b の容積が変化する。連結部 1 3 8 b が右方向にスライドすると、第 1 圧力室 1 3 4 b の容積が増加し、第 2 圧力室 1 3 5 b の容積が減少する。連結部 1 3 8 b が左方向にスライドすると、第 1 圧力室 1 3 4 b の容積が減少し、第 2 圧力室 1 3 5 b の容積が増加する。第 1 圧力室 1 3 4 b の容積と第 2 圧力室 1 3 5 b の容積との和は、一定に保たれる。

40

## 【 0 1 1 1 】

第 1 容器 1 3 3 b における第 1 仕切部 1 3 6 b と第 2 仕切部 1 3 7 b との間の空間 1 4 0 b には、第 1 流路 1 4 a 、および第 2 流路 1 4 b を構成する 4 つの切替管 1 4 1 b 、 1 4 2 b 、 1 4 3 b および 1 4 4 b が連通されている。

## 【 0 1 1 2 】

切替管 1 4 1 b は、熱源側熱交換器 1 2 と接続される。

切替管 1 4 2 b は、圧縮機 1 0 の吸入側と接続される。

50

## 【 0 1 1 3 】

切替管 1 4 3 b は、流入管 5 a を介して中継装置 3 と接続される。

切替管 1 4 4 b は、第 1 流路切替装置 1 3 と接続される。

## 【 0 1 1 4 】

4 つの切替管 1 4 1 b、1 4 2 b、1 4 3 b および 1 4 4 b のうち 3 つの切替管 1 4 2 b、1 4 3 b および 1 4 4 b は、第 1 弁体部 1 3 9 b のスライド範囲内において並列に設けられている。具体的には、切替管 1 4 2 b は、切替管 1 4 3 b と、切替管 1 4 4 b との間に配置されている。

## 【 0 1 1 5 】

第 1 弁体部 1 3 9 b は、ピストン 7 0 3 b のスライド範囲内において、切替管 1 4 2 b を常に内部に疎通しつつ、第 1 圧力室 1 3 4 b および第 2 圧力室 1 3 5 b に流入する冷媒の圧力に応じて、2 つの切替管 1 4 3 b または切替管 1 4 4 b のいずれか一方を内部に疎通自在に切り替えられる。

10

## 【 0 1 1 6 】

切替管 1 4 1 b と、切替管 1 4 4 b または切替管 1 4 3 b の一方とが空間 1 4 0 b を介して繋がっている。このため、第 1 容器 1 3 3 b における第 1 仕切部 1 3 6 b と第 2 仕切部 1 3 7 b との双方の間の空間 1 4 0 b 内には、高圧な冷媒が流通する。第 1 仕切部 1 3 6 b と第 2 仕切部 1 3 7 b との双方の間の空間 1 4 0 b 内に高圧な冷媒が流通することにより、第 1 弁体部 1 3 9 b が第 1 容器 1 3 3 b の内壁に押し付けられ、低圧な冷媒を流通している第 1 弁体部 1 3 9 b 内への高圧な冷媒の流入が防止されている。

20

## 【 0 1 1 7 】

図 7 に示すように、第 2 流路切替装置 1 4 は、高圧接続管 1 3 1 b と低圧接続管 1 3 2 b とから第 2 流路切替装置 1 4 に流通する高圧または低圧な冷媒を切り替えるパイロット弁 7 0 2 b を有する。

## 【 0 1 1 8 】

パイロット弁 7 0 2 b は、高圧接続管 1 3 1 b および低圧接続管 1 3 2 b が接続された第 2 容器 1 4 6 b を有する。パイロット弁 7 0 2 b は、第 2 弁体部 1 4 8 b と、駆動部 1 4 9 b とを備える。

## 【 0 1 1 9 】

第 2 弁体部 1 4 8 b は、第 2 容器 1 4 6 b 内に配置される。第 2 弁体部 1 4 8 b は、スライド範囲内において、低圧接続管 1 3 2 b の接続部を常に内部に疎通しつつ、第 1 圧力室 1 3 4 b に連通した第 1 連通管 1 4 7 b の接続部または第 2 圧力室 1 3 5 b に連通した第 2 連通管 1 5 7 b の接続部のいずれか一方を内部に疎通自在に切り替えられる。

30

## 【 0 1 2 0 】

駆動部 1 4 9 b は、第 2 弁体部 1 4 8 b をスライドさせる。駆動部 1 4 9 b は、電磁石 1 5 0 b と、通電された電磁石 1 5 0 b に吸引されるプランジャ 1 5 1 b と、プランジャ 1 5 1 b の吸引方向に反発するバネ 1 5 2 b とによって構成されている。

## 【 0 1 2 1 】

第 2 弁体部 1 4 8 b とプランジャ 1 5 1 b との間には、支柱 1 5 3 b が設けられている。電磁石 1 5 0 b は、供給される電力によって第 2 弁体部 1 4 8 b と伴にプランジャ 1 5 1 b を電磁石 1 5 0 b 側に吸引する。バネ 1 5 2 b は、電磁石 1 5 0 b の周囲に配置され、第 2 弁体部 1 4 8 b を電磁石 1 5 0 b から遠ざけるようにプランジャ 1 5 1 b を弾性反発可能に配置されている。

40

## 【 0 1 2 2 】

パイロット弁 7 0 2 b には、第 1 圧力室 1 3 4 b に連通した第 1 連通管 1 4 7 b と、第 2 圧力室 1 3 5 b に連通した第 2 連通管 1 5 7 b とが接続されている。

## 【 0 1 2 3 】

全冷房運転モードおよび冷房主体運転モードでは、制御装置 6 0 によってパイロット弁 7 0 2 b の電磁石 1 5 0 b に電力が供給される（以下、パイロット ON と呼ぶ）。その結果、バネ 1 5 2 b の反発力に対抗して第 2 弁体部 1 4 8 b が電磁石 1 5 0 b 側に吸引され

50

る。これにより、低圧接続管 1 3 2 b の接続部と第 2 圧力室 1 3 5 b に連通した第 2 連通管 1 5 7 b の接続部とが第 2 弁体部 1 4 8 b の内部において疎通する。このとき、高圧接続管 1 3 1 b の接続部と第 1 圧力室 1 3 4 b に連通した第 1 連通管 1 4 7 b の接続部とが第 2 弁体部 1 4 8 b の外側において疎通する。

【 0 1 2 4 】

パイロット弁 7 0 2 b の第 2 容器 1 4 6 b 内かつ第 2 弁体部 1 4 8 b の外側に高圧な冷媒が流通することにより、第 2 弁体部 1 4 8 b が第 2 容器 1 4 6 b の内壁に押し付けられ、低圧な冷媒が流通している第 2 弁体部 1 4 8 b 内への高圧な冷媒の流入が防止されている。

【 0 1 2 5 】

これにより、高圧接続管 1 3 1 b の高圧な冷媒が第 1 連通管 1 4 7 b を通って第 1 圧力室 1 3 4 b に流入する。主弁 7 0 1 b は、第 2 圧力室 1 3 5 b の冷媒を第 2 連通管 1 5 7 b と低圧接続管 1 3 2 b とを通過させて第 2 圧力室 1 3 5 b を狭めるように第 1 弁体部 1 3 9 b をスライドさせる。

【 0 1 2 6 】

これにより、第 1 弁体部 1 3 9 b 内において、第 2 流路 1 4 b の入口側の切替管 1 4 3 b と、第 2 流路 1 4 b の出口側の切替管 1 4 2 b とが疎通し、第 2 流路 1 4 b が形成される。これに応じて、第 1 容器 1 3 3 b における第 1 仕切部 1 3 6 b と第 2 仕切部 1 3 7 b との間の空間 1 4 0 b では、第 1 流路 1 4 a の入口側の切替管 1 4 1 b と第 1 流路 1 4 a の出口側の切替管 1 4 4 b とが疎通し、第 1 流路 1 4 a が形成される。

【 0 1 2 7 】

図 8 は、実施の形態 1 に係る第 2 流路切替装置 1 4 の構成および全暖房運転モード、暖房主体運転モードにおける動作を説明するための図である。

【 0 1 2 8 】

全暖房運転モードおよび暖房主体運転モードでは、制御装置 6 0 によってパイロット弁 7 0 2 b の電磁石 1 5 0 b に電力が供給されない（以下、パイロット OFF と呼ぶ）。その結果、バネ 1 5 2 b の反発力によって第 2 弁体部 1 4 8 b が電磁石 1 5 0 b 側から遠ざかる。これにより、低圧接続管 1 3 2 b の接続部と第 1 圧力室 1 3 4 b に連通した第 1 連通管 1 4 7 b の接続部とが第 2 弁体部 1 4 8 b の内部にて疎通する。このとき、高圧接続管 1 3 1 b の接続部と第 2 圧力室 1 3 5 b に連通した第 2 連通管 1 5 7 b の接続部とが第 2 弁体部 1 4 8 b の外側において疎通する。

【 0 1 2 9 】

パイロット弁 7 0 2 b の第 2 容器 1 4 6 b 内かつ第 2 弁体部 1 4 8 b の外側に高圧な冷媒が流通することにより、第 2 弁体部 1 4 8 b が第 2 容器 1 4 6 b の内壁に押し付けられ、低圧な冷媒が流通している第 2 弁体部 1 4 8 b 内への高圧な冷媒の流入が防止されている。

