

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7656242号
(P7656242)

(45)発行日 令和7年4月3日(2025.4.3)

(24)登録日 令和7年3月26日(2025.3.26)

(51)国際特許分類	F I
F 2 5 B 7/00 (2006.01)	F 2 5 B 7/00 Z
F 2 5 B 39/00 (2006.01)	F 2 5 B 39/00 C
	F 2 5 B 39/00 D

請求項の数 5 (全15頁)

(21)出願番号	特願2024-91202(P2024-91202)	(73)特許権者	000002853 ダイキン工業株式会社
(22)出願日	令和6年6月5日(2024.6.5)		大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号 大阪梅田ツインタワーズ・サウス
(62)分割の表示	特願2023-109478(P2023-109478))の分割	(74)代理人	110000280 弁理士法人サンクレスト国際特許事務所
原出願日	令和5年7月3日(2023.7.3)	(72)発明者	井吉 悠太 大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号 大阪梅田ツインタワーズ・サウス ダイ キン工業株式会社内
(65)公開番号	特開2025-9892(P2025-9892A)	(72)発明者	山野井 喜記 大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号 大阪梅田ツインタワーズ・サウス ダイ キン工業株式会社内
(43)公開日	令和7年1月20日(2025.1.20)	(72)発明者	東 翔太
審査請求日	令和6年6月6日(2024.6.6)		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 冷凍装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1圧縮機(21)、第1熱交換器(31)、第1膨張弁(41)、及び利用側熱交換器(34)を含み、第1冷媒(R1)を用いる第1冷媒回路(RC1)と、

第2圧縮機(22)、第2熱交換器(32)、及び第2膨張弁(42)を含み、第2冷媒(R2)を用いる第2冷媒回路(RC2)と、

前記第1冷媒(R1)と前記第2冷媒(R2)とを熱交換する第3熱交換器(33)と、ファン(15)と、

を備え、

前記第1熱交換器(31)を構成する伝熱管が円形管(31a)であり、

前記第2熱交換器(32)を構成する伝熱管が扁平多穴管(32a)であり、

前記第2熱交換器(32)は、前記ファン(15)が生成する空気の流れ方向(F)において、前記第1熱交換器(31)の風下側に配置される、冷凍装置(10)。

【請求項2】

前記第2熱交換器(32)が、

複数の前記扁平多穴管(32a)と、隣接する前記扁平多穴管(32a)の間に配置される蛇行するフィン(32b)と、を含む熱交換器により構成される、請求項1に記載の冷凍装置(10)。

【請求項3】

前記ファン(15)が、前記空気の流れ方向(F)における前記第2熱交換器(32)

10

20

の風下側に配置され、

前記第2熱交換器(32)が、前記ファン(15)を支持する支持部材(70)に固定される、請求項1又は請求項2に記載の冷凍装置(10)。

【請求項4】

前記第1熱交換器(31)は、前記空気の流れ方向(F)から見た場合に前記第2熱交換器(32)と重なる第1の領域(A1)と、前記空気の流れ方向(F)から見た場合に前記第2熱交換器(32)と重ならない第2の領域(A2)と、を有する、請求項3に記載の冷凍装置(10)。

【請求項5】

前記第1熱交換器(31)及び前記第2熱交換器(32)は、前記空気の流れ方向(F)から見た場合、前記第1熱交換器(31)の外形で区画された第3の領域(A3)の面積(Sa3)に比べて、前記第2熱交換器(32)の外形で区画された第4の領域(A4)の面積(Sa4)が小さく、かつ、前記第3の領域(A3)に前記第4の領域(A4)が含まれる、請求項3に記載の冷凍装置(10)。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、冷凍装置に関する。

【背景技術】

【0002】

主たる冷却能力を担う第1冷媒回路と、第1冷媒回路の冷却能力を補助する第2冷媒回路と、第1冷媒回路内の第1冷媒と第2冷媒回路内の第2冷媒とを熱交換する熱交換器と、を含むユニットを備えた冷凍装置が開示されている(特許文献1参照)。前記冷凍装置において、第1冷媒と第2冷媒とは冷媒の種類が異なっている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】国際公開第2014/181399号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

前記冷凍装置は、前記ユニットにおいて、第1冷媒回路が有する第1の空気熱交換器と、第2冷媒回路が有する第2の空気熱交換器とを、熱交換する空気の流れ方向について、風上側及び風下側に並べて配置する場合がある。第2の空気熱交換器を第1の空気熱交換器の風上側に配置した場合、第2の空気熱交換器は、前記ユニットの最も外側に配置されることとなる。このような構成の前記ユニットは、運搬時において第2の空気熱交換器に外力等が作用しやすいため、第2の空気熱交換器が損傷を受けやすい。

【0005】

本開示は、第1及び第2の空気熱交換器を含むユニットを備えた冷凍装置において、第2の空気熱交換器が損傷を受けるリスクを抑制することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

(1)本開示の冷凍装置は、第1圧縮機、第1熱交換器、第1膨張弁、及び利用側熱交換器を含み、第1冷媒を用いる第1冷媒回路と、第2圧縮機、第2熱交換器、及び第2膨張弁を含み、第2冷媒を用いる第2冷媒回路と、前記第1冷媒と前記第2冷媒とを熱交換する第3熱交換器と、ファンと、を備え、前記第1熱交換器を構成する伝熱管が円形管であり、前記第2熱交換器を構成する伝熱管が扁平多穴管であり、前記第2熱交換器は、前記ファンが生成する空気の流れ方向において、前記第1熱交換器の風下側に配置される。

【0007】

本開示の冷凍装置は、伝熱管として円形管を用いた第1熱交換器と、伝熱管として扁平

50

多穴管を用いた第2熱交換器とを備える。扁平多穴管は円形管よりも外力に弱い。本開示の冷凍装置は、第1熱交換器を第2熱交換器よりも空気の流れ方向における風上側に配置することにより、第1熱交換器が第2熱交換器の外側に配置されることとなる。本開示の冷凍装置は、伝熱管として円形管を用いた第1熱交換器を、伝熱管として扁平多穴管を用いた第2熱交換器よりも空気の流れ方向における風上側に配置することにより、第1熱交換器及び第2熱交換器を含むユニットに外力が作用した場合に第2熱交換器が損傷を受けるリスクを抑制することができる。

