

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第6991866号

(P6991866)

(45)発行日 令和4年1月13日(2022.1.13)

(24)登録日 令和3年12月10日(2021.12.10)

(51)国際特許分類

F I

F 2 5 B 1/00 (2006.01)

F 2 5 B 1/00 3 1 1 B

F 2 5 B 1/00 3 0 4 P

F 2 5 B 1/00 3 2 1 A

F 2 5 B 1/00 3 3 1 Z

F 2 5 B 1/00 3 3 1 C

請求項の数 6 (全10頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-8826(P2018-8826)
 (22)出願日 平成30年1月23日(2018.1.23)
 (65)公開番号 特開2019-128069(P2019-128069
 A)
 (43)公開日 令和1年8月1日(2019.8.1)
 審査請求日 令和3年1月8日(2021.1.8)

(73)特許権者 593063161
 株式会社N T Tファシリティーズ
 東京都港区芝浦三丁目4番1号
 (74)代理人 110000578
 名古屋国際特許業務法人
 (72)発明者 二渡 直樹
 東京都港区芝浦三丁目4番1号 株式会
 社N T Tファシリティーズ内
 (72)発明者 宇田川 陽介
 東京都港区芝浦三丁目4番1号 株式会
 社N T Tファシリティーズ内
 (72)発明者 木幡 悠士
 東京都港区芝浦三丁目4番1号 株式会
 社N T Tファシリティーズ内
 審査官 庭月野 恭
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 蒸気圧縮式冷凍機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

低温側の熱を高温側に移動させる蒸気圧縮式冷凍機において、
 冷媒を圧縮する圧縮装置と、
 前記圧縮装置から吐出された冷媒を冷却し、当該冷媒から吸熱した熱を高温側に放出する
 放熱器と、
 前記放熱器から流出した冷媒を減圧膨張させる第1膨張弁と、
 前記第1膨張弁にて減圧された冷媒のうち気相冷媒を前記圧縮装置の圧縮途中に注入する
 インジェクション部と、
 前記第1膨張弁にて減圧された冷媒のうち液相冷媒を冷却する過冷却器と、
 前記過冷却器から流出した冷媒を減圧膨張させる第2膨張弁と、
 前記第2膨張弁から流出した液相冷媒を蒸発させることにより、低温側から吸熱する蒸発
 器であって、蒸発した気相冷媒を前記圧縮装置の吸入側に供給する蒸発器と、
 前記第2膨張弁に流入する冷媒の過冷却度が0 以上の液相冷媒となるように、前記第1
 膨張弁の絞り開度を制御する制御部と
 を備える蒸気圧縮式冷凍機。

【請求項2】

前記過冷却器は、前記放熱器が設置された雰囲気と冷媒とを熱交換することにより、前記
 第2膨張弁に供給する冷媒を冷却する請求項1に記載の蒸気圧縮式冷凍機。

【請求項3】

前記過冷却器に水を散水する散水器を備える請求項 1 又は 2 に記載の蒸気圧縮式冷凍機。

【請求項 4】

前記過冷却器は、前記蒸発器から流出した冷媒の一部又は全てと熱交換することにより、前記第 2 膨張弁に供給する冷媒を冷却する請求項 1 に記載の蒸気圧縮式冷凍機。

【請求項 5】

前記過冷却器は、熱電効果を利用して前記第 2 膨張弁に供給する冷媒を冷却する請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の蒸気圧縮式冷凍機。

【請求項 6】

前記第 1 膨張弁に対して並列に設けられているとともに、前記放熱器から流出した冷媒の一部を前記第 2 膨張弁の冷媒入口圧力より低い圧力まで減圧膨張させる第 3 膨張弁を備え、前記過冷却器は、前記第 3 膨張弁にて減圧膨張した冷媒を利用して前記第 2 膨張弁に供給する冷媒を冷却する請求項 1 に記載の蒸気圧縮式冷凍機。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、低温側の熱を高温側に移動させる蒸気圧縮式冷凍機に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、ガスインジェクションサイクル方式の蒸気圧縮式冷凍機が記載されている。当該蒸気圧縮式冷凍機は、圧縮機、凝縮器、第 1 膨張弁、気液分離器、過冷却器、第 2 膨張弁及び蒸発器等を有して構成されている。

