

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-34205
(P2020-34205A)

(43) 公開日 令和2年3月5日(2020.3.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)	
F25D 19/00 (2006.01)	F 25 D 19/00	510 D	3 L 045
F25D 11/02 (2006.01)	F 25 D 11/02	A	3 L 102
F25D 23/00 (2006.01)	F 25 D 23/00	305 D	
F25D 23/06 (2006.01)	F 25 D 19/00	520 Z	
	F 25 D 19/00	520 B	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O.L. (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2018-159900 (P2018-159900)	(71) 出願人	399048917 日立グローバルライフソリューションズ株式会社 東京都港区西新橋二丁目15番12号
(22) 出願日	平成30年8月29日 (2018.8.29)	(74) 代理人	100098660 弁理士 戸田 裕二
		(72) 発明者	小沼 智史 東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立アプライアンス株式会社内
		(72) 発明者	渡邊 浩俊 東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立アプライアンス株式会社内
		(72) 発明者	坂入 大介 東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立アプライアンス株式会社内
			最終頁に続く

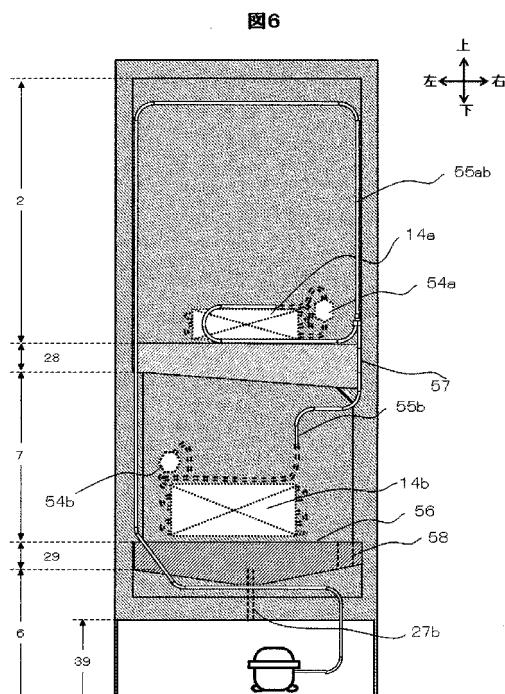
(54) 【発明の名称】冷蔵庫

(57) 【要約】

【課題】複数の冷却器を有していても、冷蔵庫内への熱影響を抑制しつつ、断熱部材を容易に注入できる冷蔵庫を提供する。

【解決手段】冷蔵温度帯室と、冷凍温度帯室と、前記冷蔵温度帯室と前記冷凍温度帯室との間を仕切る断熱仕切壁と、冷媒を吐出する圧縮機と、冷媒の熱を外気に放熱する放熱器と、を有し、前記冷蔵温度帯室内から吸熱する第一の蒸発器と、前記第一の蒸発器から流れ出た冷媒を前記圧縮機に戻す第一のサクションパイプと、前記冷凍温度帯室内から吸熱する第二の蒸発器と、前記第二の蒸発器から流れ出た冷媒を前記圧縮機に戻す第二のサクションパイプと、を備えた冷蔵庫において、前記第一のサクションパイプの一部と前記第二のサクションパイプの一部とを共用化した。

【選択図】図 6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

冷蔵温度帯室と、冷凍温度帯室と、前記冷蔵温度帯室と前記冷凍温度帯室との間を仕切る断熱仕切壁と、

冷媒を吐出する圧縮機と、冷媒の熱を外気に放熱する放熱器と、を有し、

前記冷蔵温度帯室内から吸熱する第一の蒸発器と、前記第一の蒸発器から流れ出た冷媒を前記圧縮機に戻す第一のサクションパイプと、

前記冷凍温度帯室内から吸熱する第二の蒸発器と、前記第二の蒸発器から流れ出た冷媒を前記圧縮機に戻す第二のサクションパイプと、

を備えた冷蔵庫において、

前記第一のサクションパイプの一部と前記第二のサクションパイプの一部とが共用化されていることを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 2】

請求項 1 記載の冷蔵庫において、

前記第二の蒸発器と前記第二のサクションパイプとの間に、冷媒の逆流を抑制する逆止弁を配することを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 3】

請求項 1 記載の冷蔵庫において、

冷媒を減圧する冷蔵用キャピラリチューブおよび冷凍用キャピラリチューブを有し、

前記冷蔵用キャピラリチューブおよび前記冷凍用キャピラリチューブが、前記共用化された部分のサクションパイプと熱交換することを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 4】

請求項 3 記載の冷蔵庫において、

共用化されていない部分の前記第二のサクションパイプについても、前記冷凍用キャピラリチューブと熱交換することを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 5】

請求項 3 または 4 記載の冷蔵庫において、

前記冷蔵用キャピラリチューブの内径は、前記第一の蒸発器に近い側の方が遠い側よりも小さく、

前記冷凍用キャピラリチューブの内径は、前記第二の蒸発器に近い側の方が遠い側よりも小さいことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 6】

請求項 1 記載の冷蔵庫において、共用化された前記サクションパイプが配された部分の発泡断熱材の厚さは、真空断熱材の厚さよりも小さいことを特徴とする冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、冷蔵庫に関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

従来、冷蔵庫の冷凍サイクルは、圧縮機、放熱器、キャピラリチューブ、蒸発器、サクションパイプを順次流れた後、圧縮機に戻るように構成されている。一般的に、キャピラリチューブとサクションパイプは、口ウ付け又は半田付けされて互いに熱交換できるようにしてあるが、圧縮機に至るまでに外気温度相当に温度を上昇させるためには十分に熱交換長さを確保する必要がある。一方で、サクションパイプが温度上昇すると、冷蔵庫内への熱影響が発生し、冷却能力が損なわれる可能性がある。そのため、複数の蒸発器を使用する場合、サクションパイプが複数となり、冷蔵庫への影響を抑制しながら配管形状を決定する必要がある。例えば特許文献 1 では、複数のサクションパイプを冷蔵庫隅部へ配することで庫内への熱影響の抑制を図っている。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2016-8809号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献1のように、複数の冷却器を使用し、複数のサクションパイプをそれぞれ独立して冷蔵庫背面に配すると、サクションパイプだけでも冷蔵庫背面に占める割合が増えるため、冷蔵庫への熱影響だけではなく、断熱部材（例えば、ウレタン発泡材）の流動性を損なう可能性がある。