【0008】

(2) 本開示の前記(1)の冷凍装置は、前記第2熱交換器が、複数の前記扁平多穴管と、隣接する前記扁平多穴管の間に配置される蛇行するフィンと、を含む熱交換器により

10

【0009】

前記構成の熱交換器において、扁平多穴管及びフィンは面一となっているため、扁平多穴管はフィンによって保護されない。このため、前記構成の熱交換器において、扁平多穴管は、外力が直接加わりやすく、損傷しやすい。本開示の冷凍装置は、前記第2熱交換器として前記構成の熱交換器を採用した場合において、扁平多穴管が損傷を受けるリスクを抑制することができる。本開示の冷凍装置は、前記構成の熱交換器を採用することによって、第2冷媒の使用量を抑制することができる。

【0010】

(3) 本開示の前記(1)又は(2)の冷凍装置は、前記ファンが、前記空気の流れ方向における前記第2熱交換器の風下側に配置され、前記第2熱交換器が、前記ファンを支持する支持部材に固定されると好ましい。

20

【0011】

上記構成の冷凍装置において、ファンは、空気の流れ方向における第2熱交換器の風下側に配置される。このため、本開示の冷凍装置は、ファンを固定するための支持部材を利用して、第2熱交換器を固定することができる。

【0012】

(4) 本開示の前記(1)～(3)の何れかの態様の冷凍装置において、前記第1熱交換器は、前記空気の流れ方向から見た場合に前記第2熱交換器と重なる第1の領域と、前記空気の流れ方向から見た場合に前記第2熱交換器と重ならない第2の領域と、を有すると好ましい。

30

【0013】

第1熱交換器及び第2熱交換器を備える構成の冷凍装置において、2つの熱交換器の外形寸法が同じで、かつ、空気の流れ方向から見た場合の外形位置が同じである場合には、共通の支持部材を用いることによって、2つの熱交換器を容易に支持することができる。一方、各熱交換器の外形寸法が異なっていて、空気の流れ方向から見た場合の外形位置がずれている場合には、2つの熱交換器を共通の支持部材を利用して支持することが難しい。本開示の冷凍装置は、空気の流れ方向から見た場合に、第1熱交換器が、第2熱交換器と重なる第1の領域と、第2熱交換器と重ならない第2の領域と、を有する場合であっても、ファンを固定するための支持部材を利用して、第2熱交換器を固定することができる。

40

【0014】

(5) 本開示の前記(1)～(3)の何れかの態様の冷凍装置において、前記第1熱交換器及び前記第2熱交換器は、前記空気の流れ方向から見た場合、前記第1熱交換器の外形で区画された第3の領域の面積に比べて、前記第2熱交換器の外形で区画された第4の領域の面積が小さく、かつ、前記第3の領域に前記第4の領域が含まれると好ましい。

【0015】

第1熱交換器及び第2熱交換器を備える構成の冷凍装置において、2つの熱交換器の外形寸法が同じである場合には、共通の支持部材を用いることによって、2つの熱交換器を容易に支持することができる。一方、2つの熱交換器の外形寸法が異なる場合には、大きい方の熱交換器は当該熱交換器を収容する筐体のフレームを利用して容易に支持すること

50

ができるものの、小さい方の熱交換器は前記筐体のフレームを利用して支持することが難しい。本開示の冷凍装置は、空気の流れ方向から見た場合に第2熱交換器の外形寸法が第1熱交換器の外形寸法よりも小さく、第1熱交換器の外形の内側に第2熱交換器が収まる場合であっても、ファンを固定するための支持部材を利用して、第2熱交換器を固定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本開示の一実施形態に係る冷凍装置の冷媒回路の説明図である。

【図2】冷凍装置における熱源側ユニットの平面視の断面説明図である。

【図3】冷凍装置における熱源側ユニットの側面視の断面説明図である。

10

【図4】第2熱交換器の支持状態の別実施形態を示す側面視の断面説明図である。

【図5】冷凍装置における第1熱交換器を示す模式図である。

【図6】冷凍装置における第2熱交換器を示す模式図である。

【図7】第2熱交換器を構成する伝熱管及びフィンを示す部分断面模式図である。

【図8A】第1の実施形態に係る第1熱交換器及び第2熱交換器を空気の流れ方向から見た場合の配置関係の説明図である。

【図8B】第2の実施形態に係る第1熱交換器及び第2熱交換器を空気の流れ方向から見た場合の配置関係の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

20

(冷凍装置の全体構成について)

以下、添付図面を参照しつつ、本開示の冷凍装置の実施形態を詳細に説明する。図1は、本開示の一実施形態に係る冷凍装置の冷媒回路の説明図である。図1に示すように、本開示の冷凍装置10は、熱源側ユニット11と、利用側ユニット12と、熱源側ユニット11及び利用側ユニット12を接続する冷媒配管13と、ファン15とを備える。本実施形態で例示する冷凍装置10は、利用側ユニット12によって対象空間を空調する空気調和機である。冷凍装置10は、熱源側ユニット(室外機)11と利用側ユニット(室内機)12とに分離されたセパレートタイプの空気調和機である。なお、本実施形態で示す冷凍装置10は空気調和機であるが、本開示の冷凍装置は、例えば冷蔵ケース等であってもよく、空気調和機に限定されない。冷媒配管13は、熱源側ユニット11の筐体を入り出す部分において、仕切弁18を備える。

30

【0018】

熱源側ユニット11は、第1圧縮機21、第2圧縮機22、第1熱交換器31、第2熱交換器32、第3熱交換器33、第1膨張弁41、及び第2膨張弁42、四方切換弁50、第1アキュムレータ51、及び第2アキュムレータ52を備える。利用側ユニット12は、利用側熱交換器34を備える。

【0019】

冷凍装置10は、第1圧縮機21、第1熱交換器31、第1膨張弁41、及び利用側熱交換器34と、これらを接続する冷媒配管13と、を含む第1冷媒回路RC1と、第2圧縮機22、第2熱交換器32、及び第2膨張弁42と、これらを接続する冷媒配管14と、を含む第2冷媒回路RC2と、を備える。第1冷媒回路RC1は、冷媒として第1冷媒R1を使用し、冷凍サイクル運転を行う。第2冷媒回路RC2は、冷媒として第1冷媒R1とは異なる第2冷媒R2を使用し、冷凍サイクル運転を行う。