20

【0003】

気液分離器は、第 1 膨張弁にて減圧されて気液二相状態となった冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離する。気液分離器内の圧力は、凝縮圧力（圧縮機の吐出圧）と蒸発圧力（圧縮機の吸入圧）との中間圧である。気液分離器にて分離抽出された中間圧の気相冷媒は、圧縮途中の圧縮機に注入（インジェクション）される。これにより、圧縮機の消費動力が低減される。

【0004】

気液分離器にて分離抽出された中間圧の液相冷媒は、過冷却器により冷却されて過冷却度（サブクール）が増大された後、第 2 膨張弁にて蒸発圧力まで減圧される。これにより、蒸発器に流入する冷媒の乾き度が小さくなるので、蒸発器の入口と出口との比エンタルピ差を大きくでき、大きな冷凍能力を得ることが可能となる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2001 - 41601 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ガスインジェクションサイクル方式の蒸気圧縮式冷凍機においては、第 2 膨張弁に流入する冷媒は、飽和液冷媒、つまり乾き度 0 の冷媒であることが望ましい。つまり、第 2 膨張弁に流入する冷媒が気液二相状態となり、当該冷媒に気相冷媒（フラッシュガス）が存在していると、第 2 膨張弁にて冷媒を十分に減圧することができなくなるとともに、蒸発器で発生する冷凍能力（吸熱能力）が低下してしまう。

40

【0007】

本願は、上記点に鑑み、蒸発器で発生する冷凍能力（吸熱能力）が低下することを抑制可能なガスインジェクションサイクル方式の蒸気圧縮式冷凍機の一例を開示する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

蒸気圧縮式冷凍機は、冷媒を圧縮する圧縮装置（10）と、圧縮装置（10）から吐出さ

50

れた冷媒を冷却し、当該冷媒から吸熱した熱を高温側に放出する放熱器（２０）と、放熱器（２０）から流出した冷媒を減圧膨張させる第１膨張弁（３０）と、第１膨張弁（３０）にて減圧された冷媒のうち気相冷媒を圧縮装置（１０）の圧縮途中に注入するインジェクション部（４１）と、第１膨張弁（３０）にて減圧された冷媒のうち液相冷媒を冷却する過冷却器（５０）と、過冷却器（５０）から流出した冷媒を減圧膨張させる第２膨張弁（６０）と、第２膨張弁（６０）から流出した液相冷媒を蒸発させることにより、低温側から吸熱する蒸発器（７０）であって、蒸発した気相冷媒を圧縮装置（１０）の吸入側に供給する蒸発器（７０）と、第２膨張弁（６０）に流入する冷媒の過冷却度が０以上の液相冷媒となるように、第１膨張弁（３０）の絞り開度を制御する制御部（８０）とを備えることが望ましい。

10

【０００９】

これにより、第２膨張弁（６０）に気液二相状態の冷媒が流入することを抑止でき得るので、第２膨張弁（６０）にて冷媒を十分に減圧することができ、蒸発器（７０）で十分な冷凍能力（吸熱能力）を発生させることが可能となり得る。

【００１０】

因みに、上記各括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的構成等との対応関係を示す一例であり、本発明は上記括弧内の符号に示された具体的構成等に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