10

【0005】

そこで、本発明の目的は、複数の冷却器を有していても、冷蔵庫内への熱影響を抑制しつつ、断熱部材を容易に注入できる冷蔵庫を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を鑑みてなされた本発明は、冷蔵温度帯室と、冷凍温度帯室と、前記冷蔵温度帯室と前記冷凍温度帯室との間を仕切る断熱仕切壁と、冷媒を吐出する圧縮機と、冷媒の熱を外気に放熱する放熱器と、を有し、前記冷蔵温度帯室内から吸熱する第一の蒸発器と、前記第一の蒸発器から流れ出た冷媒を前記圧縮機に戻す第一のサクションパイプと、前記冷凍温度帯室内から吸熱する第二の蒸発器と、前記第二の蒸発器から流れ出た冷媒を前記圧縮機に戻す第二のサクションパイプと、を備えた冷蔵庫において、前記第一のサクションパイプの一部と前記第二のサクションパイプの一部とを共用化した。

20

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、複数の冷却器を有していても、冷蔵庫の背面断熱部のサクションパイプを簡易に配置することで、冷蔵庫内への熱影響を抑制しつつ、断熱部材を容易に注入できる冷蔵庫を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施例に係わる冷蔵庫の正面図

30

【図2】図1のA-A断面図

【図3】図2のB-B断面図

【図4】実施例の冷蔵庫における断熱構造を示す正面図

【図5】実施例の冷蔵庫における冷凍サイクル構成を示す概略図

【図6】図2のC-C断面図

【図7】実施例の冷蔵庫におけるサクションパイプの温度の例

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態である。

【0010】

40

図1は実施例に係わる冷蔵庫の正面図、図2は図1のA-A断面図、図3は図2のB-B断面図である。冷蔵庫1の箱体10は、上方から冷蔵室2、左右に併設された製氷室3と上段冷凍室4、下段冷凍室5、野菜室6の順番で貯蔵室を有している。冷蔵庫1はそれぞれの貯蔵室の開口を開閉するドアを備えている。これらのドアは、冷蔵室2の開口を開閉する、左右に分割された回転式の冷蔵室ドア2a、2bと、製氷室3、上段冷凍室4、下段冷凍室5、野菜室6の開口をそれぞれ開閉する引き出し式の製氷室ドア3a、上段冷凍室ドア4a、下段冷凍室ドア5a、野菜室ドア6aである。以下では、製氷室3、上段冷凍室4、下段冷凍室5は、まとめて冷凍室7と呼ぶ。

【0011】

冷凍室7は、基本的に庫内を冷凍温度帯(0未満)の例えば平均的に-18程度に

50

した貯蔵室であり、冷蔵室2及び野菜室は庫内を冷蔵温度帯(0以上)とし、例えば冷蔵室2は平均的に4程度、野菜室は平均的に7程度にした貯蔵室である。

【0012】

ドア2aには庫内の温度設定の操作を行う操作部26を設けている。冷蔵庫1とドア2a、2bを固定するためにドアヒンジ(図示せず)が冷蔵室2上部及び下部に設けてあり、上部のドアヒンジはドアヒンジカバー16で覆われている。

【0013】

図2に示すように、外箱10aと内箱10bとの間に発泡断熱材(例えば発泡ウレタン)を充填して形成される箱体10により、冷蔵庫1の庫外と庫内は隔てられている。箱体10には発泡断熱材に加えて複数の真空断熱材25を、鋼板製の外箱10aと合成樹脂製の内箱10bとの間に実装している。冷蔵室2と、上段冷凍室4及び製氷室3は断熱仕切壁28によって隔てられ、同様に下段冷凍室5と野菜室6は断熱仕切壁29によって隔てられている。また、製氷室3、上段冷凍室4、及び下段冷凍室5の各貯蔵室の前面側には、ドア3a、4a、5aの隙間から冷凍室7内の空気が庫外へ漏れ、庫外の空気が各貯蔵室に侵入しないよう、断熱仕切壁30を設けている。

10

【0014】

冷蔵室2のドア2a、2bの庫内側には複数のドアポケット33a、33b、33cと、複数の棚34a、34b、34c、34dを設け、複数の貯蔵スペースに区画されている。冷凍室7及び野菜室6には、それぞれドア3a、4a、5a、6aと一緒に引き出される製氷室容器(図示せず)、上段冷凍室容器4b、下段冷凍室容器5b、野菜室容器6bを備えている

20

断熱仕切壁28の上方には、冷蔵室2の温度帯よりも低めに設定されたチルドルーム35を設けている。本チルドルームは、例えば後述するR蒸発器14aとRファン9aの制御、及び断熱仕切壁28内に設けたヒータ(図示せず)により、冷蔵温度帯の例えば約0~3にするモードと冷凍温度帯の例えば約-3~-0にするモードに切換えることができる。

20

【0015】

冷蔵用蒸発器であるR蒸発器14aは冷蔵室2の略背部に備えた冷蔵用蒸発器室であるR蒸発器室8a内に設けてある。R蒸発器14aと熱交換して低温になった空気は、R蒸発器14aの上方に設けた冷蔵用ファンであるRファン9aにより、冷蔵室風路11、冷蔵室吐出口11aを介して冷蔵室2に送風され、冷蔵室2内を冷却する。冷蔵室2に送風された空気は冷蔵室戻り口15a及び15b(図3参照)からR蒸発器室8aに戻り、再びR蒸発器14aにより冷却される。

