

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5879501号
(P5879501)

(45) 発行日 平成28年3月8日(2016.3.8)

(24) 登録日 平成28年2月12日(2016.2.12)

(51) Int.Cl.	F 1
F 2 5 D 23/00 (2006.01)	F 2 5 D 23/00 C
F 2 5 D 19/00 (2006.01)	F 2 5 D 19/00 5 3 0 D
	F 2 5 D 19/00 5 3 0 A
	F 2 5 D 19/00 5 4 0 A
	F 2 5 D 19/00 5 5 0 F
請求項の数 9 (全 20 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2011-123112 (P2011-123112)	(73) 特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(22) 出願日	平成23年6月1日(2011.6.1)	(74) 代理人	100120156 弁理士 藤井 兼太郎
(65) 公開番号	特開2012-251682 (P2012-251682A)	(74) 代理人	100106116 弁理士 鎌田 健司
(43) 公開日	平成24年12月20日(2012.12.20)	(74) 代理人	100170494 弁理士 前田 浩夫
審査請求日	平成26年5月15日(2014.5.15)	(72) 発明者	中川 雅至 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	境 寿和 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 冷蔵庫

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷蔵庫と、冷凍室と、前記冷蔵庫と前記冷凍室を構成する筐体と、冷凍サイクルと、前記冷凍サイクルの構成要素である圧縮機と、前記圧縮機と主凝縮器とを繋ぐ第一補助凝縮器と、前記主凝縮器の下流に位置する第二補助凝縮器と、前記主凝縮器に外気を導入するファンと、前記主凝縮器と熱交換した外気を前記筐体の背面側に排出する排出口と、前記筐体の背面側に形成され、前記排出口と前記圧縮機とを連通する連通風路を確保するスペースと、を有する冷蔵庫において、前記冷蔵庫の下方に前記冷凍室を配置するとともに、前記冷凍室の下方に前記主凝縮器と前記ファンとを配置し、前記冷蔵庫の上方に前記圧縮機を配置するもので、前記第一補助凝縮器と前記第二補助凝縮器は前記筐体の背面に熱結合して前記連通風路に接して配置し、さらに、前記第一補助凝縮器は前記第二補助凝縮器より長くした冷蔵庫。

【請求項2】

前記主凝縮器と、前記主凝縮器の風下側に設置され送風回路の主たる駆動源となる前記ファンと、前記凝縮器の風下側に設置された蒸発皿と、を下部機械室内に納めるとともに、前記ファンの風上側と風下側に風路抵抗抑制手段を設けた請求項1に記載の冷蔵庫。

【請求項3】

前記風路抵抗抑制手段をファン中央部からファンの半径以上の距離に設けた請求項2に記載の冷蔵庫。

【請求項4】

前記下部機械室の底面を構成する底板と、前記底板に形成され前記主凝縮器の下方から外気を吸入する吸気口と、を有し、前記吸気口を前記底板の前方側に配置した請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の冷蔵庫。

【請求項 5】

前記主凝縮器下辺と床面との距離に対して、前記底板の背面側と床面との距離を小さくした請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の冷蔵庫。

【請求項 6】

前記下部機械室の背面を構成する背面板と、前記背面板に形成された前記排出口と、を有し、前記排出口に上昇気流促進手段を設けた請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の冷蔵庫。

10

【請求項 7】

前記排出口の面積に対して、前記吸気口的面積を大きくした請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の冷蔵庫。

【請求項 8】

前記主凝縮器と前記蒸発皿を区画する隔壁と、前記隔壁に取り付けられた前記ファンとを備え、前記隔壁と前記下部機械室上面との間に隙間防止部材を設けた請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の冷蔵庫。

【請求項 9】

前記蒸発皿の上部に風向板を配置した請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷凍室と冷蔵室を有し、冷蔵室の下方に冷凍室を配置した冷蔵庫の省エネルギー化に関するものである。

【背景技術】

【0002】

冷凍室の使いやすさの観点から、冷蔵室の下方に冷凍室を配置した冷蔵庫がある。一方、強制空冷方式の凝縮器を筐体の下部に配置して放熱能力を高めることで、冷凍サイクルの高効率化を図る冷蔵庫がある。

【0003】

30

さらに、省エネルギーの観点から、家庭用冷蔵庫においては、一つの蒸発器を用いて冷凍室と冷蔵室それぞれを単独で冷却することにより、冷凍サイクルの効率を高めた冷蔵庫が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。これは、比較的空気温度の高い冷蔵室を冷却する際に冷凍室よりも高い蒸発温度で冷却することで、冷凍サイクルの効率を高めるものである。

【0004】

以下、図面を参照しながら従来の冷蔵庫を説明する。

【0005】

図 6 は、従来の冷蔵庫の縦断面図、図 7 は、従来の冷蔵庫の冷凍サイクル構成図、図 8 は、従来の冷蔵庫の温度センサおよび冷蔵室上部の温度挙動の模式図である。

40

【0006】

図 6 および図 7 において、冷蔵庫 11 は、筐体 12、扉 13、筐体 12 を支える脚 14、筐体 12 の下部に設けられた下部機械室 15、筐体 12 の上方に配置された冷蔵室 17、筐体 12 の下方に配置された冷凍室 18 を有している。

【0007】

また、冷凍サイクルを構成する部品として、冷凍室 18 の背面側に収められた蒸発器 20、下部機械室 15 内に納められた圧縮機 57 と主凝縮器 61 を有している。

【0008】

また、下部機械室 15 を仕切る隔壁 22、隔壁 22 に取り付けられ主凝縮器 61 を空冷するファン 23、圧縮機 57 の上部に設置された蒸発皿 58、下部機械室 15 の底板 25

50

、背面板 26 を有している。

【0009】

また、主凝縮器 61 の下方全体から外気を吸入するために底板 25 に設けられた複数の吸気口 62、下部機械室 15 の背面側に設けられた排出口 63、筐体 12 の背面側にスパーサ 64 を有し、冷蔵庫 11 の背面が壁に押し付けられた場合に、スパーサ 64 を背面の壁に接地することにより、下部機械室 15 の排出口 63 と筐体 12 の上部を繋ぐ連通风路 65 を確保する。

【0010】

ここで、下部機械室 15 は隔壁 22 によって二室に分けられ、ファン 23 の風上側に主凝縮器 61、風下側に圧縮機 57 と蒸発皿 58 を収めている。

10

【0011】

また、冷凍サイクルを構成する部品として、主凝縮器 61 の下流側に位置し、冷凍室 18 の開口部周辺の筐体 12 の外表面と熱結合された防露パイプ 45、防露パイプ 45 の下流側に位置し、循環する冷媒を乾燥するドライヤ 46、ドライヤ 46 と蒸発器 20 を結合し、循環する冷媒を減圧する絞り 47 を有している。

【0012】

また、蒸発器 20 で発生する冷気を冷蔵室 17 と冷凍室 18 に供給する蒸発器ファン 51、冷凍室 18 に供給される冷気を遮断する冷凍室ダンパー 52、冷蔵室 17 に供給される冷気を遮断する冷蔵室ダンパー 53、冷蔵室 17 に冷気を供給するダクト 54、冷凍室 18 の温度を検知する FCC 温度センサ 55、冷蔵室 17 の温度を検知する PCC 温度センサ 56 を有している。

20

【0013】

以上のように構成された従来の冷蔵庫について、以下にその動作を説明する。

【0014】

PCC 温度センサ 56 の検知する温度が所定値の ON 温度まで上昇すると、圧縮機 57 を停止した状態で冷凍室ダンパー 52 を閉とし、冷蔵室ダンパー 53 を開として蒸発器ファン 51 を駆動する。これによって、蒸発器 20 とこれに付着している霜の低温の顕熱と霜の融解潜熱を利用して冷蔵室 17 を冷却する（以下、この動作を「オフサイクル冷却」という）。

