

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6141292号
(P6141292)

(45) 発行日 平成29年6月7日 (2017.6.7)

(24) 登録日 平成29年5月12日 (2017.5.12)

(51) Int. Cl.	F 1		
F 2 4 F 13/20 (2006.01)	F 2 4 F 1/00	4 O 1 Z	
F 2 4 F 13/30 (2006.01)	F 2 4 F 1/00	3 9 1 A	
F 2 4 F 1/00 (2011.01)	F 2 4 F 1/00	3 2 1	
F 2 4 F 13/02 (2006.01)	F 2 4 F 1/00	4 O 1 C	
	F 2 4 F 13/02	A	
請求項の数 6 (全 17 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2014-538010 (P2014-538010)	(73) 特許権者	000006013
(86) (22) 出願日	平成25年2月15日 (2013.2.15)		三菱電機株式会社
(65) 公表番号	特表2015-506450 (P2015-506450A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公表日	平成27年3月2日 (2015.3.2)	(74) 代理人	100098604
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/000824		弁理士 安島 清
(87) 国際公開番号	W02013/121789	(74) 代理人	100087620
(87) 国際公開日	平成25年8月22日 (2013.8.22)		弁理士 高梨 範夫
審査請求日	平成26年8月6日 (2014.8.6)	(74) 代理人	100125494
(31) 優先権主張番号	13/399,650		弁理士 山東 元希
(32) 優先日	平成24年2月17日 (2012.2.17)	(74) 代理人	100141324
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 小河 卓
		(74) 代理人	100153936
			弁理士 村田 健誠
		(74) 代理人	100160831
			弁理士 大谷 元
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 空気調和機、及び空気調和機の設置構成

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

部屋の天井に配置される室内機を有する空気調和機であって、
略直方体形状をしており、下面側に本体吸込口が形成され、四方の側面に本体吹出口が形成された室内機の本体筐体部と、
該本体筐体部の内部に設けられた遠心ファンと、
該遠心ファンを回転自在に駆動するファンモータと、
前記本体筐体部の内部に設けられ、平面視において前記遠心ファンの外周を実質的に囲むように配置された室内熱交換器と、
前記本体吹出口のそれぞれに設けられ、ダクトが接続される本体側ダクト接続部が突設されたジョイントと、
前記ダクトが接続される吹出側ダクト接続部が設けられ、前記ダクトを介して前記本体側ダクト接続部のいずれかに接続されるものであり、下面側に吹出口が形成された複数の吹出ユニットと、
を備え、
前記ジョイントのうちの少なくとも1つは、複数の前記本体側ダクト接続部が形成されたものであり、
前記本体筐体部の各側面には前記ジョイントを介して少なくとも1本の前記ダクトを接続することができ、
前記本体筐体部全体としては少なくとも5本の前記ダクトを接続することができ、

10

20

前記室内熱交換器は、平面視L型の2つの熱交換器によって構成され、
前記本体吹出口は、矩形状に開口し、
前記本体側ダクト接続部は、断面が丸形状となっており、
前記ジョイントは、前記本体吹出口との接続部から前記本体側ダクト接続部にかけて、
矩形状から円形状に徐々に変形して断面積が縮小する変形部を有している空気調和機。

【請求項2】

平面視L型の前記熱交換器のそれぞれに、前記熱交換器に流入する、あるいは前記熱交換器から流出した冷媒を膨張させる絞り弁を接続した請求項1に記載の空気調和機。

【請求項3】

同一の前記ジョイントに突設された複数の前記本体側ダクト接続部は、
平面視において、隣り合う前記本体側ダクト接続部の先端部が互いに離れるように突出した請求項1または2に記載の空気調和機。

10

【請求項4】

請求項1～3のいずれか一項に記載の空気調和機の設置構成であって、
前記本体筐体部を部屋の中央部分に設置し、
前記吹出ユニットを前記本体筐体部から離して設置し、
前記本体側ダクト接続部と前記吹出側ダクト接続部とを前記ダクトで接続した空気調和機の設置構成。

【請求項5】

前記空気調和機は、前記本体筐体部の前記本体吸込口と対向配置される吸込グリルを有する化粧パネルを更に備え、
前記天井がグリッド天井であり、
前記本体筐体部は、前記グリッド天井の天井裏に配置され、
前記化粧パネルは、前記グリッド天井の枠と略同一寸法で形成され、
前記化粧パネルの下面側と前記グリッド天井の下面側とが略同一平面上に配置された請求項4に記載の空気調和機の設置構成。

20

【請求項6】

請求項1～3のいずれか一項に記載の空気調和機の設置構成であって、
複数の前記本体側ダクト接続部が形成された前記ジョイントは、平面視において最も長い辺となる部屋の壁面に対向する前記本体筐体部の側面の前記本体吹出口に、少なくとも設けられた空気調和機の設置構成。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気調和機、及びこの空気調和機の設置構成に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、部屋の天井に設置される空気調和機として、下面側に吸込口が形成され、内部にファン及び室内熱交換器が収納された室内機の本体筐体部と、下方に（天井側から室内方向に）開口する吹出口が形成された吹出ユニットと、をダクトで接続したものが提案されている。このような従来の空気調和機は、室内空気を本体筐体部に吸引して室内熱交換器と熱交換させ、熱交換後の空調空気を吹出ユニットの吹出口から室内に供給する。

40

【0003】

このような構成の従来の空気調和機としては、例えば、特許文献1に記載の空気調和機がある。この特許文献1に記載の空気調和機は、天井裏に設置された室内機の本体筐体部（特許文献1では、筐体10）と複数の吹出ユニット（特許文献1では、吹出チャンバ30）とがダクトで接続された、いわゆるビルトインタイプと呼ばれる空気調和機である。この特許文献1に記載の空気調和機は、本体筐体部が略直方体形状に形成されており、本体筐体部の1つの側壁のみにダクトと接続される本体吹出口（つまり、空調空気を吹出ユニットに接続されたダクトに吹き出すための吹出口）が複数形成されている。つまり、各