20

【図１】本発明の第１実施形態に係る蒸気圧縮式冷凍機の説明図である。

【図２】本発明の第２実施形態に係る蒸気圧縮式冷凍機の説明図である。

【図３】本発明の第３実施形態に係る蒸気圧縮式冷凍機の説明図である。

【図４】本発明の第４実施形態に係る蒸気圧縮式冷凍機の説明図である。

【図５】本発明の第５実施形態に係る蒸気圧縮式冷凍機の説明図である。

【図６】本発明の第６実施形態に係る蒸気圧縮式冷凍機の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下に説明する「発明の実施形態」は、本願発明の技術的範囲に属する実施形態の一例を示すものである。つまり、特許請求の範囲に記載された発明特定事項等は、下記の実施形態に示された具体的構成や構造等に限定されるものではない。

30

【００１３】

以下、本発明の実施形態を図面と共に説明する。なお、少なくとも符号を付して説明した部材又は部位は、「１つの」等の断りをした場合を除き、少なくとも１つ設けられている。つまり、「１つの」等の断りがない場合には、当該部材は２以上設けられていてもよい。

【００１４】

（第１実施形態）

１．蒸気圧縮式冷凍機の概要

本実施形態は、空冷パッケージ式空調装置用の蒸気圧縮式冷凍機に本発明を適用したものである。蒸気圧縮式冷凍機１とは、冷媒蒸発時の吸熱作用を利用して低温側の熱を高温側に移動させる冷凍機である。

40

【００１５】

したがって、室内空気から吸熱する場合には蒸気圧縮式冷凍機１にて冷房運転が可能である。室外空気から吸熱する場合には蒸気圧縮式冷凍機１にて暖房運転が可能である。図１に示す蒸気圧縮式冷凍機１は、冷房運転の可能な蒸気圧縮式冷凍機１の基本構成を示す。

【００１６】

２．蒸気圧縮式冷凍機の構成

蒸気圧縮式冷凍機１は、圧縮装置１０、放熱器２０、第１膨張弁３０、気液分離器４０、過冷却器５０、第２膨張弁６０及び蒸発器７０等を少なくとも備える。

【００１７】

50

圧縮装置１０は、蒸発器７０から流出した冷媒を吸入して圧縮する。本実施形態に係る圧縮装置１０は、中間圧の冷媒を圧縮行程中の圧縮室に注入噴射可能な１台の電動圧縮機にて構成されている。

【００１８】

放熱器２０は、圧縮装置１０から吐出された冷媒を冷却し、蒸発器７０にて吸熱した熱を高温側（本実施形態では、室外空気）に放出させる。なお、本実施形態では、圧縮装置１０の吐出圧、つまり放熱器２０内の冷媒圧力は、冷媒の臨界圧力未満である。

【００１９】

このため、放熱器２０にて冷却された気相冷媒の少なくとも一部は凝縮して液化する。したがって、本実施形態に係る放熱器２０は凝縮器として機能する。なお、放熱器２０内の冷媒圧力が臨界圧力を越えている場合には、放熱器２０内で冷媒は凝縮しない。

10

【００２０】

第１膨張弁３０は、放熱器２０から流出した冷媒を減圧膨張させる。第１膨張弁３０にて減圧された冷媒は、気液二相状態の冷媒となる。気液分離器４０は、第１膨張弁３０から流出した気液二相状態の冷媒を液相冷媒と気相冷媒とに分離する。

【００２１】

気液分離器４０にて分離抽出された中間圧の気相冷媒は、インジェクション部４１を経由して圧縮行程中の圧縮室に注入噴射される。中間圧とは、圧縮装置１０の吐出圧より低く、かつ、圧縮装置１０の吸入圧より高い圧力をいう。

【００２２】

過冷却器５０は、気液分離器４０にて分離抽出された中間圧の液相冷媒を冷却する。これにより、当該液相冷媒の過冷却度が大きくなる。本実施形態に係る過冷却器５０は、室外に配設されて室外空気にて当該液相冷媒を冷却する。つまり、過冷却器５０は、放熱器２０が設置された雰囲気（室外空気）と冷媒とを熱交換して液相冷媒を冷却する。