【 0 1 3 0 】

これにより、高圧接続管 1 3 1 b の高圧な冷媒が第 2 連通管 1 5 7 b を通って第 2 圧力室 1 3 5 b に流入する。主弁 7 0 1 b は、第 1 圧力室 1 3 4 b の冷媒を第 1 連通管 1 4 7 b と低圧接続管 1 3 2 b とを通過させて第 1 圧力室 1 3 4 b を狭めるように第 1 弁体部 1 3 9 b をスライドさせる。

【 0 1 3 1 】

これにより、第 1 弁体部 1 3 9 b 内において、第 4 流路 1 4 d の入口側の切替管 1 4 4 b と第 4 流路 1 3 d の出口側の切替管 1 4 2 b とが疎通し、第 4 流路 1 4 d が形成される。これに応じて、第 1 容器 1 3 3 b における第 1 仕切部 1 3 6 b と第 2 仕切部 1 3 7 b と間の空間 1 4 0 b では、第 3 流路 1 4 c の入口側の切替管 1 4 3 b と第 3 流路 1 4 c の出口側の切替管 1 4 1 b とが疎通し、第 3 流路 1 4 c が形成される。

【 0 1 3 2 】

以上のように説明したが、第 1 流路切替装置 1 3 および第 2 流路切替装置 1 4 のいずれか一方だけがパイロット式 4 方向流路切替弁であってもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 3 3 】

図 9 A および図 9 B は、第 1 流路切替装置 1 3 の第 1 仕切部 1 3 6 a 詳細な構成およびその動作を説明するための図である。

## 【 0 1 3 4 】

第 1 仕切部 1 3 6 a は、第 1 圧力室 1 3 4 a の圧力が、空間 1 4 0 a の圧力よりも高いときに、第 1 圧力室 1 3 4 a から空間 1 4 0 a へ冷媒をバイパスするためのバイパス構造を備える。

## 【 0 1 3 5 】

第 1 仕切部 1 3 6 a は、第 1 仕切板 1 7 1 a と、第 1 仕切板 1 7 1 a に固着された軟質の第 1 シール 1 5 5 a とを備える。第 1 シール 1 5 5 a は、たとえば、テフロン（登録商標）などによって構成されている。

10

## 【 0 1 3 6 】

図 9 A に示すように、空間 1 4 0 a の圧力よりも第 1 圧力室 1 3 4 a の圧力が低い場合には、第 1 シール 1 5 5 a が倒れず、第 1 シール 1 5 5 a は、第 1 容器 1 3 3 a の内面と第 1 シール 1 5 5 a とが接触するような位置を維持する。これによって、冷媒がバイパスされない。

## 【 0 1 3 7 】

図 9 B に示すように、空間 1 4 0 a の圧力よりも第 1 圧力室 1 3 4 a の圧力が高い場合には、第 1 圧力室 1 3 4 a と空間 1 4 0 a との間にバイパス流路が形成されるような位置に第 1 シール 1 5 5 a が傾く。

20

## 【 0 1 3 8 】

図 1 0 A および図 1 0 B は、第 1 流路切替装置 1 3 の第 2 仕切部 1 3 7 a の詳細な構成およびその動作を説明するための図である。

## 【 0 1 3 9 】

第 2 仕切部 1 3 7 a は、第 2 圧力室 1 3 5 a の圧力が、空間 1 4 0 a の圧力よりも高いときに、第 2 圧力室 1 3 5 a から空間 1 4 0 a へ冷媒をバイパスするためのバイパス構造を備える。

## 【 0 1 4 0 】

第 2 仕切部 1 3 7 a は、第 2 仕切板 1 7 2 a と、第 2 仕切板 1 7 2 a に固着された軟質の第 2 シール 1 5 4 a とを備える。第 2 シール 1 5 4 a は、たとえば、テフロンなどによって構成されている。

30

## 【 0 1 4 1 】

図 1 0 A に示すように、空間 1 4 0 a の圧力よりも第 2 圧力室 1 3 5 a の圧力が低い場合には、第 2 シール 1 5 4 a が倒れず、第 2 シール 1 5 4 a は、第 1 容器 1 3 3 a の内面と第 2 シール 1 5 4 a とが接触するような位置を維持する。これによって、冷媒がバイパスされない。

## 【 0 1 4 2 】

図 1 0 B に示すように、空間 1 4 0 a の圧力よりも第 2 圧力室 1 3 5 a の圧力が高い場合には、第 2 圧力室 1 3 5 a と空間 1 4 0 a との間にバイパス流路が形成されるような位置に第 2 シール 1 5 4 a が傾く。

40

## 【 0 1 4 3 】

図 1 1 A および図 1 1 B は、第 2 流路切替装置 1 4 の第 1 仕切部 1 3 6 b の詳細な構成およびその動作を説明するための図である。

## 【 0 1 4 4 】

第 1 仕切部 1 3 6 b は、第 1 圧力室 1 3 4 b の圧力が、空間 1 4 0 b の圧力よりも高いときに、第 1 圧力室 1 3 4 b から空間 1 4 0 b へ冷媒をバイパスするためのバイパス構造を備える。

## 【 0 1 4 5 】

第 1 仕切部 1 3 6 b は、第 1 仕切板 1 7 1 b と、第 1 仕切板 1 7 1 b に固着された軟質の第 1 シール 1 5 5 b とを備える。第 1 シール 1 5 5 b は、たとえば、テフロンなどによ

50

って構成されている。

【0146】

図11Aに示すように、空間140bの圧力よりも第1圧力室134bの圧力が低い場合には、第1シール155bが倒れず、第1シール155bは、第1容器133bの内面と第1シール155bとが接触するような位置を維持する。これによって、冷媒がバイパスされない。

【0147】

図11Bに示すように、空間140bの圧力よりも第1圧力室134bの圧力が高い場合には、第1圧力室134bと空間140bとの間にバイパス流路が形成されるような位置に第1シール155bが傾く。

【0148】

図12Aおよび図12Bは、第2流路切替装置14の第2仕切部137bの詳細な構成およびその動作を説明するための図である。

【0149】

第2仕切部137bは、第2圧力室135bの圧力が、空間140bの圧力よりも高いときに、第2圧力室135bから空間140bへ冷媒をバイパスするためのバイパス構造を備える。

【0150】

第2仕切部137bは、第2仕切板172bと、第2仕切板172bに固着された軟質の第2シール154bとを備える。第2シール154bは、たとえば、テフロンなどによって構成されている。

【0151】

図12Aに示すように、空間140bの圧力よりも第2圧力室135bの圧力が低い場合には、第2シール154bが倒れず、第2シール154bは、第1容器133bの内面と第2シール154bとが接触するような位置を維持する。これによって、冷媒がバイパスされない。

【0152】

図12Bに示すように、空間140bの圧力よりも第2圧力室135bの圧力が高い場合には、第2圧力室135bと空間140bとの間にバイパス流路が形成されるような位置に第2シール154bが傾く。

【0153】

<課題1>

課題1について説明する。

【0154】

(全冷房運転モードと冷房主体運転モード)

図13は、全冷房運転モードと冷房主体運転モードにおける第1流路切替装置13および第2流路切替装置14の冷媒の流れを説明するための図である。図14は、全冷房運転モードと冷房主体運転モードにおける第1流路切替装置13の動作を説明するための図である。図15は、全冷房運転モードと冷房主体運転モードにおける第2流路切替装置14の動作を説明するための図である。

【0155】

(第1流路切替装置13の動作)

図13および図14を参照して、第1流路切替装置13の動作を説明する。

【0156】

第1流路切替装置13の空間140aは圧縮機10の吐出側と連通している。よって、空間140aの圧力は、圧縮機10の吐出圧力と同一となる。

【0157】

第1流路切替装置13の第1圧力室134aは、高圧接続管131aを介して高圧部(圧縮機10の吐出側)と連通している。よって、第1圧力室134aの圧力は、高圧部(圧縮機10の吐出側)の圧力と同一となる。したがって、第1流路切替装置13の空間1

10

20

30

40

50

40 aの圧力と第1流路切替装置13の第1圧力室134 aの圧力とは同一となる。その結果、第1流路切替装置13の第1仕切部136 aの第1シール155 aは倒れず、第1圧力室134 aから空間140 aに冷媒がバイパスしない。

【0158】

第1流路切替装置13の第2圧力室135 aは、低圧接続管132 aを介して低圧部（圧縮機10の吸入側）と連通している。したがって、第1流路切替装置13の空間140 aの圧力は第1流路切替装置13の第2圧力室135 aの圧力よりも高くなる。その結果、第1流路切替装置13の第2仕切部137 aの第2シール154 aは倒れず、第2圧力室135 aから空間140 aに冷媒がバイパスしない。