50

々が複数の吹出ユニットに接続された複数のダクトは、全て、本体筐体部の1つの側壁に接続される構成となっている。このため、特許文献1に記載の空気調和機は、本体筐体部が部屋の隅に設置される構成となっている。

【0004】

また、このような構成の従来の空気調和機としては、例えば、特許文献2に記載の空気調和機もある。この特許文献2に記載の空気調和機は、天井に設置された本体筐体部（特許文献2では、ケーシング11）は略直方体形状に形成されており、本体筐体部の少なくとも3つ以上の側壁にダクトと接続される本体吹出口（特許文献2では、吹出口20）が形成された構成となっている。また、特許文献2に記載の空気調和機は、本体筐体部の本体吹出口には、1本のダクトしか接続できない構成となっている。

10

【0005】

また、このような構成の従来の空気調和機としては、例えば、特許文献3に記載の空気調和機もある。この特許文献3に記載の空気調和機は、天井側に埋込配置された本体筐体部（特許文献3では、室内機本体1）が略直方体形状に形成されており、本体筐体部の対向する2つの側壁にダクトと接続される本体吹出口（特許文献3では、第1副吹出口17）が形成された構成となっている。つまり、特許文献3に記載の空気調和機は、本体筐体部の対向する2つの側壁にダクトを介して接続された2つの吹出ユニット（特許文献3では、吹出口ユニット32）を備えている。また、特許文献3に記載の空気調和機は、室内熱交換器（特許文献3では、熱交換器15）が平面視略矩形状に形成されている。そして、この室内熱交換器は、平面視において、ファンを囲むように本体筐体部に収納されている。また、特許文献3に記載の空気調和機は、本体筐体部の下面側に開口部が形成され、この下面側開口部を閉塞する化粧パネル（特許文献3では、吹出パネル2）を備えている。この化粧パネルには、平面視において室内熱交換器の内側となる位置に吸込口が形成されている。また、この化粧パネルには、平面視において室内熱交換器と本体筐体部の側壁との間となる位置に、本体筐体部の側壁に沿って4つの吹出口（特許文献3では、主吹出口22）も形成されている。つまり、特許文献3に記載の空気調和機は、吸込口を取り囲むように形成された吹出口が本体筐体部にも形成された構成となっている。このため、室内熱交換器で熱交換した空調空気は、吹出ユニットの吹出口からのみならず、本体筐体部に形成された吹出口（吸込口を取り囲むように形成された吹出口）からも室内へ吹き出される構成となっている。

20

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2009-150578号公報（段落[0010]，[0012]、図1，2）

【0007】

【特許文献2】特開2001-27428号公報（段落[0027]、図1～3）

【0008】

【特許文献3】特許第4604313号公報（段落[0103]～[0108]、図17，18）

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

特許文献1に記載の空気調和機は、室内機の本体筐体部が部屋の隅に設置される構成、つまり、室内機の吸込口が部屋の隅に配置される構成となっている。このため、部屋内の本体筐体部から遠い領域では空気がよどみ気味となるので、部屋内の空気は循環しづらく、快適性が悪い（部屋内を快適な環境にできない）という問題点があった。

【0010】

また、特許文献1に記載の空気調和機は、部屋全体を空調するために、本体筐体部が設置された側の隅とは反対側の隅に吹出ユニットを設置することがある。このような場合、

50

本体筐体部と吹出ユニットとを接続するには長いダクトが必要となり、ダクトの通風抵抗が増加してしまうという問題点があった。仮に、本体筐体部を部屋の中央部に設置すればダクトが長くなることを防止できるが、本体吹出口が形成された本体筐体部の側壁と逆側に吹出ユニットを設置しようとした場合、ダクトを180°折り曲げる必要が生じるため、ダクトの通風抵抗がさらに増加してしまう。以上の結果、特許文献1に記載の空気調和機は、ダクトの通風抵抗が増加してしまうので、必要な送風量を維持するためにファンを回転自在に駆動するファンモータのトルクが増加し、ファンモータの消費電力が増加してしまうため、省エネルギー性が悪化してしまう（エネルギー効率が悪い）という問題点があった。また、ファンが高回転となり、騒音が悪化してしまうという問題点もあった。

【0011】

10

また、特許文献2に記載の空気調和機は、本体筐体部の各本体吹出口には1本のダクトしか接続できない構成となっているので、室内熱交換器を通過した空調空気が本体筐体部の側壁に衝突してしまい、通風抵抗が増加する。このため、特許文献2に記載の空気調和機は、必要な送風量を維持するためにファンを回転自在に駆動するファンモータのトルクが増加し、ファンモータの消費電力が増加してしまうため、省エネルギー性が悪化してしまう（エネルギー効率が悪い）という問題点があった。また、ファンが高回転となり、騒音が悪化してしまうという問題点もあった。

【0012】

また、特許文献2に記載の空気調和機は、吹出ユニットを4つしか備えることができないので、つまり、空調空気を室内に供給する吹出口が4つしかないので、部屋内における温度差が大きくなってしまい、快適性が悪い（部屋内を快適な環境にできない）という問題点があった。

20

【0013】

また、特許文献3に記載の空気調和機は、吸込口を取り囲むように形成された吹出口が本体筐体部にも形成された構成となっているので、本体筐体部の吹出口から吹き出された空調空気がすぐに吸込口から吸い込まれてしまう。このため、特許文献3に記載の空気調和機は、部屋内を空調しづらくなるショートサイクルが発生してしまい、省エネルギー性が悪化してしまう（エネルギー効率が悪い）という問題点があった。