30

【0016】

冷凍用蒸発器であるF蒸発器14bは冷凍室7の略背部に備えた冷凍用蒸発器室であるF蒸発器室8b内に設けてある。F蒸発器14bと熱交換して低温になった空気は、F蒸発器14bの上方に設けた冷凍用ファンであるFファン9bにより、冷凍室風路12、冷凍室吐出口12aを介して冷凍室7に送風し、冷凍室7内を冷却する。冷凍室7に送風された空気は冷凍室戻り口17からF蒸発器室8bに戻り、再びF蒸発器14bにより冷却される。

40

【0017】

本実施例の冷蔵庫1では、野菜室6もF蒸発器14bで低温にした空気で冷却する。F蒸発器14bで低温になったF蒸発器室8bの空気は、Fファン9bにより野菜室風路(図示せず)、野菜室ダンパ(図示せず)を介して野菜室6に送風し、野菜室6内を冷却する。野菜室6が低温の場合は、野菜室ダンパを閉じることで野菜室6の冷却を抑える。なお、野菜室6に送風された空気は断熱仕切壁29の下部前方に設けた野菜室側の冷気戻り部18aから野菜室冷気戻りダクト18を介してF蒸発器室8bの下部に戻る。

【0018】

冷蔵室2、冷凍室7、野菜室6の庫内背面側には、それぞれ冷蔵室温度センサ41、冷凍室温度センサ42、野菜室温度センサ43を設け、R蒸発器14aの上部にはR蒸発器

50

温度センサ 40 a、F 蒸発器 14 b の上部には F 蒸発器温度センサ 40 b を設け、これらのセンサにより、冷蔵室 2、冷凍室 7、野菜室 6、R 蒸発器 14 a、及び F 蒸発器 14 b の温度を検知している。また、冷蔵庫 1 の天井部のドアヒンジカバー 16 の内部には、外気（庫外空気）の温度、湿度を検知する外気温度センサ 37 を設けている。その他のセンサとして、ドア 2 a、2 b、3 a、4 a、5 a、6 a の開閉状態をそれぞれ検知するドアセンサ（図示せず）や、後述する仕切部温度検知手段である仕切部温度センサ 100 等も設けている。

【0019】

図 2 及び図 3 に示すように、F 蒸発器室 8 b の下部には、F 蒸発器 14 b を加熱する除霜ヒータ 21 を設けている。除霜ヒータ 21 は、例えば 50 W ~ 200 W の電気ヒータで、本実施例では 150 W のラジアントヒータとしている。F 蒸発器 14 b の除霜時に発生した除霜水（融解水）は F 蒸発器室 8 b の下部に設けたトイ 23 b に落下し、排水口 22 b、F 排水管 27 b を介して圧縮機 24 の上部に設けた蒸発皿 32 に排出される。10

【0020】

また、R 蒸発器 14 a の除霜方法については図 8 を用いて後述するが、R 蒸発器 14 a の除霜時に発生した除霜水は、R 蒸発器室 8 a の下部に設けたトイ 23 a に落下し、排水口 22 a、R 排水管 27 a を介して圧縮機 24 の上部に設けた蒸発皿 32 に排出される。20

【0021】

図 3 に示すように、トイ 23 a にはトイ 23 a での除霜水が凍結した際に除霜水を融解させるトイヒータ 101 を設けている。R 排水管 27 a には排水管上部ヒータ 102 及び排水管下部ヒータ 103 を設けている。また、トイ 23 a の最終集水部には残水の有無を検知するためのトイ温度センサ 45 が断熱材内部に埋設されている。トイセンサ 45 は、発泡ウレタン断熱材に埋設することにより、水の滴下による耐久性低下を避けるように構成されている。また、トイセンサ 45 は、トイ 23 a の最終集水部に配置することで、少量の残水に対して反応するように構成されている。残水に対する制御については後述する。トイヒータ 101、配水管上部ヒータ 102、或いは配水管下部ヒータ 103 の通電を制御している。なお各ヒータ 101、102、103 は、例えば消費電力 20 W 以下と、除霜ヒータ 21 よりも消費電力が低い電気ヒータであり、本実施例ではトイヒータ 101 が 6 W、排水管上部ヒータ 102 が 3 W、排水管下部ヒータ 103 が 1 W のヒータとしている。30

【0022】

図 4 は R 排水管 27 a の構成を示す図である。図中の 201、202 は、図 3 に示す 201、202 と同じ高さ位置を示し、範囲 201 は冷凍室 7 及び F 蒸発器室 8 b の高さ範囲を表し、範囲 202 は断熱仕切壁 28 から断熱仕切壁 29 の下端までの高さ範囲を表す。2

【0023】

R 排水管 27 a は、上部は冷凍室 7 及び冷凍用蒸発器室 8 から離れるよう排水口 22 a から外箱 10 a 側に向かうよう外向きに傾斜しながら下方に向けて設けられており、この区間に排水管上部ヒータ 102 を設けている。その下部は外箱 10 a の略近傍に設けられており、この区間の断熱仕切壁 29 の下端までに排水管下部ヒータ 103 を設けている。その下部（断熱仕切壁 29 よりも下部）の R 排水管 27 a は蒸発皿 32 に除霜水が排出されるよう内向きに傾斜している。なお、本実施例では、排水管上部ヒータ 102 と排水管下部ヒータ 103 は何れも熱伝導率の高いアルミシールにより R 排水管 27 a に固定しており、これにより、ヒータ線が直接触れていない箇所もアルミシールによる熱伝導で加熱できる構成にしている。40

【0024】

上記のように排水管上部ヒータ 102 と排水管下部ヒータ 103 を配設したことで、排水管上部ヒータ 102 と排水管下部ヒータ 103 の上端は、範囲 201 の上端よりも高い位置まで設けられ、また下端は範囲 201 の下端よりも低い位置まで設けられている。範囲 201 内の R 排水管 27 a は、冷凍温度帯の冷凍室 7 及び F 蒸発器室 8 b により冷却さ50