【0159】

（第2流路切替装置14の動作）

図13および図15を参照して、第2流路切替装置14の動作を説明する。

【0160】

第2流路切替装置14の空間140 bは、凝縮器として機能する熱源側熱交換器12の出口と連通している。よって、空間140 bの圧力は、凝縮器として機能する熱源側熱交換器12の出口の圧力と同一となる。熱源側熱交換器12の出口の圧力は、圧縮機10の吐出圧力から熱源側熱交換器12による圧力損失分を減算した圧力である。第2流路切替装置14の第1圧力室134 bは、高圧接続管131 bを介して高圧部（圧縮機10の吐出側）と連通している。よって、第1圧力室134 bの圧力は、高圧部（圧縮機10の吐出側）の圧力（高圧）と同一となる。したがって、第2流路切替装置14の空間140 bの圧力よりも第2流路切替装置14の第1圧力室134 bの圧力が高くなる。その結果、第2流路切替装置14の第1仕切部136 bの第1シール155 bは倒れて、第1圧力室134 bから空間140 bに冷媒がバイパスする。ただし、第1圧力室134 bの圧力と空間140 bの圧力との差圧は小さいため、バイパスの流路は小さい。

【0161】

（全暖房運転モードと暖房主体運転モード）

図16は、全暖房運転モードと暖房主体運転モードにおける第1流路切替装置13および第2流路切替装置14の冷媒の流れを説明するための図である。図17は、全暖房運転モードと暖房主体運転モードにおける第1流路切替装置13の動作を説明するための図である。図18は、全暖房運転モードと暖房主体運転モードにおける第2流路切替装置14の動作を説明するための図である。

【0162】

（第1流路切替装置13の動作）

図16および図17を参照して、第1流路切替装置13の動作を説明する。

【0163】

第1流路切替装置13の空間140 aは圧縮機10の吐出側と連通している。よって、空間140 aの圧力は、圧縮機10の吐出圧力と同一となる。第1流路切替装置13の第2圧力室135 aは、高圧接続管131 aを介して高圧部（圧縮機10の吐出側）と連通している。よって、第2圧力室135 aの圧力は、高圧部（圧縮機10の吐出側）の圧力と同一となる。したがって、第1流路切替装置13の空間140 aの圧力と第1流路切替装置13の第2圧力室135 aの圧力とは同一となる。その結果、第1流路切替装置13の第2仕切部137 aの第2シール154 aは倒れず、第2圧力室135 aから空間140 aに冷媒がバイパスしない。

【0164】

第1流路切替装置13の第1圧力室134 aは、低圧接続管132 aを介して低圧部（圧縮機10の吸入側）と連通している。したがって、第1流路切替装置13の空間140 aの圧力は第1流路切替装置13の第1圧力室134 aの圧力よりも高くなる。その結果、第1流路切替装置13の第1仕切部136 aの第1シール155 aは倒れず、第1圧力室134 aから空間140 aに冷媒がバイパスしない。

【0165】

10

20

30

40

50

(第2流路切替装置14の動作)

図16および図18を参照して、第2流路切替装置14の動作を説明する。

【0166】

第2流路切替装置14の空間140bは、蒸発器として機能する熱源側熱交換器12の出口と連通している。よって、空間140bの圧力は、蒸発器として機能する熱源側熱交換器12の出口の圧力(低圧)と同一となる。

【0167】

第2流路切替装置14の第1圧力室134bは、低圧接続管132bを介して低圧部(圧縮機10の吸入側)と連通している。したがって、第2流路切替装置14の空間140bの圧力は第1流路切替装置13の第1圧力室134aの圧力と同一となる。その結果、第2流路切替装置14の第1仕切部136bの第1シール155bは倒れず、第1圧力室134bから空間140bに冷媒がバイパスしない。

10

【0168】

第2流路切替装置14の第2圧力室135bは、高圧接続管131bを介して高圧部(圧縮機10の吐出側)と連通している。したがって、第2流路切替装置14の空間140bの圧力よりも第2流路切替装置14の第2圧力室135bの圧力が高くなる。その結果、第2流路切替装置14の第2仕切部137bの第2シール154bは倒れて、第2圧力室135bから空間140bに冷媒がバイパスする。

【0169】

(課題1まとめ)

第2流路切替装置14において、冷媒がバイパスすることによる問題点について説明する。

20

【0170】

図19は、全冷房運転モードおよび冷房主体運転モードにおけるP-H線図である。

冷房能力CCは、凝縮器の入口のエンタルピー $h_1$ と、凝縮器の出口のエンタルピー $h_2$ と、冷媒循環量CVとを用いて、以下で表される。冷房エネルギー消費効率C<sub>OP</sub>は、冷房能力CCと、冷房消費電力CPとを用いて、以下で表される。

【0171】

$$CC = (h_1 - h_2) \times CV \dots (1)$$

$$C_{OP} = CC / CP \dots (2)$$

30

図19に示すように、第2流路切替装置14を介して、圧縮機10の吐出側から凝縮器(熱源側熱交換器12)の出口までの経路を冷媒がバイパスすることによって、凝縮器の出口のエンタルピー $h_2$ が増加する。その結果、冷房能力CCおよび冷房エネルギー消費効率C<sub>OP</sub>が低下する。

【0172】

図20は、全暖房運転モードおよび暖房主体運転モードにおけるP-H線図である。

暖房能力WCは、蒸発器の入口のエンタルピー $h_3$ と、蒸発器の出口のエンタルピー $h_4$ と、冷媒循環量WVとを用いて、以下で表される。暖房エネルギー消費効率W<sub>OP</sub>は、暖房能力WCと、暖房消費電力WPとを用いて、以下で表される。

【0173】

$$WC = (h_4 - h_3) \times WV \dots (3)$$

$$W_{OP} = WC / WP \dots (4)$$

40

図20に示すように、第2流路切替装置14を介して、圧縮機10の吐出側から蒸発器(熱源側熱交換器12)の入口へ冷媒がバイパスするため、冷媒循環量WVが減少する。その結果、暖房能力WCおよび暖房エネルギー消費効率W<sub>OP</sub>が低下する。また、全暖房運転モードおよび暖房主体運転モードよりもバイパス部分の差圧が大きいので、バイパスされる冷媒量が大きくなるので、暖房能力WCおよび暖房エネルギー消費効率W<sub>OP</sub>の低下の影響がさらに大きくなる。

【0174】

(課題1の対策)

50

課題 1 に対する対策として、第 2 流路切替装置 1 4 の冷媒のバイパス量を減少させることが考えられる。そのためには、第 2 流路切替装置 1 4 と接続される高圧接続管 1 3 1 b の流路抵抗を増加させることが考えられる。ただし、高圧接続管 1 3 1 b の流路抵抗を増加させると、後述する課題 2 において説明するように、流路の切替時に、切替え不良が発生する可能性がある。

【 0 1 7 5 】

( 課題 2 )

課題 2 について説明する。

【 0 1 7 6 】

( 冷房から暖房に切り替えるときの第 1 流路切替装置 1 3 の流路切替 )

図 2 1 は、空気調和装置 1 0 0 を全冷房モードまたは冷房主体モードから全暖房モードまたは暖房主体モードに切り替えるときの第 1 流路切替装置 1 3 の状態を説明するための図である。

【 0 1 7 7 】

( A ) 流路切替中に、第 1 流路切替装置 1 3 の空間 1 4 0 a は、圧縮機 1 0 の吐出側と連通しているため、高圧になる。

【 0 1 7 8 】

( B ) 第 1 流路切替装置 1 3 の第 1 圧力室 1 3 4 a は、第 1 連通管 1 4 7 a および低圧接続管 1 3 2 a を介して低圧部 ( 圧縮機 1 0 の吸入側 ) に連通しているため、低圧となる。

【 0 1 7 9 】

( A ) および ( B ) によって、第 1 流路切替装置 1 3 の空間 1 4 0 a の圧力は、第 1 流路切替装置 1 3 の第 1 圧力室 1 3 4 a の圧力よりも高くなる。その結果、第 1 仕切部 1 3 6 a の第 1 シール 1 5 5 a は倒れず、冷媒はバイパスしない。

【 0 1 8 0 】

( C ) 第 1 流路切替装置 1 3 の第 2 圧力室 1 3 5 a は、第 2 連通管 1 5 7 a および高圧接続管 1 3 1 a を介して高圧部 ( 圧縮機 1 0 の吸入側 ) に連通しているため、高圧となる。

【 0 1 8 1 】

( A ) および ( C ) によって、第 1 流路切替装置 1 3 の空間 1 4 0 a の圧力は、第 1 流路切替装置 1 3 の第 2 圧力室 1 3 5 a の圧力と同一となる。その結果、第 2 仕切部 1 3 7 a の第 2 シール 1 5 4 a は倒れず、冷媒はバイパスしない。

【 0 1 8 2 】

以上のように、空気調和装置 1 0 0 を全冷房モードまたは冷房主体モードから全暖房モードまたは暖房主体モードに切り替えるときに、第 1 流路切替装置 1 3 では、冷媒がバイパスしないため、第 1 圧力室 1 3 4 a の圧力と第 2 圧力室 1 3 5 a の圧力との差が小さくなりにくい。その結果、第 1 流路切替装置 1 3 の流路の切替え動作が容易となる ( スムーズに行われる ) 。

【 0 1 8 3 】

( 冷房から暖房に切り替えるときの第 2 流路切替装置 1 4 の流路切替 )

図 2 2 は、空気調和装置 1 0 0 を全冷房モードまたは冷房主体モードから全暖房モードまたは暖房主体モードに切り替えるときの第 2 流路切替装置 1 4 の状態を説明するための図である。