40

【0020】

第1圧縮機21及び第2圧縮機22は、低圧のガス冷媒を吸引し高圧のガス冷媒を吐出する。第1圧縮機21及び第2圧縮機22は、インバータ制御によって運転回転数を調整可能なモータ(図示せず)を備える。第1圧縮機21及び第2圧縮機22は、前記モータがインバータ制御されることによって容量(能力)を変更可能な可変容量型(能力可変型)である。ただし、第1圧縮機21及び第2圧縮機22は、固定容量型であってもよい。

【0021】

50

四方切換弁 50 は、第 1 冷媒回路 R C 1 の冷媒配管 13 における第 1 冷媒 R 1 の流れを反転させ、第 1 圧縮機 21 から吐出される第 1 冷媒 R 1 を第 1 熱交換器 31 と利用側熱交換器 34 のどちらに供給するかを切り換えることができる。冷凍装置 10 は、四方切換弁 50 によって第 1 冷媒 R 1 の流れ方向を切り換えることで、冷房運転及び暖房運転を切り換えることができる。なお、本実施形態の冷凍装置 10 は、四方切換弁が省略されていて、冷房専用で使用されてもよい。

【0022】

第 1 膨張弁 41 は、第 1 冷媒 R 1 の流量調節を行うことが可能な電動弁により構成されている。冷凍装置 10 は、冷房運転時において、図示しない制御装置が第 1 膨張弁 41 の開度を調整することによって、第 1 冷媒回路 R C 1 により発揮させる冷却能力を調整する。なお、冷凍装置 10 は、暖房運転時において、図示しない制御装置が第 1 膨張弁 41 の開度を全開とする。

10

【0023】

第 2 膨張弁 42 は、第 2 冷媒 R 2 の流量調節を行うことが可能な電動弁により構成されている。冷凍装置 10 は、冷房運転時において、図示しない制御装置が第 2 膨張弁 42 の開度を調整することによって、第 2 冷媒回路 R C 2 により発揮させる冷却能力を調整する。

【0024】

冷凍装置 10 は、第 3 熱交換器 33 において、第 1 冷媒 R 1 と第 2 冷媒 R 2 とを熱交換することによって、第 1 冷媒回路 R C 1 の冷却能力を第 2 冷媒回路 R C 2 の冷却能力により補助する。冷凍装置 10 は、冷房運転時において、図示しない制御装置が第 2 膨張弁 42 の開度を調整することによって、第 1 冷媒 R 1 と第 2 冷媒 R 2 との熱交換量を調整する。

20

【0025】

[熱源側ユニット]

図 2 は、冷凍装置における熱源側ユニットの平面視の断面説明図である。図 3 は、冷凍装置における熱源側ユニットの側面視の断面説明図である。なお、以下の説明において、上、下、前、後、左、及び右という記載は、図 2 及び図 3 に示された矢印に従っている。具体的に、例えば図 2 及び図 3 において、互いに直交する矢印 X, Y, Z のうち、矢印 X が示す方向（第 1 方向）を左右方向、矢印 Y が示す方向（第 2 方向）を前後方向、矢印 Z が示す方向（第 3 方向）を上下方向としている。以下の説明では、左右方向を第 1 方向 X とも称し、前後方向を第 2 方向 Y とも称し、上下方向を第 3 方向 Z とも称する。ただし、これらの記載は一例にすぎず、例えば、方向 X を前後方向、方向 Y を左右方向と読み替えてもよい。

30

【0026】

図 1 ~ 図 3 に示すように、熱源側ユニット 11 は、筐体 60 を備えている。図 2 及び図 3 に示すように、筐体 60 は、直方体形状に形成され、平面視で矩形状に形成されている。筐体 60 の内部は、区画壁 61 によって機械室 S1 と、熱交換室 S2 とに区画されている。熱交換室 S2 側に配置された筐体 60 の 2 つの隣接する側壁 62, 63 には、空気取入口 64, 65 が形成されている。空気取入口 65 が形成された一方の側壁 63 に隣接した他の側壁 66 には、空気吹出口 67 が形成されている。

【0027】

機械室 S1 には、第 1 圧縮機 21、第 2 圧縮機 22、第 3 熱交換器 33、第 1 アキュムレータ 51、及び第 2 アキュムレータ 52 が収容されている。機械室 S1 には、これらの他、四方切換弁 50（図示せず）、第 1 膨張弁 41（図示せず）、第 2 膨張弁 42（図示せず）、及びオイルセパレータ等がさらに収容される。機械室 S1 には、制御基板（図示せず）が配置されており、この制御基板によって冷凍装置 10 を構成する各機器が制御される。

40

【0028】

熱交換室 S2 には、第 1 熱交換器 31、第 2 熱交換器 32、ファン 15、及びファンモータ 16 が収容されている。ファン 15 は、ファンモータ 16 が有する回転軸に接続されており、ファンモータ 16 によって回転駆動される。

50

【 0 0 2 9 】

第 1 熱交換器 3 1 は、伝熱管（後で説明する伝熱管 3 1 a）の内部を、第 1 冷媒回路 R C 1 を循環する第 1 冷媒 R 1 が流れる。第 1 熱交換器 3 1 は、冷媒配管 1 3（図 1 参照）を介して機械室 S 1 内の第 1 圧縮機 2 1 と接続される。第 2 熱交換器 3 2 は、伝熱管（後で説明する伝熱管 3 2 a）の内部を、第 2 冷媒回路 R C 2 を循環する第 2 冷媒 R 2 が流れる。第 2 熱交換器 3 2 は、冷媒配管 1 4（図 1 参照）を介して機械室 S 1 内の第 2 圧縮機 2 2 と接続される。