【0015】

オフサイクル冷却の開始から所定時間後に、冷凍室ダンパー 54 を閉とし、冷蔵室ダンパー 53 を開として、圧縮機 57 とファン 23、蒸発器ファン 51 を駆動する。ファン 23 の駆動によって、隔壁 22 で仕切られた下部機械室 15 の主凝縮器 61 側が負圧となり複数の吸気口 62 から外部の空気を吸引し、圧縮機 57 と蒸発皿 58 側が正圧となり下部機械室 15 内の空気を複数の排出口 63 から外部へ排出する。

30

【0016】

一方、圧縮機 57 から吐出された冷媒は、主凝縮器 61 で外気と熱交換しながら一部の気体を残して凝縮した後、防露パイプ 45 へ供給される。防露パイプ 45 を通過した冷媒は冷凍室 18 の開口部を暖めながら、筐体 12 を介して外部に放熱して凝縮する。防露パイプ 45 を通過した液冷媒は、ドライヤ 46 で水分除去され、絞り 47 で減圧されて蒸発器 20 で蒸発しながら冷蔵室 17 の庫内空気と熱交換して冷蔵室 17 を冷却しながら、気体冷媒として圧縮機 57 に還流する（以下、この動作を「PC 冷却」という）。

40

【0017】

このとき、冷蔵室 17 の庫内空気が冷凍室 18 よりも温度が高く、かつ、オフサイクル冷却によって蒸発器 20 の温度が上昇しているため、PC 冷却時は高い蒸発温度に速やかに到達することができる。

【0018】

次に、PCC 温度センサ 56 の検知する温度が所定値の OFF 温度まで下降するか、あるいは FCC 温度センサ 55 の検知する温度が所定値の ON 温度まで上昇すると、冷凍室ダンパー 52 を開とし、冷蔵室ダンパー 53 を閉として、圧縮機 57 とファン 23、蒸発

50

器ファン51を駆動する。以下、PC冷却と同様に冷凍サイクルを稼働させることにより、冷凍室18の庫内空気と蒸発器20を熱交換して冷凍室18を冷却する(以下、この動作を「FC冷却」という)。

【0019】

次に、FCC温度センサ55の検知する温度が所定値のOFF温度まで下降すると、冷凍室ダンパー52と冷蔵室ダンパー53を閉として、圧縮機57とファン23、蒸発器ファン51を停止する(以下、この動作を「冷却停止」という)。そして、通常運転中は、オフサイクル冷却、PC冷却、FC冷却、冷却停止の一連の動作を順に繰り返す。

【0020】

図8において、区間eはオフサイクル冷却、区間fはPC冷却、区間gはFC冷却、区間hは冷却停止の動作に対応する。圧縮機57は区間fと区間gの間に駆動し、区間hと区間eの間に停止する。また、冷凍室18は区間gの間に冷却され、冷蔵室17は区間eと区間fの間に冷却される。

10

【0021】

ここで、冷蔵室17上部の温度変化が大きい理由は、その上部が温度の高い外気に隣接している一方、その下部が温度の低い冷凍室18に隣接しているため、非冷却期間中に上下の温度差が大きくなるとともに、冷却時に上部の風量を大きくして高温の上部を速やかに冷却するためである。

【0022】

この一連の動作によって、PC冷却時の蒸発器20の温度をFC冷却時よりも高く保つことで、冷凍サイクルの効率を高めることができるとともに、オフサイクル冷却によって蒸発器20に付着した霜の融解潜熱を再利用することで、除霜時のヒータ電力(図示せず)を削減しながら、冷蔵室17の冷却に必要な冷凍サイクルの能力を削減することにより省エネルギー化を図ることができる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0023】

【特許文献1】特開平9-236369号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0024】

しかしながら、前記従来の冷蔵庫の構成では、冷凍サイクルの中で最も温度が高くなる圧縮機57と、冷凍室18及び蒸発器20が接近した構成であるため、筐体12の吸熱負荷量が大きくなるという問題が発生する。これは、蒸発器20と圧縮機57を隔てる筐体12の壁厚が、蒸発器20及び圧縮機57の高さによって制約されるためである。逆に、蒸発器20と圧縮機57を隔てる筐体12の壁厚を十分確保した場合、例えば、蒸発器20の高さが制約されて、十分な熱交換能力が確保できないという問題が生じる。

【0025】

また、前記従来の冷蔵庫の構成では、冷蔵庫11の背面を壁に押し付けられた場合に、下部機械室15内の空気温度が上昇して、主凝縮器61と圧縮機57の冷却が不十分となり、結果として圧縮機57の耐久性が低下するという問題が発生する。これは、下部機械室15内の高温の空気を排出口63から排出した際に、その一部が冷蔵庫11の底板25と床の間を通過して吸気口62から再吸入することで、連通風路65から上方に十分排出されず下部機械室15内の空気温度が上昇するものである。また、冷凍システムの主たる放熱源となる主凝縮器61と圧縮機57を下部機械室15内に近接して配置しているため、相互に熱影響を受けて放熱が不十分となることも圧縮機57の耐久性低下を促進するものである。

40

【0026】

また、前記従来の冷蔵庫の構成では、長期間の使用により吸気口62の一部が埃や塵などによって閉塞した場合、下部機械室15内の空気温度が上昇して、主凝縮器61と圧縮

50

機 5 7 の冷却が不十分となり、結果として圧縮機 5 7 の耐久性が低下するという前記した問題がさらに悪化するとともに、冷凍システムの性能低下により冷蔵室 1 7 及び冷凍室 1 8 が鈍冷傾向になるという問題が発生する。これは、冷凍システムの主たる放熱源となる主凝縮器 6 1 と圧縮機 5 7 を下部機械室 1 5 内に配置しているため、下部機械室 1 5 内を冷却するための外気を取り入れる吸気口 6 2 が閉塞した場合、放熱不足による冷凍システムの性能低下が顕著に発生するためである。

【 0 0 2 7 】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、冷凍システムの主たる放熱源となる主凝縮器と圧縮機を適正に配置し、冷却するための風路を確保することにより、筐体の吸熱負荷量を抑制しながら、長期間使用する際に懸念される圧縮機の耐久性低下や冷凍システムの性能低下の問題を回避することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 8 】

前記従来の課題を解決するために、本発明の冷蔵庫は、冷蔵室と、冷凍室と、前記冷蔵室と前記冷凍室を構成する筐体と、冷凍サイクルと、前記冷凍サイクルの構成要素である圧縮機と、前記圧縮機と主凝縮器とを繋ぐ第一補助凝縮器と、前記主凝縮器の下流に位置する第二補助凝縮器と、前記主凝縮器に外気を導入するファンと、前記主凝縮器と熱交換した外気を前記筐体の背面側に排出する排出口と、前記筐体の背面側に形成され、前記排出口と前記圧縮機とを連通する連通風路を確保するスペーサと、を有する冷蔵庫において、前記冷蔵室の下方に前記冷凍室を配置するとともに、前記冷凍室の下方に前記主凝縮器と前記ファンとを配置し、前記冷蔵室の上方に前記圧縮機を配置するもので、前記第一補助凝縮器と前記第二補助凝縮器は前記筐体の背面に熱結合して前記連通風路に接して配置し、さらに、前記第一補助凝縮器は前記第二補助凝縮器より長くしたものである。

20

【 0 0 3 1 】

これによって、埃や塵などの堆積により主凝縮器を冷却する外気の量が低下した場合に、上下に開放空間を有する連通風路に面した自然空冷方式の補助凝縮器から放熱することで、冷凍システムの放熱量の低下を補うことができ、長期間使用する際に懸念される圧縮機の耐久性低下や冷凍システムの性能低下の問題を回避することができる。

