

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6584635号
(P6584635)

(45) 発行日 令和1年10月2日 (2019. 10. 2)

(24) 登録日 令和1年9月13日 (2019. 9. 13)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 5 D 19/00 (2006. 01)
F 2 5 B 39/04 (2006. 01)
F 2 8 F 1/32 (2006. 01)
F 2 8 D 1/047 (2006. 01)

F 2 5 D 19/00 5 3 0 D
 F 2 5 D 19/00 5 3 2 D
 F 2 5 B 39/04 E
 F 2 8 F 1/32 R
 F 2 8 D 1/047 Z

請求項の数 5 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-505100 (P2018-505100)
 (86) (22) 出願日 平成28年3月15日 (2016. 3. 15)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/058114
 (87) 国際公開番号 W02017/158714
 (87) 国際公開日 平成29年9月21日 (2017. 9. 21)
 審査請求日 平成30年6月4日 (2018. 6. 4)

(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
 (74) 代理人 110001461
 特許業務法人きさ特許商標事務所
 (72) 発明者 土田 健太郎
 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
 (72) 発明者 清家 剛
 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
 (72) 発明者 市川 純司
 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

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】

貯蔵室、及び、機械室を有する筐体と、
 前記機械室に配置された凝縮器、送風機、及び圧縮機と、
 を備え、

前記凝縮器は、互いに並列して設けられた複数枚の第1の矩形フィンに有する第1のプレートフィンチューブ型凝縮器と、互いに並列して設けられた複数枚の第2の矩形フィンに有する第2のプレートフィンチューブ型凝縮器とを有し、

前記第1のプレートフィンチューブ型凝縮器と前記第2のプレートフィンチューブ型凝縮器とは、前記複数枚の第1の矩形フィンの積み方向と、前記複数枚の第2の矩形フィンの積み方向とが平行となるように配置され、

前記第1のプレートフィンチューブ型凝縮器と前記第2のプレートフィンチューブ型凝縮器とは、前記第1の矩形フィン及び前記第2の矩形フィンに対して垂直な方向から見たときに、前記複数枚の第1の矩形フィンの端部と前記複数枚の第2の矩形フィンの端部とが相互に重なるように、且つ、全体として折れ曲がり形状を呈するように、配置され、

前記第1のプレートフィンチューブ型凝縮器又は前記第2のプレートフィンチューブ型凝縮器は、

重なり合った前記第1の矩形フィン又は前記第2の矩形フィンの端部同士の内、少なくとも一方の矩形フィンの端部に矩形フィンの積み重ねの高さと同じ高さの切り起こしを設けることで他方の矩形フィンの端部を挟む

10

20

冷蔵庫。

【請求項 2】

前記第 1 の矩形フィンの端部と前記第 2 の矩形フィンの端部とは、接触している

請求項 1 に記載の冷蔵庫。

【請求項 3】

前記第 1 のプレートフィンチューブ型凝縮器又は前記第 2 のプレートフィンチューブ型凝縮器は、少なくとも機械室壁面又は機械室カバーの何れか一方に対して $10^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の角度を持たせて設けられている

請求項 1 又は 2 に記載の冷蔵庫。

【請求項 4】

前記第 1 のプレートフィンチューブ型凝縮器又は前記第 2 のプレートフィンチューブ型凝縮器は、少なくとも機械室底面又は機械室天面の何れか一方に対して $10^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の角度を持たせて設けられている

請求項 1 又は 2 に記載の冷蔵庫。

【請求項 5】

前記送風機及び前記圧縮機は、前記凝縮器の下流側に設置されている

請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載の冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、機械室に凝縮器を備える冷蔵庫に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、冷凍サイクル回路を備え、当該冷凍サイクル回路で冷却した空気を貯蔵室に供給する冷蔵庫が知られている。このような従来の冷蔵庫は、例えば冷蔵庫の筐体の背面側の下部に横長に形成された機械室を有している。そして、この機械室には、冷凍サイクル回路の構成要素である凝縮器、圧縮機、及び凝縮器に送風する送風機が配置されている。また、機械室には、凝縮器、圧縮機、及び送風機以外の構成も収容されている。

【0003】

例えば、冷凍サイクル回路の構成要素である圧縮機を機械室に配置し、送風機からの送風によって圧縮機を冷却する場合がある。また例えば、機械室が筐体の下部にある場合等には、貯蔵室から排出されたドレン水を貯留するドレンパンを機械室に配置する場合がある。

【0004】

機械室に凝縮器が配置された冷蔵庫は、凝縮器で冷媒を効率良く凝縮することで冷蔵庫の消費電力の削減につながる。つまり、冷蔵庫の消費電力を削減させるためには、凝縮器の凝縮性能、すなわち熱交換能力を向上させる必要がある。

【0005】

上記の機械室に配置される従来の凝縮器として、例えば冷媒管にフィン contacts することで空気との熱交換面積を大きくしたフィンチューブ型熱交換器がある。そして、このような一般的な凝縮器は、吸気口が形成された機械室の側面部と平行になるように配置されている。また、平面断面視において L 形状の凝縮器を用い、当該凝縮器を機械室の側面部及び平面部と平行に配置し、機械室の側面部及び平面部における凝縮器と対向する部分に吸気口を形成したものも提案されている。

【0006】

上記のように、冷蔵庫の機械室に設置したフィンチューブ型熱交換器において、冷媒から銅管への熱抵抗と、銅管の熱伝導率による熱抵抗と、銅管からフィンへの接触熱抵抗と、フィンから空気への熱抵抗とを比較すると、フィンから空気への熱抵抗が最も大きい。そのため、フィンから空気への熱伝達率 α_0 及び空気と接しているフィンの接触面積 A_0 を大きくすることが、凝縮器の凝縮量を大きくするためには重要となる。