【 0 0 3 0 】

ファン 1 5 は、空気吹出口 6 7 が形成された側壁 6 6 側に正圧面を対向させるとともに、空気取入口 6 4 が形成された側壁 6 2 側に負圧面を対向させる姿勢で配置される。ファンモータ 1 6 が作動すると、ファン 1 5 が回転し、空気取入口 6 4、6 5 から熱交換室 S 2 内に空気が取り入れられる。熱交換室 S 2 内に取り入れられた空気は、第 1 熱交換器 3 1 を通過して第 1 冷媒 R 1 と熱交換された後、さらに第 2 熱交換器 3 2 を通過して第 2 冷媒 R 2 と熱交換され、その後空気吹出口 6 7 から排気される。ファン 1 5 は、第 1 熱交換器 3 1 及び第 2 熱交換器 3 2 を通る空気の流れを生成する。第 1 熱交換器 3 1 及び第 2 熱交換器 3 2 の内部を通る冷媒は、第 1 熱交換器 3 1 及び第 2 熱交換器 3 2 を通る前記空気と熱交換される。図 1 ~ 図 3 に示すように、ファン 1 5 が生成する前記空気の流れの方向は、矢印 F で示される。以下の説明では、空気の流れ方向を、空気の流れ方向 F と称する。

【 0 0 3 1 】

本実施形態で示す第 1 熱交換器 3 1 は、平面視で L 字形状に形成されている。第 1 熱交換器 3 1 は、空気取入口 6 4、6 5 が形成された 2 つの側壁 6 2、6 3 の間の角部 6 8 付近で屈曲し、2 つの側壁 6 2、6 3 に沿って配置される。なお、本開示の冷凍装置 1 0 が備える第 1 熱交換器 3 1 の形状はこれに限定されず、例えば平面視で矩形状であってもよい。

【 0 0 3 2 】

本実施形態で示す第 2 熱交換器 3 2 は、平面視で矩形状に形成されている。第 2 熱交換器 3 2 は、第 1 熱交換器 3 1 の側壁 6 2 に沿う部分に沿って、空気の流れ方向 F における第 1 熱交換器 3 1 の風下側に配置される。なお、本開示の冷凍装置 1 0 が備える第 2 熱交換器 3 2 の形状はこれに限定されない。

【 0 0 3 3 】

〔 第 1 熱交換器 〕

図 5 は、冷凍装置における第 1 熱交換器を示す模式図である。図 5 に示すように、本開示の冷凍装置 1 0 を構成する第 1 熱交換器 3 1 は、いわゆるクロスフィン型のフィン・アンド・チューブ熱交換器である。第 1 熱交換器 3 1 は、伝熱管 3 1 a、複数のフィン 3 1 b、及び一対の管板 3 1 c、3 1 d を有する。第 1 熱交換器 3 1 は、第 1 冷媒回路 R C 1 内の第 1 冷媒 R 1 を、当該第 1 熱交換器 3 1 を通過する空気と熱交換する。

【 0 0 3 4 】

伝熱管 3 1 a は、金属製の円形管である。伝熱管 3 1 a を構成する金属としては、銅、銅合金、ステンレス、アルミニウム、アルミニウム合金等を採用することができる。以下、伝熱管 3 1 a のことを円形管 3 1 a と称する。複数のフィン 3 1 b は、金属製の薄板であり、側面視で長方形に形成され、幅方向（第 1 方向 X）に所定の間隔をあけて互いに平行に並べて配置されている。フィン 3 1 b を構成する金属としては、アルミニウム、アルミニウム合金等を採用することができる。

【 0 0 3 5 】

円形管（伝熱管）3 1 a は、直線状に形成された複数の直管部 3 1 x と、U 字状に形成された複数の曲管部 3 1 y とを含んでいる。直管部 3 1 x は、多数のフィン 3 1 b が並ぶ方向（第 1 方向 X）に当該フィン 3 1 b を貫通している。曲管部 3 1 y は、第 1 熱交換器 3 1 の幅方向（第 1 方向 X）端部に配置され、隣接する 2 本の直管部 3 1 x を互いに接続している。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

管板 31c, 31d は、金属製の板材であり、側面視で長方形に形成され、第 1 熱交換器 31 の幅方向（第 1 方向 X）両側に一对で配置されている。管板 31c, 31d は、円形管 31a における各直管部 31x の両端部に接続され、円形管 31a を支持している。管板 31c, 31d は、図 5 に示すように、フィン 31b と平行に配置される。

【0037】

[第 2 熱交換器]

図 6 は、冷凍装置における第 2 熱交換器を示す模式図である。図 7 は、第 2 熱交換器を構成する伝熱管及びフィンを示す部分断面模式図である。本開示の冷凍装置 10 を構成する第 2 熱交換器 32 は、マイクロチャンネル型の熱交換器である。図 6 及び図 7 に示すように、第 2 熱交換器 32 は、複数の伝熱管 32a、フィン 32b、及び一对のヘッダ 32c, 32d を有する。伝熱管 32a、フィン 32b、及びヘッダ 32c, 32d は、アルミニウム又はアルミニウム合金により形成されている。第 2 熱交換器 32 は、第 2 冷媒回路 RC2 内の第 2 冷媒 R2 を、当該第 2 熱交換器 32 を通過する空気と熱交換する。

10

【0038】

図 7 に示すように、伝熱管 32a は、内部に複数の冷媒流路 35 を有する多穴管により構成されている。伝熱管 32a の断面は、短手方向と長手方向とを有する扁平形状を有する。伝熱管 32a は、複数の冷媒流路 35 が並ぶ方向を長手方向としている。複数の冷媒流路 35 は、空気の流れ方向 F に沿って並べて形成されている。図 6 及び図 7 に示すように、複数の冷媒流路 35 は、第 2 方向 Y に並んで形成され、第 1 方向 X に延びている。以下、伝熱管 32a のことを扁平多穴管 32a ともいう。

20

【0039】

図 6 及び図 7 に示すように、第 2 熱交換器 32 において、伝熱管 32a は、第 3 方向 Z に並べて複数設けられている。ヘッダ 32c, 32d は、その長手方向を第 3 方向 Z に向けた状態で配置されている。伝熱管 32a の一端はヘッダ 32c に接続され、伝熱管 32a の他端はヘッダ 32d に接続されている。フィン 32b は、上下に隣接する伝熱管 32a・32a の間に蛇行して配置される。なお、本実施形態の冷凍装置 10 における第 2 熱交換器 32 の姿勢はこれに限定されず、例えば、第 3 方向 Z を左右方向に向けた姿勢で使用してもよい。