【発明の効果】

【 0 0 3 2 】

本発明の冷蔵庫は、冷凍システムの主たる放熱源となる主凝縮器と圧縮機を適正に配置し、冷却するための風路を確保することにより、筐体の吸熱負荷量を抑制しながら、長期間使用する際に懸念される圧縮機の耐久性低下や冷凍システムの性能低下の問題を回避することができる。

30

【 0 0 3 3 】

また、本発明の冷蔵庫は、主凝縮器を収納する下部機械室の構成を適正化することにより、主凝縮器の放熱量を高めて長期間使用する際に懸念される冷凍システムの性能低下の問題を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 4 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における冷蔵庫の縦断面図

【図 2】本発明の実施の形態 1 における冷蔵この下部機械室の横断面図

【図 3】本発明の実施の形態 1 における冷蔵庫のサイクル構成図

【図 4】本発明の実施の形態 1 における冷蔵庫の背面の模式図

【図 5】本発明の実施の形態 1 における冷蔵庫の温度センサ挙動の模式図

【図 6】従来の冷蔵庫の縦断面図

【図 7】従来の冷蔵庫のサイクル構成図

【図 8】従来の冷蔵庫の温度センサおよび冷蔵室上部の温度挙動の模式図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 5 】

40

50

第1の発明は、冷蔵室と、冷凍室と、前記冷蔵室と前記冷凍室を構成する筐体と、冷凍サイクルと、前記冷凍サイクルの構成要素である圧縮機と、前記圧縮機と主凝縮器とを繋ぐ第一補助凝縮器と、前記主凝縮器の下流に位置する第二補助凝縮器と、前記主凝縮器に外気を導入するファンと、前記主凝縮器と熱交換した外気を前記筐体の背面側に排出する排出口と、前記筐体の背面側に形成され、前記排出口と前記圧縮機とを連通する連通風路を確保するスペースと、を有する冷蔵庫において、前記冷蔵室の下方に前記冷凍室を配置するとともに、前記冷凍室の下方に前記主凝縮器と前記ファンとを配置し、前記冷蔵室の上方に前記圧縮機を配置するもので、前記第一補助凝縮器と前記第二補助凝縮器は前記筐体の背面に熱結合して前記連通風路に接して配置し、さらに、前記第一補助凝縮器は前記第二補助凝縮器より長くしたことにより、冷凍システムの主たる放熱源となる主凝縮器と圧縮機を適正に配置し、冷却するための風路を確保することができ、筐体の吸熱負荷量を抑制しながら、長期間使用する際に懸念される圧縮機の耐久性低下や冷凍システムの性能低下の問題を回避することができる。

10

【0038】

第2の発明は、第1の発明において、前記主凝縮器と、前記主凝縮器の風下側に設置され送風回路の主たる駆動源となる前記ファンと、前記凝縮器の風下側に設置された蒸発皿と、を下部機械室内に納めるとともに、前記ファンの風上側と風下側に風路抵抗抑制手段を設けたことにより、ファン周囲の風路抵抗を低減し、吸気口を介して主凝縮器を冷却する外気の風量低減を抑制することができ、主凝縮器の放熱量を高めることができる。

20

【0039】

第3の発明は、第2の発明において、前記風路抵抗抑制手段をファン中央部からファンの半径以上の距離に設けたことにより、ファン周囲の風路抵抗を更に低減し、吸気口を介して主凝縮器を冷却する外気の風量低減を抑制することができ、主凝縮器の放熱量を高めることができる。

【0040】

第4の発明は、第1から第3のいずれか1つの発明において、前記下部機械室の底面を構成する底板と、前記底板に形成され前記主凝縮器の下方から外気を吸入する吸気口と、を有し、前記吸気口を前記底板の前方側に配置したことにより、吸気口から吸入した外気を主凝縮器全体に流すことができるとともに、排出口を介して主凝縮器と熱交換した外気を筐体の背面側に排出した際に、底板と床面との隙間を介して、再度吸気口から吸入することを抑制することができ、下部機械室内を冷気が再循環し続けて高温となることを防ぎ、主凝縮器の放熱量を高めることができる。

30

【0041】

第5の発明は、第1から第4のいずれか1つの発明において、前記主凝縮器下辺と床面との距離に対して、前記底板の背面側と床面との距離を小さくしたことにより、排出口を介して主凝縮器と熱交換した外気を筐体の背面側に排出した際に、底板と床面との隙間を介して、再度吸気口から吸入することを更に抑制することができ、下部機械室内を冷気が再循環し続けて高温となることを防ぎ、主凝縮器の放熱量を高めることができる。

【0042】

第6の発明は、第1から第5のいずれか1つの発明において、前記下部機械室の背面を構成する背面板と、前記背面板に形成された前記排出口と、を有し、前記排出口に上昇流促進手段を設けたことにより、排出口を介して主凝縮器と熱交換した外気を筐体の背面側に排出した際に、底板と床面との隙間を介して、再度吸気口から吸入することを更に抑制することができ、下部機械室内を冷気が再循環し続けて高温となることを防ぎ、主凝縮器の放熱量を高めることができる。

40

【0043】

第7の発明は、第1から第6のいずれか1つの発明において、前記排出口の面積に対して、前記吸気口の面積を大きくしたことにより、埃付着により吸気口の一部が閉塞された場合でも、風量の低下による大幅な凝縮器の性能低下を抑制することができる。

【0044】

50

第8の発明は、第1から第7のいずれか1つの発明において、前記主凝縮器と前記蒸発皿を区画する隔壁と、前記隔壁に取り付けられた前記ファンと、を備え、前記隔壁と前記下部機械室上面との間に隙間防止部材を設けたことにより、隔壁と下部機械室の上面との隙間をシールすることで、ファンの風上側と風下側の空気のショートカットを抑制することができるとともに、ファンの駆動音が隔壁を介して、下部機械室の上面に伝播するのを防止することができる。

【0045】

第9の発明は、第1から第8のいずれか1つの発明において、前記蒸発皿の上部に風向板を配置したことにより、主凝縮器を通過した空気を蒸発皿内の水面近傍により確実に導くことができ、主凝縮器の放熱量を高めながら、貯留水の蒸発を促進することができる。

10

【0046】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明するが、従来例と同一構成については同一符号を付して、その詳細な説明は省略する。なお、この実施の形態によってこの発明が限定されるものではない。

【0047】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における冷蔵庫の縦断面図、図2は、本発明の実施の形態1における冷蔵庫の下部機械室の横断面図、図3は、本発明の実施の形態1における冷蔵庫のサイクル構成図、図4は、本発明の実施の形態1における冷蔵庫の背面の模式図、図5は、本発明の実施の形態1における冷蔵庫の温度センサ挙動の模式図である。

20

【0048】

図1から図4において、冷蔵庫11は、筐体12、扉13、筐体12を支える脚14、筐体12の下部に設けられた下部機械室15、筐体12の上部に設けられた上部機械室16、筐体12の上部に配置された冷蔵室17、筐体12の下部に配置された冷凍室18を有する。また、冷凍サイクルを構成する部品として、上部機械室16に納められた圧縮機19、冷凍室18の背面側に収められた蒸発器20、下部機械室15内に納められた主凝縮器21を有している。また、下部機械室15を仕切る隔壁22、隔壁22に取り付けられ主凝縮器21を空冷するファン23、隔壁22の風下側に設置された蒸発皿24、下部機械室15の底板25、背面板26を有している。

30

【0049】

ここで、主凝縮器21は冷媒配管に帯状のフィン巻き付けたスパイラルフィンチューブからなり、冷媒配管を小判型に螺旋巻きして形成している。そして、冷媒配管を小判型に螺旋巻きする際の冷媒配管間の距離(フィンピッチ)を風下側に向かって小さくなるように変化させている。