れるため、R排水管27a内がマイナス温度となり、R排水管27a内で除霜水が凍結する可能性がある。一方、範囲201に排水管上部ヒータ102と排水管下部ヒータ103を設けることで、排水管内で水が凍結した場合も融解させることができ、すなわちR排水管27aから蒸発皿32(図3参照)に排水できる。

【0025】

さらに、排水管上部ヒータ102の上端は、範囲202の上端と同等またはそれよりも高い位置となるよう設けられ、排水管下部ヒータ103の下端は範囲202の下端と同等またはそれよりも低い位置となるよう設けられている。断熱仕切壁28及び断熱仕切壁29は、冷凍温度帯の冷凍室7及びF蒸発器室8bと接しており、少なくとも一部はマイナス温度になる。従って、断熱仕切壁28及び断熱仕切壁29の高さ範囲のR排水管27a内もマイナス温度となる可能性があるが、範囲202と同等以上の範囲まで排水管上部ヒータ102と排水管下部ヒータ103を設けることで、より確実にR排水管27aから蒸発皿32(図3参照)に排水できる。なお、R排水管27aのうち断熱仕切壁28内部の箇所は、直接断熱仕切壁28により冷却されて低温になり易いため、特にこの箇所に排水管上部ヒータ102を設けることが有効である。

10

【0026】

ここで、図2、図3に示すように、トイ23aにはRファン9aを駆動させると冷蔵室2から冷蔵室蒸発器14aへの戻り空気が流れる構成にしている。後述するR蒸発器14aの除霜運転時はRファン9aを駆動させるため、このプラス温度の戻り空気でトイ23aを加熱できる。これにより、トイ23aでの除霜水の凍結を抑制し、また凍結した場合も融解に必要なトイヒータ101の加熱量を抑制することができ省エネルギー性能を高めることができる。

20

【0027】

また、排水管27a下部(排水管下部ヒータ103を設けた箇所)は、冷凍室7及びF蒸発器室8bよりも外箱10aに近接させている。これにより、特に外気高温時、外箱10aを介して外気により加熱できるため、排水管27a下部での凍結を抑制し、また凍結した場合も排水管下部ヒータ103の加熱量を抑制することができ省エネルギー性能を高めることができる。一方、外気が低温の場合は排水管下部ヒータ103を加熱して除霜水が確実に排出できるようにしている。加えて、R排水管27aは約0の除霜水が流れるため、R排水管27aに近接した外箱10aが除霜水により冷却され、露点温度よりも低温になる可能性があるが、排水管下部ヒータ103を設けたことで、外気が高湿の場合は後述するR第一除霜運転とR第二除霜運転時に排水管下部ヒータ103に通電して外箱10aの温度低下を抑え、外箱10aへの結露を抑制できる。

30

【0028】

冷蔵庫1の上部(図2参照)には、制御装置の一部であるCPU、ROMやRAM等のメモリ、インターフェース回路等を搭載した制御基板31を配置している。制御基板31は、冷蔵室温度センサ41、冷凍室温度センサ42、野菜室温度センサ43、蒸発器温度センサ40a、40b等と接続され、前述のCPUは、これらの出力値や操作部26の設定、前述のROMに予め記録されたプログラム等を基に、圧縮機24やRファン9a、冷蔵用ファン9b、前述の各ヒータ21、101、102、103、及び後述する冷媒制御弁52の制御等を行っている。

40

【0029】

図4は、実施例に関わる冷蔵庫の断熱構造を示す正面図である。冷蔵庫1は、内箱83と、外箱84と、内箱83と外箱84との間に配置された真空断熱材87と、を有している。本実施形態においては、真空断熱材87は外箱84側に両面テープやホットメルトなどの接着剤を介して配設されており、真空断熱材87と内箱83との隙間にはウレタン断熱材88が注入発泡され、内箱83と接着あるいは固定されるものである。なお、真空断熱材87は、内箱3側、あるいは内箱83と外箱84の中間、に配置してもよく、そのような場合は、真空断熱材87と外箱84との隙間、あるいは真空断熱材87と内箱83との隙間および真空断熱材87と外箱84との隙間、にウレタン断熱材88が充填される。

50

断熱箱体の断熱性能はウレタン断熱材と真空断熱材が担っており、特に断熱性能の観点では、真空断熱材 87 の充填比率を高めることが望ましい。

【0030】

図5は、実施例に関わる冷蔵庫の冷凍サイクル（冷媒流路）構成を示す概略図である。本実施例の冷蔵庫1では、圧縮機24、冷媒の放熱を行う放熱手段である庫外放熱器50aと壁面放熱配管50b、断熱仕切壁28、29、30の前面部への結露を抑制する結露防止配管50c、冷媒を減圧させる減圧手段である冷蔵用キャピラリチューブ53a1、53a2と冷凍用キャピラリチューブ53b1、53b2、冷媒と庫内の空気を熱交換させて、庫内の熱を吸熱するR蒸発器14aとF蒸発器14b、冷蔵用キャピラリチューブ53a2と熱交換を行う冷蔵用サクションパイプ55a、冷凍用キャピラリチューブ53b2と熱交換を行う冷凍用サクションパイプ55b、冷蔵用キャピラリチューブ53a1および冷凍用キャピラリチューブ53b1と熱交換を行う共用サクションパイプ55abを備え、これらにより庫内を冷却している。また、冷凍サイクル中の水分を除去するドライヤ51と、液冷媒が圧縮機24に流入するのを防止する気液分離器54a、54bを備え、さらに冷媒流路を制御する三方弁52、逆止弁56、冷媒流を接続する冷媒合流部57も備えており、これらを冷媒配管により接続することで冷凍サイクルを構成している。なお本実施例の冷蔵庫1は、冷媒に可燃性冷媒のイソブタンを用いている。また、本実施例の圧縮機24はインバータを備えて回転速度を変えることができる。