10

20

30

40

50

【0007】

このとき、フィンから空気への熱伝達率 α_0 を大きくする目的で送風機の風量を増加させても、送風機の軸負荷により冷蔵庫全体としての消費電力が増大してしまう場合がある。また、フィンと空気との接触面積 A_0 を大きくする目的で、フィンの積層する間隔を小さくしたり、フィンの通風方向の長さを大きくしたりすると、凝縮器の圧力損失が増大する。その結果、機械室内の通風量が低下し、凝縮器の凝縮能力が低下する場合がある。

【0008】

ここで、通風方向の上流側であって凝縮器の長手方向の側面の全体面積（以下、前面側面積と称する）を増加させることで、凝縮器の放熱面積とフィンの圧力損失の低減を両立させ、凝縮器の凝縮性能の向上を図ることができる。しかしながら、一般的な凝縮器のように、凝縮器と機械室の側面部とが平行に配置されるとき、凝縮器の前面側面積は風路断面である機械室の断面面積以上にすることができない。

10

【0009】

そこで、凝縮器が機械室の側面部に対して傾斜するように凝縮器を配置することで、機械室の側面に対して凝縮器を平行に配置する従来の冷蔵庫に比べ、凝縮器の前面側面積を大きくし、凝縮能力を向上させている冷蔵庫が提案されている（例えば特許文献1参照）。しかしながら、凝縮器が機械室の側面部に対して傾斜するように凝縮器を配置すると、凝縮器及び送風機の配置に必要な長手方向の長さが大きくなるため、機械室に設置されている圧縮機及びドレンパン等の空間を圧迫してしまう問題点があった。

【0010】

20

そこで、上記の問題点を解決するために、凝縮器をL字形状に折り曲げて機械室に配置する。そして、凝縮器を機械室の壁面に対向する複数の面に設置することで前面側面積を大きくし、凝縮能力の向上を図っている冷蔵庫が提案されている（例えば特許文献2参照）。

【0011】

一方、空気調和機の室内機に実装されている熱交換器についての例ではあるが、熱交換器を構成するフィンを略L字形状として、実装空間に対して熱交換器の前面側面積を向上させているものも提案されている（例えば特許文献3参照）。しかしながら、この場合には、略L字形状のフィンに対応する金型を用意する必要があり、矩形形状のフィンの作成時に比べて、歩留まりが低下してしまう問題点があった。また、室内機の構成要素が変更され熱交換器の寸法が変更となった場合に、プレス機のカットの金型の変更が必要となり、熱交換器の仕様変更に対する柔軟性が低いという問題点があった。

30

【0012】

そこで、複数の矩形形状のフィンを有する熱交換器を隣接させることで略L字形状の熱交換器を構成しているものが提案されている（例えば特許文献4参照）。この構成により、フィンの歩留まりの低下を抑えることができ、実装空間に合わせて略L字形状に開く角度を調整することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

40

【特許文献1】特開2015-175593号公報

【特許文献2】特開2002-333258号公報

【特許文献3】特開2015-49004号公報

【特許文献4】特開平3-5637号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

上述した通り、特許文献2に記載の凝縮器においては、凝縮器をL字形状に折り曲げて機械室に配置し、凝縮器を機械室の壁面に対向する複数の面に設置することで前面側面積を大きくし、凝縮能力の向上を図ることができる。しかしながら、このとき凝縮器を通過

50

する空気の流線は、凝縮器の片方の面のみ複雑に折れ曲がり、空気の圧力損失が大きくなるため通風分布が悪化し、冷媒の凝縮量が低下してしまうという問題点があった。

【 0 0 1 5 】

また、特許文献 4 に記載の熱交換器は、熱交換性を高くするために、熱交換器に折り曲げ部を形成して熱交換器を折り曲げているが、隣接させた熱交換器同士の隙間にシール材を設け空気を流さない構造とし、隣接した熱交換器間の隙間を通る空気を抑制している。熱交換器の折り曲げ部に空気が通らない構造は、空気の圧力損失の増大と有効伝熱面積の低下を招くため、特許文献 3 に記載の熱交換器のように、略 L 字形状の折れ曲がり部にも通風させ、かつ、折れ曲がり部でも熱交換をさせる構造が望ましい。特に、冷蔵庫の機械室のような小空間に実装される熱交換器では、略 L 字形状の直線部を長くすることができ

10

【 0 0 1 6 】

本発明は、上記のような問題点を背景になされたものであり、凝縮器の折れ曲がり部を通る空気の圧力損失の低下を防ぎつつ、フィンの有効伝熱面積を増大させることで熱交換能力を向上させた凝縮器を有する冷蔵庫を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 7 】

20

本発明に係る冷蔵庫は、貯蔵室、及び、機械室を有する筐体と、前記機械室に配置された凝縮器、送風機、及び圧縮機と、を備え、前記凝縮器は、互いに並列して設けられた複数枚の第 1 の矩形フィンを有する第 1 のプレートフィンチューブ型凝縮器と、互いに並列して設けられた複数枚の第 2 の矩形フィンを有する第 2 のプレートフィンチューブ型凝縮器とを有し、前記第 1 のプレートフィンチューブ型凝縮器と前記第 2 のプレートフィンチューブ型凝縮器とは、前記複数枚の第 1 の矩形フィンの積み方向と、前記複数枚の第 2 の矩形フィンの積み方向とが平行となるように配置され、前記第 1 のプレートフィンチューブ型凝縮器と前記第 2 のプレートフィンチューブ型凝縮器とは、前記第 1 の矩形フィン及び前記第 2 の矩形フィンに対して垂直な方向から見たときに、前記複数枚の第 1 の矩形フィンの端部と前記複数枚の第 2 の矩形フィンの端部とが相互に重なるように、且つ、全体として折れ曲がり形状を呈するように、配置され、前記第 1 のプレートフィンチューブ型凝縮器又は前記第 2 のプレートフィンチューブ型凝縮器は、重なり合った前記第 1 の矩形フィン又は前記第 2 の矩形フィンの端部同士の内、少なくとも一方の矩形フィンの端部に矩形フィンの積み重ねの高さと同じ高さの切り起こしを設けることで他方の矩形フィンの端部を挟むものである。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

