

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5260535号
(P5260535)

(45) 発行日 平成25年8月14日(2013.8.14)

(24) 登録日 平成25年5月2日(2013.5.2)

(51) Int.Cl.		F I	
F 2 5 B	5/02	(2006.01)	F 2 5 B 5/02 5 3 0 B
F 2 5 B	6/02	(2006.01)	F 2 5 B 6/02 Z
F 2 5 D	11/02	(2006.01)	F 2 5 D 11/02 F
F 2 5 D	11/00	(2006.01)	F 2 5 D 11/00 1 0 1 U

請求項の数 2 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2009-536154 (P2009-536154)	(73) 特許権者	502032105
(86) (22) 出願日	平成19年11月2日(2007.11.2)		エルジー エレクトロニクス インコーポ レイティド
(65) 公表番号	特表2010-509560 (P2010-509560A)		大韓民国, ソウル 150-721, ヨン ドンポーク, ヨイドードン, 20
(43) 公表日	平成22年3月25日(2010.3.25)	(74) 代理人	100099759
(86) 国際出願番号	PCT/KR2007/005504		弁理士 青木 篤
(87) 国際公開番号	W02008/056913	(74) 代理人	100092624
(87) 国際公開日	平成20年5月15日(2008.5.15)		弁理士 鶴田 準一
審査請求日	平成21年6月22日(2009.6.22)	(74) 代理人	100102819
(31) 優先権主張番号	10-2006-0110670		弁理士 島田 哲郎
(32) 優先日	平成18年11月9日(2006.11.9)	(74) 代理人	100110489
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 篠崎 正海
		(74) 代理人	100133008
			弁理士 谷光 正晴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷凍サイクル装置及び冷蔵庫

(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器と、
前記圧縮器から吐出された冷媒を凝縮する少なくとも一つの凝縮器を含む凝縮ユニット
と、

前記凝縮ユニットで凝縮された冷媒を分配する分配装置と、
前記分配装置により分配された冷媒をそれぞれ蒸発させ、直列及び並列に連結されてそ
れぞれ異なる温度帯域の冷気を発生させる複数個の蒸発器を含む冷気発生ユニットと、を
含んで、

前記冷気発生ユニットは、
前記分配装置から分配されたいずれか一方の冷媒を用いて冷気を発生させる第1冷気
発生ユニットと、

前記第1冷気発生ユニットに並列に連結されて、前記分配装置から分配されたいずれ
か他方の冷媒を用いて冷気を発生させ、前記第1冷気発生ユニットとの冷媒流動が選択的
になされる第2冷気発生ユニットと、

前記本体内部に備えられ、前記第1冷気発生ユニット及び前記第2冷気発生ユニット
により具現されて、それぞれ異なる温度帯域の冷気による冷却がなされる複数個の冷却室
と、を含んで、

前記第1冷気発生ユニットは、
前記分配装置に連結されて冷媒が流動する第1冷媒流路と、

10

20

前記第 1 冷媒流路に設置されて冷媒を膨脹させる第 1 膨脹装置と、
前記第 1 膨脹装置で膨脹された冷媒を蒸発させてそれぞれ異なる温度帯域の冷気を発生させ、直列に連結される複数個の蒸発器を備える第 1 蒸発ユニットと、を含んで、
前記第 2 冷気発生ユニットは、

前記分配装置に連結されて冷媒が流動する第 2 冷媒流路と、
前記第 2 冷媒流路に設置されて冷媒を膨脹させる第 2 膨脹装置と、
前記第 2 膨脹装置で膨脹された冷媒を蒸発させて冷気を発生させる一個以上の蒸発器を備える第 2 蒸発ユニットと、

前記第 1 冷媒流路と前記第 2 冷媒流路とを連結し、前記第 1 冷媒流路と前記第 2 冷媒流路間の冷媒流動が選択的になされるようにして、前記第 1 蒸発ユニットを通過する冷媒と前記第 2 冷媒流路に流れる冷媒との圧力差を減らし、前記第 1 蒸発ユニットの過熱度を調節できるようにする連結装置と、を含んで、

10

前記連結装置は、
前記第 1 蒸発ユニットの後段部側と前記第 2 膨脹装置の後段部側とを連結して冷媒が流動するようにする連結管と、
前記連結管を通じた冷媒の流動を制御する制御弁と、を含み、
前記第 1 膨脹装置の長さは前記第 2 膨脹装置の長さよりも短く設けられ、膨脹装置における冷媒の圧力降下は、前記第 1 膨脹装置に比べて前記第 2 膨脹装置でより大きく発生する、冷凍サイクル装置。

【請求項 2】

20

冷媒を圧縮して吐出する圧縮器と、
前記圧縮器から吐出された冷媒を凝縮する少なくとも一つの凝縮器を含む凝縮ユニットと、

前記凝縮ユニットで凝縮された冷媒を分配する分配装置と、
前記分配装置により分配された冷媒をそれぞれ蒸発させ、直列及び並列に連結されてそれぞれ異なる温度帯域の冷気を発生させる複数個の蒸発器を含む冷気発生ユニットと、を含んで、

前記冷気発生ユニットは、
前記分配装置から分配されたいずれか一方の冷媒を用いて冷気を発生させる第 1 冷気発生ユニットと、

30

前記第 1 冷気発生ユニットに並列に連結されて、前記分配装置から分配されたいずれか他方の冷媒を用いて冷気を発生させ、前記第 1 冷気発生ユニットとの冷媒流動が選択的になされる第 2 冷気発生ユニットと、

前記本体内部に備えられ、前記第 1 冷気発生ユニット及び前記第 2 冷気発生ユニットにより具現されて、それぞれ異なる温度帯域の冷気による冷却がなされる複数個の冷却室と、を含んで、

前記第 1 冷気発生ユニットは、
前記分配装置に連結されて冷媒が流動する第 1 冷媒流路と、
前記第 1 冷媒流路に設置されて冷媒を膨脹させる第 1 膨脹装置と、
前記第 1 膨脹装置で膨脹された冷媒を蒸発させてそれぞれ異なる温度帯域の冷気を発生させ、直列に連結される複数個の蒸発器を備える第 1 蒸発ユニットと、を含んで、

40

前記第 2 冷気発生ユニットは、
前記分配装置に連結されて冷媒が流動する第 2 冷媒流路と、
前記第 2 冷媒流路に設置されて冷媒を膨脹させる第 2 膨脹装置と、
前記第 2 膨脹装置で膨脹された冷媒を蒸発させて冷気を発生させる一個以上の蒸発器を備える第 2 蒸発ユニットと、

前記第 1 冷媒流路と前記第 2 冷媒流路とを連結し、前記第 1 冷媒流路と前記第 2 冷媒流路間の冷媒流動が選択的になされるようにして、前記第 1 蒸発ユニットを通過する冷媒と前記第 2 冷媒流路に流れる冷媒との圧力差を減らし、前記第 1 蒸発ユニットの過熱度を調節できるようにする連結装置と、を含んで、