【0040】

図 7 に示すように、第 3 方向 Z における扁平多穴管 32a の端面、言い換えると、扁平多穴管 32a の上面及び下面は、第 1 方向 X 及び第 2 方向 Y に沿った平坦面である。第 1 方向 X における扁平多穴管 32a の両端面は、断面が半円形状に湾曲した湾曲面である。

30

【0041】

第 2 方向 Y について、フィン 32b は、扁平多穴管 32a とほぼ同じ長さを有する。このため、第 2 熱交換器 32 は、第 2 方向 Y についての両側の端面において、扁平多穴管 32a 及びフィン 32b が面一となっている。

【0042】

一般的に、扁平多穴管で構成された伝熱管（扁平多穴管 32a）は、円形管で構成された伝熱管（円形管 31a）に比べて、外力が作用した場合に損傷しやすい。このため、扁平多穴管 32a に外力が作用すると、円形管 31a に外力が作用した場合に比べて、深刻な損傷を招く恐れが高い。従って、扁平多穴管 32a を含んで構成された第 2 熱交換器 32 は、円形管 31a を含んで構成された第 1 熱交換器 31 に比べて、保護の優先度が高く、より外力を受けにくい場所に配置されることが好ましい。

40

【0043】

本実施形態の第 2 熱交換器 32 は、マイクロチャンネル型の熱交換器のうちの所謂パラレルフロー型熱交換器である。第 2 熱交換器 32 を構成する伝熱管は、扁平多穴管 32a であり、フィン 32b は、隣接する扁平多穴管の間に配置された蛇行するフィンである。フィン 32b は、所謂コルゲートフィンである。一般的に、熱交換量が同等のクロスフィン型熱交換器とパラレルフロー型熱交換器とを比較した場合、クロスフィン型熱交換器に比べて、パラレルフロー型熱交換器の方が、熱交換器内部の容積（内部の保有液量）が少な

50

い。このため、冷凍装置 10 は、第 2 熱交換器 32 として平行フロー型熱交換器を採用することによって、クロスフィン型熱交換器を採用した場合に比べて、第 2 冷媒 R2 の使用量を抑制することができる。

【0044】

[第 3 熱交換器]

本開示の冷凍装置 10 を構成する第 3 熱交換器 33 は、プレート式熱交換器である。図 1 に示すように、第 3 熱交換器 33 は、積層されたプレート間に形成された第 1 の流路 33a と第 2 の流路 33b とを有する。第 3 熱交換器 33 は、第 1 の流路 33a が第 1 冷媒回路 RC1 と接続され、第 1 の流路 33a に第 1 冷媒 R1 が流れる。第 3 熱交換器 33 は、第 2 の流路 33b が第 2 冷媒回路 RC2 と接続され、第 2 の流路 33b に第 2 冷媒 R2 が流れる。第 3 熱交換器 33 は、第 1 の流路 33a を流れる第 1 冷媒 R1 と、第 2 の流路 33b を流れる第 2 冷媒 R2 との間で熱交換する。冷凍装置 10 は、第 3 熱交換器 33 によって、第 1 冷媒 R1 と第 2 冷媒 R2 とを熱交換し、第 1 冷媒回路 RC1 の冷却能力を、第 2 冷媒回路 RC2 の冷却能力で補助する。

10

【0045】

(第 1 冷媒及び第 2 冷媒について)

本開示の冷凍装置 10 は、第 1 冷媒 R1 及び第 2 冷媒 R2 として、自然冷媒を使用すると好ましい。自然冷媒は、自然界にもともと存在している物質を用いた冷媒であり、例えば、アンモニア (NH₃)、二酸化炭素 (CO₂)、水 (H₂O)、炭化水素 (HC) 等が含まれる。本実施形態の冷凍装置 10 は、第 1 冷媒 R1 として二酸化炭素 (CO₂: R744) を使用し、第 2 冷媒 R2 としてプロパン (C₃H₈: R290) を使用する。二酸化炭素 (CO₂) の地球温暖化係数 (GWP) は「1」であり、プロパン (C₃H₈) の地球温暖化係数 (GWP) は「3」である。なお、本開示の冷凍装置で使用する第 1 冷媒 R1 は、二酸化炭素 (CO₂) に限定されず、本開示の冷凍装置で使用する第 2 冷媒 R2 は、プロパン (C₃H₈) に限定されない。本開示の冷凍装置で使用する第 1 冷媒 R1 及び第 2 冷媒 R2 は、R32, R1234yf, R474a, R600a (イソブタン)、R454B, R454C 等であってもよい。

20

【0046】

(第 1 熱交換器及び第 2 熱交換器の配置について)

図 1 ~ 図 3 に示すように、冷凍装置 10 において、第 2 熱交換器 32 は、ファン 15 が生成する空気の流れ方向 F において、第 1 熱交換器 31 の風下側に配置される。

30

【0047】

熱源側ユニット 11 において、第 2 熱交換器 32 を空気の流れ方向 F における第 1 熱交換器 31 の風下側に配置した場合、第 1 熱交換器 31 は、第 2 熱交換器 32 の外側に配置される。このような構成の熱源側ユニット 11 は、運搬時等において当該熱源側ユニット 11 に何らかの外力が作用した場合、その外力は、第 2 熱交換器 32 ではなく、より外側に位置する第 1 熱交換器 31 に主に作用する。このため、冷凍装置 10 は、第 1 熱交換器 31 及び第 2 熱交換器 32 を含む熱源側ユニット 11 に外力が作用した場合において、外力が第 2 熱交換器 32 に直接作用しにくくなっており、これにより、第 2 熱交換器 32 が損傷を受けるリスクを抑制することができる。

40

【0048】

(第 1 の実施形態に係る配置関係)

図 8A は、第 1 の実施形態に係る第 1 熱交換器及び第 2 熱交換器を空気の流れ方向から見た場合の配置関係の説明図である。第 1 の実施形態に係る冷凍装置 10 において、第 1 熱交換器 31 は、空気の流れ方向 F から見た場合に第 2 熱交換器 32 と重なる第 1 の領域 A1 と、空気の流れ方向 F から見た場合に第 2 熱交換器 32 と重ならない第 2 の領域 A2 と、を有する構成であってもよい。なお、本説明における第 1 熱交換器 31 を示す領域は、一对の管板 31c, 31d の間の領域 (図 5 参照) であり、第 2 熱交換器 32 を示す領域は、一对のヘッダ 32c, 32d の間の領域 (図 6 参照) である。