本発明に係る冷蔵庫によれば、凝縮器は、互いに並列して設けられた複数枚の第 1 の矩形フィンを有する第 1 のプレートフィンチューブ型凝縮器と、互いに並列して設けられた複数枚の第 2 の矩形フィンを有する第 2 のプレートフィンチューブ型凝縮器とを有する。そして、第 1 の矩形フィンと第 2 の矩形フィンとは、互いに平行であり、第 1 のプレートフィンチューブ型凝縮器と第 2 のプレートフィンチューブ型凝縮器とは、第 1 の矩形フィンの端部と第 2 の矩形フィンの端部とが重なるように、且つ、全体として折れ曲がり形状を呈するように、配置される。このようにすることで、凝縮器の折れ曲がり形状の部分を通る空気の圧力損失の低下を防ぎつつ、矩形フィンの有効伝熱面積を増大させることで熱交換能力を向上させた凝縮器を有する冷蔵庫を得ることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】本発明の実施の形態に係る冷蔵庫の概略斜視図である。

【図 2】本発明の実施の形態に係る冷蔵庫の背面の概略斜視図である。

50

【図 3】本発明の実施の形態に係る冷蔵庫の機械室の概略斜視図である。

【図 4】本発明の実施の形態に係る冷蔵庫が有する凝縮器の概略斜視図である。

【図 5】本発明の実施の形態に係る冷蔵庫が有する凝縮器の接合前の形状を示す概略斜視図である。

【図 6】本発明の実施の形態に係る冷蔵庫が有する凝縮器の接続部を示す概略斜視図である。

【図 7】本発明の実施の形態に係る冷蔵庫が有する凝縮器のフィンの形状を示す概略斜視図である。

【図 8】本発明の実施の形態に係る冷蔵庫が有する凝縮器のフィンの別形状を示す概略断面図である。

10

【図 9】本発明の実施の形態に係る冷蔵庫が有する凝縮器の接続方法を示す概略斜視図である。

【図 10】本発明の実施の形態に係る冷蔵庫が有する凝縮器の接続角度を示す平面図である。

【図 11】本発明の実施の形態に係る冷蔵庫が有する凝縮器の接続形態を示す平面図である。

【図 12】本発明の実施の形態に係る冷蔵庫が有する凝縮器と機械室の壁面との角度を示す概略平面図である。

【図 13】本発明の実施の形態に係る冷蔵庫が有する凝縮器と機械室の底面及び天面との角度を示す概略断面図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の冷蔵庫の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、図面の形態は一例であり、本発明を限定するものではない。また、各図において同一の符号を付したものは、同一の又はこれに相当するものであり、これは明細書の全文において共通している。さらに、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。

【0021】

実施の形態 1 .

〔冷蔵庫 1 の構成〕

30

図 1 は、本発明の実施の形態に係る冷蔵庫の概略斜視図である。図 1 (a) は、冷蔵庫の扉が設けられている状態の図であり、図 1 (b) は、冷蔵庫が有する各貯蔵室が見えるように冷蔵庫から扉を取り外した状態の図である。図 1 (a) に示されるように、冷蔵庫 1 は、最上部に観音開き式の冷蔵室扉 2 a を備えている。また、冷蔵室扉 2 a の左側の下方には製氷室扉 2 c が設けられ、冷蔵室扉 2 a の右側の下方には切替室扉 2 b が設けられている。製氷室扉 2 c 及び切替室扉 2 b の下方には冷凍室扉 2 d が設けられ、冷凍室扉 2 d の下方には野菜室扉 2 e が設けられている。製氷室扉 2 c 、切替室扉 2 b 、冷凍室扉 2 d 及び野菜室扉 2 e はいずれも引き出し式の扉で構成されている。

【0022】

なお、本実施の形態において、冷蔵室扉 2 a が観音開き式の扉である例を示したが、本発明はこれに限定されず、引き戸式の扉で構成しても良い。また、本実施の形態において、製氷室扉 2 c 、切替室扉 2 b 、冷凍室扉 2 d 及び野菜室扉 2 e を引き出し式の扉を例として示したが、本発明はこれに限定されず、引き出し式の扉以外の扉で構成してもよい。

40

【0023】

図 1 (b) に示されるように、冷蔵庫 1 は、例えば貯蔵室として 5 室を有するものであり、最上部に冷蔵室 3 a を備えている。また、冷蔵室 3 a の左側の下方には製氷室 3 c が設けられ、冷蔵室 3 a の右側の下方には切替室 3 b が設けられている。製氷室 3 c 及び切替室 3 b の下方には冷凍室 3 d が設けられ、冷凍室 3 d の下方には野菜室 3 e が設けられている。また、各貯蔵室を仕切っているキャビネット部 4 の前面には、外気以上の温度の冷媒が流れる結露防止パイプ 5 が取り付けられている。

50

【 0 0 2 4 】

なお、本実施の形態において、冷蔵庫 1 として、冷蔵室 3 a、製氷室 3 c、切替室 3 b、冷凍室 3 d 及び野菜室 3 e を備えた例を示したが、冷蔵庫 1 の構成はこれに限定されず、例えば製氷室 3 c 又は切替室 3 b を備えていない冷蔵庫 1 でもよい。また、本実施の形態において各貯蔵室が全て冷凍室の場合にも「冷蔵庫」と称する。