50

前記連結装置は、

前記第1蒸発ユニットの複数個の蒸発器間と前記第2膨脹装置の後段部側とを連結して冷媒が流動するようにする連結管と、

前記連結管を通じた冷媒の流動を制御する制御弁と、
を含み、

前記第1膨脹装置の長さは前記第2膨脹装置の長さよりも短く設けられ、膨脹装置における冷媒の圧力降下は、前記第1膨脹装置に比べて前記第2膨脹装置でより大きく発生する、冷凍サイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、冷凍サイクル装置及び冷蔵庫に関するもので、より詳細には、様々な温度帯域の冷気を安定的に発生させることができる冷凍サイクル装置及び該冷凍サイクル装置を採用して様々な温度帯域の冷気を発生させる冷却室が具現されるようにする冷蔵庫に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、冷凍サイクルとは、熱を冷体から吸収して熱体に送る熱力学的過程のサイクルのことをいい、このような冷凍サイクルをなす一般的な装置として最も基本的なものが、圧縮器、凝縮器、膨脹弁、そして蒸発器である。

20

【0003】

圧縮器では冷媒を圧縮して高温高圧の機体状態として吐出し、該圧縮器から吐出された高温高圧状態の冷媒を凝縮して中温高圧または低温高圧の液体状態の冷媒とする過程が凝縮器で行われ、このような中温高圧または低温高圧の冷媒を膨脹弁で膨脹させて低温低圧の冷媒とし、このように膨脹された冷媒は蒸発器から蒸発されるが、この時、冷媒の温度と圧力はより低くなる。冷媒が蒸発しながら周辺の熱を奪うことで周辺空気が冷却される。

【0004】

このように1サイクルを循環した冷媒は再び圧縮器に送られて圧縮され、上記のようなサイクルが繰り返し行われ、蒸発器では、周辺の熱を奪われて冷却された空気、すなわち冷気が発生する。冷蔵庫ではこのような冷気をファンで吹き込んで冷却室内部を冷却させることとなる。

30

【0005】

従来の冷蔵庫は冷凍室と冷蔵室が備えられ、上記のような冷凍サイクル装置を備えている。すなわち、冷凍室に蒸発器を設置して、冷凍室に必要な温度帯域に対する冷気を発生させ、冷蔵室は冷凍室の冷気の一部を供給して冷却する方式を取ってきたわけである。しかし、こうすると、冷蔵室の温度分布が非常に不均一になるだけでなく、冷蔵室に冷気を伝達するにつれて冷凍室の温度分布も不均一になるという問題につながる。

【0006】

そこで、冷凍室と冷蔵室に対してそれぞれ独立した温度制御が可能であり、均一な温度分布を持たせる技術が要求されている。

40

【0007】

なお、従来の冷蔵庫は、低い温度帯域の冷却室である冷凍室と、相対的に高い温度帯域の冷却室である冷蔵室しか備えておらず、このような従来の冷却室の概念から脱皮し、冷蔵室と冷凍室との中間温度帯域を持つ冷却室や、冷蔵室よりも高い温度帯域を持つ冷却室等、様々な温度帯域を持つ様々な冷却室を持つ冷蔵庫とし、消費者の欲求を満たすことのできる技術が要求されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

50

本発明の目的は、様々な温度帯域を持つ複数の蒸発器が具現されるようにする冷凍サイクル装置及びそれら蒸発器によって様々な温度帯域への安定且つ均一な冷却が可能となるようにする複数の冷却室が具現されるようにする冷蔵庫を提供することにある。

【0009】

また、複数の蒸発器のうち一部に対する個別の運転を可能にすることによって、エネルギー消費を低減し、かつ、庫内の精密な温度制御を可能にする冷凍サイクル装置及び冷蔵庫を提供することに目的がある。

【0010】

また、庫内の冷却負荷に応じた適正な凝縮器を選択的に稼働できるようにすることによって、過度な凝縮損失を防ぎ、システムの効率を向上させるようにする冷凍サイクル装置及び冷蔵庫を提供することに目的がある。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明による冷凍サイクル装置は、冷媒を圧縮して吐出す圧縮器と、前記圧縮器から吐出された冷媒を凝縮する少なくとも一つの凝縮器を含む凝縮ユニットと、前記凝縮ユニットで凝縮された冷媒を分配する分配装置と、前記分配装置により分配された冷媒をそれぞれ蒸発させ、直列及び並列に連結されてそれぞれ異なる温度帯域の冷気を発生させる複数の蒸発器を含む冷気発生ユニットと、を含む。

【0012】

また、前記冷気発生ユニットは、前記分配装置から分配されたいずれか一方の冷媒を用いて冷気を発生させる第1冷気発生ユニットと、前記第1冷気発生ユニットに並列に連結されて、前記分配装置から分配されたいずれか他方の冷媒を用いて冷気を発生させ、前記第1冷気発生ユニットとの冷媒流動が選択的になされる第2冷気発生ユニットと、を含むことを特徴とする。

20

【0013】

また、前記分配装置は、前記凝縮ユニットで凝縮された冷媒が前記第1冷気発生ユニット及び第2冷気発生ユニットに同時にまたは選択的に供給されるようにする弁装置を含むことを特徴とする。

【0014】

また、前記第1冷気発生ユニットは、前記分配装置に連結されて冷媒が流動する第1冷媒流路と、前記第1冷媒流路に設置されて冷媒を膨張させる第1膨張装置と、前記第1膨張装置で膨張された冷媒を蒸発させてそれぞれ異なる温度帯域の冷気を発生させ、直列に連結される複数の蒸発器を備える第1蒸発ユニットと、を含むことを特徴とする。

30

【0015】

前記第2冷気発生ユニットは、前記分配装置に連結されて冷媒が流動する第2冷媒流路と、前記第2冷媒流路に設置されて冷媒を膨張させる第2膨張装置と、前記第2膨張装置で膨張された冷媒を蒸発させて冷気を発生させる蒸発器と、前記第1冷媒流路と前記第2冷媒流路とを連結し、前記第1冷媒流路と前記第2冷媒流路間の冷媒流動が選択的になされるようにする連結装置と、を含むことを特徴とする。

【0016】

40

また、前記第2冷気発生ユニットは、前記分配装置に連結されて冷媒が流動する第2冷媒流路と、前記第2冷媒流路に設置されて冷媒を膨張させる第2膨張装置と、前記第2膨張装置で膨張された冷媒を蒸発させてそれぞれ異なる温度帯域の冷気を発生させ、直列に連結される複数の蒸発器を備える第2蒸発ユニットと、前記第1冷媒流路と前記第2冷媒流路とを連結し、前記第1冷媒流路と前記第2冷媒流路間の冷媒流動が選択的になされるようにする連結装置と、を含むことを特徴とする。