20

【００２３】

第２膨張弁６０は、過冷却器５０から流出した冷媒を減圧膨張させる。蒸発器７０は、第２膨張弁６０から流出した液相冷媒を蒸発させることにより、低温側（本実施形態では、室内空気）から吸熱する。蒸発器７０から流出した気相冷媒は、圧縮装置１０の吸入側に供給される。圧縮装置１０は、当該気相冷媒を吸入圧縮して放熱器２０側に吐出する。

【００２４】

なお、第２膨張弁６０は、室内又は過冷却器５０から第２膨張弁６０まで配管長が十分に長くなる位置に配設されている。つまり、第２膨張弁６０は、当該第２膨張弁６０に流入する冷媒にフラッシュガスが発生する可能性がある位置に配設されている。なお、配管長が十分に長いとは、例えば７．５ｍ以上の配管長をいう。

30

【００２５】

３．第１膨張弁及び第２膨張弁の制御

第１膨張弁３０及び第２膨張弁６０は、絞り開度（減圧度）を連続的に変更制御可能な電気式の膨張弁である。第１膨張弁３０の絞り開度及び第２膨張弁６０の絞り開度は、制御部８０により制御される。

【００２６】

制御部８０は、ＣＰＵ、ＲＯＭ及びＲＡＭ等を有するマイクロコンピュータにて構成されている。当該制御部８０は、ＲＯＭ等の不揮発性記憶部に予め記憶されたプログラムに従って第１膨張弁３０及び第２膨張弁６０を制御する。

40

【００２７】

なお、制御部８０には、第１圧力センサＳ１、第２圧力センサＳ２、第１温度センサＳ３、第２温度センサＳ４、外気温度センサ（図示せず。）及び室内温度センサ（図示せず。）等の検出信号が入力されている。

【００２８】

第１圧力センサＳ１は第２膨張弁６０の冷媒入口での冷媒圧力を検出する。第１温度センサＳ３は、第２膨張弁６０の冷媒入口での冷媒温度を検出する。第２圧力センサＳ２は、

50

蒸発器 70 の冷媒出口での冷媒圧力を検出する。

【0029】

第2温度センサS4は、蒸発器70の冷媒出口での冷媒温度を検出する。外気温度センサは、放熱器20の雰囲気温度、つまり室外空気の温度を検出する。室内温度センサは、蒸発器70にて冷却される前の室内空気の温度を検出する。

【0030】

<第1膨張弁の制御>

制御部80は、第2膨張弁60に流入する冷媒の過冷却度が0以上の液相冷媒となるように第1膨張弁30の絞り開度を制御する。

【0031】

このとき、制御部80は、第2膨張弁60の冷媒入口での冷媒圧力(第1圧力センサS1の検出値)、及び第2膨張弁60の冷媒入口での冷媒温度(第1温度センサS3の検出値)を利用して第2膨張弁60の冷媒入口での冷媒の状態を判断する。

【0032】

制御部80は、過冷却器50に流入する冷媒の温度を雰囲気温度(室外空気温度)より高い温度になるように第1膨張弁30の絞り開度を制御することで、過冷却器50の冷媒出口における冷媒の過冷却度が、0より大きい所定の値となるように、第1膨張弁30の絞り開度を制御する。

【0033】

なお、「0より大きい所定の値」とは、過冷却器50の冷媒出口から第2膨張弁60の冷媒入口に至る冷媒経路における過冷却度の低下度 ΔSC が加味された値より大きい値である。

【0034】

つまり、制御部80は、「過冷却器50の冷媒出口での過冷却度が、第2膨張弁60の冷媒入口での過冷却度に低下度 ΔSC を加算した値以上となるように、第1膨張弁30の絞り開度を制御する」ことになる。