【 0 0 2 5 】

図 2 は、本発明の実施の形態に係る冷蔵庫の背面の概略斜視図である。図 2 に示されるように、冷蔵庫 1 は、筐体として、右側面に右側面パネル 1 d、左側面に左側面パネル 1 a、天面に天井面パネル 1 b、背面側に背面パネル 1 c を備えている。右側面パネル 1 d、左側面パネル 1 a、天井面パネル 1 b 又は背面パネル 1 c には、凝縮パイプ 6 が冷蔵庫 1 の筐体の板金と、真空断熱材又はウレタンとの間に設置されている。

10

【 0 0 2 6 】

また、例えば冷蔵庫 1 の背面パネル 1 c の下部には、図 3 において後述する機械室 7 が配置されている。機械室 7 は、例えば機械室カバー 8 によって覆われて、機械室 7 の内部が見えないようになっている場合もある。

【 0 0 2 7 】

冷蔵庫 1 の各貯蔵室を冷やす仕組みである冷凍サイクルにおいて、冷蔵庫 1 の内部から吸収した熱は、凝縮パイプ 6、機械室 7 に設置した凝縮器 9 (図 3 参照)、及び結露防止パイプ 5 (図 1 (b) 参照) により放熱している。

【 0 0 2 8 】

20

図 3 は、本発明の実施の形態に係る冷蔵庫の機械室の概略斜視図である。図 3 に示されるように、機械室 7 には、冷媒を凝縮する凝縮器 9 と、冷媒を圧縮する圧縮機 1 0 と、凝縮器 9 及び圧縮機 1 0 を冷却するために空気を送風する送風機 1 1 とが収納されている。また、例えば、機械室 7 が冷蔵庫 1 の筐体の下部にある場合には、貯蔵室から排出されたドレン水を貯留するドレンパン 1 2 を機械室 7 に配置する場合もある。

【 0 0 2 9 】

機械室 7 の左側面パネル 1 a には外気を機械室 7 に導入するためのスリット状の吸気口 1 3 が設けられている。また、機械室 7 の右側面パネル 1 d には、機械室 7 に導入された外気を機械室 7 の外へ排出するためのスリット状の排気口 1 4 が設けられている。また、例えば吸気口 1 3 及び排気口 1 4 は、機械室カバー 8 及び後述する機械室底面 1 7 に設けられている場合もある。

30

【 0 0 3 0 】

送風機 1 1 は、例えば軸流送風機であり、送風機 1 1 を駆動させると、吸気口 1 3 から外気が機械室 7 内に導入され、外気は、凝縮器 9 及び圧縮機 1 0 により温められ、その後、外気は排気口 1 4 から機械室 7 の外へ排出される。この際、送風機 1 1 の上流側に凝縮器 9 を配置し、送風機 1 1 の下流側に圧縮機 1 0 を配置する。これにより、圧縮機 1 0 により温められた空気が凝縮器 9 に流入し、外気温度と冷媒の温度との差が小さくなり、凝縮性能が低下することを防ぐことができる。また、凝縮器 9 と送風機 1 1 を近接させることで、機械室 7 を通過する外気の全てが凝縮器 9 を通過することができる。また、凝縮器 9 と送風機 1 1 を近接させることで、凝縮器 9 の上流側の機械室カバー 8 又は機械室底面 1 7 等に、より大きな吸気口を設けることができ、送風機 1 1 の下流側の機械室カバー 8 又は機械室底面 1 7 等に、より大きな排気口を設けることができる。なお、本実施の形態において、左側面パネル 1 a に吸気口 1 3 を設け、右側面パネル 1 d に排気口 1 4 を設けた例を示したが、本発明はこれに限定されず、機械室 7 の内部構成に応じて左側面パネル 1 a に排気口 1 4 を設け、右側面パネル 1 d に吸気口 1 3 を設けても良い。

40

【 0 0 3 1 】

また、凝縮器 9 と送風機 1 1 との間には、穴の空いた仕切り板 1 8 が設けられ、凝縮器 9 は、通常は、仕切り板 1 8 と、機械室底面 1 7 と、左側面パネル 1 a と、機械室壁面 1 6 と、機械室カバー 8 とにより囲まれている。

【 0 0 3 2 】

50

図4は、本発明の実施の形態に係る冷蔵庫が有する凝縮器の概略斜視図である。図4に示されるように、プレートフィンチューブ型凝縮器（以下、矩形凝縮器15と称する）は、互いに並列して設けられた複数枚の矩形フィン20と、冷媒管21を備えている。凝縮器9は、複数の矩形凝縮器15の矩形フィン20を互いに接続部22で接触させ、接続部22において全体として折り曲げ形状を呈するように配置されている。これにより、機械室7の実装空間が制限されても、矩形凝縮器15の通風方向の上流側の側面面積である前面面積27を大きく取ることができ、同一風量の空気が凝縮器9を通過する場合、凝縮器9を通過する空気の流速が低下することで、圧力損失が低下する。さらに、前面面積27を大きくすることで矩形フィン20の面積が大きくなるだけでなく、熱伝達率の大きいフィン前縁部23が長くなり、矩形フィン20と空気の熱交換が活発となる。なお、矩形凝縮器15は、本発明における「第1のプレートフィンチューブ型凝縮器」及び「第2のプレートフィンチューブ型凝縮器」に相当する。