【 0 1 8 4 】

( A ) 流路切替中に、第 2 流路切替装置 1 4 の空間 1 4 0 b は、熱源側熱交換器 1 2 と連通しており、低圧となる。

【 0 1 8 5 】

( B ) 第 2 流路切替装置 1 4 の第 1 圧力室 1 3 4 b は、第 1 連通管 1 4 7 b および高圧接続管 1 3 1 b を介して、高圧部 ( 圧縮機 1 0 の吐出側 ) に連通しているため、高圧となる。

【 0 1 8 6 】

( A ) および ( B ) によって、第 2 流路切替装置 1 4 の第 1 圧力室 1 3 4 b が第 2 流路

10

20

30

40

50

切替装置 1 4 の空間 1 4 0 b の圧力よりも高くなる。その結果、第 1 仕切部 1 3 6 b の第 1 シール 1 5 5 b は倒れて、冷媒がバイパスする。空間 1 4 0 b へバイパスされた冷媒は、切替管 1 4 2 b を通じて圧縮機 1 0 の吸入側にも流れる。

【 0 1 8 7 】

( C ) 第 2 流路切替装置 1 4 の第 2 圧力室 1 3 5 b は、第 2 連通管 1 5 7 b および低圧接続管 1 3 2 b を介して、低圧部 ( 圧縮機 1 0 の吸入側 ) に連通しているため、低圧となる。

【 0 1 8 8 】

( A ) および ( C ) によって、第 2 流路切替装置 1 4 の空間 1 4 0 b の圧力と第 2 流路切替装置 1 4 の第 2 圧力室 1 3 5 b の圧力が同一となる。その結果、第 2 仕切部 1 3 7 b の第 2 シール 1 5 4 b は倒れず、冷媒がバイパスしない。

10

【 0 1 8 9 】

以上のように、空気調和装置 1 0 0 を全冷房モードまたは冷房主体モードから全暖房モードまたは暖房主体モードに切り替えるときに、第 2 流路切替装置 1 4 では、冷媒が第 1 圧力室 1 3 4 b から空間 1 4 0 b へバイパスするため、第 1 圧力室 1 3 4 b と第 2 圧力室 1 3 5 b の圧力差が小さくなりやすく、第 1 弁体部 1 3 9 b を動かす力が減少し、切替え動作がしにくくなる。

【 0 1 9 0 】

( 暖房から冷房に切り替えるときの第 1 流路切替装置 1 3 の流路切替 )

図 2 3 は、空気調和装置 1 0 0 を全暖房モードまたは暖房主体モードから全冷房モードまたは冷房主体モードに切り替えるときの第 1 流路切替装置 1 3 の状態を説明するための図である。

20

【 0 1 9 1 】

( A ) 第 1 流路切替装置 1 3 の空間 1 4 0 a は、圧縮機 1 0 の吐出側に連通しているため、空間 1 4 0 a は、高圧になる。

【 0 1 9 2 】

( B ) 第 1 流路切替装置 1 3 の第 1 圧力室 1 3 4 a は、第 1 連通管 1 4 7 a および高圧接続管 1 3 1 a を介して、高圧部 ( 圧縮機 1 0 の吐出側 ) に連通しているため、第 1 圧力室 1 3 4 a は、高圧になる。

【 0 1 9 3 】

( A ) および ( B ) によって、第 1 流路切替装置 1 3 の空間 1 4 0 a の圧力と第 1 流路切替装置 1 3 の第 1 圧力室 1 3 4 a の圧力は同一となる。その結果、第 1 仕切部 1 3 6 a の第 1 シール 1 5 5 a は倒れず、冷媒はバイパスしない。

30

【 0 1 9 4 】

( C ) 第 1 流路切替装置 1 3 の第 2 圧力室 1 3 5 a は、第 2 連通管 1 5 7 a および低圧接続管 1 3 2 a を介して、低圧部 ( 圧縮機 1 0 の吸入側 ) に連通しているため、第 2 圧力室 1 3 5 a は、低圧になる。

【 0 1 9 5 】

( B ) および ( C ) によって、第 1 流路切替装置 1 3 の空間 1 4 0 a の圧力が第 1 流路切替装置 1 3 の第 2 圧力室 1 3 5 a の圧力よりも高くなる。その結果、第 2 仕切部 1 3 7 a の第 2 シール 1 5 4 a は倒れず、冷媒はバイパスしない。

40

【 0 1 9 6 】

以上のように、空気調和装置 1 0 0 を全暖房モードまたは暖房主体モードから全冷房モードまたは冷房主体モードに切り替えるときに、第 1 流路切替装置 1 3 では、冷媒がバイパスしないため、第 1 圧力室 1 3 4 a の圧力と第 2 圧力室 1 3 5 a の圧力との差が小さくなりにくい。その結果、第 1 流路切替装置 1 3 の流路の切替え動作が容易となる ( スムーズに行われる ) 。

【 0 1 9 7 】

( 暖房から冷房に切り替えるときの第 2 流路切替装置 1 4 の流路切替 )

図 2 4 は、空気調和装置 1 0 0 を全暖房モードまたは暖房主体モードから全冷房モード

50

または冷房主体モードに切り替えるときの第2流路切替装置14の状態を説明するための図である。

【0198】

(A) 第2流路切替装置14の空間140bは、凝縮器として機能する熱源側熱交換器12と連通しているため、高圧(ただし、熱源側熱交換器12の圧力損失分だけ圧力低下)となる。

【0199】

(B) 第2流路切替装置14の第1圧力室134bは、第1連通管147bおよび低圧接続管132bを介して低圧部(圧縮機10の吸入側)に連通しているため、低圧となる。

【0200】

(A) および(B)によって、第2流路切替装置14の空間140bの圧力が第2流路切替装置14の第1圧力室134bの圧力よりも高くなる。その結果、第1仕切部136bの第1シール155bは倒れず。冷媒はバイパスしない。

【0201】

(C) 第2流路切替装置14の第2圧力室135bは、第2連通管157bおよび高圧接続管131bを介して高圧部(圧縮機10の吐出側)に連通しているため、高圧となる。

【0202】

(A) および(C)によって、第2流路切替装置14の空間140bの圧力よりも第2流路切替装置14の第2圧力室135bの圧力が高くなる。その結果、第2仕切部137bの第2シール154bは倒れて、冷媒がバイパスする。ただし、空間140bの圧力と第2圧力室135bの圧力との差圧は小さいため、バイパス流路は小さい。空間140bへバイパスされた冷媒は、切替管142bを通じて圧縮機10の吸入側にも流れる。

【0203】

以上のように、空気調和装置100を全暖房モードまたは暖房主体モードから全冷房モードまたは冷房主体モードに切り替えるときに、第2流路切替装置14では、冷媒が第2圧力室135bから空間140bへバイパスするため、第1圧力室134bと第2圧力室135bの圧力差が小さくなりやすく、第1弁体部139bを動かす力が減少し、切替え動作がしにくくなる。

【0204】

(課題2の対策)

空気調和装置100を全冷房モードまたは冷房主体モードから全暖房モードまたは暖房主体モードに切り替えるときに、第2流路切替装置14では、冷媒が第1圧力室134bから空間140bへバイパスするため、バイパス量と同量以上の冷媒を第1圧力室134bに供給することによって、第1圧力室134bの圧力を低下しないようにすることができる。これによって、第1圧力室134bと第2圧力室135bの圧力差を維持することができ、切替え動作への悪影響を低減できる。

【0205】

空気調和装置100を全暖房モードまたは暖房主体モードから冷房モードまたは冷房主体モードに切り替えるときに、第2流路切替装置14では、冷媒が第2圧力室135bから空間140bへバイパスするため、バイパス量と同量以上の冷媒を第2圧力室135bに供給することによって、第2圧力室135bの圧力を低下しないようにすることができる。これによって、第1圧力室134bと第2圧力室135bの圧力差を維持することができ、切替え動作への悪影響を低減できる。

【0206】

したがって、第2流路切替装置14と接続される高圧接続管131bの流路抵抗を減少させることが考えられる。

【0207】

(課題1および課題2の双方への対策)

課題1の対策では、高圧接続管131bの流路抵抗を増加させることが必要となり、課題2の対策では、高圧接続管131bの流路抵抗を減少させることが必要となり、両者は

10

20

30

40

50

、相反する。よって、本実施の形態の室外機 1 は、高圧接続管 1 3 1 の流路抵抗を変化させる流路抵抗可変機構を備える。制御装置 6 0 は、冷房運転から暖房運転への第 1 切替時および暖房運転から冷房運転への第 2 切替時には、流路抵抗可変機構の流路抵抗を小さくする。制御装置 6 0 は、第 1 切替時および第 2 切替時以外のときには、流路抵抗可変機構の流路抵抗を大きくする。

【 0 2 0 8 】

図 2 5 は、実施の形態 1 の流路抵抗可変構造を表わす図である。

図 2 5 に示すように、実施の形態 1 では、室外機 1 は、流路抵抗可変機構として、第 2 流路切替装置 1 4 に接続される高圧接続管 1 3 1 b に設けられる電磁弁 5 1 を備える。

【 0 2 0 9 】

電磁弁 5 1 は、開度を 2 段階に調整することができる。電磁弁 5 1 の開度が大きいときに、高圧接続管 1 3 1 b の流路抵抗が小さくなる。電磁弁 5 1 の開度が小さいときに、高圧接続管 1 3 1 b の流路抵抗が大きくなる。