【0050】

なお、主凝縮器21は、埃付着による風路の閉塞を防止するために有利である、スパイラルフィンチューブあり、内部を冷媒が流動する伝熱管と伝熱管の外周に螺旋状に巻き付けたフィンとから構成される。なお、本実施の形態では伝熱管は銅、フィンはアルミニウムで構成されているが、伝熱管にアルミニウムや鉄、フィンに銅や鉄などの材料を用いてもよい。

40

【0051】

冷蔵室17は、冷蔵保存のため、凍らない程度の低い温度に維持される貯蔵室であり、具体的な温度の下限としては、通常は1~5に設定される。特に生鮮品の保鮮性を向上させるために温度設定を0~1としている場合もある。

【0052】

冷凍室18は、冷凍温度帯に設定される貯蔵室である。具体的には、冷凍保存のため、通常は-22~-18に設定されるが、冷凍保存状態の向上のため、例えば-30や-25などの低温に設定されることもある。

【0053】

50

また、底板 2 5 に設けられた複数の吸気口 2 7、背面板 2 6 に設けられた排出口 2 8、筐体 1 2 の背面側にスパーサ 4 8 を有し、冷蔵庫 1 1 の背面が壁に押し付けられた場合に、スパーサ 4 8 を背面の壁に接地することにより下部機械室 1 5 の排出口 2 8 と上部機械室 1 6 を繋ぐ連通路 2 9 を確保する。ここで、下部機械室 1 5 は隔壁 2 2 によって二室に分けられ、ファン 2 3 の風上側に主凝縮器 2 1、風下側に蒸発皿 2 4 を収めている。

【 0 0 5 4 】

ここで、ファン周囲の風路抵抗抑制手段として下部機械室 1 5 上部の前方側曲げ部 3 0、後方側曲げ部 3 1、底板 2 5 の曲げ部 3 2 に R 形状を設けるのがよい。

【 0 0 5 5 】

また、ファン中央部 3 3 を中心として蒸発皿 2 4 に R 形状部 3 4 を設けることがよい。これは、吸気口 2 7 を介して主凝縮器 2 1 を冷却する外気の風量低減を抑制することができ、主凝縮器 2 1 の放熱量を高めることができるためである。

10

【 0 0 5 6 】

また、前方側曲げ部 3 0 の R の大きさは 1 5 0 mm 程度、後方側曲げ部 3 1、底板 2 5 の曲げ部 3 2 の R 大きさは、5 0 mm 程度が望ましい。なお、下部機械室 1 5 上部の前方側曲げ部 3 0、後方側曲げ部 3 1、底板 2 5 の曲げ部 3 2 の R 形状、また、蒸発皿 2 4 の R 形状部 3 4 はファン中央部 3 3 からファン 2 3 の半径以上の距離に設けるのが望ましい。

【 0 0 5 7 】

ファン 2 3 の半径以内の距離に設けた場合には、ファン周囲の風路抵抗が増大することで、風量が低下し、主凝縮器 2 1 の放熱量を低下させる要因となる。

20

【 0 0 5 8 】

また、吸気口 2 7 は底板 2 5 の前方側少なくとも 1 / 2、望ましくは 1 / 3 の範囲に形成するとともに、吸気口 2 7 を設けていない底板 2 5 の背面側と床面の距離は、主凝縮器 2 1 下辺と床面の距離よりも小さくすることがよい。これは、排出口 2 8 から出る高温の排気が底板 2 5 と床面の間を介して、再度吸気口 2 7 から吸気することを防ぐためである。

【 0 0 5 9 】

また、吸気口 2 7 と床面の隙間は少なくとも 1 0 mm 以上、望ましくは 2 0 mm 以上を確保することがよい。これは、吸気口 2 7 と床面の間に埃や塵が堆積して吸気口 2 7 を閉塞することを抑制するためである。

30

【 0 0 6 0 】

なお、底板 2 5 は吸気口 2 7 を設けた前面側と吸気口 2 7 を設けていない背面側を分割して成型してもよい。また、底板 2 5 の背面側と蒸発皿 2 4 を一体成型してもよい。

【 0 0 6 1 】

また、背面板 2 6 に設けられた排出口 2 8 の位置はファン中央部 3 3 よりも上方に設けることがよい。これは、排出口 2 8 を介して主凝縮器 2 1 と熱交換した外気を筐体 1 2 の背面側に排出した際に、底板 2 5 と床面との隙間を介して、再度吸気口 2 7 から吸入することを抑制するためである。

【 0 0 6 2 】

なお、同様に、排出口 2 8 に排出空気を上方に向ける風向板 3 5 を設けることがよい。

40

【 0 0 6 3 】

また、背面板 2 6 に設けられた排出口 2 8 の面積に対して、底板 2 5 に設けられた吸気口 2 7 の面積を大きくするとよい。これは、埃付着により吸気口の一部が閉塞された場合でも、風量の低下による主凝縮器 2 1 の大幅な性能低下を抑制するためである。なお、吸気口 2 7 の面積は排出口 2 8 の面積に対して二倍程度が望ましい。

【 0 0 6 4 】

また、下部機械室 1 5 内を区画する隔壁 2 2 と下部機械室 1 5 の背面側上面 3 6 との間に隙間防止部材を設けることがよい。これは、隔壁 2 2 と下部機械室 1 5 の背面側上面 3 5 との隙間をシールすることで、ファン 2 3 の風上側と風下側の空気がショートカットす

50

るのを防止するためである。また、隙間防止部材として緩衝材を用いるのがよい。これは、ファン 23 の駆動音が隔壁 22 を介して下部機械室 15 の背面側上面 36 に伝播するのを防止するためである。

【 0 0 6 5 】

また、蒸発皿 24 の上部に風向板 37 を配置することがよい。これは、主凝縮器 21 を通過した空気を下方に蛇行させ、蒸発皿 24 内の水面近傍に確実に空気を導くことで、水面の風速が向上し、主凝縮器 21 の放熱能力を向上させながら、貯留水の蒸発を促進するためである。

【 0 0 6 6 】

なお、風向板 37 の幅方向の大きさは、主凝縮器 21 を通過した空気を蒸発皿 24 内の水面近傍に確実に導くことができるように、蒸発皿 24 の幅方向の大きさと同等以上が望ましい。

10

【 0 0 6 7 】

また、風向板 37 の高さ方向の大きさについて、風向板 37 の下辺がファン中央 31 の高さ程度であることが望ましい。風向板 37 の下辺の位置がファン中央部 33 の高さ以上である場合には、主凝縮器 21 を通過した空気を蒸発皿 24 内の水面近傍に確実に導くことができず、風向板 37 の下辺がファン中央部 33 の高さ以下である場合には、風向板 37 が大きな風路抵抗となり風量が低下することで主凝縮器 21 の放熱量が低下する要因となる。

【 0 0 6 8 】

20

また、風向板 37 の奥行き方向の位置は、主凝縮器 21 を通過した空気を蒸発皿 24 内の水面近傍に確実に導くことができるように、蒸発皿 24 の奥行き方向の中央よりも前方に配置するのが望ましい。

【 0 0 6 9 】

また、冷凍サイクルを構成する部品として、圧縮機 19 と主凝縮器 21 を繋ぐとともに、筐体 12 の背面と熱結合された補助凝縮器 A 49、主凝縮器 21 の下流側に位置し、冷凍室 18 の開口部周辺の筐体 12 の外表面と熱結合された防露パイプ 45、防露パイプ 45 の下流側に位置し、補助凝縮器 A 49 と一対で筐体 12 の背面と熱結合された補助凝縮器 B 50、補助凝縮器 B 50 の下流側に位置し、循環する冷媒を乾燥するドライヤ 46、ドライヤ 46 と蒸発器 20 を結合し、循環する冷媒を減圧する絞り 47 を有している。