10

【0031】

三方弁52は、52a、52bで示す2つの流出口を備え、流出口52a側に冷媒を流す冷蔵モードと、流出口52b側に冷媒を流す冷凍モードを備え、これらを切換えることができる部材である。また、本実施例の三方弁52は、流出口52aと流出口52bの何れも冷媒が流れないようにする全閉、また何れも冷媒が流れるようにする全開のモードも備え、これらにも切換え可能である。

20

【0032】

本実施例の冷蔵庫1では、冷媒は以下のように流れる。圧縮機24から吐出した冷媒は、庫外放熱器50a、庫外放熱器50b、結露防止配管50c、ドライヤ51の順に流れ、三方弁52に至る。三方弁52の流出口52aは冷媒配管を介して冷蔵用キャピラリチューブ53a1と接続され、流出口52bは冷媒配管を介して冷凍用キャピラリチューブ53b1と接続されている。

30

【0033】

流出口52a側に冷媒が流れるようになると、流出口52aから流出した冷媒は、冷蔵用キャピラリチューブ53a1、53a2、R蒸発器14a、気液分離器54a、冷蔵用サクションパイプ55a、冷媒合流部57、共用サクションパイプ55abの順に流れた後、圧縮機24に戻る。冷蔵用キャピラリチューブ53aで低圧低温になった冷媒がR蒸発器14aを流れることでR蒸発器14aが低温となり、R蒸発器室8aの空気を冷却することができ、すなわち冷蔵室2を冷却することができる。このとき、冷蔵用キャピラリチューブ53a1は必ずしもキャピラリチューブである必要はなく、製造上の容易さや冷媒音の対策のために段階的な冷媒の圧力状態の変化を与える意図から3程度のパイプを用いるのが有効である。このように、冷蔵用キャピラリチューブ53a1、53a2の内径を、R蒸発器14aから遠い側から近い側にかけて徐々に小さくなるように形成することで、圧力の急拡大箇所がなくなり、冷媒音の低下につながる。また、冷蔵用サクションパイプ55aは、熱交換のために冷蔵用キャピラリチューブ53a2と口ウ付けや半田付けで接着するなどして併設されているが、冷蔵用サクションパイプの熱交換長さが十分に足りている場合、必ずしも接着する必要はない。

40

【0034】

また、三方弁52を流出口52b側に冷媒が流れるようにした場合は、流出口52bから流出した冷媒は、冷凍用キャピラリチューブ53b1、53b2、F蒸発器14b、気液分離器54b、冷凍用サクションパイプ55b、逆止弁56、冷媒合流部57、共用サクションパイプ55abの順に流れた後、圧縮機24に戻る。逆止弁56は気液分離器5

50

4 b から冷媒合流部 5 7 側には冷媒が流れ、冷媒合流部 5 7 から気液分離器 5 4 b 側へは流れないように配設している。冷凍用キャピラリチューブ 5 3 b で低圧低温になった冷媒が F 蒸発器 1 4 b を流れることで F 蒸発器 1 4 b が低温となり、R 蒸発器室 8 a の空気を冷却することができ、すなわち冷凍室 7 を冷却することができる。このとき、冷凍用キャピラリチューブ 5 3 b 1 は必ずしもキャピラリチューブである必要はなく、製造上の容易さや冷媒音の対策のために段階的な冷媒の圧力状態の変化を与える意図から 3 程度のパイプを用いるのが有効である。このように、冷蔵用キャピラリチューブ 5 3 b 1、5 3 b 2 の内径を、F 蒸発器 1 4 b から遠い側から近い側にかけて徐々に小さくなるように形成することで、圧力の急拡大箇所がなくなり、冷媒音の低下につながる。また、冷凍用サクションパイプ 5 5 b は、熱交換のために冷凍用キャピラリチューブ 5 3 b 2 と口ウ付けや半田付けで接着するなどして併設されているが、冷凍用サクションパイプの熱交換長さが十分に足りている場合、必ずしも接着する必要はない。

10

【0035】

また、共用サクションパイプ 55 a b と冷蔵用キャピラリチューブ 5 3 a 1、冷凍用キャピラリチューブ 5 3 b 1 は、口ウ付けや半田付けで接着するなどして併設されており、共用サクションパイプ 5 5 a b と各キャピラリチューブとの間で熱交換が行われる。ここでは、共用サクションパイプ 5 5 a b と各キャピラリチューブとの熱交換長さは必ずしも同じである必要はない。また、冷蔵用キャピラリチューブ 5 3 a 2、冷凍用キャピラリチューブ 5 3 b 2 の配置は、共用サクションパイプ 5 5 a b の円を中心に対称にすることで曲げ加工が容易になる一方、同一方向にすることで加工が容易になるため、どちらを選択してもよい。

20

【0036】

なお、共用化されていない部分の冷蔵用サクションパイプ 5 5 a、冷凍用サクションパイプ 5 5 b のうち、特に冷凍用サクションパイプ 5 5 b については、冷媒の温度がより低いので、冷媒合流部 5 7 に至る前に冷凍用キャピラリチューブ 5 3 b 2 によって予め熱交換させて、冷媒の温度を低下させておくことが、庫内の霜付き等の抑制に効果的である。

【0037】

本実施例のように、冷蔵用サクションパイプの一部と冷凍用サクションパイプの一部とを一体に構成して共用化することで、サクションパイプが冷蔵庫背面に占める割合を減らすことができる。その結果、冷蔵庫への熱影響が抑制されるだけでなく、断熱部材として発泡注入されるウレタンの流動性も高めることが可能となる。

30

【0038】

特に、ウレタン発泡断熱材の厚さが真空断熱材の厚さよりも小さくすることで薄壁化した冷蔵庫においては、サクションパイプの配置によりウレタンの流動性が悪化するが、本実施例のような構成とすれば、ウレタンが注入し易くなる。