【 0 2 1 0 】

図 2 6 は、実施の形態 1 の電磁弁 5 1 の制御手順を表わすフローチャートである。

ステップ S 1 0 1 において、制御装置 6 0 が、空気調和装置 1 0 0 の冷房運転から暖房運転への第 1 切替時および空気調和装置 1 0 0 の暖房運転から冷房運転への第 2 切替時に流路切替信号を受信すると、処理がステップ S 1 0 2 に進む。

【 0 2 1 1 】

ステップ S 1 0 2 において、制御装置 6 0 は、電磁弁 5 1 の開度を大きくさせることによって、第 2 流路切替装置 1 4 の高圧接続管 1 3 1 b の流路抵抗を小さくする。

【 0 2 1 2 】

ステップ S 1 0 3 において、制御装置 6 0 は、第 1 流路切替装置 1 3 および第 2 流路切替装置 1 4 の流路切替動作を開始させる。第 1 流路切替装置 1 3 および第 2 流路切替装置 1 4 の流路切替動作の終了後に、処理がステップ S 1 0 4 に進む。

【 0 2 1 3 】

ステップ S 1 0 4 において、制御装置 6 0 は、電磁弁 5 1 の開度を小さくすることによって、第 2 流路切替装置 1 4 の高圧接続管 1 3 1 b の流路抵抗を大きくする。

【 0 2 1 4 】

以上のように、本実施の形態の空気調和装置によれば、2 つの四方弁の流路をスムーズに切り替えることができるとともに、高い効率で運転することができる。

【 0 2 1 5 】

実施の形態 2 .

図 2 7 は、実施の形態 2 に係る空気調和装置 1 0 0 の構成および全冷房運転モードにおける冷媒の流れを示す図である。

【 0 2 1 6 】

高圧接続管 1 3 1 c は、圧縮機 1 0 の吐出側および第 2 流路切替装置 1 4 と接続される。高圧接続管 1 3 1 d は、圧縮機 1 0 の吐出側および第 2 流路切替装置 1 4 と接続される。高圧接続管 1 3 1 c , 1 3 1 d には、圧縮機 1 0 の吐出側と第 1 流路切替装置 1 3 との間の高圧な冷媒が流入する。

【 0 2 1 7 】

図 2 8 は、実施の形態 2 の流路抵抗可変構造を表わす図である。

図 2 8 に示すように、第 1 連通管 1 4 7 b と高圧接続管 1 3 1 c とがノード N O 1 で連通される。第 2 連通管 1 5 7 b と高圧接続管 1 3 1 d とがノード N O 2 で連通される。高圧接続管 1 3 1 c に電磁弁 6 1 が設けられる。高圧接続管 1 3 1 d に電磁弁 6 2 が設けられる。

【 0 2 1 8 】

電磁弁 6 1 を開いたときの高圧接続管 1 3 1 c の流路抵抗は、第 1 連通管 1 4 7 b のうち、パイロット弁 7 0 2 b との接続部とノード N O 1 との間における流路の抵抗よりも小さい。電磁弁 6 2 を開いたときの高圧接続管 1 3 1 d の流路抵抗は、第 2 連通管 1 5 7 b

10

20

30

40

50

のうち、パイロット弁 702b との接続部とノード NO2 との間における流路の抵抗よりも小さい。

【0219】

制御装置 60 は、冷房運転から暖房運転への第 1 切替時に、電磁弁 61 を開き、電磁弁 62 を閉じる。制御装置 60 は、暖房運転から冷房運転への第 2 切替時には、電磁弁 61 を閉じ、電磁弁 62 を開く。制御装置 60 は、第 1 切替時および第 2 切替時以外ときには、電磁弁 61 および電磁弁 62 を閉じる。

【0220】

図 29 は、実施の形態 2 の電磁弁 61、62 の制御手順を表わすフローチャートである。

【0221】

ステップ S201 において、制御装置 60 が、空気調和装置 100 の冷房運転から暖房運転への第 1 切替時および空気調和装置 100 の暖房運転から冷房運転への第 2 切替時に流路切替信号を受信すると、処理がステップ S202 に進む。

【0222】

ステップ S202 において、空気調和装置 100 を冷房運転から暖房運転へ切り替える場合には、処理がステップ S203 に進む。空気調和装置 100 を暖房運転から冷房運転へ切り替える場合には、処理がステップ S204 に進む。

【0223】

ステップ S203 において、制御装置 60 は、第 1 圧力室 134b 側の電磁弁 61 を開き、第 2 圧力室 135b 側の電磁弁 62 を閉じる。これによって、第 1 圧力室 134b へ流れる高圧の冷媒の流路抵抗を減少させる。

【0224】

ステップ S204 において、制御装置 60 は、第 1 圧力室 134b 側の電磁弁 61 を閉じ、第 2 圧力室 135b 側の電磁弁 62 を開く。これによって、第 2 圧力室 135b へ流れる高圧の冷媒の流路抵抗を減少させる。

【0225】

ステップ S205 において、制御装置 60 は、第 1 流路切替装置 13 および第 2 流路切替装置 14 の流路切替動作を開始させる。第 1 流路切替装置 13 および第 2 流路切替装置 14 の流路切替動作の終了後に、処理がステップ S206 に進む。

【0226】

ステップ S206 において、制御装置 60 は、第 1 圧力室 134b 側の電磁弁 61 および第 2 圧力室 135b 側の電磁弁 62 を閉じる。

【0227】

本実施の形態の空気調和装置によれば、実施の形態 1 と同様に、2 つの四方弁の流路をスムーズに切り替えることができるとともに、高い効率で運転することができる。

【0228】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて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が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【0229】

1 室外機、2 室内機、3 中継装置、4 冷媒配管、5a 流入管、5b 流出管、8a 枝管、8b 枝管、10 圧縮機、12 熱源側熱交換器、13 第 1 流路切替装置、13a、14a 第 1 流路、13b、14b 第 2 流路、13c、14c 第 3 流路、13d、14d 第 4 流路、14 第 2 流路切替装置、15 絞り装置、18 熱源側送風機、19 アキュムレータ、21a 第 1 逆流防止装置、21b 第 1 逆流防止装置、21c 第 1 逆流防止装置、21d 第 1 逆流防止装置、22a 第 2 逆流防止装置、22b 第 2 逆流防止装置、22c 第 2 逆流防止装置、22d 第 2 逆流防止装置、23a 第 1 開閉装置、23b 第 1 開閉装置、23c 第 1 開閉装置、23d 第 1 開閉装置、24a 第 2 開閉装置、24b 第 2 開閉装置、24c 第 2 開閉装置、24d

10

20

30

40

50

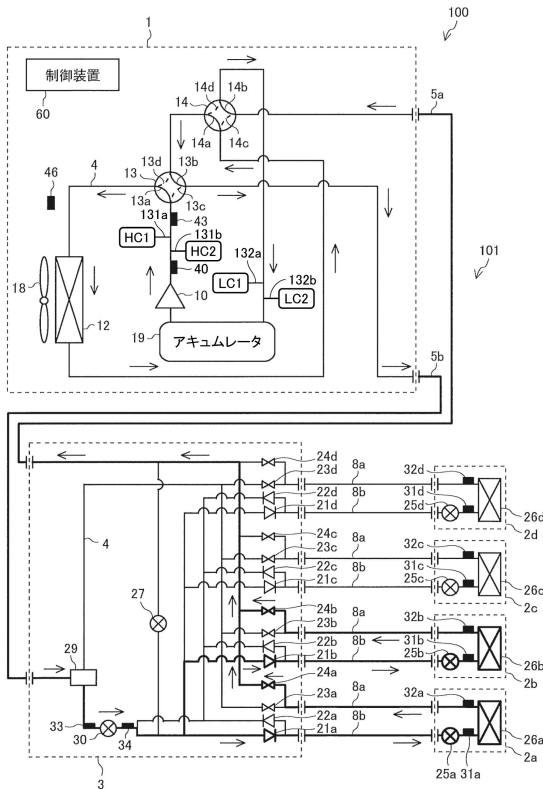
第2開閉装置、25、25a、25b、25c、25d 負荷側絞り装置、26a、26b、26c、26d 負荷側熱交換器、27 第2中継絞り装置、29 気液分離器、30 第1中継絞り装置、31a、31b、31c、31d、32a、32b、32c、32d 温度センサ、33、34 圧力センサ、40 吐出圧力センサ、43 吐出温度センサ、46 外気温度センサ、50a 第1熱媒体流路切替装置、51、61、62 電磁弁、60 制御装置、70 熱媒体配管、100 空気調和装置、101 冷媒回路、131a、131b、131c、131d 高压接続管、132a、132b、132c、132d 低压接続管、133a、133b 第1容器、134a、134b 第1圧力室、135a、135b 第2圧力室、136a、136b 第1仕切部、137a、137b 第2仕切部、138a、138b 連結部、139a、139b 第1弁体部、140a、140b 空間、141a、141b、142a、142b、143a、143b、144a、144b 切替管、146a、146b 第2容器、147a、147b 第1連通管、157a、157b 第2連通管、148a、148b 第2弁体部、149a、149b 駆動部、150a、150b 電磁石、151a、151b プランジャ、152a、152b バネ、153a、153b 支柱、154a、154b、155a、155b シール、171a、171b 第1仕切板、172a、172b 第2仕切板、701a、701b 主弁、702a、702b パイロット弁、703a、703b ピストン。