【0014】

また、特許文献3に記載の空気調和機においては、熱交換器から本体筐体部の吹出口へ至る風路と、熱交換器からダクトを介して吹出ユニットの吹出口へ至る風路とが、室内熱交換器の下流側で並列配置となっている。このため、室内熱交換器で熱交換した空調空気の多くは、熱交換器からの距離が短く通風抵抗が低い本体筐体部の吹出口に流れ、長いダクトによって通風抵抗が高い風路となった吹出ユニットの吹出口の方へは、空調空気が流れづらくなってしまう。このため、特許文献3に記載の空気調和機は、部屋内における温度差が大きくなってしまい、快適性が悪い（部屋内を快適な環境にできない）という問題点があった。

30

【0015】

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、部屋内の快適性を向上でき、省エネルギー性が高く（エネルギー効率がよく）、低騒音な空気調和機を得ることを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0016】

部屋の天井に配置される室内機を有する空気調和機であって、略直方体形状をしており、下面側に本体吸込口が形成され、四方の側面に本体吹出口が形成された室内機の本体筐体部と、該本体筐体部の内部に設けられた遠心ファンと、該遠心ファンを回転自在に駆動するファンモータと、前記本体筐体部の内部に設けられ、平面視において前記遠心ファンの外周を実質的に囲むように配置された室内熱交換器と、前記本体吹出口のそれぞれに設けられ、ダクトが接続される本体側ダクト接続部が突設されたジョイントと、前記ダクトが接続される吹出側ダクト接続部が設けられ、前記ダクトを介して前記本体側ダクト接続

50

部のいずれかに接続されるものであり、下面側に吹出口が形成された複数の吹出ユニットと、を備え、前記ジョイントのうちの少なくとも1つは、複数の前記本体側ダクト接続部が形成されたものであり、前記本体筐体部の各側面には前記ジョイントを介して少なくとも1本の前記ダクトを接続することができ、前記本体筐体部全体としては少なくとも5本の前記ダクトを接続することができ、前記室内熱交換器は、平面視L型の2つの熱交換器によって構成され、前記本体吹出口は、矩形状に開口し、前記本体側ダクト接続部は、断面が丸形状となっており、前記ジョイントは、前記本体吹出口との接続部から前記本体側ダクト接続部にかけて、矩形状から円形状に徐々に変形して断面積が縮小する変形部を有しているものである。

【発明の効果】

10

【0017】

本発明に係る空気調和機は、室内機の本体筐体部の全ての側壁にジョイントを介して少なくとも1本のダクトを接続できる構成となっているので、本体筐体部を部屋の中央部分に配置することができる。このため、部屋内の空気を良好に循環することができる。また、室内熱交換器が平面視において遠心ファン（例えばターボファン）を囲むように配置されているので、本体筐体部の各側壁のジョイントに接続されたダクトへ略均一に空調空気を分配することができる。つまり、任意の位置（例えば部屋の四方）に配置された各吹出ユニットへ略均一に空調空気を分配できる。また、本発明に係る空気調和機は、本体筐体部の少なくとも1つの側壁にジョイントを介して複数のダクトを接続することができるので、本体筐体部全体としては少なくとも5本のダクトを接続することができる。つまり、本発明に係る空気調和機は、従来よりも多くのダクトを本体筐体部に接続することができるので、従来よりも多くの吹出ユニットを天井に設けることができる。このため、本発明に係る空気調和機は、これら従来よりも多くの吹出ユニットの吹出口から、空調空気を部屋内へ供給することができる。また、本発明に係る空気調和機は、これら従来よりも多くの吹出ユニットの吹出口から空調空気を部屋内へ供給することができるので、本体筐体部に吹出口を設ける必要もない。したがって、本発明に係る空気調和機は、空調時における部屋内の温度ムラが解消され、快適性が向上する。

20

【0018】

なお、室内熱交換器の端部には、室内熱交換器の冷媒配管同士を接続する接続配管（例えばU字状配管等）が配置されていることがある。また、室内熱交換器の端部には、室内熱交換器の冷媒配管と冷媒回路の他の構成（例えば、圧縮機、四方弁、絞り弁、室外熱交換器等）とを接続する接続配管が接続される。このため、実際には、平面視において遠心ファンの外周を囲むように室内熱交換器を配置しようとした場合、室内熱交換器の端部近傍では、平面視において遠心ファンの外周を囲めない範囲が形成される場合がある。しかしながら、本発明では、平面視において室内熱交換器の端部近傍に遠心ファンの外周を囲めない範囲が形成されている場合でも、「平面視において遠心ファンの外周を室内熱交換器が囲む」と表現する。

30

【0019】

また、本発明に係る空気調和機は、上述のように、室内機の本体筐体部の全ての側壁にジョイントを介して少なくとも1本のダクトを接続できる構成となっている。このため、本発明に係る空気調和機においては、本体筐体部と吹出ユニットとをダクトで接続する際、ダクトの折り曲げ角度を90°以内とすることができる。また、本発明に係る空気調和機は、本体筐体部を部屋の中央部分に配置することもできるので、各ダクトの長さを短くすることもできる。また、本発明に係る空気調和機は、上述のように、本体筐体部の少なくとも1つの側壁にジョイントを介して複数のダクトを接続することができるので、本体筐体部全体としては少なくとも5本のダクトを接続することができる。したがって、本発明に係る空気調和機は、従来よりも多くのダクトを本体筐体部に接続することができる。このため、本発明に係る空気調和機は、空調空気を吹出ユニットへ供給する際の通風抵抗を低減できるので、必要な送風量を維持するためにファンを回転自在に駆動するファンモータのトルクを低減でき、ファンモータの消費電力を低減できる。また、本発明に係る空