【0017】

また、前記第1蒸発ユニットは、冷媒を蒸発させて所定の温度帯域の冷気を発生させる第1帯域蒸発器と、前記第1帯域蒸発器を通過した冷媒を再び蒸発させて、前記第1帯域蒸発器の温度帯域よりも低い温度帯域の冷気を発生させる第2帯域蒸発器と、前記第1帯

50

域蒸発器と前記第2帯域蒸発器との間に設置されて、前記第1帯域蒸発器を通過した冷媒を膨脹させて前記第2帯域蒸発器に流入するようにする中間膨脹装置と、を含むことを特徴とする。

【0018】

また、前記第1蒸発ユニットは、前記第1帯域蒸発器及び前記第2帯域蒸発器のうち少なくとも一つに並列連結されて冷気を発生させる少なくとも一つの並列連結蒸発器をさらに含むことを特徴とする。

【0019】

また、前記第1帯域蒸発器、前記第2帯域蒸発器及び前記少なくとも一つの並列連結蒸発器のうち少なくとも一つは、間冷式蒸発器を含むことを特徴とする。

10

【0020】

また、前記凝縮ユニットは、前記第1冷気発生ユニットに供給される冷媒を凝縮する第1凝縮器と、前記第2冷気発生ユニットに供給される冷媒を凝縮する第2凝縮器と、を含むことを特徴とする。

【0021】

また、前記凝縮ユニットは、前記圧縮器から吐出される冷媒が前記第1凝縮器と前記第2凝縮器とに分配して供給されるようにする分配弁をさらに含むことを特徴とする。

【0022】

また、前記連結装置は、前記第1蒸発ユニットの後段部側と前記第2膨脹装置の後段部側とを連結して冷媒が流動するようにする連結管と、前記連結管を通じた冷媒の流動を制御する制御弁と、を含むことを特徴とする。

20

【0023】

また、前記連結装置は、前記第1蒸発ユニットの複数個の蒸発器間と前記第2膨脹装置の後段部側とを連結して冷媒が流動するようにする連結管と、前記連結管を通じた冷媒の流動を制御する制御弁と、を含むことを特徴とする。

【0024】

一方、本発明の他の形態による冷凍サイクル装置は、冷媒を圧縮して吐出す圧縮器と、前記圧縮器から吐出された冷媒を凝縮させる少なくとも一つの凝縮器を含む凝縮ユニットと、前記凝縮ユニットで凝縮された冷媒を用いて複数個の冷凍サイクル運転を同時にまたは選択的に行なうことによって様々な温度帯域に対する冷却がなされるようにする冷凍サイクルユニットと、を含む。

30

【0025】

また、前記冷凍サイクルユニットは、前記凝縮ユニットで凝縮された冷媒を複数個の通路を通じて同時にまたは一部の通路にのみ選択的に送る分配装置と、前記分配装置により分配されたいずれか一方の冷媒により冷凍サイクル運転がなされる第1冷気発生ユニットと、前記分配装置により分配された他方の冷媒により他の冷凍サイクル運転がなされる第2冷気発生ユニットと、を含むことを特徴とする。

【0026】

一方、本発明による冷蔵庫は、本体と、前記本体内部に設置され、冷媒を圧縮して吐出す圧縮器と、前記圧縮器から吐出された冷媒を凝縮させる凝縮ユニットと、前記凝縮ユニットで凝縮された冷媒を分配する分配装置と、前記分配装置から分配されたいずれか一方の冷媒を用いて冷気を発生させる第1冷気発生ユニットと、前記分配装置から分配された他方の冷媒を用いて冷気を発生させ、前記第1冷気発生ユニットに連結されて、前記第1冷気発生ユニットとの冷媒流動が選択的になされる第2冷気発生ユニットとを含む冷凍サイクル装置と、前記本体内部に備えられ、前記第1冷気発生ユニット及び前記第2冷気発生ユニットにより具現されて、それぞれ異なる温度帯域の冷気による冷却がなされる複数個の冷却室と、を含む。

40

【0027】

また、前記第1冷気発生ユニットは、直列に連結されてそれぞれ異なる温度帯域の冷気を発生する複数個の蒸発器を含み、前記複数個の冷却室のうち一部は前記第1冷気発生ユ

50

ユニットに含まれる複数個の蒸発器によりそれぞれ具現されて、異なる温度帯域の冷気によりそれぞれ冷却がなされる複数個の冷却貯蔵室を含むことを特徴とする。

【0028】

また、前記第1冷気発生ユニットは直列に連結されてそれぞれ異なる温度帯域の冷気を発生する複数個の蒸発器を含み、前記複数個の冷却室のうち一つは、その冷却室内部にそれぞれ区画して設けられ、前記第1冷気発生ユニットに含まれる複数個の蒸発器によりそれぞれ具現されて、異なる温度帯域の冷気によりそれぞれ冷却がなされる複数個の区画された冷却空間を含むことを特徴とする。

【0029】

また、前記第2冷気発生ユニットは冷気を発生する蒸発器を含み、前記複数個の冷却室のうち他の一部は、前記第2冷気発生ユニットの蒸発器により冷却がなされる冷却貯蔵室を含むことを特徴とする。

10

【0030】

また、前記第2冷気発生ユニットは、直列に連結されてそれぞれ異なる温度帯域の冷気を発生させる複数個の蒸発器を含み、前記複数個の冷却室のうち他の一部は、前記第2冷気発生ユニットに含まれる複数個の蒸発器によりそれぞれ具現されて、異なる温度帯域の冷気によりそれぞれ冷却がなされる複数個の冷却貯蔵室を含むことを特徴とする。

【0031】

また、前記複数個の冷却室のうち一部は、前記第1冷気発生ユニットまたは前記第2冷気発生ユニットに含まれる少なくとも一つの直冷式蒸発器により具現される直冷式冷却室を含むことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0032】

本発明による冷凍サイクル装置及び冷蔵庫は、様々な温度帯域を持つ複数の蒸発器を具現でき、よって、様々な温度帯域の冷却が可能な冷却室の具現が可能となり、消費者の様々な欲求を満たすことができ、それぞれの冷却室が独立して蒸発器を使用するので庫内の湿度維持及び精密温度制御において非常に有利である他、個別運転が可能のためエネルギー消費を低減させることができる。

【0033】

また、各庫内の負荷に応じて適正凝縮手段を選択的に使用することができるため、過度な凝縮損失を防止し、システムの効率を向上させることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明による冷蔵庫の一実施例を示す図である。