30

【 0 0 7 0 】

なお、補助凝縮器 A 49 の配管長さを補助凝縮器 B 50 よりも長くするとともに、補助凝縮器 A 49 の入口配管を補助凝縮器 B 50 と離れた位置に配置することが望ましい。これは、圧縮機 19 から吐出された冷媒の加熱蒸気により、補助凝縮器 A 49 の入口配管が特に高温となるため、主凝縮器 21 の下流側に位置し、比較的低温となる補助凝縮器 B 50 と離すことで、補助凝縮器 B 50 の放熱能力を確保するためである。

【 0 0 7 1 】

また、連通風路 29 を形成する筐体 12 と背面の壁との距離を少なくとも 5 mm 以上、望ましくは 15 mm 以上確保するように、スペーサ 48 の形状を設定することがよい。これは、ファン 23 を駆動した場合に連通風路 29 の風路抵抗を抑制するとともに、長期間使用した際に吸気口 27 が閉塞した場合に、自然空冷による補助凝縮器 A 49 と補助凝縮器 B 50 の放熱量を確保するためである。

40

【 0 0 7 2 】

また、蒸発器 20 で発生する冷気を冷蔵室 17 と冷凍室 18 に供給する蒸発器ファン 38、冷凍室 18 に供給される冷気を遮断する冷凍室ダンパー 39、冷蔵室 17 に供給される冷気を遮断する冷蔵室ダンパー 40、冷蔵室 17 に冷気を供給するダクト 41、冷凍室 18 の温度を検知する F C C 温度センサ 42、冷蔵室 17 の温度を検知する P C C 温度センサ 43、冷蔵室 17 の上部、特に、P C C 温度センサ 43 よりも上部の冷蔵室 17 の温度を検知する D F P 温度センサ 44 を有している。ここで、ダクト 41 は冷蔵室 17 と上部機械室 16 が隣接する壁面に沿って形成され、ダクト 41 を通過する冷気の一部を冷蔵

50

室の中央付近から排出するとともに、冷気の多くは上部機械室 16 が隣接する壁面を冷却しながら通過した後に冷蔵室 17 の上部から排出する。

【0073】

なお、本実施の形態では、ファン 23 は底板 25 に対して、略直角に立設している。

【0074】

以上のように構成された本発明の実施の形態 1 における冷蔵庫について、以下その動作を説明する。

【0075】

D F P 温度センサ 44 の検知する温度が所定値の O N 温度まで上昇すると、圧縮機 19 を停止した状態で冷凍室ダンパー 39 を閉とし、冷蔵室ダンパー 40 を開として蒸発器ファン 38 を駆動する。これによって、蒸発器 20 とこれに付着している霜の低温の顕熱と霜の融解潜熱を利用して冷蔵室 17 を冷却する（以下、この動作を「オフサイクル冷却」という）。そして、D F P 温度センサ 44 の検知する温度が所定値の O F F 温度まで下降すると、冷凍室ダンパー 39 を閉とし、冷蔵室ダンパー 40 を閉として蒸発器ファン 38 を停止する（以下、この動作を「冷却停止」という）。

【0076】

オフサイクル冷却あるいは冷却停止中に P C C 温度センサ 43 の検知する温度が所定値の O N 温度まで上昇すると、冷凍室ダンパー 39 を閉とし、冷蔵室ダンパー 40 を開として、圧縮機 19 とファン 23、蒸発器ファン 38 を駆動する。ファン 23 の駆動によって、隔壁 22 で仕切られた下部機械室 15 の主凝縮器 21 側が負圧となり複数の吸気口 27 から外部の空気を吸引し、蒸発皿 24 側が正圧となり下部機械室 15 内の空気を複数の排出口 28 から外部へ排出する。そして、下部機械室 15 から排出された空気は連通风路 29 を介して、上部機械室 16 へ送られて圧縮機 19 を冷却する。

【0077】

一方、圧縮機 19 から吐出された冷媒は、補助凝縮器 A 49 及び主凝縮器 21 で外気と熱交換しながら一部の気体を残して凝縮した後、防露パイプ 45 及び補助凝縮器 B 50 へ供給される。防露パイプ 45 を通過した冷媒は冷凍室 18 の開口部を暖めながら、筐体 12 を介して外部に放熱して凝縮する。補助凝縮器 B 50 を通過した液冷媒は、ドライヤ 45 で水分除去され、絞り 47 で減圧されて蒸発器 20 で蒸発しながら冷蔵室 17 の庫内空気と熱交換して冷蔵室 17 を冷却しながら、気体冷媒として圧縮機 19 に還流する（以下、この動作を「P C 冷却」という）。

【0078】

ここで、補助凝縮器 A 49 と補助凝縮器 B 50 は、筐体 12 の背面を暖めることで、結露を防止するとともに、冷凍システムの補助的な放熱器として作用する。また、スパーサ 48 により連通风路 29 を確保することにより、冷蔵庫 11 の背面が壁に押し付けられた場合でも、ファン 23 の送風によって効率よく冷却されるとともに、長期間の使用で主凝縮器 21 が閉塞してファン 23 の送風量が低下した場合でも、上下方向形成された連通风路 29 に面しているため自然対流によって放熱能力が確保されるものである。

【0079】

なお、比較的温度の高い加熱蒸気が流入する補助凝縮器 A 49 の入口側配管は、凝縮した液冷媒が多く流入する補助凝縮器 B 50 と離して配置することが望ましい。具体的には、補助凝縮器 A 49 の配管長さを補助凝縮器 B 50 よりも長くし、補助凝縮器 A 49 を筐体 12 の背面の一端から蛇行しながら配置して、加熱蒸気の温度を低下させた後、補助凝縮器 A 49 の出口側配管を補助凝縮器 B 50 に近づけて配置することが望ましい。

【0080】

次に、P C C 温度センサ 43 の検知する温度が所定値の O F F 温度まで下降するか、あるいは F C C 温度センサ 42 の検知する温度が所定値の O N 温度まで上昇すると、冷凍室ダンパー 39 を開とし、冷蔵室ダンパー 40 を閉として、圧縮機 19 とファン 23、蒸発器ファン 38 を駆動する。以下、P C 冷却と同様に冷凍サイクルを稼働させることにより、冷凍室 18 の庫内空気と蒸発器 20 を熱交換して冷凍室 18 を冷却する（以下、この動

10

20

30

40

50

作を「FC冷却」という)。次に、FCC温度センサ42の検知する温度が所定値のOFF温度まで下降すると、冷却停止の動作を行う。

【0081】

なお、オフサイクル冷却は冷却停止中に冷却停止に対して優先して動作し、PC冷却中およびFC冷却中は動作しない。また、オフサイクル冷却に対してPC冷却およびFC冷却を優先して動作させる。また、オフサイクル冷却を停止するOFF温度を、PC冷却を開始するON温度よりも高く設定している。この結果、通常運転中は、PC冷却、FC冷却、冷却停止の一連の動作を順に繰り返すことを基本動作とし、PC冷却およびFC冷却の動作を行わない間に、冷却停止とオフサイクル冷却を数回繰り返して行う。

【0082】

図5において、区間aはPC冷却、区間bはFC冷却、区間cはオフサイクル冷却、区間dは冷却停止の動作に対応する。この一連の動作によって、PC冷却時の蒸発器20の温度をFC冷却時よりも高く保つことで、冷凍サイクルの効率を高めることができるとともに、オフサイクル冷却によって蒸発器20に付着した霜の融解潜熱を再利用することで、除霜時のヒータ電力(図示せず)を削減しながら冷蔵室17の冷却に必要な冷凍サイクルの能力を削減することにより省エネルギー化を図ることができる。