【0039】

図 6 は、図 1 の C - C 断面図であり、実施例に関わる冷蔵庫の熱交換式サクションパイプ 5 5 a、5 5 b、5 5 ab、逆止弁 5 6、冷媒合流部 5 7 と、各貯蔵室 2、6、7、断熱仕切り 2 8、2 9 の位置関係を示している。

40

【0040】

冷蔵用蒸発器 1 4 a に接続された冷蔵用サクションパイプ 5 5 a は、冷蔵用蒸発器背面の発泡材に埋設され、略水平方向の冷媒合流部 5 7 に至る。冷凍用蒸発器 1 4 b に接続された冷凍用サクションパイプ 5 5 b は、断熱仕切壁 2 8 の下面に向かって発泡材内に埋設される。次に断熱仕切壁 2 8 の背面にて逆止弁 5 6 に接続され、その後、冷媒合流部 5 7 に至る。

【0041】

本実施例では、冷媒合流部 5 7 の配置位置を冷蔵用貯蔵室 2 の背面にしているが、合流部 5 7 が氷点下以下の冷媒温度であることから、断熱仕切壁 2 8 の背面や冷凍用貯蔵室 7 の背面に配置したほうが、庫内の霜付等の問題が起きない場合がある。一方で、冷媒合流部 5 7 の温度が、冷凍温度帯の温度に近ければ冷凍用貯蔵室 7 の背面に、冷蔵温度帯の温

50

度に近ければ冷蔵用貯蔵室 2 の背面に配置したほうが、サクションパイプの性能を向上することができる。

【0042】

冷媒合流部 57 に到達後、略垂直方向に配置され、内箱 83 の上部に至り、略水平方向に配置される。このとき、略水平方向のサクションパイプの一部には内箱 83 との間に距離をとるためのスペーサ部材を用いることで、庫内露つきの問題を抑制できる。その後、略垂直方向の断熱仕切壁 29 に向かって配置される。このとき、断熱仕切壁 28 の背面にて略水平方向に延ばす構成にすることで、熱交換性能を調整することができる。次に、断熱仕切壁 28 の背面、或いは野菜室 6 の背面に略水平方向に配置される。このとき、冷凍用貯蔵室 7 の背面に配置しないほうがよく、サクションパイプの温度は後流になるに従い外気温度に近づくため、冷蔵庫 1 の内部との温度差が小さい箇所に配置するほうが有効である。

10

【0043】

また、垂直方向と水平方向の接続部は傾斜があつてもよい。この傾斜は、発泡材の注入口を避けることや、真空断熱材 87 の冷蔵庫 1 の背面側から内箱 83 側への投影面にサクションパイプを収めることを目的として設けられている。その後、略垂直方向に機械室 39 方向に配置され、圧縮機 24 に至る。

図 7 は、サクションパイプ 55a、55b の相対的な長さ（蒸発器出口からの長さ / 蒸発器出口から圧縮機までの全長）とサクションパイプ 55a、55b の温度の関係を示している。尚、図 6 の冷蔵庫運転条件は無負荷状態であり、外気温度は 30 である。熱交換式サクションパイプ 55a、55b の温度は、キャピラリチューブ 53a、53b との熱交換により蒸発器出口から下流に流れるほど上昇し、冷媒合流部 57 に到達すると、キャピラリチューブ 53a、53b の入口温度、すなわち外気温度に近い温度帯となる。そのため、断熱材内部に埋設されたサクションパイプ 55a、55b は、冷却された冷蔵庫 1 に放熱してしまうため、冷凍室 7 の背面部、特に F 蒸発器 14b の背面を避けるのが有効である。一方で、そのような配置をしようとするとサクションパイプ 55a、55b の熱交換長さを十分にとれず、冷却力を損ない省エネ性の悪化につながることがある。そこで、断熱仕切壁 28、29 の背面側でサクションパイプ 55a、55b の長さを稼ぐことで、有効に冷蔵庫及びサクションパイプの性能を向上できる。尚、冷蔵庫の性能とは冷却能力及び省エネ性能であり、サクションパイプの性能とは完全に断熱されている状態での熱交換能力と実際の熱交換能力の比を指している。

20

【0044】

図 5 に示すように冷蔵用サクションパイプ 55a は、R 蒸発器 14a の温度（例えば -10 ）が F 蒸発器 14b （例えば -25 ）と比較して高温であるため、入口から出口までの全ての箇所において低温部を避けることが有効である。一方で、蒸発器 14a、14b から圧縮機までの長さの中心から圧縮機側のサクションパイプ 55a、55b の温度は 15 度と高温になっているため、可能な限り冷凍室背面及び F 蒸発器 14b 背面を避けて構成するのが効果的である。特に R 蒸発器 14a から圧縮機までの長さの中心から圧縮機側の冷蔵用サクションパイプ 55a のうち、冷凍温度帯室の背面を通る長さより、断熱仕切壁の背面及び冷蔵温度帯室の背面を通る長さの方が長いので、より高い効果が得られる。更に、この高温部を、F 蒸発器 14b の除霜水を排水するトイ 23b や F 排水管 27b の背面に埋設することにより、常時加熱し、排水管凍結の抑制に利用してもよい。

30

【0045】

また、本実施例では、野菜室 6 の冷却を F 蒸発器 14b により行うため、野菜室 6 の内箱 10b の壁面が一時的に冷却される。その場合、野菜室 6 の室温（例えば 6 ）との温度差により露付きが発生することがある。本実施例に示すように、野菜室冷却風路 58、サクションパイプ 55a、55b、冷媒合流部 57 の構成とすることで、サクションパイプによる壁面加熱が行われ、露付きを抑制できる。逆止弁 56 の下流温度は、冷凍室冷却運転、冷蔵室冷却運転を問わず温度が上昇するため、逆止弁 56 の下流側が野菜室 6 背面の壁面部になるように配置するのが有効である。但し、F 排水管 27b、または野菜室冷