【図2】本発明による冷蔵庫の他の実施例を示す図である。

【図3】本発明による冷凍サイクル装置の様々な実施例を示す図である。

【図4】本発明による冷凍サイクル装置の様々な実施例を示す図である。

【図5】本発明による冷凍サイクル装置の様々な実施例を示す図である。

【図6】本発明による冷凍サイクル装置の様々な実施例を示す図である。

【図7】本発明による冷凍サイクル装置の様々な実施例を示す図である。

40

【図8】本発明による冷凍サイクル装置の様々な実施例を示す図である。

【図9】本発明の冷凍サイクル装置による冷凍サイクルを示すP-h線図である。

【発明を実施するための形態】

【0035】

本発明による冷凍サイクル装置及び冷蔵庫の好適な実施例を、添付の図面を参照しつつ説明する。

【0036】

図1は、本発明による冷蔵庫の一実施例を示す図であり、図2は、本発明による冷蔵庫の他の実施例を示す図である。図3～図8は、本発明による冷凍サイクル装置の様々な実施例を示す図であり、図9は、本発明の冷凍サイクル装置による冷凍サイクルを示すP-

50

h 線図である。

【 0 0 3 7 】

図 1 に示すように、本発明による冷蔵庫は、全体外観を形成する本体 6 0 0 と、本体 6 0 0 内部の一側上部に設けられる第 1 冷却室 6 1 0 と、本体 6 0 0 内部の一側下部に設けられる第 2 冷却室 6 2 0 と、本体 6 0 0 内部の他側上部に設けられる第 3 冷却室 6 3 0 と、本体 6 0 0 内部の他側下部に設けられる第 4 冷却室 6 4 0 と、を備える。そして、各冷却室 6 1 0 , 6 2 0 , 6 3 0 , 6 4 0 を開閉するドア 7 1 0 , 7 2 0 , 7 3 0 , 7 4 0 がそれぞれ取り付けられる。

【 0 0 3 8 】

図 1 に示す冷蔵庫は、各冷却室 6 1 0 , 6 2 0 , 6 3 0 , 6 4 0 がそれぞれ異なる温度帯域の冷気により冷却される特徴があり、特に、図 1 では、第 1 冷却室 6 1 0 、第 3 冷却室 6 3 0 、そして第 4 冷却室 6 4 0 は一般的な間冷式冷却室とし、第 2 冷却室 6 2 0 は直冷式冷却室としてキムチ冷蔵庫の貯蔵室として機能する例を示している。

【 0 0 3 9 】

上記のような冷却室の様々な温度帯域に応じて冷気を発生させるための冷凍サイクル装置については後述する。

【 0 0 4 0 】

一方、図 1 は、異なる温度帯域の冷却室がそれぞれ独立して備えられた場合としたが、図 2 に示すように、二つの冷却室が設けられ、その冷却室内部に区画された冷却空間がそれぞれ独立して設けられるようにすることによって、図 1 に示すように各温度帯域ごとに独立して冷却室を具現する例と略同様の効果を得ることができる。

【 0 0 4 1 】

すなわち、図 2 に示すように、本発明の他の実施例による冷蔵庫は、本体 6 0 0 と、本体内部の一側に設けられる第 1 冷却室 6 1 0 と、本体内部の他側に設けられる第 3 冷却室 6 3 0 と、を含み、第 1 冷却室 6 1 0 を開閉するドア 7 1 0 と、第 3 冷却室 6 3 0 を開閉するドア 7 3 0 がそれぞれ取り付けられる。また、第 1 冷却室 6 1 0 は、その内部の一側に区画して形成される第 1 冷却空間 6 1 1 と、第 1 冷却室 6 1 0 の内部他側に区画して形成される第 2 冷却空間 6 1 2 と、を備える。

【 0 0 4 2 】

第 1 冷却空間 6 1 1 と第 2 冷却空間 6 1 2 、そして第 3 冷却室 6 3 0 はそれぞれ異なる温度帯域を持つ冷気により冷却される。

【 0 0 4 3 】

以下、上記のような様々な温度帯域の冷気を発生させる冷凍サイクル装置について図 3 ~ 図 8 を参照して説明する。

【 0 0 4 4 】

図 3 に示すように、本発明による冷凍サイクル装置は、冷媒を圧縮して吐出す圧縮器 1 0 0 と、圧縮器 1 0 0 に連結されて、圧縮された冷媒を凝縮させる凝縮ユニット 2 0 0 と、凝縮ユニット 2 0 0 を通過した冷媒を、第 1 冷媒流路 4 1 0 及び第 2 冷媒流路 5 1 0 に分配する分配装置 3 0 0 と、第 1 冷媒流路 4 1 0 と第 2 冷媒流路 5 1 0 上で互いに直列及び並列に連結されて、それぞれ異なる温度帯域の冷気を発生させる複数個の蒸発器 4 3 1 , 4 3 2 , 5 3 0 を含む冷気発生ユニット 4 0 0 , 5 0 0 と、を含んでなる。

【 0 0 4 5 】

圧縮器 1 0 0 は、様々な冷凍負荷によって冷力を可変できるように圧縮する冷媒の量を調節できる容量可変圧縮器を使用しても良いが、定速型圧縮器を使用しても良い。定速型圧縮器を使用する場合には、一定量の冷媒が吐出されるので、冷力の可変のためには分配装置 3 0 0 や各種膨脹装置や弁などを調節して冷力を可変すれば良い。

【 0 0 4 6 】

分配装置 3 0 0 は、凝縮ユニット 2 0 0 からの凝縮された冷媒を第 1 冷媒流路 4 1 0 と第 2 冷媒流路 5 1 0 とにそれぞれ分配する装置で、3 方弁 (3-way valve) などで構成されることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

冷気発生ユニット400, 500は、第1冷気発生ユニット400と第2冷気発生ユニット500とを含む。第1冷気発生ユニット400は、第1冷媒流路410と、第1冷媒流路410上に設置されて冷媒を膨脹させる第1膨脹装置420と、第1膨脹装置420で膨脹された冷媒を蒸発させてそれぞれ異なる温度帯域の冷気を発生させる第1蒸発ユニット430と、を含んでなる。

【 0 0 4 8 】

第1蒸発ユニット430は、第1膨脹装置420で膨脹された冷媒を一次的に蒸発させて冷気を発生する第1帯域蒸発器431と、第1帯域蒸発器431で蒸発された冷媒を再度膨脹させる中間膨脹装置433と、中間膨脹装置433で膨脹された冷媒を蒸発させて冷気を発生させる第2帯域蒸発器432と、を含んで構成される。

10

【 0 0 4 9 】

一方、第2冷気発生ユニット500は、第2冷媒流路510と、第2冷媒流路510上に設置されて冷媒を膨脹させる第2膨脹装置520と、第2膨脹装置520で膨脹された冷媒を蒸発させて冷気を発生する蒸発器530と、第2冷媒流路510と第1冷媒流路410とを連結させて冷媒が選択的に流動できるようにすることによって、第1蒸発ユニット430を通過する冷媒と第2冷媒流路に流れる冷媒との圧力差を減らし、第1蒸発ユニット430を通過した冷媒の過熱度を調整できるようにする連結装置540と、を含んでなる。