【0083】

また、比較的溫度変化の大きい冷蔵室17の上部に設けたDFP温度センサ39に基づいて、PC冷却およびFC冷却の動作を行わない間に、数回のオフサイクル冷却を行うことにより、冷蔵室17を冷却するオフサイクル冷却とPC冷却の割合を精度よく調整することができるので、PC冷却の運転時間を適正に確保することができる。

【0084】

また、PCC温度センサ43あるいはFCC温度センサ42の検知温度の上昇に伴い、オフサイクル冷却であってもこれを中止して、優先してPC冷却あるいはFC冷却に切り換えることでPC冷却およびFC冷却の運転時間を適正に確保することができ、冷蔵室17および冷凍室18の温度変化を抑制することができる。

【0085】

また、オフサイクル冷却を停止するOFF温度を、PC冷却を開始するON温度よりも高く設定することにより、比較的溫度の高い冷蔵室17の上部に設けたDFP温度センサ44の温度をPCC温度センサより比較的高く保ちながらオフサイクル冷却の制御を行うことにより、冷蔵室17の上部の温度変化を抑制することができる。なお、本実施の形態1においては、オフサイクル冷却を停止するOFF温度を、PC冷却を開始するON温度よりも高く設定したが、オフサイクル冷却を停止するOFF温度を、PC冷却を停止するOFF温度よりも高く設定しても同様の効果を得ることができる。

【0086】

また、外気よりも高温となる上部機械室16に隣接する冷蔵室17の壁面にダクト41を形成することにより、オフサイクル冷却およびPC冷却の際に冷蔵室17を冷却する冷気、特に冷蔵室17の上部を冷却する冷気の温度を上昇させることで、冷蔵室17の上部の過冷を回避して冷蔵室17の上部の温度変動をさらに抑制することができる。また、冷蔵室17の上部の過冷が回避できるので、PC冷却の際に冷蔵室17を冷却する冷気の風量を増やすことができ、蒸発器20の熱交換効率を向上してPC冷却時にさらに高い冷凍サイクルの効率を得ることができる。

【0087】

以上のように、本発明の冷蔵庫は、冷蔵室と、冷凍室と、前記冷蔵室と前記冷凍室を構成する筐体と、冷凍サイクルと、前記冷凍サイクルの構成要素である圧縮機と、前記圧縮機から吐出された冷媒を主として冷却する主凝縮器と、前記主凝縮器に外気を導入するファンと、前記主凝縮器と熱交換した外気を前記筐体の背面側に排出する排出口と、前記筐体の背面側に形成され、前記排出口と前記圧縮機とを連通する連通風路を確保するスペースと、を有する冷蔵庫において、前記冷蔵室の下方に前記冷凍室を配置するとともに、前記冷凍室の下方に前記主凝縮器と前記ファンとを配置し、前記冷蔵室の上方に前記圧縮機

10

20

30

40

50

を配置するものである。これによって、主凝縮器と圧縮機を離して配置することで相互の熱影響を抑制しながら、同一風路内で一個のファンを用いて同時に冷却することができる。とともに、冷蔵室の近傍に圧縮機を配置することで筐体の熱負荷量を低減することができる。

【 0 0 8 8 】

また、本発明の冷蔵庫は、前記した構成に加えて、主凝縮器とともに、圧縮機から吐出された冷媒を補助的に冷却する自然空冷方式の補助凝縮器を有し、前記補助凝縮器を連通風路に面した位置に配置するものである。これによって、埃や塵などの堆積により主凝縮器を冷却する外気の量が低下した場合に、上下に開放空間を有する連通風路に面した自然空冷方式の補助凝縮器から放熱することで、冷凍システムの放熱量の低下を補うことができ、長期間使用する際に懸念される圧縮機の耐久性低下や冷凍システムの性能低下の問題を回避することができる。

10

【 0 0 8 9 】

また、本発明の冷蔵庫は、前記主凝縮器と、前記主凝縮器の風下側に設置され送風回路の主たる駆動源となる前記ファンと、前記凝縮器の風下側に設置された蒸発皿と、を下部機械室内に納めるとともに、前記ファンの風上側と風下側に風路抵抗抑制手段を設けたものである。これによって、ファン周囲の風路抵抗を低減し、吸気口を介して主凝縮器を冷却する外気の風量低減を抑制することができ、主凝縮器の放熱量を高めることができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 9 0 】

20

以上のように、本発明にかかる冷蔵庫は、冷凍システムの主たる放熱源となる主凝縮器と圧縮機を適正に配置し、冷却するための風路を確保することにより、筐体の吸熱負荷量を抑制しながら、長期間使用する際に懸念される圧縮機の耐久性低下や冷凍システムの性能低下の問題を回避することができるので、業務用冷蔵庫など他の冷凍冷蔵応用商品にも適用できる。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 1 】

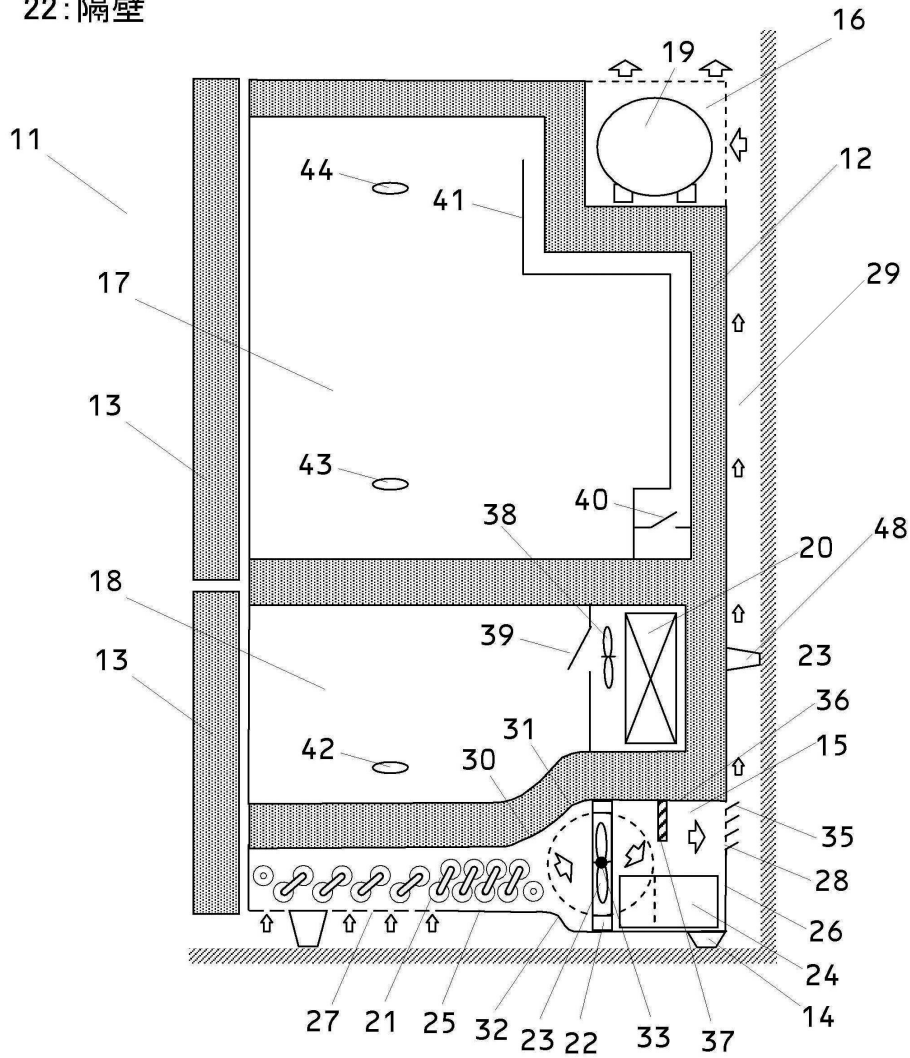
- 1 1 冷蔵庫
- 1 2 筐体
- 1 5 下部機械室
- 1 6 上部機械室
- 1 7 冷蔵室
- 1 8 冷凍室
- 1 9 圧縮機
- 2 0 蒸発器
- 2 1 主凝縮器
- 2 3 ファン
- 2 8 排出口
- 2 9 連通風路
- 4 8 スペース
- 4 9 補助凝縮器 A
- 5 0 補助凝縮器 B