40

50

気調和機は、本体筐体部に吹出口を設ける必要がないので、部屋内が空調しづらくなるショートサイクルの発生も防止できる。したがって、本発明に係る空気調和機は、省エネルギー性が高く（エネルギー効率がよく）、低騒音な空気調和機とすることができる。

【0020】

つまり、本発明は、部屋内の快適性を向上でき、省エネルギー性が高く（エネルギー効率がよく）、低騒音な空気調和機を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】、本発明の実施の形態に係る空気調和機の設置状態を部屋内から見たときの概要図（斜視図）である。

10

【0022】

【図2】本発明の実施の形態に係る空気調和機の設置状態を天井裏から見たときの概要図（平面図）である。

【0023】

【図3】図2のZ-Z位置における縦断面図である。

【0024】

【図4】本発明の実施の形態に係る空気調和機の室内機の本体筐体部を遠心ファンの回転軸に直交する仮想平面で切断した横断面図である。

【0025】

【図5】図4のY矢視図である。

20

【0026】

【図6】本発明の実施の形態に係る空気調和機の冷媒回路図である。

【0027】

【図7】本発明の実施の形態に係る空気調和機の別の一例における室内機の本体筐体部を遠心ファンの回転軸に直交する仮想平面で切断した横断面図である。

【0028】

【図8】図7に示す空気調和機の冷媒回路図である。

【0029】

【図9】本発明の実施の形態に係る空気調和機の室内機の本体筐体部をグリッド天井に設置した状態を示す側面図である。

30

【0030】

【図10】本発明の実施の形態に係る空気調和機の別の一例の設置状態を天井裏から見たときの概要図（平面図）である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

実施の形態.

以下、本発明の実施の形態に係る空気調和機について、図を用いて説明する。

【0032】

図1は、本発明の実施の形態に係る空気調和機の設置状態を部屋内から見たときの概要図（斜視図）である。図2は、この空気調和機の設置状態を天井裏から見たときの概要図（平面図）である。図3は、図2のZ-Z位置における縦断面図である。図4は、この空気調和機の室内機の本体筐体部を遠心ファン（例えばターボファン）の回転軸に直交する仮想平面で切断した横断面図である。図5は、図4のY矢視図である。また、図6は、本発明の実施の形態に係る空気調和機の冷媒回路図である。

40

【0033】

本実施の形態に係る空気調和機100の室内機50は、部屋17の天井裏18に設けられるものである。また、室内機50は、室内機50の吸込口となる本体吸込口10cと室内機50の吹出口となる吹出口30aとが別々の筐体に形成され、これら筐体がダクトで接続されるものである。詳しくは、本体吸込口10cは本体筐体部10の本体下面10eに形成されており、吹出口30aは吹出ユニット30の下面側に形成されている。そして

50

、本体筐体部 10 と吹出ユニット 30 とがダクト 19 で接続されることにより、室内機は、本体筐体部 10 の本体吸込口 10 c から吸い込まれた空気を加熱又は冷却し、吹出ユニット 30 の吹出口 30 a から空調空気を部屋 17 内に吹き出すことができる。

【0034】

このように構成された室内機 50 の本体筐体部 10 及び吹出ユニット 30 は、部屋 17 の天井裏 18 において、例えば図 1 ～図 3 に示すように設けられる。つまり、本体筐体部 10 は、部屋 17 の中央寄りに設けられている。また、複数の吹出ユニット 30 は、本体筐体部 10 から所定距離だけ離れた位置に配置されている。このため、図 1 に示すように、室内機 50 の吸込口となる本体吸込口 10 c は、部屋 17 の中央寄りで部屋 17 に向かって開口している。また、室内機 50 の吹出口となる複数の吹出口 30 a は、本体吸込口 10 c から所定距離だけ離れた位置において、部屋 17 に向かって開口している。なお、本実施の形態に係る室内機 50 は、本体吸込口 10 c と対向する位置に吸込グリル 11 a を備え、吹出口 30 a と対向する位置に吹出グリル 30 b を備えている。このため、部屋 17 内から天井面 20 を観察すると、部屋 17 の中央寄りに吸込グリル 11 a が設けられ、吸込グリル 11 a から所定距離だけ離れた位置に複数の吹出グリル 30 b が設けられた状態となっている。

10

【0035】

<室内機 50 の詳細構成>

それでは、以下に、本実施の形態に係る室内機 50 の詳細構成について説明する。

【0036】

20

本体筐体部 10 は、本体天面 10 a、本体側面 10 b 及び本体下面 10 e により、略直方体形状に形成されている。そして、本体下面 10 e には例えば略矩形形状の本体吸込口 10 c が形成され、各本体側面 10 b には例えば略矩形形状の本体吹出口 10 d が形成されている。また、本体下面 10 e には、後述する室内熱交換器 16 の下方となる位置に、凹溝状のドレン受け 10 f が形成されている。また、本体下面 10 e には、下方より、化粧パネル 11 c が取り付けられている。この化粧パネル 11 c には本体吸込口 10 c と対向する範囲に開口部が形成されており、この開口部には吸込グリル 11 a が開閉可能に取り付けられている。吸込グリル 11 a と本体吸込口 10 c の間にはフィルタ 12 が設けられており、吸込グリル 11 a を開くことで、フィルタ 12 の取り外しや清掃が可能となっている。

30

【0037】

また、本体筐体部 10 は、各本体側面 10 b の本体吹出口 10 d にジョイント 21 が取り付けられている。これらジョイント 21 における本体吹出口 10 d との接続部は、本体吹出口 10 d の形状に対応して略矩形形状に開口している。また、これらジョイント 21 は、本体吹出口 10 d との接続部の反対側に、ダクト 19 が接続される（換言すると、ダクト 19 に挿入される）本体側ダクト接続部 21 a が 2 つ突設されている。つまり、本体側ダクト接続部 21 a のそれぞれには、ダクト 19 を介して吹出ユニット 30 が接続されている。本実施の形態では、円筒状のダクト 19 の使用を想定しているので、本体側ダクト接続部 21 a は、ダクト 19 の内周形状に対応して、その断面形状が略丸形状となっている。