【 0 0 5 0 】

この第1冷気発生ユニット400及び第2冷気発生ユニット500は、互いに異なる温度帯域の冷気を発生するが、本明細書では、第1冷気発生ユニット400の冷気の温度帯域が第2冷気発生ユニット500の冷気の温度帯域よりも高い場合について説明する。

20

【 0 0 5 1 】

次に、図3に示す冷凍サイクル装置の冷気発生メカニズムについて図9を参照して説明する。

【 0 0 5 2 】

まず、図9のP-h線図において、1-2過程は圧縮器100で冷媒を圧縮する過程を、2-3-4過程は凝縮ユニット200で冷媒の凝縮がなされる過程を、4-R11過程は第1膨脹装置420で冷媒が膨脹される過程を、4-5過程は第2膨脹装置520で冷媒が膨脹される過程を、表す。

30

【 0 0 5 3 】

なお、R11-R12過程は第1帯域蒸発器431で冷媒が蒸発しつつ冷気を発生させる過程を表し、R12-R21過程は中間膨脹装置433で冷媒が膨脹されて、圧力が低下する過程を表す。R21-R22過程は第2帯域蒸発器432で冷媒が蒸発しつつ冷気を発生させる過程を表す。

【 0 0 5 4 】

一方、5-1過程は第2冷気発生ユニット500の蒸発器530で冷媒が蒸発しつつ冷気を発生させる過程を表す。

【 0 0 5 5 】

すなわち、第2冷気発生ユニット500による冷凍サイクルは、1-2-3-4-5-1の過程でサイクルが進行し、第1冷気発生ユニット400による冷凍サイクルは、R2-2-3-4-R11-R12-R21-R22の過程でサイクルが進行する。

40

【 0 0 5 6 】

図3に示すように、第1冷気発生ユニット400の冷気の温度帯域がより高いため、第1膨脹装置420の長さが第2膨脹装置520の長さよりも短く設けられる。したがって、膨脹装置における冷媒の圧力降下は、第1膨脹装置420に比べて第2膨脹装置520でより大きく発生する。したがって、第2膨脹装置520を通過した冷媒は低温低圧状態の液冷媒であり、この液冷媒が蒸発器530を通過しながら蒸発しつつ周辺の熱を奪い、冷却がなされる。この時、冷気の温度は、略-15~-30となる。これは、図9の

50

グラフ上で5 1の過程に該当する。

【0057】

一方、第1膨脹装置420を通過した冷媒は一次的に第1帯域蒸発器431を通過しながら蒸発して冷気を発生させるが、図9のグラフ上で確認できるように、圧力降下が完全になされていない状態で第1帯域蒸発器431を通過するため、液冷媒のままに残っている冷媒の量が多く、これは、蒸発により周辺から奪う熱が第2冷気発生ユニット500の場合よりも少ないために相対的に高い温度帯域を具現するということを意味する。第1帯域蒸発器431では略5 - - 1の温度帯域を持つ。これは、図9のグラフ上でR11 R12の過程に該当する。

【0058】

第1帯域蒸発器431を通過した冷媒は再び中間膨脹装置433を通過しながら冷媒を膨脹させ、これは、R12 R21の過程に該当する。このように膨脹された冷媒は、第2帯域蒸発器432を通過しながら蒸発して冷気を発生させるが、略-1 - - 7の温度帯域の冷気を発生させる。これは、図9のグラフ上のR21 R22に該当する。

【0059】

第1冷気発生ユニット400と第2冷気発生ユニット500を通過した冷媒は再度圧縮器100に流入し、次のサイクルが進行される。この時、第2冷気発生ユニット500を通過した冷媒の圧力が第1冷気発生ユニット400を通過した冷媒の圧力よりも低いため、第1冷気発生ユニット400を通過した冷媒が、第2冷気発生ユニット500側に逆流する恐れがある。そこで、第2冷気発生ユニット500の後段部側にはチェック弁550

【0060】

ところが、上記のようにチェック弁550を設置すると、冷媒が第2冷気発生ユニット500側に逆流することを防止することはできるが、第2冷気発生ユニット500を通過した冷媒が圧力差によって圧縮器100に流入されないという問題は解決できない。したがって、このような圧力差を減らし、圧縮器への冷媒復帰が完全になされるようにすべく、第2冷気発生ユニット500側と第1冷気発生ユニット400側とを連結する連結装置540を備える。

【0061】

連結装置540は、図3に示すように、第2冷媒流路510と第1冷媒流路410とを連結するもので、第2冷媒流路510の第2膨脹装置520後段部側と第1冷媒流路410の第2帯域蒸発器432の後段部側とを連結する連結管541と、連結管541上に設置されて、冷媒の流動を制御する制御弁542と、を含んでなる。

【0062】

したがって、図9のグラフ上に示すように、冷媒の圧力降下が十分になされず、R2'1 R2'2過程が発生すると、第1冷気発生ユニット400と第2冷気発生ユニット500間の圧力差が大きく発生するから、制御弁542を開いて圧力差を減らし、冷媒の循環を円滑にする。

【0063】

また、第1冷気発生ユニット400を通過した冷媒の温度と、第2冷気発生ユニット500を通過した冷媒の温度間に大きな差が出ることがあるが、すなわち、冷媒の過熱度が大きく表れる場合があるが、これは、第1冷気発生ユニット400で発生する冷気の温度が、第2冷気発生ユニット500で発生する冷気の温度よりも高いためである。このように過熱度が大きい場合には、圧縮器100に復帰する冷媒が気体状態ではなく液体状態に相変化する可能性が大きく、好ましくない。

【0064】

このような場合には、制御弁542を開き、第1冷気発生ユニット400を通過した冷媒を、第2冷気発生ユニット500にも流入させることによって、すなわち、第1冷気発生ユニット400を通過した冷媒を連結管541を通して第2冷媒流路510へとバイパスさせることによって、過熱度の問題を解決することができる。

10

20

30

40

50

【0065】

一方、図4に示す本発明の他の実施例による冷凍サイクル装置は、連結装置540が異なる以外は、図3に示す冷凍サイクル装置と実質的に同一な構成と作用効果を有する。したがって、連結装置についてのみ説明し、その他共通する部分についての説明は省略する。

【0066】

図4に示す実施例による冷凍サイクル装置の連結装置540は、第2冷媒流路510の第2膨脹装置520の後段部側と、第1冷媒流路410の中間膨脹弁433と第2帯域蒸発器432間側とを連結する連結管541と、連結管541上に設置されて、冷媒の流動を制御する制御弁542と、を含んでなる。

10

【0067】

図4に示す連結装置540は、第2帯域蒸発器432で冷媒の蒸発が十分になされず、発生する冷気の温度が必要な分だけ形成されない場合、制御弁542を開き、第2帯域蒸発器432に流入する冷媒の圧力をより下げることによって蒸発が円滑になされるようにし、必要な温度帯域が形成されるようにする。