10

【0033】

隣接する2つの矩形凝縮器15のうち、一方の矩形凝縮器15と他方の矩形凝縮器15とは、一方の矩形凝縮器15の複数枚の矩形フィン20の積み方向29と、他方の矩形凝縮器15の複数枚の矩形フィン20の積み方向29とが平行となるように配置されている。また、接続部22において、矩形フィン20に対して垂直な方向から見たときに矩形フィン20の端部同士が相互に重なるように接触されている。このため、矩形凝縮器15の接続部22において矩形フィン20間を空気が通過することができ、かつ、接続部22において伝熱面積を大きくすることができる。このとき、接続部22は冷媒管21からの距離が大きくなるが、接続部22では、矩形フィン20が重なっていることにより矩形フィン20の厚みが他の部分と比較して2倍となるため、接続部22における熱交換効率の低下を防ぐことができる。なお、本実施の形態において、隣り合った2つの矩形凝縮器15の互いに並列して設けられた矩形フィン20は互いに平行な構成であると説明したが、この場合における平行とは厳密に平行である必要はなく、略平行という概念を含むものである。

20

【0034】

一般的な空気調和機の室外機における熱交換器は、1つの熱交換器を作成した後に、熱交換器を折り曲げることでL字形状としているため、熱交換器の折り曲げ部において、空気の圧力損失が大きくなる。冷蔵庫1の機械室7に収納される凝縮器9のように小型の熱交換器にこの構造を採用すると、熱交換器の体積の内、折り曲げ部の割合が大きくなるため通風の悪化が顕著となる。本実施の形態に係る冷蔵庫1の凝縮器9は、上述した通り、隣り合った2つの矩形凝縮器15の積層された矩形フィン20は互いに平行な構造であるため、折れ曲がり部の通風性能の低下を防ぐことができる。

30

【0035】

冷蔵庫1の機械室7における凝縮器9の実装空間は、一般的な空気調和機の熱交換器と比較して小さい。このため、折れ曲がり部を有する凝縮器9を実現する場合には、凝縮器9全体の内、接続部22の割合が大きくなり、接続部22の伝熱性能を確保することは凝縮性能の向上に有効となる。

【0036】

また、凝縮器の折れ曲がり部に風を通すために、初めから折れ曲がった形状のフィンを作成した後で、冷媒管を通して熱交換器を製造する方法が考えられる。しかしながら、本実施の形態に係る冷蔵庫1の凝縮器9はフィンを矩形とした熱交換器を初めに複数個作成し、当該複数個の熱交換器を接続することでフィンの歩留まりを高くすることができる。また、接続する矩形凝縮器15のフィンの積層間隔の長さ及び接続部22の接続角度を変更することで、実装空間に合わせた形状とすることができ、多品種生産及び仕様変更への対応が容易となる。

40

【0037】

図5は、本発明の実施の形態に係る冷蔵庫が有する凝縮器の接合前の形状を示す概略斜視図である。図5に示されるように、1つの矩形凝縮器15は例えば、機械的に拡張する

50

ことにより矩形フィン 20 と冷媒管 21 とが接合される。このとき、矩形フィン 20 の積層間隔は、専用の治具等を用いて管理されつつ拡管される。これにより、同一の積層間隔の複数の矩形凝縮器 15 を用いて接続部 22 を形成することで、他の矩形凝縮器 15 の矩形フィン 20 を交互に重ね合わせることができる構造としている。

【0038】

図 6 は、本発明の実施の形態に係る冷蔵庫が有する凝縮器の接続部を示す概略斜視図である。図 6 に示されるように、矩形フィン 20 の接続部 22 に切り起こし部 24 を設け、板パネの要領で他方の矩形フィン 20 を挟み込み、接触させる構造とすることができる。これにより、2 つの矩形凝縮器 15 の矩形フィン 20 が常に接触した状態となる。したがって、圧縮機 10 及び送風機 11 の駆動によって振動が生じた場合でも、又は冷媒の循環によって凝縮器 9 に振動が生じた場合でも、矩形フィン 20 同士が暴れることなく接触音の発生を抑制することができる。

10

【0039】

図 7 は、本発明の実施の形態に係る冷蔵庫が有する凝縮器のフィンの形状を示す概略斜視図である。図 7 に示されるように、矩形フィン 20 には冷媒管 21 を通すための貫通孔 20b が複数設けられている。また、矩形フィン 20 の端部には、切り起こし部 24 が設けられている。切り起こし部 24 は、矩形フィン 20 の一部にスリットを入れ断面山形に持ち上げる構造とし、通風状態の悪化と、圧力損失の上昇を招かない構造としている。さらに、切り起こし部 24 を設けることにより、切り起こし部 24 の側面である熱流束の大きいフィン前縁 25 ができ、熱交換の性能を向上させる効果もある。切り起こし部 24 は、矩形フィン 20 に冷媒管用の穴を空けるプレス工程にて同時に制作されることとなる。

20

【0040】

図 8 は、本発明の実施の形態に係る冷蔵庫が有する凝縮器のフィンの別形状を示す概略断面図である。図 8 (a) に示されるように、切り起こし部 24 は、矩形フィン 20 の断面視において三角形型の形状を取り得る。また、図 8 (b) に示されるように、切り起こし部 24a は、矩形フィン 20 の断面視において線型の形状を取り得る。また、図 8 (c) に示されるように、切り起こし部 24b は、矩形フィン 20 の断面視において丸型の形状を取り得る。また、図 8 (d) に示されるように、切り起こし部 24c は、矩形フィン 20 の断面視において四角形型の形状を取り得る。なお、いずれの切り起こしの形状においても、切り起こし部の高さ 26 は、他方の矩形フィン 20 を板パネの要領で挟み込むことができるように、矩形フィン 20 の積み重ねの高さと同程度になるように調整する。

30

【0041】

図 9 は、本発明の実施の形態に係る冷蔵庫が有する凝縮器の接続方法を示す概略斜視図である。図 9 に示されるように、凝縮器 9 は、複数の矩形凝縮器 15 を作成した後、矩形フィン 20 を交互に重ね合わせ、接続用バンド冷媒管 20a を冷媒管 21 に溶接などにより接続することで作成される。