【0049】

50

図 8 A に示す場合のように、2つの熱交換器 3 1・3 2 の外形寸法が異なっていて、空気の流れ方向 F から見た場合の外形位置がずれている場合には、2つの熱交換器 3 1・3 2 を共通の支持部材を利用して支持することが難しく、第 2 熱交換器 3 2 を支持するための支持部材を第 1 熱交換器 3 1 の支持部材とは別に設ける必要性が生じる。

【 0 0 5 0 】

本実施形態の冷凍装置 1 0 は、空気の流れ方向 F において、第 2 熱交換器 3 2 を第 1 熱交換器 3 1 の風下側に配置することによって、ファン 1 5 を支持するための支持部材 7 0 (図 2 , 図 3 参照) を利用して第 2 熱交換器 3 2 を支持することができる。具体的には、図 3 に示すように、第 2 熱交換器 3 2 は、支持部材 7 0 の下部に設けた第 1 ステータ 7 1 によって、下部が支持される。なお、図 4 に示すように、第 2 熱交換器 3 2 は、支持部材 7 0 の上下方向の途中に設けた第 2 ステータ 7 2 によって、上部がさらに支持されてもよい。このため、本実施形態の冷凍装置 1 0 では、空気の流れ方向 F から見た場合に、第 1 熱交換器 3 1 が、第 2 熱交換器 3 2 と重なる第 1 の領域 A 1 と、第 2 熱交換器 3 2 と重ならない第 2 の領域 A 2 と、を有するように構成されている場合であっても、第 2 熱交換器 3 2 を支持するための支持部材を別途設けることなく、第 2 熱交換器 3 2 を支持部材 7 0 で支持することができる。

10

【 0 0 5 1 】

(第 2 の実施形態に係る配置関係)

図 8 B は、第 2 の実施形態に係る第 1 熱交換器及び第 2 熱交換器を空気の流れ方向から見た場合の配置関係の説明図である。第 2 の実施形態に係る冷凍装置 1 0 において、第 1 熱交換器 3 1 及び第 2 熱交換器 3 2 は、空気の流れ方向 F から見た場合、第 1 熱交換器 3 1 の外形で区画された第 3 の領域 A 3 の面積 $S a 3$ に比べて、第 2 熱交換器 3 2 の外形で区画された第 4 の領域 A 4 の面積 $S a 4$ が小さく ($S a 3 > S a 4$)、かつ、第 3 の領域 A 3 に第 4 の領域 A 4 が含まれる構成であってもよい。

20

【 0 0 5 2 】

図 8 B に示す場合のように、2つの熱交換器 3 1・3 2 の外形寸法が異なる場合には、外形寸法が大きい方の第 1 熱交換器 3 1 は、当該第 1 熱交換器 3 1 を収容する筐体 6 0 を利用することで容易に支持することができる。一方、外形寸法が小さい方の第 2 熱交換器 3 2 は、筐体 6 0 を利用して支持することが難しく、第 2 熱交換器 3 2 を支持するための支持部材を第 1 熱交換器 3 1 の支持部材とは別に設ける必要性が生じる。

30

【 0 0 5 3 】

本実施形態の冷凍装置 1 0 は、空気の流れ方向 F において、第 2 熱交換器 3 2 を第 1 熱交換器 3 1 の風下側に配置することによって、ファン 1 5 を支持するための支持部材 7 0 (図 2 , 図 3 参照) を利用して第 2 熱交換器 3 2 を支持することができる。このため、本実施形態の冷凍装置 1 0 では、空気の流れ方向 F から見た場合に第 2 熱交換器 3 2 の外形寸法が第 1 熱交換器 3 1 の外形寸法よりも小さく、第 1 熱交換器 3 1 の外形の内側に第 2 熱交換器 3 2 が収まるように構成されている場合であっても、第 2 熱交換器 3 2 を支持するための支持部材を別途設けることなく、第 2 熱交換器 3 2 を支持部材 7 0 で支持することができる。

【 0 0 5 4 】

[実施形態の作用効果]

(1) 上記実施形態の冷凍装置 1 0 は、第 1 圧縮機 2 1、第 1 熱交換器 3 1、第 1 膨張弁 4 1、及び利用側熱交換器 3 4 を含み、第 1 冷媒 R 1 を用いる第 1 冷媒回路 R C 1 と、第 2 圧縮機 2 2、第 2 熱交換器 3 2、及び第 2 膨張弁 4 2 を含み、第 2 冷媒 R 2 を用いる第 2 冷媒回路 R C 2 と、第 1 冷媒 R 1 と第 2 冷媒 R 2 とを熱交換する第 3 熱交換器 3 3 と、ファン 1 5 と、を備える。冷凍装置 1 0 は、第 1 熱交換器 3 1 を構成する伝熱管が円形管 3 1 a であり、第 2 熱交換器 3 2 を構成する伝熱管が扁平多穴管 3 2 a である。冷凍装置 1 0 において第 2 熱交換器 3 2 は、ファン 1 5 が生成する空気の流れ方向 F において、第 1 熱交換器 3 1 の風下側に配置される。

40

【 0 0 5 5 】

50

上記実施形態の冷凍装置 10 は、伝熱管として円形管 31 a を用いた第 1 熱交換器 31 と、伝熱管として扁平多穴管 32 a を用いた第 2 熱交換器 32 とを備える。扁平多穴管 32 a は円形管 31 a よりも外力に弱い。上記実施形態の冷凍装置 10 は、第 1 熱交換器 31 を第 2 熱交換器 32 よりも空気の流れ方向 F における風上側に配置することにより、熱源側ユニット 11 において、第 1 熱交換器 31 が第 2 熱交換器 32 の外側に配置されることとなる。上記実施形態の冷凍装置 10 は、円形管 31 a を用いた第 1 熱交換器 31 を、扁平多穴管 32 a を用いた第 2 熱交換器 32 よりも空気の流れ方向 F における風上側に配置することにより、第 1 熱交換器 31 及び第 2 熱交換器 32 を含む熱源側ユニット 11 に外力が作用した場合に、外力に弱い扁平多穴管 32 a を含む第 2 熱交換器 32 が損傷を受けるリスクを抑制することができる。