40

【0038】

なお、本実施の形態では本体筐体部 10 とジョイント 21 とを別体で構成しているが、ジョイント 21 を本体筐体部 10 と一体形成してもよい。

【0039】

また、ジョイント 21 には、ジョイント 21 内での通風抵抗を抑制するための変形部 21 b を有している。この変形部 21 b は、本体吹出口 10 d との接続部から本体側ダクト接続部 21 a にかけて、断面が矩形形状から円形状に徐々に変形しつつ断面積が縮小する形状となっている。

【0040】

また、同一のジョイント 21 に突設された複数の本体側ダクト接続部 21 a は、平面視

50

において、隣り合う本体側ダクト接続部21aの先端部が互いに離れるように突出している。

【0041】

このように、本実施の形態に係る空気調和機100の室内機50は、本体筐体部10の全ての各本体側面10b（より詳しくは、各本体側面10bの本体吹出口10d）にジョイント21を介して少なくとも1本のダクト19を接続できる構成となっているので、天井裏18における本体筐体部10の設置位置が限定されない。このため、図1及び図2に示すように、平面視において、本体筐体部10を部屋17の中央部分に配置することができる。したがって、図2に示すように、本実施の形態に係る空気調和機100の室内機50は、本体筐体部10と吹出ユニット30とをダクト19で接続する際、ダクト19の折り曲げ角度を90°以内とすることができる。さらに、各ダクト19の長さを短くすることもできる。また、本実施の形態に係る空気調和機100の室内機50は、本体筐体部10の各本体側面10bにジョイント21を介して2本ずつのダクト19を接続できるので、本体筐体部10に従来よりも多い8本のダクト19を接続することができる。

10

【0042】

なお、本実施の形態では、本体筐体部10の各本体側面10bにジョイント21を介して2本のダクト19を接続する例、つまり、本体筐体部10に合計で8本のダクト19を接続する例を示したが、このダクト19の本数は一例である。ダクト19の内径及び本体側ダクト接続部21aの外径を変更することにより、ジョイント21にさらに多くの本体側ダクト接続部21aを形成し、さらに多くのダクト19を接続しても勿論よい。

20

【0043】

図3及び図4に示すように、上述した本体筐体部10の内部には、送風機である遠心ファン1、遠心ファン1を回転自在に駆動させるファンモータ15、及び室内熱交換器16等が設けられている。

【0044】

遠心ファン1は、全体として略円筒形状に形成されており、主板2、複数枚の翼4及びシュラウド3を備えている。主板2は、平面視において略円形状をしており、略中心部が下方に突出した形状となっている。この下方に突出した部分の略中央には、ファンモータ15のモータ回転軸15aが固定されるボス2aが形成されている。複数の翼4は主板2の下面側に設けられ、これら翼4の下端部には、遠心ファン1の吸込み導風壁を形成するシュラウド3が設けられている。この遠心ファン1を回転自在に駆動させるファンモータ15は、平面視において、本体筐体部10の本体天面10aの略中央部に設けられている。このファンモータ15は、モータ回転軸15aが下方に突出するように配置されており、上述のように、モータ回転軸15aが遠心ファン1のボス2aに固定されている。つまり、遠心ファン1のファン吸込口1aは、本体筐体部10の本体吸込口と対向するように、遠心ファン1の下方に形成されることとなる。また、遠心ファン1のファン吹出口1bは、遠心ファン1の側面に形成されることとなる。

30

【0045】

この遠心ファン1の上流側には、本体吸込口10cと対向して、本体吸込口10cから取り込んだ空気から塵埃を除去するフィルタ12が設けられている。また、遠心ファン1の上流側には、フィルタ12と遠心ファン1のファン吸込口1aとの間に、フィルタ12を通過した空気を遠心ファン1へ導くベルマウス14が設けられている。

40

【0046】

室内熱交換器16は、平面視において遠心ファンを囲むように、ファン吹出口1bの下流側に設けられている。つまり、室内熱交換器16は、平面視において、遠心ファン1と本体筐体部10の本体側面10bとの間に設けられている。本実施の形態では、室内熱交換器16は、本体筐体部10の本体側面10bに沿うように形成され、平面視において略矩形状（略額縁形状）となっている。

【0047】

なお、室内熱交換器16の端部には、室内熱交換器16の冷媒配管同士を接続する接続

50

配管（例えばU字状配管等）が配置されていることがある。また、室内熱交換器16の端部には、室内熱交換器16の冷媒配管と冷媒回路の他の構成とを接続する接続配管（後述する接続配管13a, 13b）が接続される。このため、図4に示すように、平面視において遠心ファン1の外周を囲むように室内熱交換器16を配置しようとした場合、室内熱交換器16の端部近傍では、平面視において遠心ファン1の外周を囲めない範囲が形成される場合がある。しかしながら、本実施の形態では、平面視において室内熱交換器16の端部近傍に遠心ファン1の外周を囲めない範囲が形成されている場合でも、「平面視において遠心ファン1の外周を室内熱交換器16が囲む」と表現する。