40

50

却風路 5 8 が冷却する野菜室 6 の壁面をサクションパイプ 5 5 a、5 5 b が加熱することにより、サクションパイプの性能が低下し、機械室のサクションパイプの温度が外気温度に対して低下しすぎるとパイプ露付きの発生確率が増加するため、サクションパイプの熱交換長さ等により調整する必要がある。

【0046】

以上が、本実施の形態例を示す実施例である。なお、本発明は前述した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、前述した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

10

【符号の説明】

【0047】

1 冷蔵庫

2 冷蔵室

2 a、2 b 冷蔵室ドア

3 製氷室

4 上段冷凍室

5 下段冷凍室冷凍室

3 a、4 a、5 a 冷凍室ドア

6 野菜室

6 a 野菜室ドア

7 冷凍室(3、4、5の総称)

8 a R蒸発器室(冷蔵用蒸発器室)

8 b F蒸発器室(冷凍用蒸発器室)

9 a Rファン(冷蔵用ファン)

9 b Fファン(冷凍用ファン)

10 断熱箱体

10 a 外箱

10 b 内箱

11 冷蔵室風路

11 a 冷蔵室吐出口

12 冷凍室風路

12 a 冷凍室吐出口

14 a R蒸発器(冷蔵用蒸発器)

14 b F蒸発器(冷凍用蒸発器)

15 a、b 冷蔵室戻り口

16 ピンジカバー

17 冷凍室戻り口

18 野菜室戻り風路

18 a 野菜室戻り口

21 ラジアントヒータ

22 a、22 b 排水口

23 a、23 b トイ

24 圧縮機

27 a R排水管

27 b F排水管

28、29、30 断熱仕切壁

31 制御基板

32 蒸発皿

35 チルドルーム

20

30

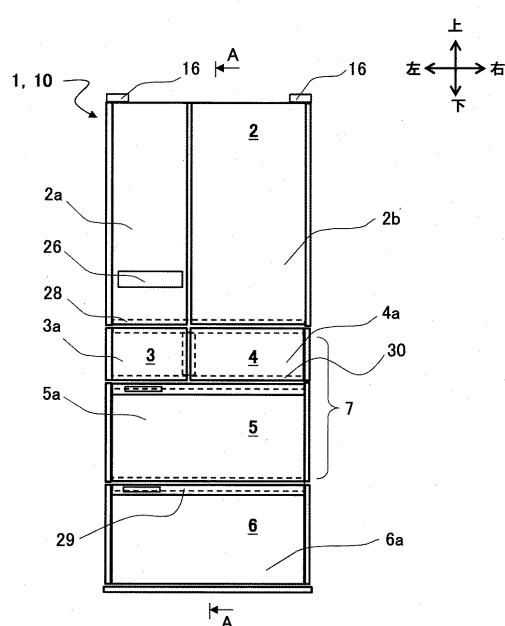
40

50

- 3 9 機械室
4 0 a R 蒸発器温度センサ
4 0 b F 蒸発器温度センサ
4 1 冷蔵室温度センサ
4 2 冷凍室温度センサ
4 3 野菜室温度センサ
4 5 トイ温度センサ
5 0 a、5 0 b 放熱器
5 1 結露抑制パイプ
5 2 三方弁（冷媒制御手段） 10
5 3 a 冷蔵用キャピラリチューブ（減圧手段）
5 3 b 冷凍用キャピラリチューブ（減圧手段）
5 4 a 冷蔵用気液分離器
5 4 b 冷凍用気液分離器
5 5 a 冷蔵用サクションパイプ
5 5 b 冷凍用サクションパイプ
5 5 a b 共用サクションパイプ
5 6 逆止弁
5 7 冷媒合流部
5 8 野菜室冷却風路 20
8 3 内箱
8 4 外箱
8 7 真空断熱材
8 8 発泡材
1 0 1 トイ部ヒータ
1 0 2 排水管上部ヒータ
1 0 3 排水管下部ヒータ