【0042】

図 10 は、本発明の実施の形態に係る冷蔵庫が有する凝縮器の接続角度を示す平面図である。図 10 に示されるように、矩形フィン 20 を垂直方向から見た場合において、複数の矩形凝縮器 15 は、全体として、折れ曲がり形状である接続部 22 を介して配置される。この際に、矩形凝縮器 15 同士の接続角度 30 を調整することで、機械室 7 の実装空間に合わせ、かつ、設計変更が容易な凝縮器 9 を得ることができる。

40

【0043】

図 11 は、本発明の実施の形態に係る冷蔵庫が有する凝縮器の接続形態を示す平面図である。図 11 (a) に示されるように、複数の矩形凝縮器 15 を用意し、各々の矩形凝縮器 15 を折り曲げ部である接続部 22 を介して接続することにより、平面視において W 字形状の凝縮器 9a を得ることができる。また、図 11 (b) に示されるように、複数の矩形凝縮器 15 を用意し、各々の矩形凝縮器 15 を折り曲げ部である接続部 22 を介して接続することにより、平面視において略 U 字形状の凝縮器 9b を得ることができる。このように、凝縮器 9 は、矩形凝縮器 15 の接続方法を変更することにより様々な形状をなすこ

50

とができるため、機械室 7 の実装空間に合わせた最適な構造を取ることができる。

【 0 0 4 4 】

図 1 2 は、本発明の実施の形態に係る冷蔵庫が有する凝縮器と機械室の壁面との角度を示す概略平面図である。図 1 2 に示されるように、複数の矩形凝縮器 1 5 の内、最も外側に配設された矩形凝縮器 3 1 は、少なくとも機械室壁面 1 6 又は機械室カバー 8 の何れか一方に対して $10^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の角度 3 3 を持たせて設けられている。このように、角度 3 3 を $10^{\circ} \sim 80^{\circ}$ となるように、複数の矩形凝縮器 1 5 の内、最も外側に配設された矩形凝縮器 3 1 を配置することで、前面面積 2 7 及びフィン前縁部 2 3 の面積を大きくとることができる、凝縮器 9 の凝縮性能を向上させることができる。

【 0 0 4 5 】

なお、角度 3 3 が 10° 未満の場合、機械室 7 の通風方向 3 5 に対して平行、つまり、機械室壁面 1 6 又は機械室カバー 8 と対向するように凝縮器 9 が配置されることで、空気の流入する風路が小さくなり、凝縮器 9 の圧力損失が増加するため凝縮性能が悪化してしまう。一方、角度 3 3 が 80° より大きい場合、機械室 7 の通風方向 3 5 に対して垂直、つまり左側面パネル 1 a と対向するように凝縮器 9 が配置されることで、一般的な凝縮器と同様に前面面積 2 7 を大きくすることができない。したがって、角度 3 3 は $10^{\circ} \sim 80^{\circ}$ が最も凝縮器 9 の凝縮性能を向上させる角度として適している。

【 0 0 4 6 】

図 1 3 は、本発明の実施の形態に係る冷蔵庫が有する凝縮器と機械室の底面及び天面との角度を示す概略断面図である。図 1 3 に示されるように、複数の矩形凝縮器 1 5 の内、最も外側に配設された矩形凝縮器 3 1 は、少なくとも機械室底面 1 7 又は機械室天面 1 7 a の何れか一方に対して $10^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の角度 3 3 を持たせて設けられている。このように、角度 3 3 を $10^{\circ} \sim 80^{\circ}$ となるように、複数の矩形凝縮器 1 5 の内、最も外側に配設された矩形凝縮器 3 1 を配置することで、前面面積 2 7 及びフィン前縁部 2 3 の面積を大きくとることができる、凝縮器 9 の凝縮性能を向上させることができる。なお、角度 3 3 を $10^{\circ} \sim 80^{\circ}$ とした理由は、図 1 2 において説明した理由と同様であるため、説明は省略する。

【 0 0 4 7 】

[実施の形態の効果]

以上のことから、本実施の形態によれば、貯蔵室、及び、機械室 7 を有する筐体と、機械室 7 に配置された凝縮器 9、送風機 1 1、及び圧縮機 1 0 と、を備え、凝縮器 9 は、互いに並列して設けられた複数枚の第 1 の矩形フィン 2 0 を有する第 1 の矩形凝縮器 1 5 と、互いに並列して設けられた複数枚の第 2 の矩形フィン 2 0 を有する第 2 の矩形凝縮器 1 5 とを有し、第 1 の矩形凝縮器 1 5 と第 2 の矩形凝縮器 1 5 とは、複数枚の第 1 の矩形フィン 2 0 の積み方向 2 9 と、複数枚の第 2 の矩形フィン 2 0 の積み方向 2 9 とが平行となるように配置され、第 1 の矩形凝縮器 1 5 と第 2 の矩形凝縮器 1 5 とは、第 1 の矩形フィン 2 0 及び第 2 の矩形フィン 2 0 に対して垂直な方向から見たときに、第 1 の矩形フィン 2 0 の端部と第 2 の矩形フィン 2 0 の端部とが相互に重なるように、且つ、全体として折れ曲がり形状を呈するように、配置される。

このようにすることで、凝縮器 9 の折れ曲がり形状の部分を通る空気の圧力損失の低下を防ぎつつ、矩形フィン 2 0 の有効伝熱面積を増大させて熱交換能力が向上した凝縮器 9 を有する冷蔵庫 1 を得ることができる。