【0048】

この室内熱交換器16には、接続配管13a, 13bが接続されている。また、接続配管13aには、室内熱交換器16に流入する、あるいは室内熱交換器16から流出した冷媒を膨張させる絞り弁6が設けられている。そして、室内熱交換器16は、例えば図6に示すように、接続配管13a, 13bを介して屋外等に設けられた室外機60と配管接続されている。詳しくは、室外機60には、冷媒を圧縮する圧縮機61、冷媒の流路切替装置である四方弁62、及び室外熱交換器63を備えている。圧縮機61は、その吐出側及び吸入側が四方弁62に接続されている。また、四方弁62は、接続配管13bを介して室内熱交換器16とも接続されており、室外熱交換器63とも接続されている。つまり、四方弁62は、圧縮機61の吐出側が室内熱交換器16に接続される流路（換言すると、圧縮機61の吸入側が室外熱交換器63に接続される流路）と、圧縮機61の吐出側が室外熱交換器63に接続される流路（換言すると、圧縮機61の吸入側が室内熱交換器16に接続される流路）と、を切り替えられる構成となっている。また、室外熱交換器63は、絞り弁6が設けられた接続配管13aを介して、室内熱交換器16と接続されている。

【0049】

なお、本実施の形態では絞り弁6が室内機50内に設けられているが、絞り弁6を室外機60に設けてもよい。

【0050】

上述のように、この室内熱交換器16の下部には、本体筐体部10の本体下面10eに形成されたドレン受け10fが配置されている。室内熱交換器16が蒸発器として機能する際、室内空気が室内熱交換器16（より詳しくは、室内熱交換器16内を流れる冷媒）によって冷却されると、室内空気中の水分が凝縮してドレン水が発生する。このドレン水は、ドレン受け10fに貯留される。このため、本実施の形態では、ドレン受け10fにドレンポンプ9を設け、ドレンポンプ9に排水管9aの一端を接続している。また、ドレンポンプ9の他端は、部屋17の外部まで延設されている。ドレンポンプ9を作動させて、ドレン受け10f内のドレン水を吸い上げることにより、ドレン受け10f内のドレン水は部屋17の外部に排出される。

【0051】

吹出ユニット30は、例えば略直方体形状に形成されており、下面側には略長方形の吹出口30aが形成されている。また、吹出ユニット30の下面側には、上述のように、吹出口30aと対向して吹出グリル30bが設けられている。そして、吹出ユニット30の例えば上面側には、ダクト19が接続される（換言すると、ダクト19に挿入される）吹出側ダクト接続部30cが突設されている。つまり、ダクト19を本体側ダクト接続部21a及び吹出側ダクト接続部30cに接続することにより、本体筐体部10と吹出ユニット30とが連通する構成となっている。

【0052】

上述のように、本実施の形態に係る空気調和機100の室内機50は、本体筐体部10に従来よりも多い本数のダクト19を接続することができる構成となっている。このため、本実施の形態に係る空気調和機100の室内機50は、従来よりも多くの吹出ユニット30を天井裏18に設けることができる。換言すると、本実施の形態に係る空気調和機100の室内機50は、平面視に任意の位置に配置できる吹出口30aを、従来よりも多く部屋17へ設けることができる。

10

20

30

40

50

【0053】

次に、上述のように構成された本体筐体部10の天井裏18への取り付け構成の一例について説明する。

【0054】

図4及び図5に示すように、本体筐体部10の各角部（つまり本体側面10bどうしの接続部）には、取付金具5が設けられている。これら取付金具5には、側縁部にU字状の切り欠きが形成されている。図5に示すように、上階の床フレーム8の下面側に打たれたアンカーボルト7を取付金具5の切り欠きに挿入し、アンカーボルト7にねじ込まれたナットで取付金具5の上下面側をネジ締めすることにより、本体筐体部10は天井裏18に吊り下げ固定される。

10

【0055】

<動作説明>

続いて、本実施の形態に係る空気調和機100の動作について説明する。

【0056】

まず、空気調和機100における空調運転時（冷房運転時及び暖房運転時）の冷媒流れについて説明する。その後、空気調和機100の室内機50の空調運転時における空気の流れについて説明する。

【0057】

上述のように、空気調和機100は、例えば図6のように配管接続されている。そして、冷房運転時、空気調和機100は、四方弁62の流路が図6の実線で示す流路（圧縮機61の吐出側が室外熱交換器63に接続される流路）に設定される。つまり、圧縮機61で高温高压に圧縮されたガス状冷媒は、四方弁62を介して、室外熱交換器63に流入する。室外熱交換器63に流入したガス状冷媒は、外気に冷却されて凝縮し、高压の液状冷媒となる。この高压の液状冷媒は、接続配管13aを介して室内機50へ流入する。室内機50へ流入した高压の液状冷媒は、絞り弁6で減圧され、低温低压の気液二相冷媒となって室内熱交換器16へ流入する。室内熱交換器16に流入した低温低压の気液二相冷媒は、遠心ファン1から供給された室内空気を冷却して蒸発し、低压のガス状冷媒となる。この低压のガス状冷媒は、接続配管13bを介して室外機60へ流入する。室外機60へ流入した低压のガス状冷媒は、圧縮機61によって再び高温高压のガス状冷媒に圧縮される。

20

30

【0058】

また、暖房運転時、空気調和機100は、四方弁62の流路が図6の破線で示す流路（圧縮機61の吐出側が室内熱交換器16に接続される流路）に設定される。そして、圧縮機61で高温高压に圧縮されたガス状冷媒は、四方弁62及び接続配管13bを介して、室内熱交換器16に流入する。室内熱交換器16に流入したガス状冷媒は、遠心ファン1から供給された室内空気を加熱して凝縮し、高压の液状冷媒となる。この高压の液状冷媒は、絞り弁6で減圧され、低温低压の気液二相冷媒となる。この低温低压の気液二相冷媒は、接続配管13aを介して室外機60へ流入する。室外機60へ流入した低温低压の気液二相冷媒は、室外熱交換器63へ流入する。室外熱交換器63に流入した低温低压の気液二相冷媒は、外気に加熱されて蒸発し、低压のガス状冷媒となる。この低压のガス状冷媒は、圧縮機61によって再び高温高压のガス状冷媒に圧縮される。