【0035】

<第2膨張弁の制御>

制御部80は、蒸発器70の冷媒出口における過熱度が0以上となるように、第2膨張弁60の絞り開度を制御する。

【0036】

このとき、制御部80は、蒸発器70の冷媒出口における冷媒圧力(第2圧力センサS2の検出値)、及び蒸発器70の冷媒出口における冷媒温度(第2温度センサS4の検出値)を利用して蒸発器70の冷媒出口における冷媒の状態を判断する。

【0037】

4. 本実施形態に係る蒸気圧縮式冷凍機の特徴

本実施形態に係る蒸気圧縮式冷凍機1では、第2膨張弁60に流入する冷媒の過冷却度が0以上の液相冷媒となるように第1膨張弁30の絞り開度が制御される。

【0038】

これにより、第2膨張弁60に気液二相状態の冷媒が流入することを抑止でき得るので、第2膨張弁60にて冷媒を十分に減圧することができ、蒸発器70で十分な冷凍能力(吸熱能力)を発生させることが可能となり得る。

【0039】

制御部80は、過冷却器50に流入する冷媒の温度を雰囲気温度(室外空気温度)より高い温度に維持するように第1膨張弁30の絞り開度を制御する。これにより、過冷却器50に流入する冷媒が雰囲気から吸熱してしまうことを抑制できる。

【0040】

つまり仮に、過冷却器50に流入する冷媒の温度が雰囲気温度(室外空気温度)より低い温度であると、当該冷媒が雰囲気から吸熱し、フラッシュガスが発生する可能性が高くなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

しかし、本実施形態では、過冷却器 5 0 に流入する冷媒の温度が、雰囲気温度（室外空気温度）より高い温度に維持されるので、当該冷媒が雰囲気から吸熱することはなく、フラッシュガスの発生を抑制でき得る。

【 0 0 4 2 】

（第 2 実施形態）

本実施形態は、図 2 に示すように、過冷却器 5 0 に水等の液体を散水する散水器 5 1 を設けたものである。なお、散水器 5 1 は、雰囲気温度（室外空気温度）が予め決められた所定温度以上となったとき、又は蒸発器 7 0 で必要とされる冷凍能力が予め決められた能力以上となったとき等に散水を実行する。

10

【 0 0 4 3 】

なお、上述の実施形態と同一の構成要件等は、上述の実施形態と同一の符号を付したので、重複する説明は省略する。

（第 3 実施形態）

本実施形態に係る過冷却器 5 0 は、蒸発器 7 0 から流出した冷媒の一部又は全てと気液分離器 4 0 にて分離抽出された冷媒とを熱交換することにより、第 2 膨張弁 6 0 に供給する冷媒を冷却する。

【 0 0 4 4 】

本実施形態では、蒸発器 7 0 から流出した冷媒は、過冷却器 5 0 にて加熱されるので、蒸発器 7 0 の冷媒出口における過熱度が 0 未満であってもよい。なお、上述の実施形態と同一の構成要件等は、上述の実施形態と同一の符号を付したので、重複する説明は省略する。

20

【 0 0 4 5 】

（第 4 実施形態）

本実施形態に係る過冷却器 5 0 は、図 4 に示すように、熱電効果を利用して第 2 膨張弁 6 0 に供給する冷媒を冷却する。具体的には、過冷却器 5 0 は、ペルチェ効果を利用したペルチェ素子にて構成されている。

【 0 0 4 6 】

なお、上述の実施形態と同一の構成要件等は、上述の実施形態と同一の符号を付したので、重複する説明は省略する。

30

（第 5 実施形態）

本実施形態に係る過冷却器 5 0 は、図 5 に示すように、第 3 膨張弁 3 1 にて減圧膨張した冷媒を利用して第 2 膨張弁 6 0 に供給する冷媒を冷却する。第 3 膨張弁 3 1 は、第 1 膨張弁 3 0 及び気液分離器 4 0 に対して並列に設けられているとともに、放熱器 2 0 から流出した冷媒の一部を中間圧（気液分離器 4 0 内の圧力）より低い圧力まで減圧膨張させる。