30

40

【図1】

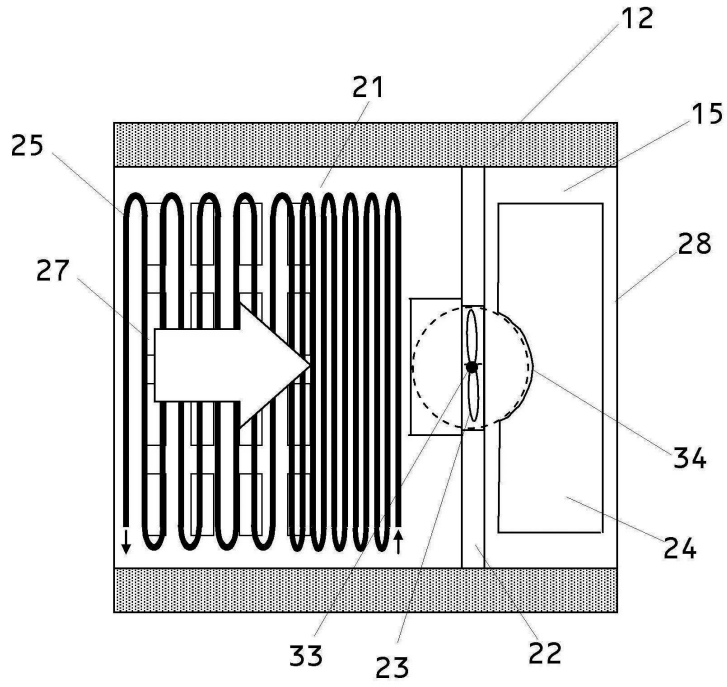
- 11: 冷蔵庫
- 12: 筐体
- 15: 下部機械室
- 16: 上部機械室
- 19: 圧縮機
- 21: 主凝縮器
- 22: 隔壁
- 23: ファン
- 24: 蒸発皿
- 27: 吸気口
- 28: 排出口