10

【0056】

(2) 上記実施形態の冷凍装置 10 は、第 2 熱交換器 32 が、複数の扁平多穴管 32 a と、隣接する扁平多穴管 32 a・32 a の間に配置される蛇行するフィン 32 b と、を含む熱交換器（所謂、パラレルフロー型熱交換器）により構成される。

【0057】

上記実施形態の第 2 熱交換器 32 において、扁平多穴管 32 a 及びフィン 32 b は面一となっているため、扁平多穴管 32 a はフィン 32 b によって保護されない。このため、上記構成の第 2 熱交換器 32 は、扁平多穴管 32 a に外力が直接加わりやすく、これにより、扁平多穴管 32 a が損傷しやすい。上記実施形態の冷凍装置 10 は、第 2 熱交換器 32 をパラレルフロー型熱交換器により構成した場合において、扁平多穴管 32 a が損傷を受けるリスクを抑制することができる。上記実施形態の冷凍装置 10 は、第 2 熱交換器 32 をパラレルフロー型熱交換器により構成することによって、第 2 冷媒 R2 の使用量を抑制することができる。

20

【0058】

(3) 上記実施形態の冷凍装置 10 は、ファン 15 が、空気の流れ方向 F における第 2 熱交換器 32 の風下側に配置され、第 2 熱交換器 32 が、ファン 15 を支持する支持部材 70 に固定される。

【0059】

このように、上記実施形態の冷凍装置 10 は、ファン 15 を固定するための支持部材 70 を利用して、第 2 熱交換器 32 を固定することができる。

30

【0060】

(4) 上記実施形態の冷凍装置 10 において、第 1 熱交換器 31 は、空気の流れ方向 F から見た場合に第 2 熱交換器 32 と重なる第 1 の領域 A1 と、第 2 熱交換器 32 と重ならない第 2 の領域 A2 と、を有する（図 8 A 参照）。

【0061】

第 1 熱交換器 31 及び第 2 熱交換器 32 を備える構成において、各熱交換器 31・32 の外形寸法が同じで、かつ、空気の流れ方向 F から見た場合の外形位置が同じである場合には、共通の支持部材を用いることによって、2 つの熱交換器 31・32 を容易に支持することができる。一方、図 8 A に示す場合のように、各熱交換器 31・32 の外形寸法が異なっていて、空気の流れ方向 F から見た場合の外形位置がずれている場合には、2 つの熱交換器 31・32 を共通の支持部材を利用して支持することが難しい。上記実施形態の冷凍装置 10 は、空気の流れ方向 F から見た場合に、第 1 熱交換器 31 が、第 2 熱交換器 32 と重なる第 1 の領域 A1 と、第 2 熱交換器 32 と重ならない第 2 の領域 A2 と、を有する場合であっても、ファン 15 を固定するための支持部材 70 を利用することで、第 2 熱交換器 32 を固定することができる。

40

【0062】

(5) 上記実施形態の冷凍装置 10 において、第 1 熱交換器 31 及び第 2 熱交換器 32 は、空気の流れ方向 F から見た場合、第 1 熱交換器 31 の外形で区画された第 3 の領域 A3 の面積 S_{a3} に比べて、第 2 熱交換器 32 の外形で区画された第 4 の領域 A4 の面積 S_{a4} が小さく、かつ、第 3 の領域 A3 に第 4 の領域 A4 が含まれる（図 8 B 参照）。

50

【 0 0 6 3 】

第 1 熱交換器 3 1 及び第 2 熱交換器 3 2 を備える構成において、各熱交換器 3 1 ・ 3 2 の外形寸法が同じである場合には、共通の支持部材を用いることによって、2 つの熱交換器 3 1 ・ 3 2 を容易に支持することができる。一方、図 8 B に示す場合のように、各熱交換器 3 1 ・ 3 2 の外形寸法が異なる場合には、大きい方の第 1 熱交換器 3 1 は当該第 1 熱交換器 3 1 を収容する筐体 6 0 を利用して容易に支持することができるものの、小さい方の第 2 熱交換器 3 2 は筐体 6 0 を利用して支持することが難しい。上記実施形態の冷凍装置 1 0 は、空気の流れ方向 F から見た場合に第 2 熱交換器 3 2 の外形寸法が第 1 熱交換器 3 1 の外形寸法よりも小さく、第 1 熱交換器 3 1 の外形の内側に第 2 熱交換器 3 2 が収まる場合であっても、ファン 1 5 を固定するための支持部材 7 0 を利用することで、第 2 熱交換器 3 2 を固定することができる。

10

【 0 0 6 4 】

以上、実施形態を説明したが、特許請求の範囲の趣旨及び範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能なが理解されるであろう。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 5 】

- 1 0 : 冷凍装置
- 1 5 : ファン
- 2 1 : 第 1 圧縮機
- 2 2 : 第 2 圧縮機
- 3 1 : 第 1 熱交換器
- 3 1 a : 円形管
- 3 2 : 第 2 熱交換器
- 3 2 a : 扁平多穴管
- 3 2 b : フィン
- 3 3 : 第 3 熱交換器
- 3 4 : 利用側熱交換器
- 4 1 : 第 1 膨張弁
- 4 2 : 第 2 膨張弁
- 7 0 : 支持部材
- R 1 : 第 1 冷媒
- R 2 : 第 2 冷媒
- R C 1 : 第 1 冷媒回路
- R C 2 : 第 2 冷媒回路
- F : 空気の流れ方向