【 0 0 4 8 】

また、第 1 の矩形フィン 2 0 の端部と第 2 の矩形フィン 2 0 の端部とは、接触している構成とする。

このようにすることで、圧縮機 1 0 及び送風機 1 1 の駆動によって振動が生じた場合でも、又は冷媒の循環によって凝縮器 9 に振動が生じた場合でも、矩形フィン 2 0 同士が暴れることなく接触音の発生を抑制することができる。

【 0 0 4 9 】

また、第 1 の矩形凝縮器 1 5 又は第 2 の矩形凝縮器 1 5 は、少なくとも機械室壁面 1 6

10

20

30

40

50

又は機械室カバー 8 の何れか一方に対して $10^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の角度を持たせて設けられているように構成する。

このようにすることで、前面面積 27 及びフィン前縁部 23 の面積を大きくとることができる、凝縮器 9 の凝縮性能を向上させることができる。

【0050】

また、第 1 の矩形凝縮器 15 又は第 2 の矩形凝縮器 15 は、少なくとも機械室底面 17 又は機械室天面 17a の何れか一方に対して $10^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の角度を持たせて設けられているように構成する。

このようにすることで、前面面積 27 及びフィン前縁部 23 の面積を大きくとることができる、凝縮器 9 の凝縮性能を向上させることができる。

10

【0051】

また、凝縮器 9 は、重なり合った矩形フィン 20 の端部同士の内、少なくとも一方の矩形フィン 20 の端部に矩形フィン 20 の積み重ねの高さと同じ高さ 26 の切り起こし部 24 を設けることで他方の矩形フィン 20 の端部を挟むようにする。

このようにすることで、熱流束の大きいフィン前縁 25 ができ、熱交換の性能を向上させることができる。また、圧縮機 10 及び送風機 11 の駆動によって振動が生じた場合でも、又は冷媒の循環によって凝縮器 9 に振動が生じた場合でも、矩形フィン 20 同士が暴れることなく接触音の発生を抑制することができる。

【0052】

また、送風機 11 及び圧縮機 10 は、凝縮器 9 の下流側に設置されているようにする。

20

このようにすることで、圧縮機 10 により温められた空気が凝縮器 9 に流入し、外気温度と冷媒の温度との差が小さくなり、凝縮性能が低下することを防ぐことができる。

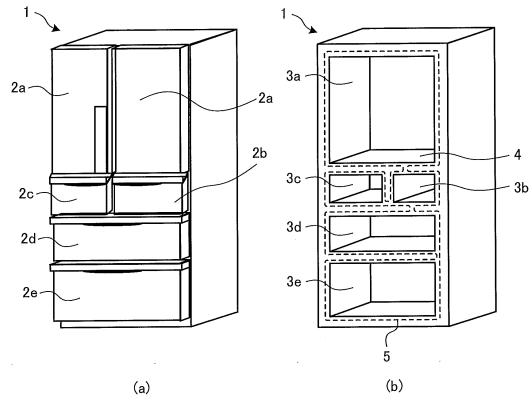
【符号の説明】

【0053】

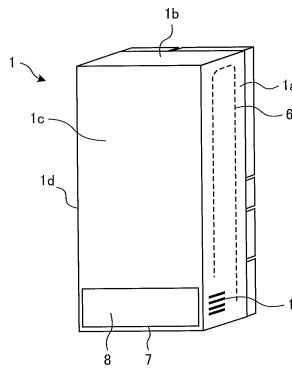
1 冷蔵庫、1a 左側面パネル、1b 天井面パネル、1c 背面パネル、1d 右側面パネル、2a 冷蔵室扉、2b 切替室扉、2c 製氷室扉、2d 冷凍室扉、2e 野菜室扉、3a 冷蔵室、3b 切替室、3c 製氷室、3d 冷凍室、3e 野菜室、4 キャビネット部、5 結露防止パイプ、6 凝縮パイプ、7 機械室、8 機械室カバー、9 凝縮器、9a 凝縮器、9b 凝縮器、10 圧縮機、11 送風機、12 ドレンパン、13 吸気口、14 排気口、15 矩形凝縮器、16 機械室壁面、17 機械室底面、17a 機械室天面、18 仕切り板、20 矩形フィン、20a 接続用バンド冷媒管、20b 貫通孔、21 冷媒管、22 接続部、23 フィン前縁部、24 切り起こし部、24a 切り起こし部、24b 切り起こし部、24c 切り起こし部、25 フィン前縁、26 高さ、27 前面面積、29 積み方向、30 接続角度、31 最も外側に配設された矩形凝縮器、33 角度、35 通風方向。