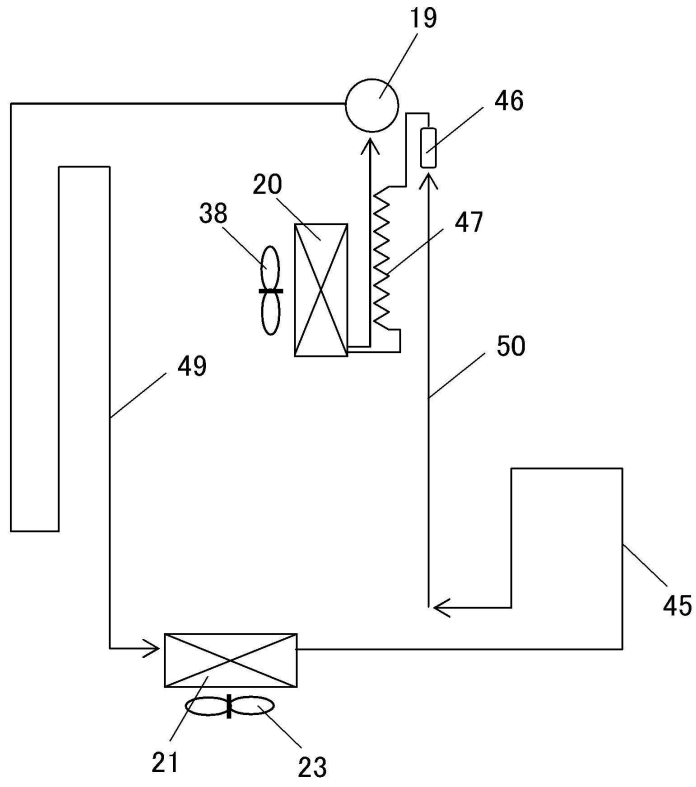
【図2】

15: 下部機械室
21: 主凝縮器
22: 隔壁
23: ファン

24: 蒸発皿
27: 吸気口
28: 排出口

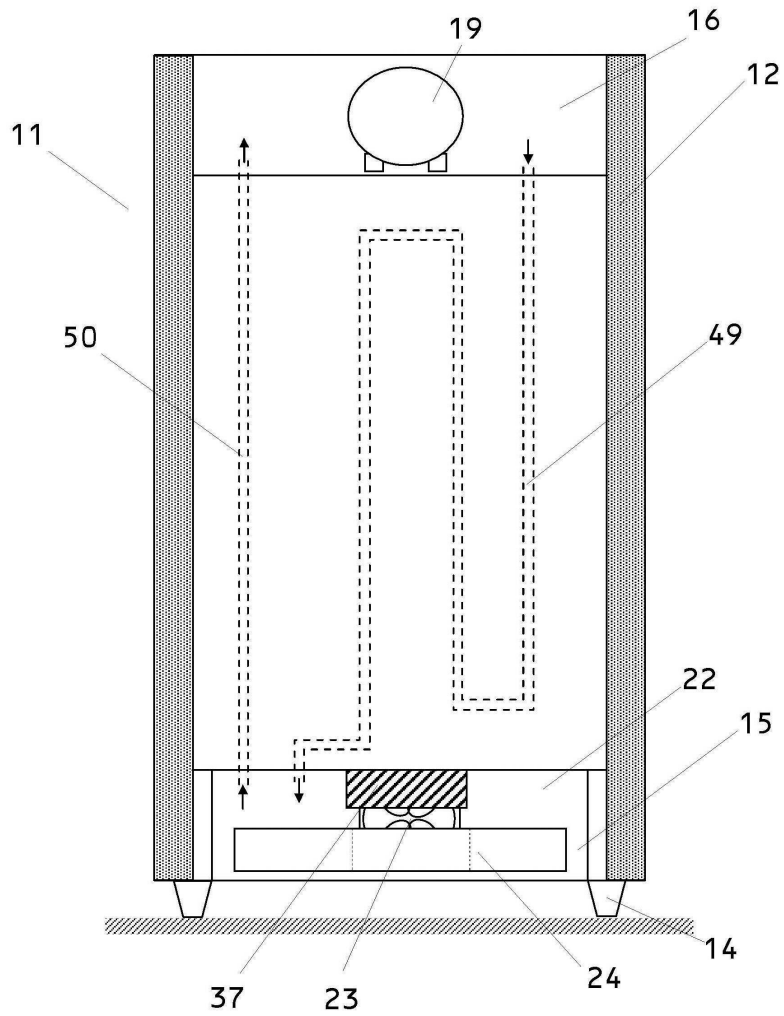


【 図 3 】

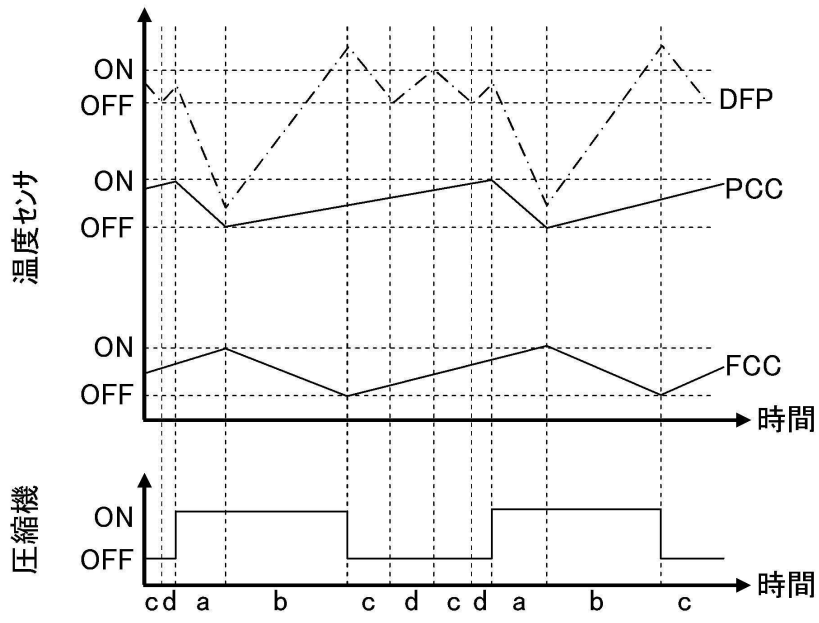


【 図 4 】

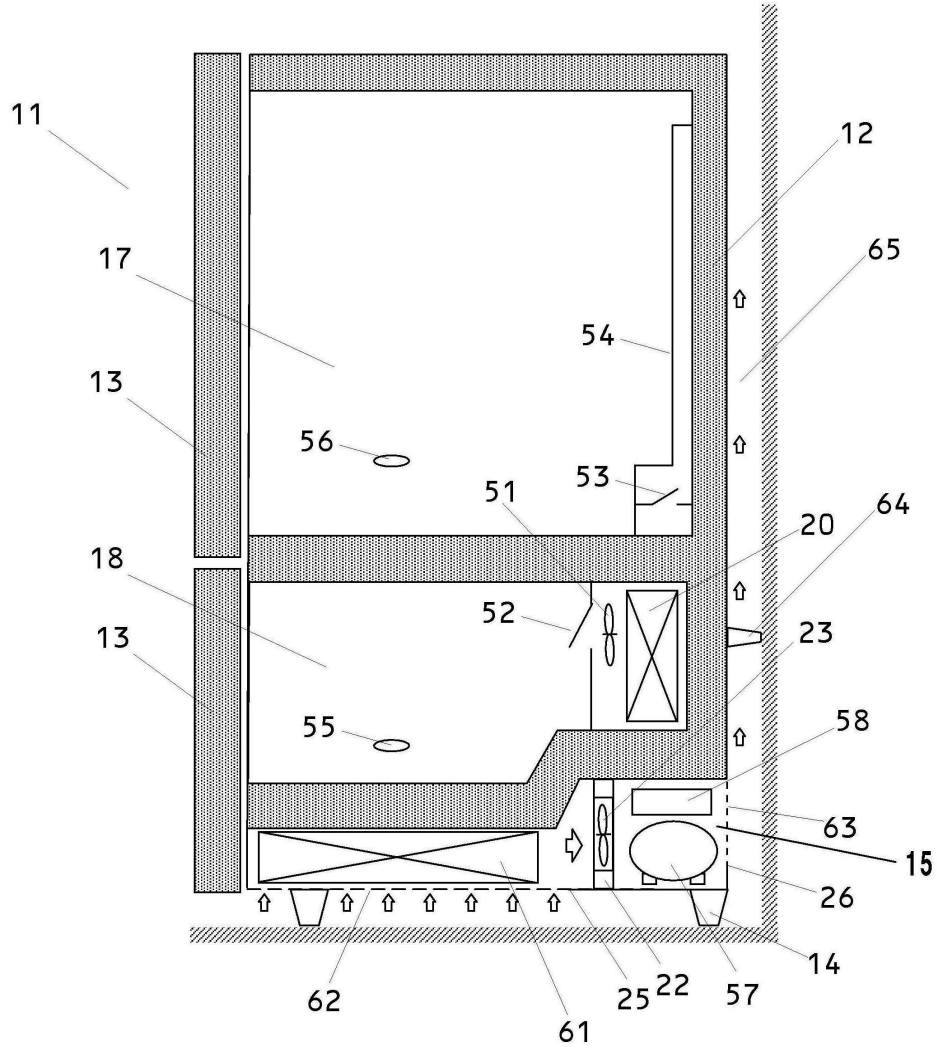
- | | |
|-----------|------------|
| 11: 冷蔵庫 | 19: 圧縮機 |
| 12: 筐体 | 22: 隔壁 |
| 15: 下部機械室 | 49: 補助凝縮器A |
| 16: 上部機械室 | 50: 補助凝縮器B |



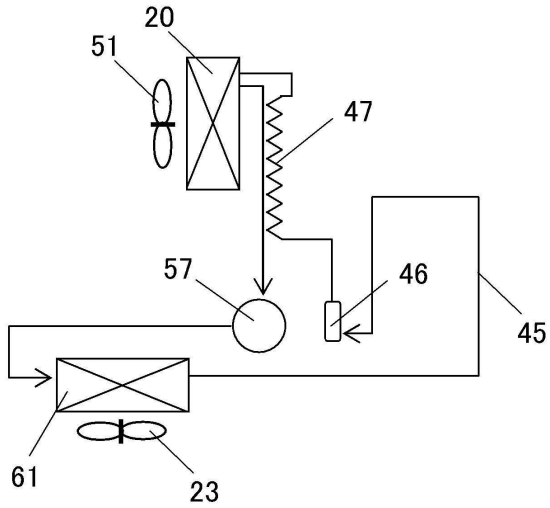
【 図 5 】



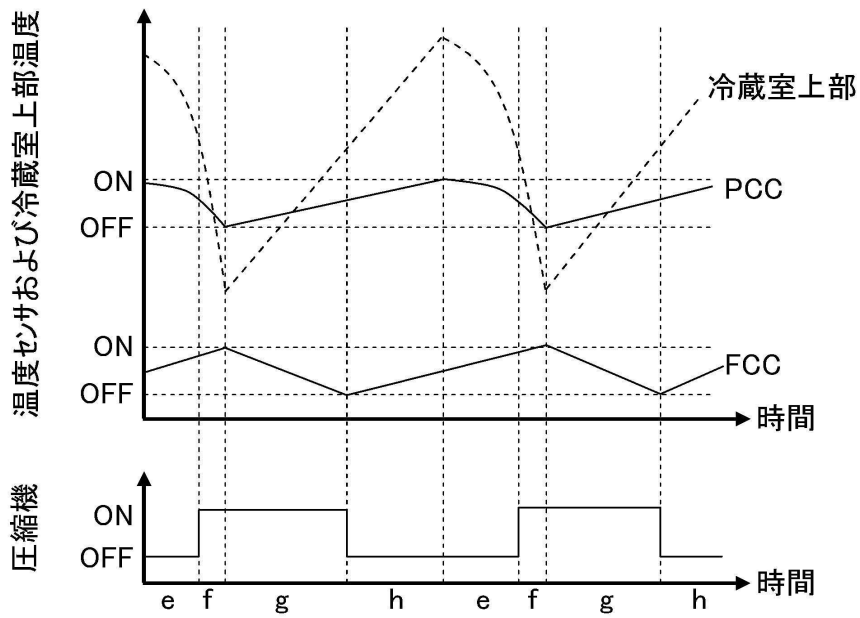
【図6】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 5 D 19/00 5 5 2 D

審査官 高 藤 啓

(56)参考文献 特開2007-064597(JP,A)
実開昭60-028379(JP,U)
特開平07-294094(JP,A)
特開2007-064596(JP,A)
実開平06-018882(JP,U)
特開平08-247620(JP,A)
特開平07-091811(JP,A)
特開2001-099553(JP,A)
特開2006-226654(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0223063(US,A1)
特開平10-332253(JP,A)
実開昭58-119178(JP,U)
特開2000-292051(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 2 5 D 2 3 / 0 0
F 2 5 D 1 9 / 0 0