【0068】

一方、図3及び図4では、連結装置540が第2帯域蒸発器432を通過する前の冷媒、または第2帯域蒸発器432を通過した後の冷媒がそれぞれ第2冷媒流路510へと流動できるようにする構成について示したが、これに限定されず、第2帯域蒸発器432の前と後に同時に連結される連結装置を設置し、第2帯域蒸発器432の前後両方で冷媒の圧力と温度を調節しても良い。この場合には、第2帯域蒸発器432前の冷媒流動を制御する制御弁、及び第2帯域蒸発器43後の冷媒流動を制御する制御弁を両方備え、運転環境に応じて制御弁を適宜作動させることが好ましい。

20

【0069】

図3及び図4に示す本発明による冷凍サイクル装置は、凝縮ユニット200から分配される冷媒を用いてそれぞれ異なる温度帯域の冷気を発生させる第1冷気発生ユニット400と第2冷気発生ユニット500が互いに並列に連結される特徴があり、また、第1冷気発生ユニット400も二つの蒸発器を直列に連結し、冷媒の段階的膨脹及び蒸発によってそれぞれ異なる温度帯域の冷気を発生させることによって、高い温度帯域、中間温度帯域、そして低い温度帯域の様々な温度帯域を持つ冷気を発生させることができる特徴があり、このような冷凍サイクル装置を用いて、図1及び図2に示すような様々な温度帯域の冷却室を持つ冷蔵庫を具現できる。

30

【0070】

すなわち、図3及び図4に示すように、本発明による冷凍サイクル装置は、冷媒を圧縮して吐出す圧縮器100と、圧縮器から吐出された冷媒を凝縮させる少なくとも一つの凝縮器を含む凝縮ユニット200と、凝縮ユニットで凝縮された冷媒を用いて複数個の冷凍サイクル運転を同時にまたは選択的に行なうことによって様々な温度帯域に対する冷却がなされるようにする冷凍サイクルユニットと、を含むことによって、一つの冷凍サイクル装置で複数個の冷凍サイクルが具現されるようにし、それら複数個の冷凍サイクルを同時に全て駆動したり、その一部のサイクルを選択的に駆動できるようにすることによって様々な温度帯域の冷気を同時にまたは選択的に発生可能にする特徴がある。ここで、冷凍サイクルユニットは、分配装置300と冷気発生ユニット400、500などを含む概念である。

40

【0071】

一方、図3及び図4に示す実施例では、第1冷気発生ユニット400に2個の蒸発器を直列に連結して設置し、第2冷気発生ユニット500には一つの蒸発器を設置した構成について示したが、第1冷気発生ユニット400に3個の蒸発器を設置したり4個の蒸発器を設置する等、3個以上の蒸発器を直列に連結することでより様々な温度帯域の冷却を可能にし、また、第2冷気発生ユニット500にも同様に、複数の蒸発器を直列に連結することで様々な温度帯域の冷却を可能にすることもできる。第2冷気発生ユニット500に

50

複数の蒸発器を直列に連結する構成は図5及び図6に示されており、それについては後述する。

【0072】

そして、分配装置300で第1冷媒流路410と第2冷媒流路510の2部分に分配することに限定されず、第1冷媒流路、第2冷媒流路、そして第3冷媒流路の3部分に冷媒を分配し、それぞれの冷媒流路上にそれぞれ直列及び並列に連結される蒸発器を設置することも可能であり、冷媒流路を3部分以上とし、それぞれに冷媒を分配し、多数の蒸発器を駆動することも可能である。

【0073】

また、それぞれの蒸発器と並列に連結される別の蒸発器を設置することも可能であり、それらの蒸発器の一部は間冷式蒸発器とし、他の一部は直冷式蒸発器とすることで、一般的な冷却室やキムチ冷蔵庫の冷却室として具現させることも可能である。図1に示す第2冷却室620は、直冷式蒸発器を用いてキムチ冷蔵庫の冷却室を具現したものである。

10

【0074】

一方、図3及び図4に示す未説明符号Fは、凝縮ユニット200と各蒸発器に設置されたファンで、熱交換がなされるように送風を行なう装置である。それ以降の図面に示すFもいずれもこのようなファンを表す。

【0075】

図5に示すように本発明のさらに他の実施例による冷凍サイクル装置は、冷媒を圧縮して吐出す圧縮器100と、圧縮器100に連結されて、圧縮された冷媒を凝縮させる凝縮ユニット200と、凝縮ユニット200を通過した冷媒を第1冷媒流路410及び第2冷媒流路510に分配する分配装置300と、第1冷媒流路410と第2冷媒流路510上で互いに直列及び並列に連結されて、それぞれ異なる温度帯域の冷気を発生させる複数の蒸発器431、432、531、532を含む冷気発生ユニット400、500と、を含んでなる。

20

【0076】

圧縮器100と分配装置300は、図3及び図4で説明した通りであるので、その説明は省略する。

【0077】

冷気発生ユニット400、500は、第1冷気発生ユニット400と第2冷気発生ユニット500とを含む。第1冷気発生ユニット400は、第1冷媒流路410と、第1冷媒流路410上に設置されて冷媒を膨脹させる第1膨脹装置420と、第1膨脹装置420で膨脹された冷媒を蒸発させて、それぞれ異なる温度帯域の冷気を発生させる第1蒸発ユニット430と、を含んでなり、第1蒸発ユニット430は、第1膨脹装置420で膨脹された冷媒を一次的に蒸発させて冷気を発生させる第1帯域蒸発器431と、第1帯域蒸発器431で蒸発された冷媒を再度膨脹させる第1中間膨脹装置433と、中間膨脹装置433で膨脹された冷媒を蒸発させて冷気を発生させる第2帯域蒸発器432と、を含んで構成される。

30

【0078】

一方、第2冷気発生ユニット500は、第2冷媒流路510と、第2冷媒流路510上に設置されて冷媒を膨脹させる第2膨脹装置520と、第2膨脹装置520で膨脹された冷媒を蒸発させて、それぞれ異なる温度帯域の冷気を発生させる第2蒸発ユニット530と、を含んでなり、第2蒸発ユニット530は、第2膨脹装置520で膨脹された冷媒を一次的に蒸発させて冷気を発生させる第3帯域蒸発器531と、第3帯域蒸発器531で蒸発された冷媒を再度膨脹させる第2中間膨脹装置533と、第2中間膨脹装置533で膨脹された冷媒を蒸発させて冷気を発生させる第4帯域蒸発器532と、第1蒸発ユニット430を通過する冷媒と第2冷媒流路510に流れる冷媒との圧力差を減らし、第1蒸発ユニット430の過熱度を調節できるようにする連結装置540と、を含んでなる。