20

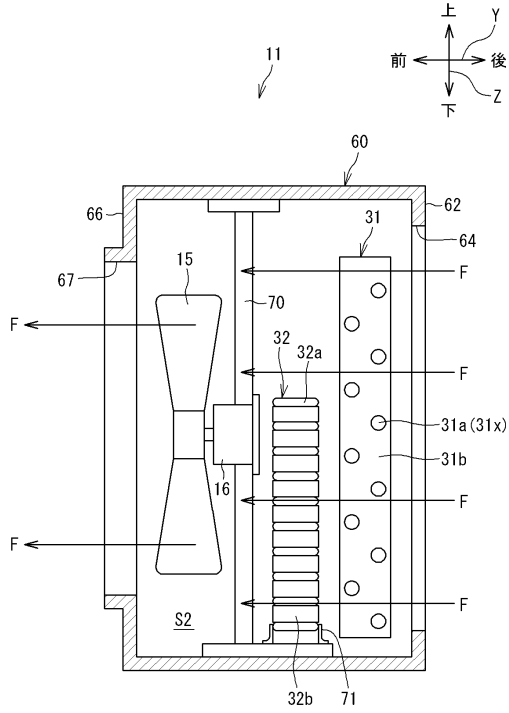
30

40

50

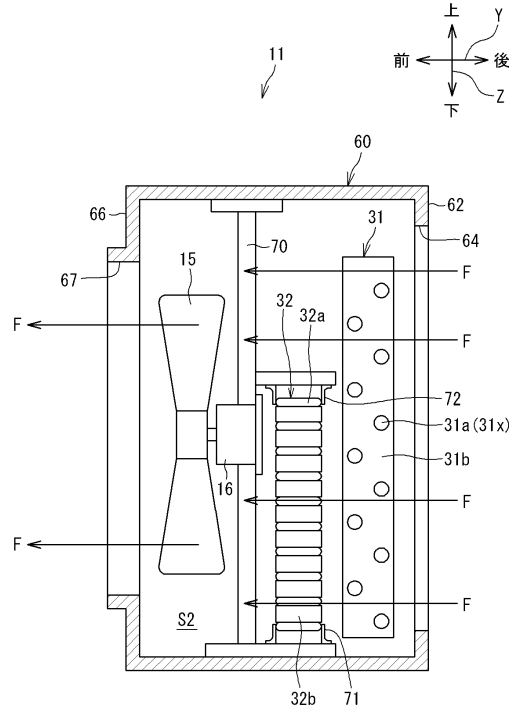
【図3】

図3



【図4】

図4

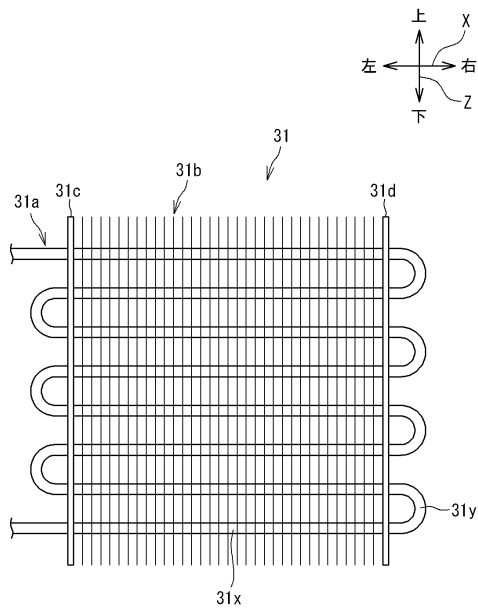


10

20

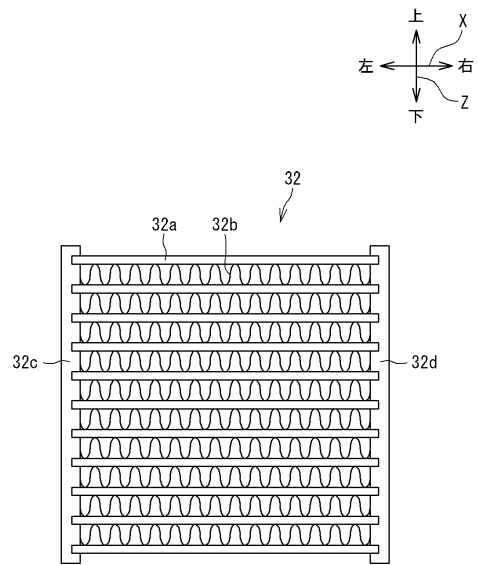
【図5】

図5



【図6】

図6



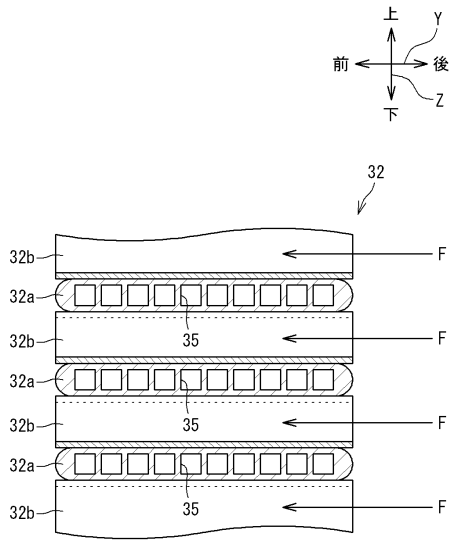
30

40

50

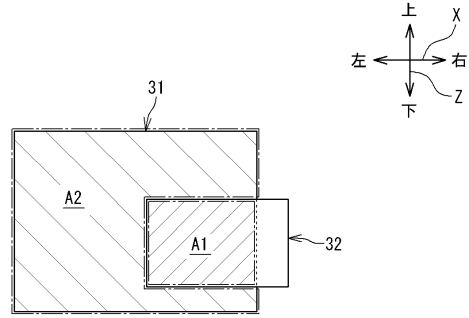
【図 7】

図 7



【図 8 A】

図 8 A

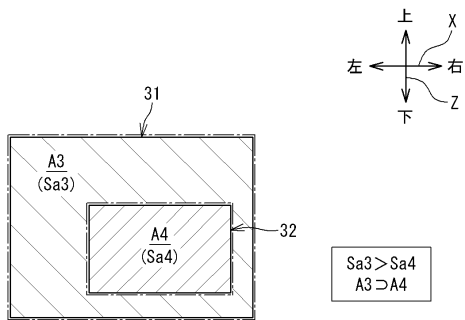


10

20

【図 8 B】

図 8 B



30

40

50

フロントページの続き

大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号 大阪梅田ツインタワーズ・サウス ダイキン工業株式会社
内

(72)発明者 松田 浩彰

大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号 大阪梅田ツインタワーズ・サウス ダイキン工業株式会社
内

審査官 西山 真二

(56)参考文献

国際公開第2022/013976(WO, A1)

国際公開第2014/181399(WO, A1)

米国特許出願公開第2015/0338145(US, A1)

特開2008-261517(JP, A)

国際公開第2019/077744(WO, A1)

特開2012-017915(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F25B 1/00

F25B 7/00

F25B 39/00 - 39/04