30

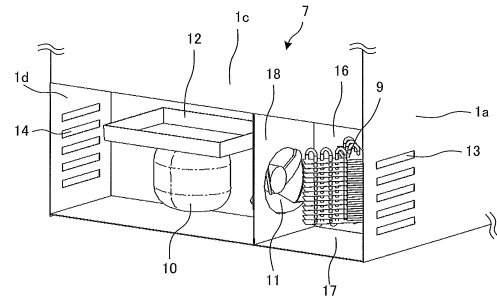
【図 1】



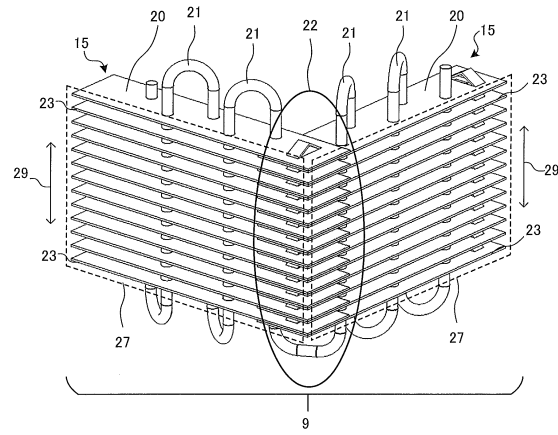
【図 2】



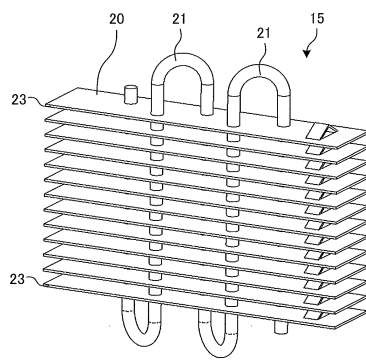
【図 3】



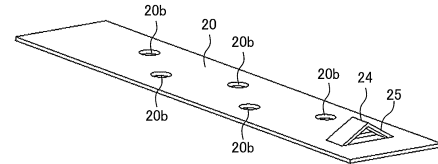
【図 4】



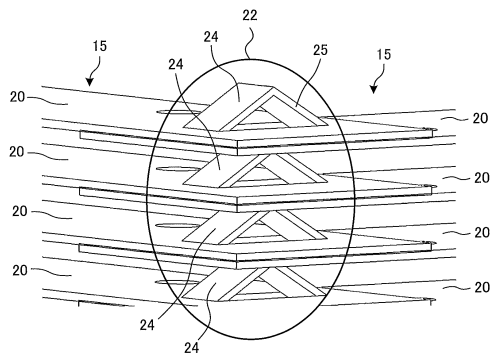
【図 5】



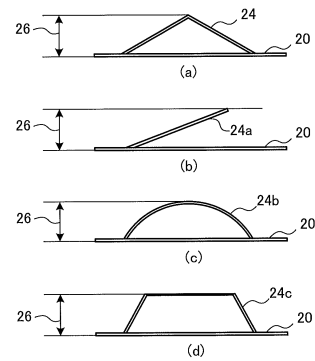
【図 7】



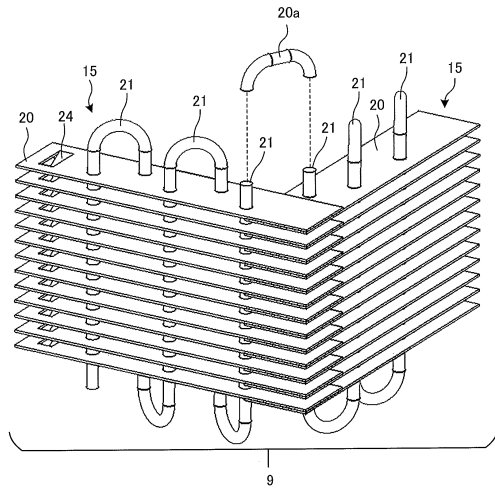
【図 6】



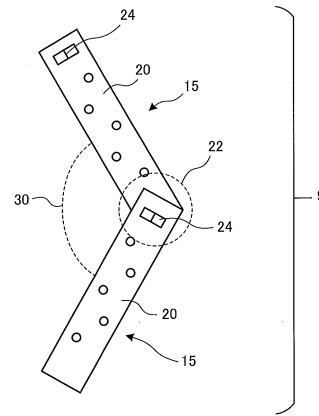
【図 8】



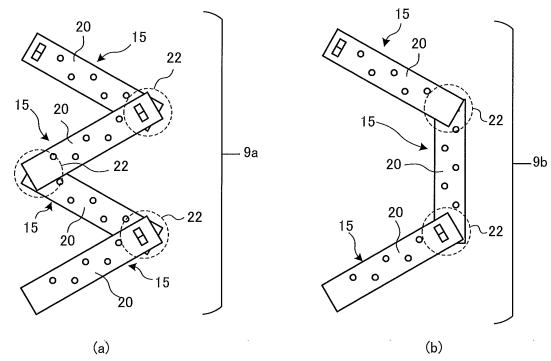
【図 9】



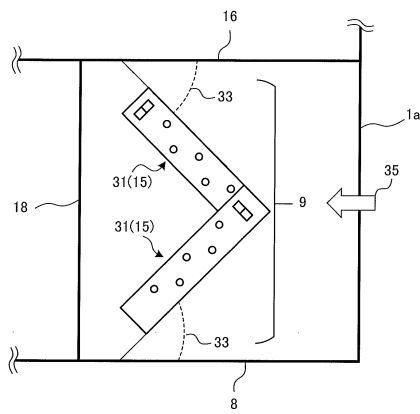
【図 10】



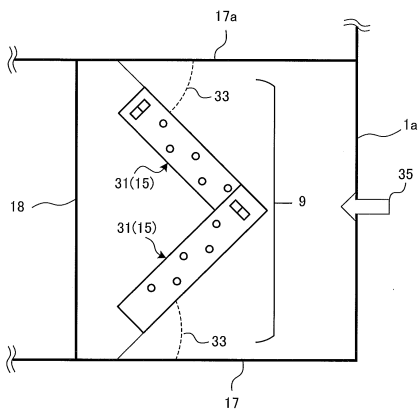
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		
	F 2 8 F	1/32	V
	F 2 8 F	1/32	F

審査官 伊藤 紀史

(56)参考文献 特開2008-111664(JP,A)
特開2014-196856(JP,A)
特開平10-213386(JP,A)
米国特許第06519970(US,B1)
特開平09-035137(JP,A)
米国特許第06276443(US,B1)
特開2000-337751(JP,A)
実開平01-088159(JP,U)
特開平08-247681(JP,A)
国際公開第2007/122996(WO,A1)
特開2014-049478(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 5 D	1 9 / 0 0
F 2 5 B	3 9 / 0 4
F 2 8 D	1 / 0 4 7
F 2 8 F	1 / 3 2