40

【0079】

連結装置540は、図5に示すように、連結管541と、連結管541を開閉して冷媒

50

の流動を制御する制御弁と、を含んで構成され、第1制御弁542aと第2制御弁542bのうち少なくとも一つを備えるように構成されることができる。この制御弁の機能は、図3及び図4で説明された通りであるので、その具体的な説明は省略する。

【0080】

一方、図5に示す冷凍サイクル装置の第1冷氣発生ユニット400と第2冷氣発生ユニット500は互いに並列に連結され、第1冷氣発生ユニット400は、第1帯域蒸発器431と第2帯域蒸発器432が直列に連結され、第2冷氣発生ユニット500の第3帯域蒸発器531と第4帯域蒸発器532も直列に連結され、4個の蒸発器がそれぞれ異なる温度帯域の冷氣を発生させるように構成することができる。

【0081】

第1冷氣発生ユニット400の冷氣の発生メカニズムは、図3及び図4で説明された通りであり、第2冷氣発生ユニット500の冷氣発生メカニズムもそれと実質的に同一であるので、その具体的な説明は省略する。

【0082】

一方、図6に示す本発明のさらに他の実施例による冷凍サイクル装置は、第1冷氣発生ユニット400において、第1帯域蒸発器431と並列に連結される第1並列連結蒸発器434と、第2帯域蒸発器432と並列に連結される第2並列連結蒸発器435と、をさらに含んで構成される。

【0083】

第1並列連結蒸発器434及び第2並列連結蒸発器435はそれぞれ、第1帯域蒸発器431及び第2帯域蒸発器432と略同じ状態の冷媒が流入して蒸発がなされるため、第1帯域蒸発器431と第1並列連結蒸発器434は略同一の温度帯域の冷氣を発生させ、第2帯域蒸発器432と第2並列連結蒸発器435も略同一の温度帯域の冷氣を発生させる。図6では、第1並列連結蒸発器434を直冷式蒸発器とし、第2並列連結蒸発器435は間冷式蒸発器とした例を示した。

【0084】

上記した以外は、図5に示す冷凍サイクル装置と実質的に同一なので、その具体的な説明は省略する。

【0085】

一方、図7及び図8に示す本発明のさらに他の実施例は、凝縮ユニットにおいて凝縮器が複数個構成された場合を示している。すなわち、図7及び図8に示す実施例において、蒸発器は、図3～図6で説明した通りであるので、その具体的な説明は省略し、複数個の凝縮器を備える凝縮ユニットについて重点的に説明する。

【0086】

図7に示すように、冷凍サイクル装置は、圧縮器100と、複数個の凝縮器(第1凝縮器210及び第2凝縮器220)を備える凝縮ユニット200と、を含み、圧縮器100と凝縮ユニット200との間には分配弁310が設置される。分配弁310は、圧縮器100から吐出される冷媒がそれぞれ第1凝縮器210と第2凝縮器220とに流入するように冷媒を分配する装置で、3方弁(3-way valve)などで具現可能である。

【0087】

第1凝縮器210と第2凝縮器220はそれぞれ、第1冷氣発生ユニット400と第2冷氣発生ユニット500とに流入する冷媒を凝縮し、よって、第1凝縮器210の大きさと第2凝縮器220の大きさは異ならせることができる。

【0088】

図9には、第1凝縮器と第2凝縮器によってそれぞれの蒸発器負荷に合う適正凝縮がなされるようにする冷凍サイクル装置のP-h線図を示す。

【0089】

すなわち、図7に示す各凝縮器210, 220の使用によって、図9に示すP-h線図に示すように、いずれか一つの凝縮器を使用する場合または複数個の凝縮器を全部使用する場合によって、冷凍サイクルを循環する冷媒が凝縮ユニットで放熱する量を異ならせる

10

20

30

40

50

ことができる。すなわち、凝縮効率を蒸発器の大きさなどの負荷に合わせて調節して駆動することができる。ここで、放熱量は、2 a 3 a 4 a または 2 b 3 b 4 b 過程の長さによって変わる。放熱量が大きいということは、凝縮される冷媒の量が多いということの意味する。

【0090】

図9に示すように、冷凍サイクル装置の一部の蒸発器を駆動する場合、放熱量は2 a 3 a 4 a の過程に進行し、駆動される蒸発器が多くなってより多くの冷媒の凝縮が必要な場合には、冷媒が2 b 3 b 4 b の過程に進行する。ここで、2 a 3 a 4 a の過程と2 b 3 b 4 b の過程はそれぞれ、圧縮器の容量の可変による吐出冷媒の圧力が異なる場合を前提とする。すなわち、各蒸発器における蒸発器負荷に応じて適宜の冷凍サイ

10

【0091】

したがって、第1冷気発生ユニット400や第2冷気発生ユニット500のいずれか一つのみを運転する場合、それに合う凝縮器を選択的に使用することができ、一つの大きい凝縮器のみを使用する場合に比べて凝縮損失を大幅に低減でき、また、第1冷気発生ユニット400と第2冷気発生ユニット500の両方とも稼動する場合には、これら両凝縮器を全て使用することによって凝縮効率を高めることができ、システムの全体効率を向上させることができる。

【0092】

図7に示す冷凍サイクルでは、第1凝縮器210と第2凝縮器220がそれぞれの配管211, 221が合流して一つの共通配管230として分配装置300に連結されるため、互いに凝縮容量の異なる第1凝縮器210と第2凝縮器220を同時に使用するよりは、順次に使用することが好ましい。

20

【0093】

この場合、分配装置300は各凝縮器の容量に応じて第1冷媒流路410または第2冷媒流路510へ冷媒が分配されるように方向を切り換える必要がある。したがって、方向切換の可能な装置、例えば、3方弁のような装置で分配装置を具現する必要がある。

【0094】

一方、図8では、第1凝縮器210と第2凝縮器220のそれぞれの個別配管211, 221が分配装置300と直接連結されて、それぞれ第1冷媒流路410及び第2冷媒流路510と連結される構成を取る。本実施例では、分配装置300が第1凝縮器210及び第2凝縮器220を通過した冷媒の方向を切り換える必要がなく、第1凝縮器210の個別配管211と第1冷媒流路410との連結を断続したり、第2凝縮器220の個別配管221と第2冷媒流路510との連結を断続するようにすればよい。

30

【0095】

図8に示す実施例による冷凍サイクル装置は、上記のような凝縮器、分配装置及び配管の構成以外は、図7に示す実施例による冷凍サイクル装置と実質的に同一なため、その具体的な説明は省略する。

【0096】

一方、図7及び図8では凝縮器が2つ備えられた凝縮ユニット200を例示したが、これに限定されず、2つ以上の凝縮器を備えた凝縮ユニットを用いて冷凍サイクルを具現することも可能である。