40

【0059】

次に、空気調和機100の室内機50の空調運転時における空気の流れについて説明する。空調運転が開始されると、室内機50の本体筐体部10内に設けられたファンモータ15が回転自在に駆動される。これにより、本体筐体部10内に設けられた遠心ファン1は、図4に示すように、ファン回転軸中心O（換言すると、ファンモータ15のモータ回転軸15a）を中心として、矢印Aの方向へ回転する。このように遠心ファン1の回転により、部屋17の空気は、本体筐体部10内へ吸い込まれる。より詳しくは、部屋17の空気は、吸込グリル11aからフィルタ12に流入し、フィルタ12において塵埃が除去される。この塵埃が除去された空気は、本体吸込口10c及びベルマウス14を通過後、

50

ファン吸込口1 aから遠心ファン1に吸い込まれる。このとき、室内機50は、本体吸込口10 cが平面視において部屋17の略中央部に配置されているので、部屋17の空気を良好に循環させることができる。

【0060】

遠心ファン1に吸い込まれた空気は、ファン吹出口1 bから室内熱交換器16へ吹き出される。室内熱交換器16へ吹き出された空気は、上述のように室内熱交換器16を流れる冷媒によって冷却又は加熱され、空調空気となって本体吹出口10 dから本体筐体部10を流出する。このとき、室内機50は、室内熱交換器16が平面視において遠心ファン1を囲むように配置されているので、本体筐体部10の各本体側面10 bに形成された本体吹出口10 dへ略均一に空調空気を吹き出すことができる。

10

【0061】

本体吹出口10 dから流出した空調空気は、ジョイント21を介して各ダクト19へ分配される。そして、各ダクト19に分配された空調空気が各ダクト19に接続された吹出ユニット30の吹出口30 aから部屋17に吹き出されることにより、部屋17の空調が行われる。このとき、ジョイント21は、上述のように変形部21 b（本体吹出口10 dとの接続部から本体側ダクト接続部21 aにかけて、断面が矩形状から円形状に徐々に変形しつつ断面積が縮小する形状部分）を有している。このため、室内機50は、空調空気の流路が本体吹出口10 dの大開口の略矩形状からダクト19の断面円形状へ形状変化する際、圧損の増加を抑制することができる。また、上述のように、室内機50は、本体筐体部10の全ての本体側面10 bにジョイント21を介して少なくとも1本のダクト19を接続できる構成となっているので、ダクト19の折り曲げ角度が90°以内となっており、さらに、各ダクト19の長さも短くなっている。このため、室内機50は、空調空気を吹出ユニット30へ供給する際の通風抵抗を低減できる。また、上述のように、本体筐体部10の本体側面10 bにはジョイント21を介して従来よりも多い8本のダクト19が接続されている。このため、室内機50は、空調空気を吹出ユニット30へ供給する際の通風抵抗をさらに低減できる。また、室内機50は、従来よりも多くの吹出ユニット30の吹出口30 aから、空調空気を部屋17内へ供給することができる。

20

【0062】

以上、本実施の形態のように構成された空気調和機100においては、室内機50の本体筐体部10の全ての本体側面10 bにジョイント21を介して少なくとも1本のダクト19を接続できる構成となっているので、本体筐体部10を部屋17の中央部分に配置することができる。このため、部屋17内の空気を良好に循環することができる。また、室内熱交換器16が平面視において遠心ファン1を囲むように配置されているので、本体筐体部10の各本体側面10 bにジョイント21を介して接続されたダクト19へ略均一に空調空気を分配することができる。つまり、任意の位置（例えば部屋の四方）に配置された各吹出ユニット30へ略均一に空調空気を分配できる。また、本実施の形態に係る空気調和機100は、本体筐体部10にジョイント21を介して従来よりも多い8本のダクト19を接続することができるので、従来よりも多くの吹出ユニット30を設けることができる。つまり、本実施の形態に係る空気調和機100は、これら従来よりも多くの吹出ユニット30の吹出口30 aから、空調空気を部屋17内へ供給することができる。したがって、本実施の形態に係る空気調和機100は、空調時における部屋17内の温度ムラが解消され、快適性が向上する。

30

40

【0063】

また、本実施の形態に係る空気調和機100は、上述のように、本体筐体部10の全ての本体側面10 bにジョイント21を介して少なくとも1本のダクト19を接続できる構成となっている。このため、本実施の形態に係る空気調和機100においては、本体筐体部10と吹出ユニット30とをダクト19で接続する際、ダクト19の折り曲げ角度を90°以内とすることができる。また、本実施の形態に係る空気調和機100は、本体筐体部10を部屋17の中央部分に配置することもできるので、各ダクト19の長さを短くす

50

ることもできる。また、本実施の形態に係る空気調和機１００は、上述のように、本体筐体部１０の各本体側面１０ｂにジョイント２１を介して複数のダクト１９を接続することができるので、従来よりも多い８本のダクト１９を本体筐体部１０に接続することができる。このため、本実施の形態に係る空気調和機１００は、空調空気を吹出ユニット３０へ供給する際の通風抵抗を低減できるので、必要な送風量を維持するために遠心ファン１を回転自在に駆動するファンモータ１５のトルクを低減でき、ファンモータ１５の消費電力を低減できる。したがって、本実施の形態に係る空気調和機１００は、省エネルギー性が高く（エネルギー効率が大きく）、低騒音な空気調和機とすることができる。

【００６４】

また、本実施の形態に係る空気調和機１００は、ジョイント２１に変形部２１ｂを有している（図１）ので、空調空気の流路が本体吹出口１０ｄの大開口の略矩形状からダクト１９の断面円形状へ形状変化する際、圧損の増加を抑制することができる。このため、本実施の形態に係る空気調和機１００は、さらに省エネルギー性が高い空気調和機とすることができる。