【 0 0 4 7 】

第 3 膨張弁 3 1 にて気液二相となった冷媒は、気液分離器 4 0 から流出する液相冷媒より温度が低下しているため、当該気液二相冷媒中の液相冷媒が気液分離器 4 0 から流出する液相冷媒から吸熱して蒸発する。第 3 膨張弁 3 1 から供給された冷媒（以下、冷却用冷媒という。）は、圧縮装置 1 0 に吸引されて圧縮された後、放熱器 2 0 に供給される。

40

【 0 0 4 8 】

このとき、冷却用冷媒の圧力が蒸発器 7 0 内の圧力と等しい場合には、当該冷却用冷媒は、蒸発器 7 0 から流出する冷媒と共に圧縮装置 1 0 に吸引される。冷却用冷媒の圧力が蒸発器 7 0 内の圧力より高い場合には、当該冷却用冷媒は、圧縮行程中の圧縮室に供給される。

【 0 0 4 9 】

なお、圧縮装置 1 0 に吸引される冷却用冷媒は、気液二相状態及び飽和気相冷媒（過熱度 0 以上）のいずれであってもよい。仮に、気液二相状態の冷媒が圧縮装置 1 0 に吸引された場合には、リキッド（液）インジェクションサイクルと同様に、圧縮装置 1 0 を冷却でき得る。

50

【 0 0 5 0 】

因みに、上述の実施形態と同一の構成要件等は、上述の実施形態と同一の符号を付したので、重複する説明は省略する。

(第 6 実施形態)

上述の実施形態に係る蒸気圧縮式冷凍機 1 は冷房運転専用であった。本実施形態に係る蒸気圧縮式冷凍機 1 は、図 6 に示すように、冷房運転と暖房運転とを切り替えることが可能な蒸気圧縮式冷凍機である。

【 0 0 5 1 】

切替弁 9 1、9 2 は、冷媒の流入経路を切り替えるための弁である。そして、冷房運転時には、室内に設置された熱交換器が蒸発器として機能し、室外に設置された熱交換器が放熱器（凝縮器）として機能する。

10

【 0 0 5 2 】

暖房運転時には、室外に設置された熱交換器が蒸発器として機能し、室内に設置された熱交換器が放熱器（凝縮器）として機能する。第 4 膨張弁 6 1 は、暖房運転時に第 2 膨張弁 6 0 として機能する膨張弁である。なお、上述の実施形態と同一の構成要件等は、上述の実施形態と同一の符号を付したので、重複する説明は省略する。

【 0 0 5 3 】

(その他の実施形態)

上述の実施形態に係る圧縮装置 1 0 は、1 台の圧縮機により構成されていた。しかし、本願明細書に開示された発明はこれに限定されるものではない。すなわち、例えば、複数台の圧縮機により圧縮装置 1 0 が構成され、当該圧縮装置 1 0 の圧縮途中に中間圧の冷媒、つまり気液分離器 4 0 から供給された冷媒を注入してもよい。

20

【 0 0 5 4 】

上述の実施形態では、空冷パッケージ式空調装置に蒸気圧縮式冷凍機を適用した。しかし、本願明細書に開示された発明はこれに限定されるものではない。すなわち、例えば、室外機の台数より室内機の台数が多いマルチ式空調装置にも適用可能である。

【 0 0 5 5 】

なお、蒸発器 7 0 が複数設けられているマルチ式空調装置では、第 2 膨張弁 6 0 も複数となる。したがって、各第 2 膨張弁 6 0 に流入する冷媒それぞれの過冷却度が 0 以上の液相冷媒となるように、第 1 膨張弁 3 0 の絞り開度が制御される。

30

【 0 0 5 6 】

本発明は、特許請求の範囲に記載された発明の趣旨に合致するものであればよく、上述の実施形態に限定されるものではない。したがって、上述した複数の実施形態のうち少なくとも 2 つの実施形態を組み合わせてもよい。