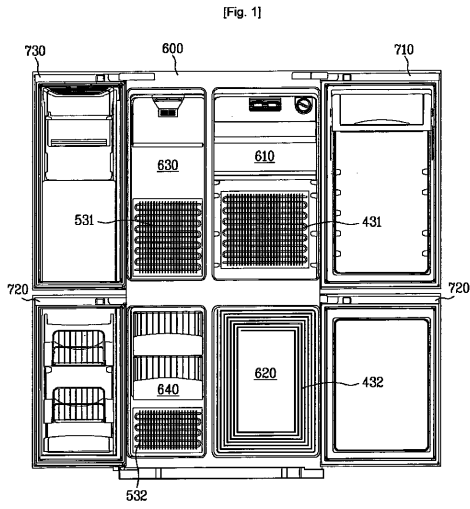
40

【産業上の利用可能性】

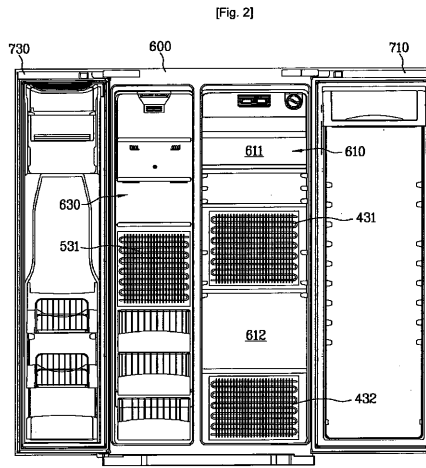
【0097】

本発明による冷凍サイクル装置及び冷蔵庫は、様々な温度帯域を持つ複数の蒸発器を備えることができ、よって、様々な温度帯域の冷却が可能な冷却室を具現できるため、消費者の様々な欲求を満たすことができる他、それぞれの冷却室が独立して蒸発器を使用することから、庫内の湿度維持及び精密温度制御において非常に有利であるとともに、個別の運転が可能のためエネルギー消費を低減できるという産業上の利用可能性を持つ。

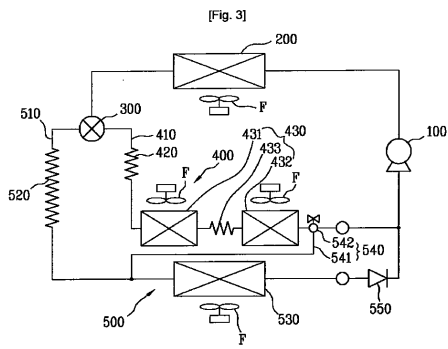
【 図 1 】



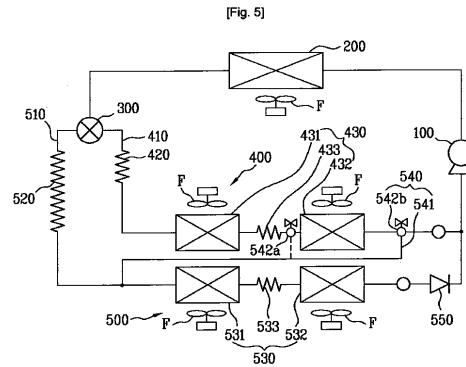
【 図 2 】



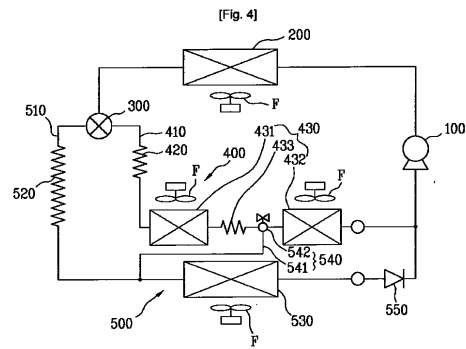
【 図 3 】



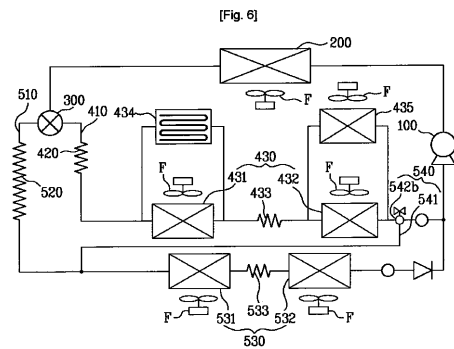
【 図 5 】



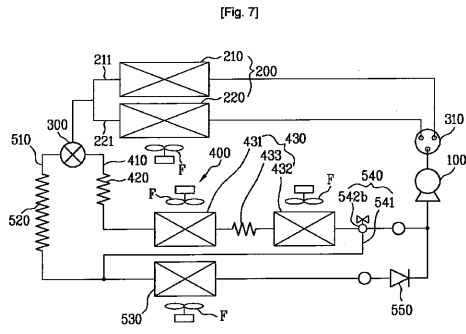
【 図 4 】



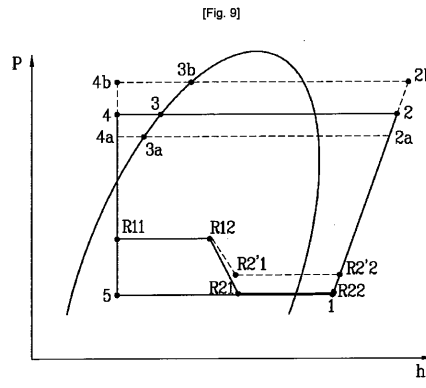
【 図 6 】



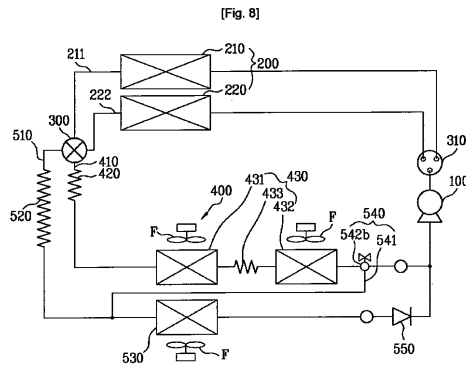
【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(74)代理人 100153084

弁理士 大橋 康史

(72)発明者 リー, ムー ヨン

大韓民国, ソウル 153-802, グムチョン-ク, ガサン-ドン 327-23, エルジー
エレクトロニクス インコーポレイティド ガサン アール アンド ディー キャンパス

(72)発明者 リー, ミュン リュル

大韓民国, ソウル 153-802, グムチョン-ク, ガサン-ドン 327-23, エルジー
エレクトロニクス インコーポレイティド ガサン アール アンド ディー キャンパス

(72)発明者 パーク, ジョン ジン

大韓民国, ソウル 153-802, グムチョン-ク, ガサン-ドン 327-23, エルジー
エレクトロニクス インコーポレイティド ガサン アール アンド ディー キャンパス

審査官 武内 俊之

(56)参考文献 特開昭55-038437(JP, A)

実開昭58-162456(JP, U)

実開昭57-196973(JP, U)

実開昭55-044145(JP, U)

実開昭48-035550(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25B 5/02

F25B 6/02

F25D 11/00

F25D 11/02