10

【図面】

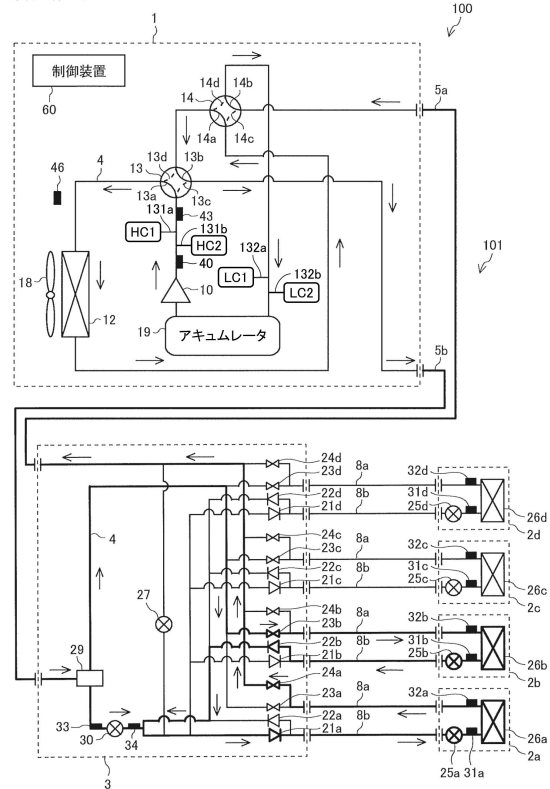
【図1】

図1  
全冷房運転モード



【図2】

図2  
冷房主体運転モード



20

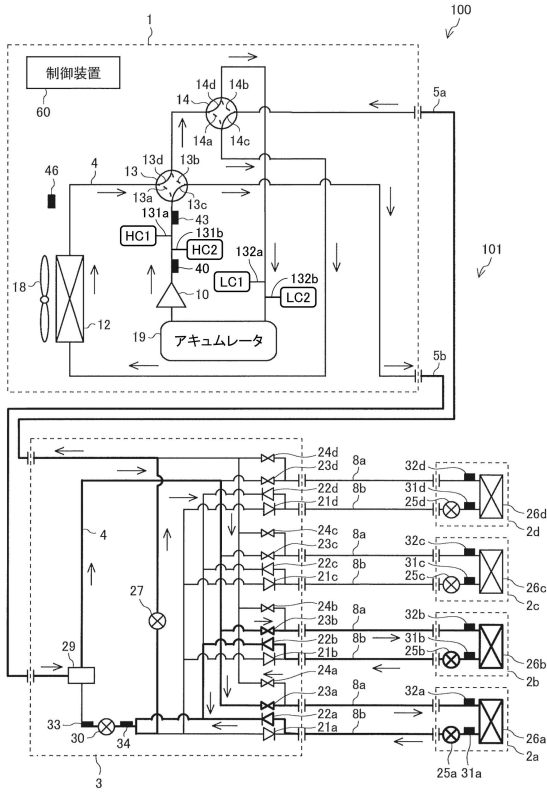
30

40

50

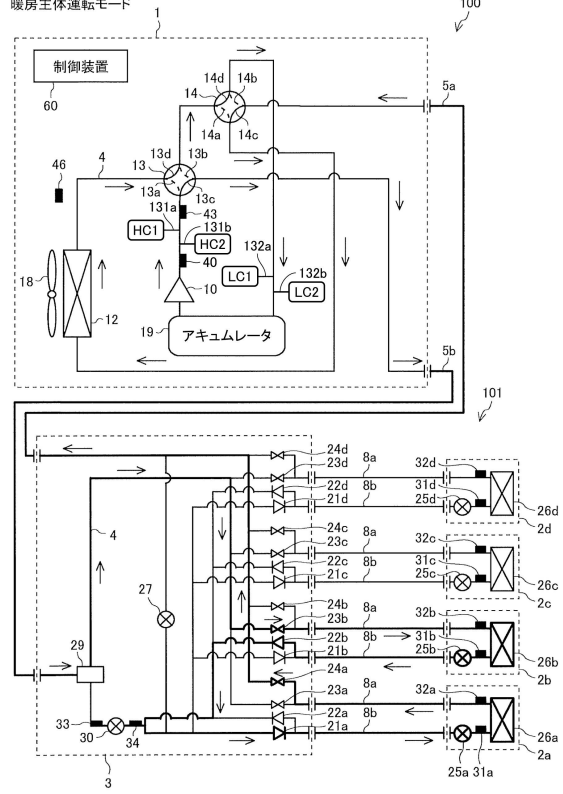
【図3】

図3  
全暖房運転モード



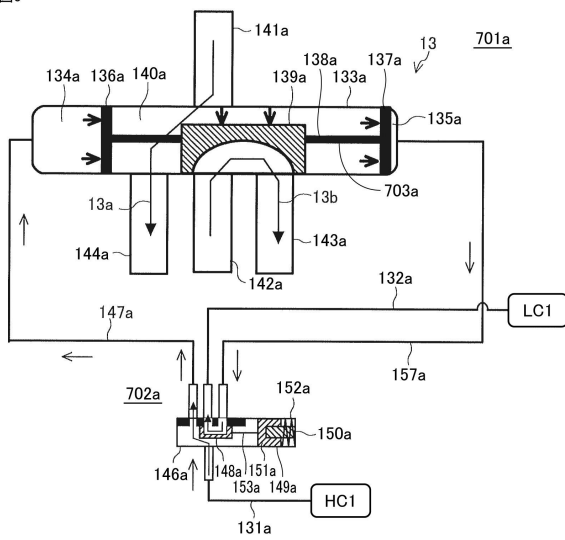
【図4】

図4  
暖房主体運転モード



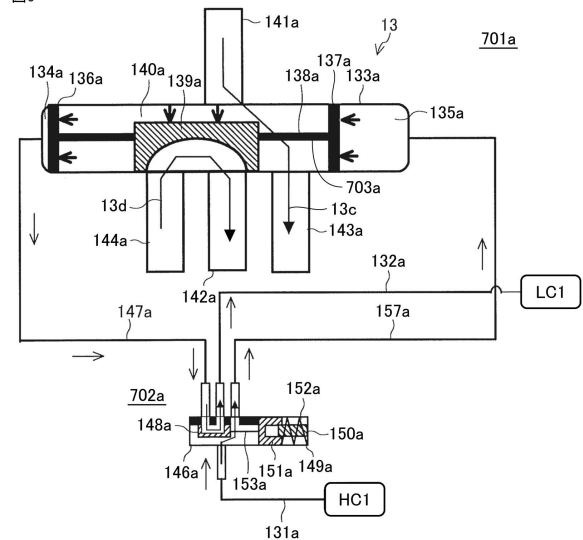
【図5】

図5



【図6】

図6



10

20

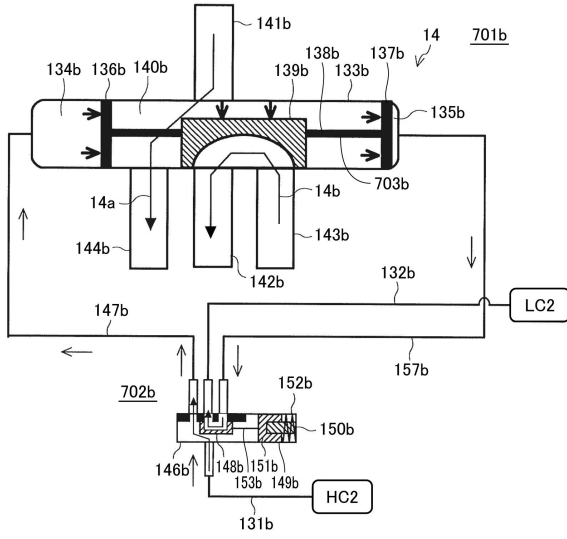
30

40

50

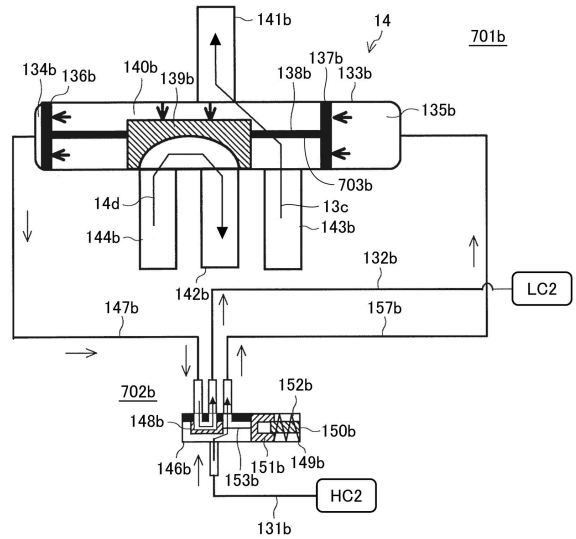
【 図 7 】

図7



【 図 8 】

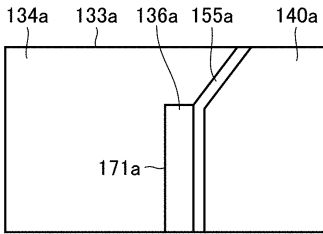
図8



10

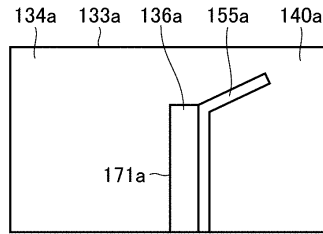
【 図 9 A 】

図9A



【 図 9 B 】

図9B



20

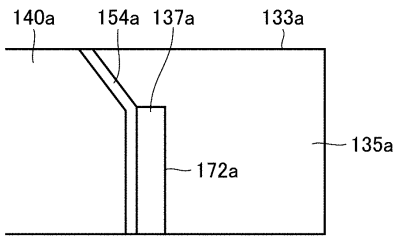
30

40

50

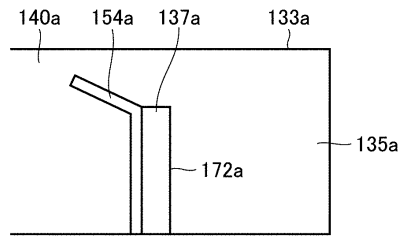
【図10A】

図10A



【図10B】

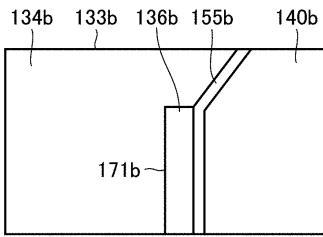
図10B



10