【 符号の説明 】

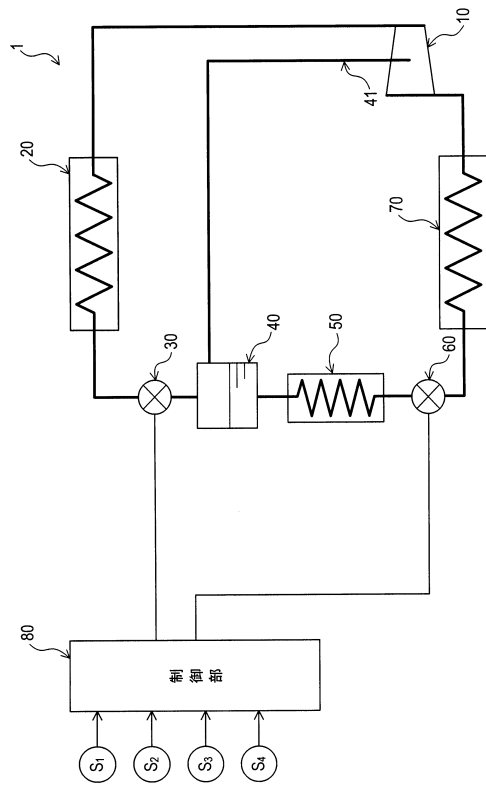
【 0 0 5 7 】

- 1 ... 蒸気圧縮式冷凍機
- 1 0 ... 圧縮装置
- 2 0 ... 放熱器
- 3 0 ... 第 1 膨張弁
- 3 1 ... 第 3 膨張弁
- 4 0 ... 気液分離器
- 5 0 ... 過冷却器
- 6 0 ... 第 2 膨張弁
- 7 0 ... 蒸発器
- 8 0 ... 制御部