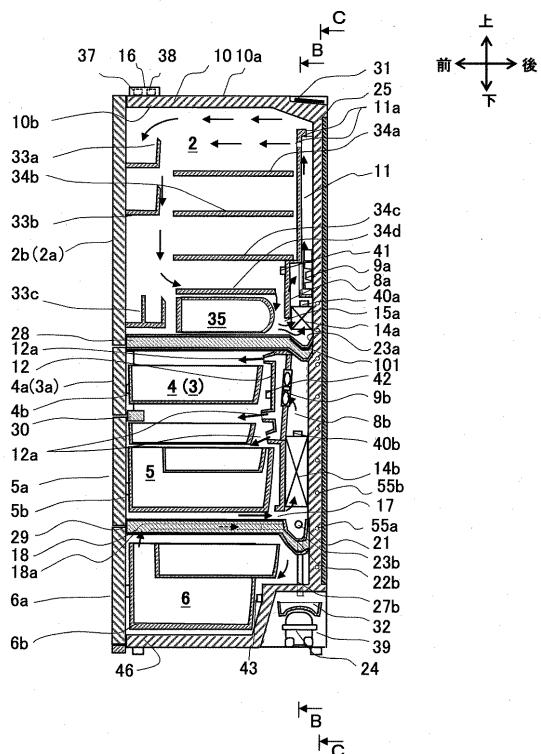
【 図 1 】

1



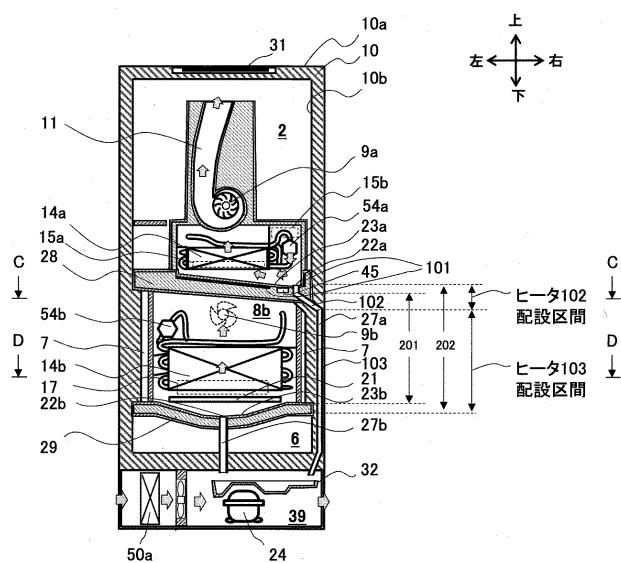
【 図 2 】

図2



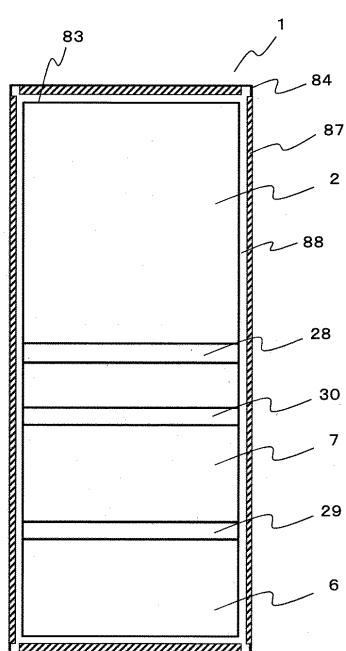
【 3 】

3

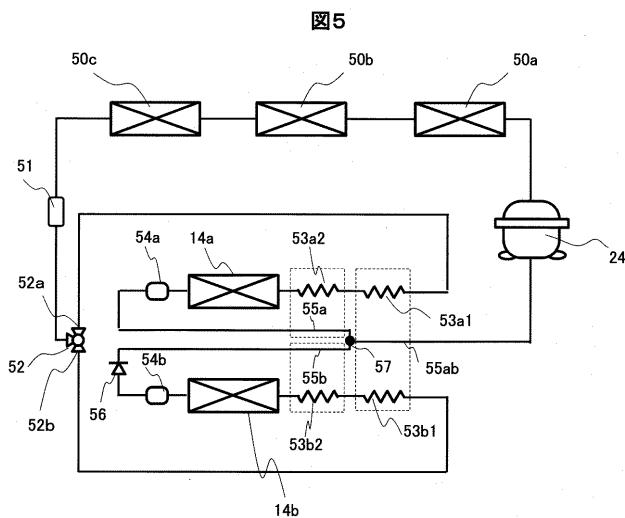


【 図 4 】

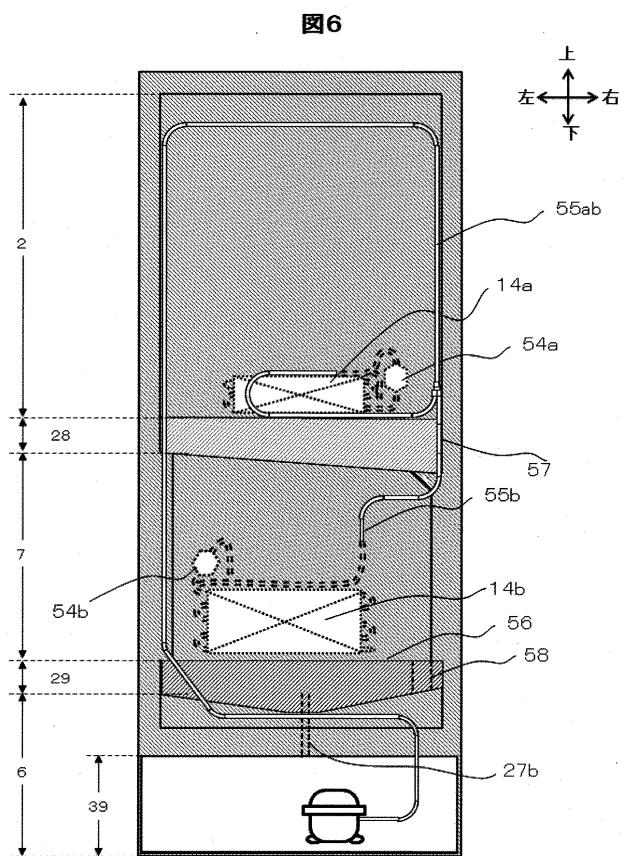
图4



【図5】

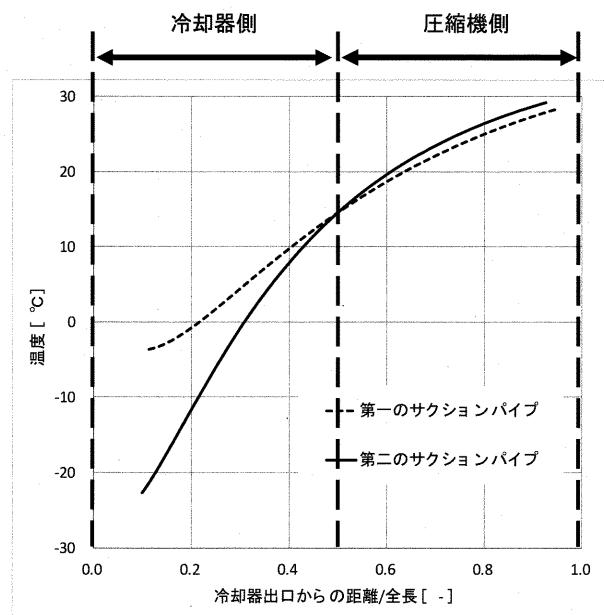


【図6】



【図7】

図7



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	F 2 5 D	19/00 5 1 0 H
	F 2 5 D	23/06 J
	F 2 5 D	23/06 W
	F 2 5 D	19/00 5 1 0 E

F ターム(参考) 3L045 AA03 AA06 BA01 CA02 DA02 EA01 HA02 HA07 PA01 PA04
PA05
3L102 JA01 MA01 MA02 MB17 MB22