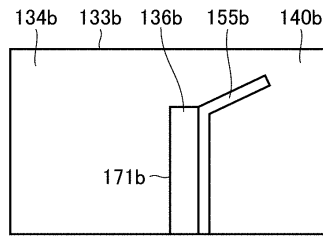
【図11A】

図11A



【図11B】

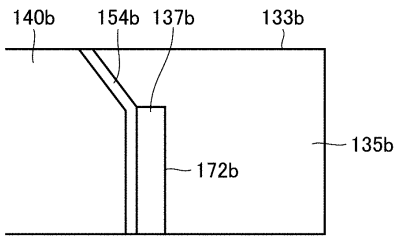
図11B



20

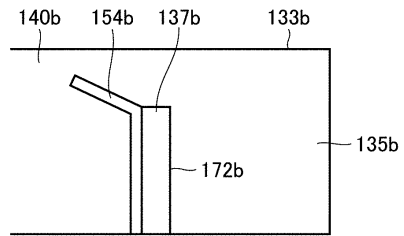
【図12A】

図12A



【図12B】

図12B



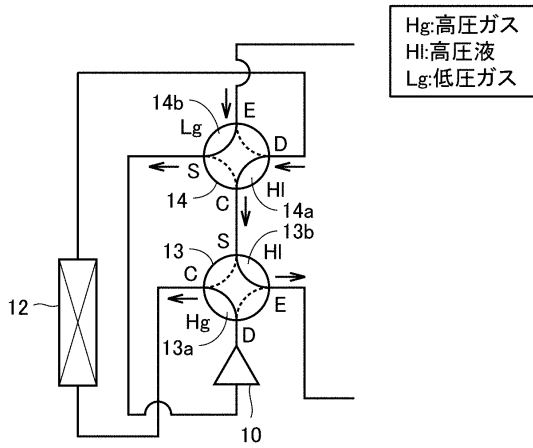
30

40

50

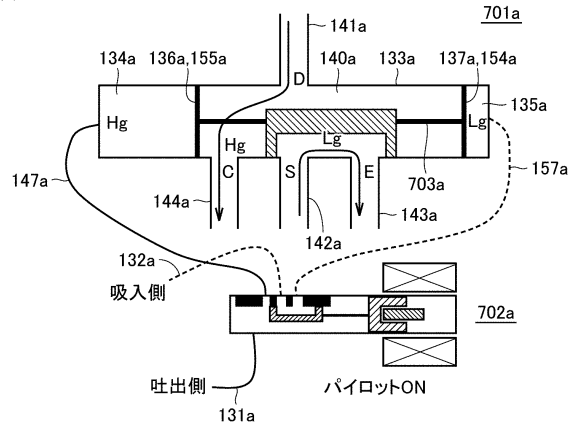
【 図 1 3 】

図13



【 図 1 4 】

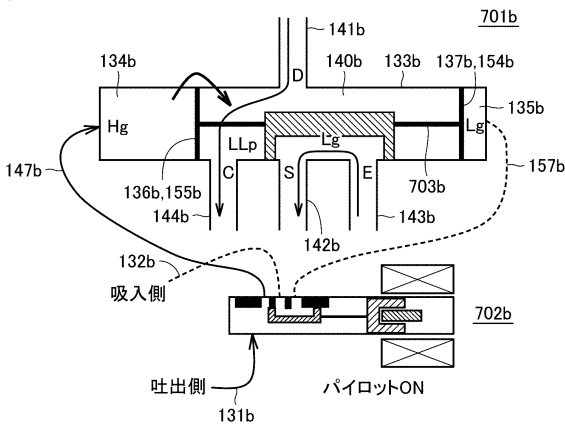
図14



10

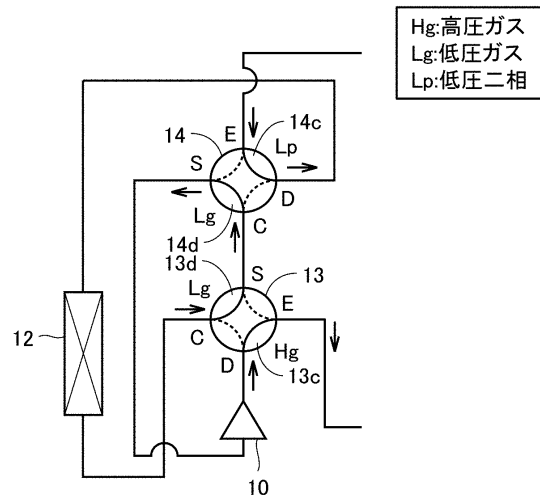
【 図 1 5 】

図15



【 図 1 6 】

図16



20

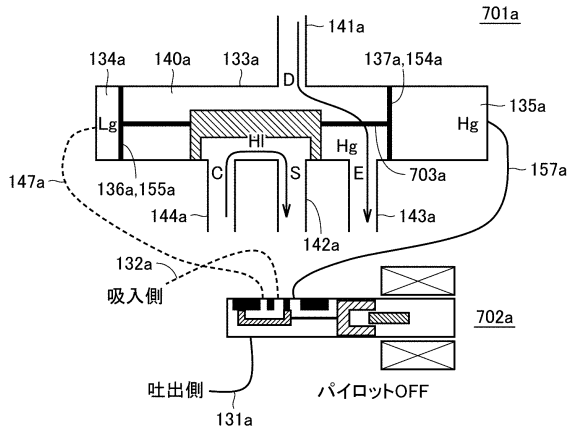
30

40

50

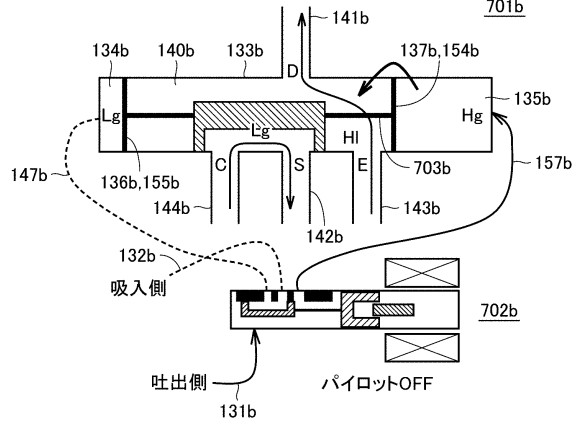
【図 17】

図17



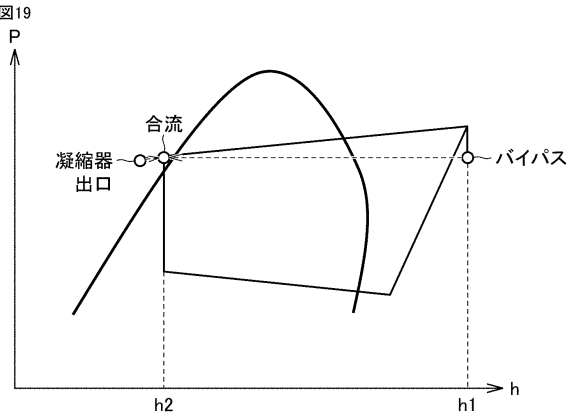
【図 18】

図18



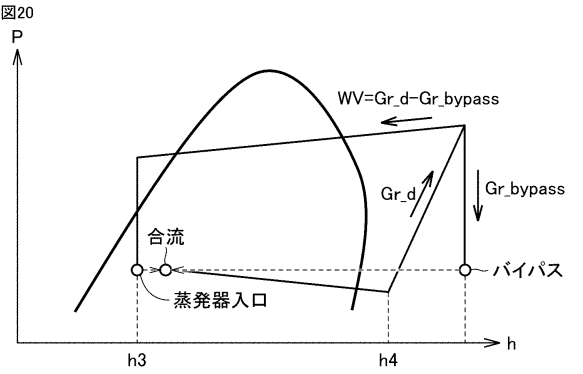
【図 19】

図19



【図 20】

図20



10

20

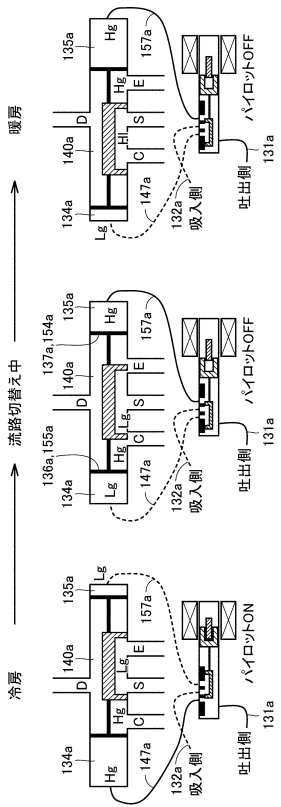
30

40

50

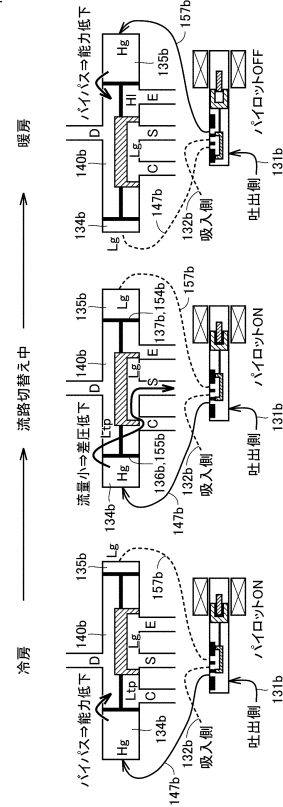