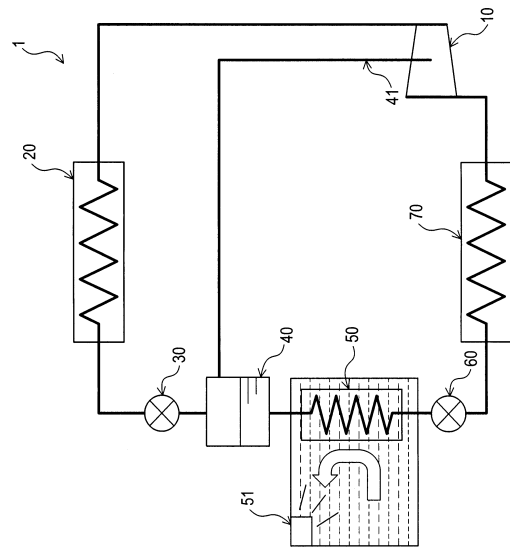
40

【図面】

【 図 1 】



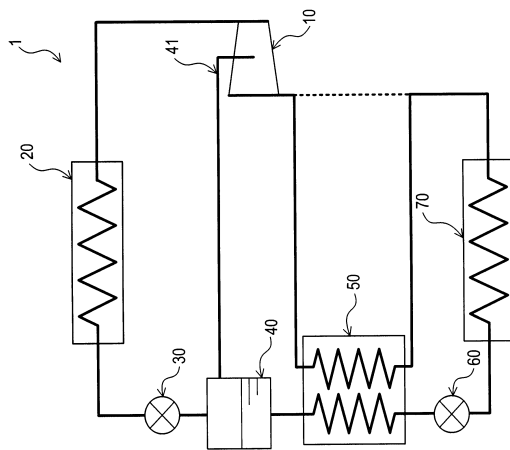
【圖 2】



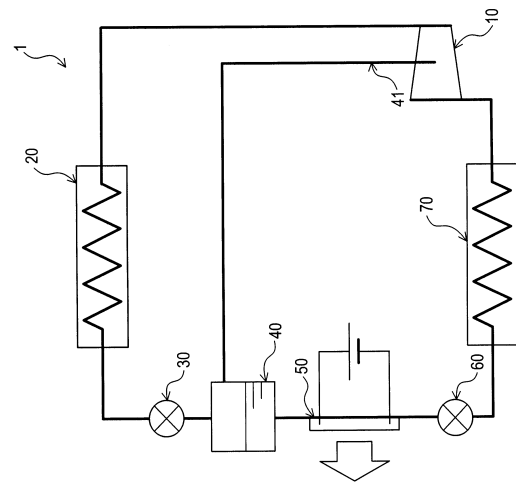
10

20

【 図 3 】



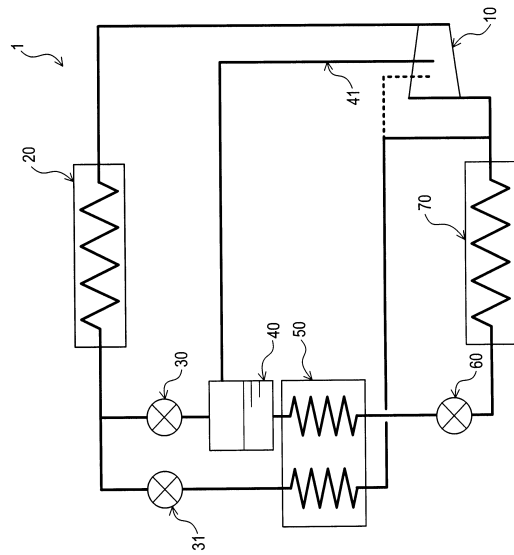
【 図 4 】



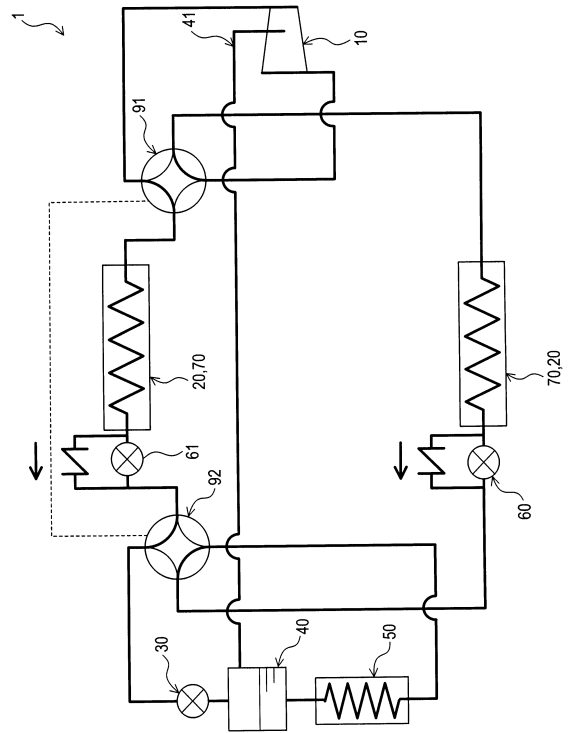
30

40

【図 5】



【図 6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

F 2 5 B

1/00

3 3 1 E

(56)参考文献

特開 2 0 1 3 - 0 5 3 8 4 9 (J P , A)

特開 2 0 1 3 - 0 5 3 7 6 4 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 6 / 1 3 6 2 8 8 (W O , A 1)

特開 2 0 1 6 - 0 4 8 1 3 1 (J P , A)

特開 2 0 1 2 - 2 0 2 6 7 8 (J P , A)

特開 2 0 1 1 - 2 0 2 9 3 9 (J P , A)

特開 2 0 1 6 - 0 1 7 7 1 8 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 0 4 1 6 0 1 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 2 6 7 9 3 0 (U S , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

F 2 5 B 1 / 0 0