【図 2 1】

図21



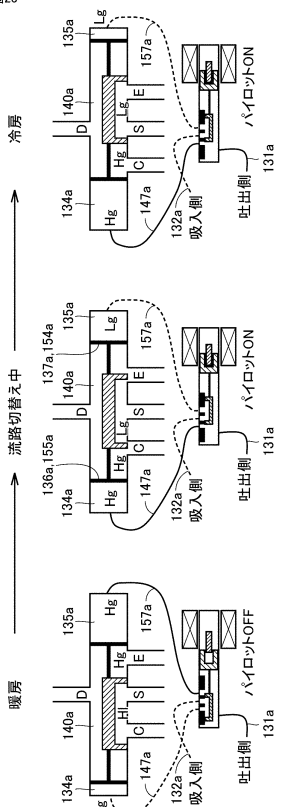
【図 2 2】

図22



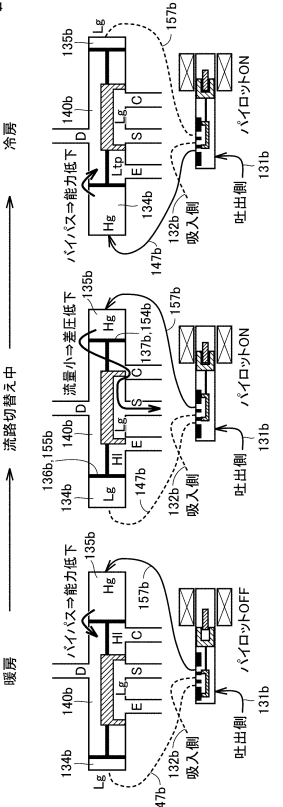
【図 2 3】

図23



【図 2 4】

図24



10

20

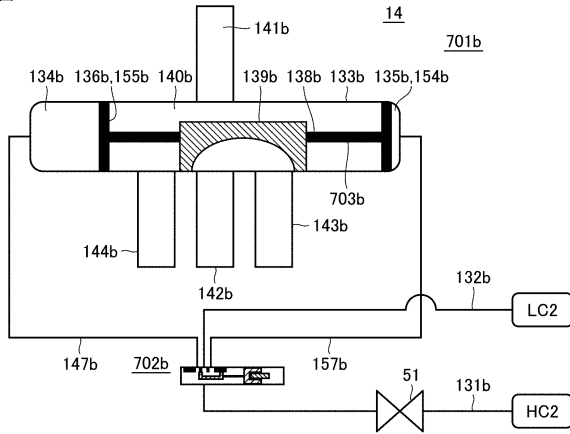
30

40

50

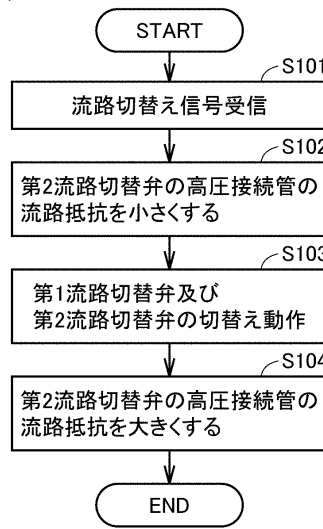
【図 25】

図25



【図 26】

図26

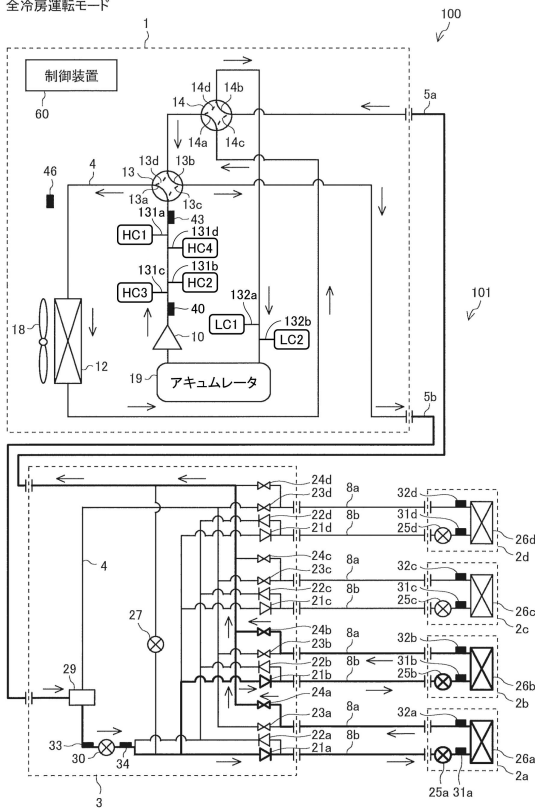


10

【図 27】

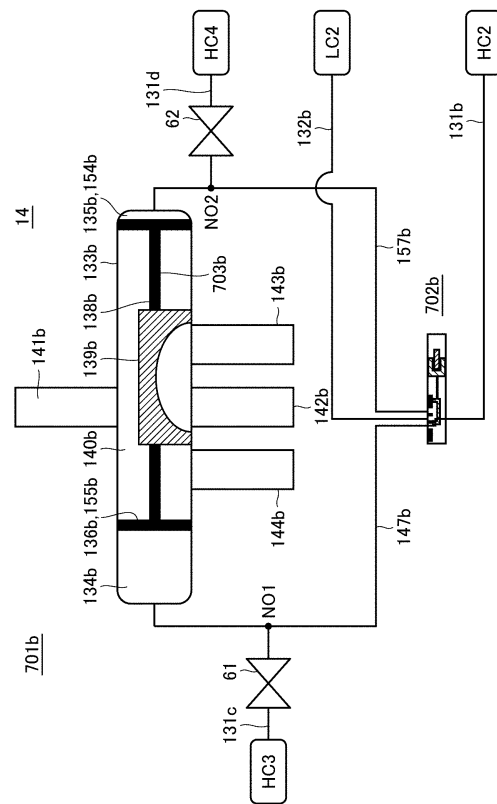
図27

全冷房運転モード



【図 28】

図28



20

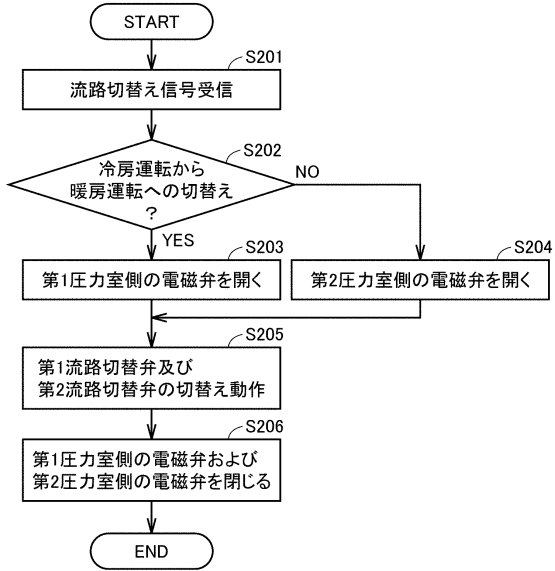
30

40

50

【 図 2 9 】

図29



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

三菱電機株式会社内

審査官 関口 勇

- (56)参考文献 中国特許出願公開第105423658(CN, A)  
特開昭63-015056(JP, A)  
国際公開第2011/052042(WO, A1)  
特開平09-196489(JP, A)  
特開平11-294607(JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
F25B 13/00  
F25B 41/26  
F16K 11/065