【００６５】

また、本実施の形態に係る空気調和機１００においては、同一のジョイント２１に突設された複数の本体側ダクト接続部２１ａは、平面視において、隣り合う本体側ダクト接続部２１ａの先端部が互いに離れるように突出している（図２）。このため、隣り合う本体側ダクト接続部２１ａにダクト１９を接続する際、ダクト１９同士がぶつかりづらくなるので、ダクト１９の取り回しがしやすい。したがって、本実施の形態に係る空気調和機１００を作業性の良い空気調和機とすることができる。

【００６６】

また、本実施の形態に係る空気調和機１００は、吹出ユニット３０を本体筐体部１０から所定距離だけ離れた位置に配置している（図３）。そして、本実施の形態に係る空気調和機１００は、従来よりも多くの吹出ユニット３０の吹出口３０ａから空調空気を部屋１７内へ供給することができるので、本体筐体部１０に吹出口を設ける必要もない。つまり、本実施の形態に係る空気調和機１００は、本体吸込口１０ｃの近傍に吹出口が配置されていない（図３）。このため、本実施の形態に係る空気調和機１００は、部屋１７内が空調しづらくなるショートサイクルの発生を防止できるので、部屋１７の空調の際に発生する無駄な消費電力を抑制でき、省エネルギー性が高い空気調和機とすることができる。

【００６７】

なお、本実施の形態では室内熱交換器１６を一体で形成したが、室内熱交換器１６を平面視において複数の分割された熱交換器で構成してもよい。例えば、図７に示すように、平面視で略Ｌ型の熱交換器１６ａと平面視で略逆Ｌ型の熱交換器１６ｂとで、平面視略矩形状の室内熱交換器１６を構成してもよい。また例えば、平面視略Ｉ型の４つの熱交換器を平面視で略矩形状に配置し、室内熱交換器１６を構成してもよい。このように室内熱交換器１６を平面視において複数の分割された熱交換器で構成することにより、１つの熱交換器を折り曲げて略矩形状に形成する場合に比べ、つまり一体型の室内熱交換器１６を製造するときに比べ、室内熱交換器１６の製造に必要なスペースを低減することができ、室内熱交換器１６を製造する際の作業性を向上させることができる。

【００６８】

また、室内熱交換器１６を平面視において複数の分割された熱交換器で構成する場合、複数の分割された熱交換器のそれぞれに絞り弁を接続してもよい。例えば、図７のように２つの熱交換器１６ａ、１６ｂで室内熱交換器１６が構成されている場合、例えば図８のように、冷媒回路を構成すればよい。つまり、熱交換器１６ａと室外熱交換器６３との間に絞り弁６ａを設け、熱交換器１６ｂと室外熱交換器６３との間に絞り弁６ｂを設ければよい。室内熱交換器１６を構成する複数の分割された熱交換器のそれぞれに絞り弁を接続することにより、室内熱交換器１６を構成する熱交換器のそれぞれの温度（より詳しくは、これら熱交換器のそれぞれに流れる冷媒の温度）を変更することができる。このため、吹出ユニット３０の吹出口３０ａから吹き出される空調空気を複数の温度とすることがで

10

20

30

40

50

き、部屋17内の快適性が向上する。なお、図8では熱交換器16a, 16bを並列に接続しているが、熱交換器16a, 16bを直列に接続しても同様の効果を得ることができる。

【0069】

また、部屋17の天井がグリッド天井（吊り天井）の場合、室内機50の本体筐体部10を図9に示すように設置してもよい。グリッド天井は、縦×横のサイズが2ft×2ft（ツー・バイ・ツー、約600mmスクウェア）、4ft×4ft（フォー・バイ・フォー、約1300mmスクウェア）、及びツーバイフォー等の規格寸法に形成された天井の枠に天井材がはめ込まれて、天井面20が形成されている。このため、部屋17の天井がグリッド天井（吊り天井）の場合、化粧パネル11cを天井材（つまり、天井材がはめ込まれる天井枠）と略同一寸法に形成することにより、化粧パネル11cと天井面20を略同一平面上に配置して、室内機50の本体筐体部10を天井裏18に設置することができる。化粧パネル11cと天井面20を略同一平面上に配置することにより、部屋17に化粧パネルが突出しないので、部屋17にいる人が圧迫感を受けることがなく、部屋17の居住快適性が向上する。

10

【0070】

また、本実施の形態では天井裏18に室内機50を設置する例を示したが、部屋17の天井に天井裏18が無い場合、部屋17の天井に室内機50を露出させて設置しても勿論よい。

【0071】

20

また、本実施の形態では、本体筐体部10全体で8本のダクト19が接続される室内機50について説明したが、例えば図10に示すように、本体筐体部10全体で少なくとも5本のダクト19を接続できれば本発明を実施することが可能である。つまり、本体筐体部10の少なくとも1つの本体側面10bにジョイント21を介して2本のダクト19を接続できれば、本体筐体部10全体では従来よりも多い5本以上のダクト19を接続できるので、上記と同様の効果を得ることができる。

【0072】

また、本実施の形態では、複数の本体側ダクト接続部21aが突設されたジョイント21を本体筐体部10のどの本体側面10bに設ければよいかについて特に言及しなかったが、例えば次のように、複数の本体側ダクト接続部21aが突設されたジョイント21を設ければよい。例えば、部屋17は、その平面視形状が正方形ではなく長方形となる場合がある。また、ビルや家屋の角部屋等では、部屋17の平面視形状が正方形や長方形にならない場合もある。つまり、平面視において、部屋17には、長い辺となる壁面と短い辺となる壁面が存在する場合がある。このような場合、天井裏18には、平面視において長い辺となる部屋の壁面に沿って、複数の吹出ユニット30が設けられることがある。例えば図10では、平面視において最も長い辺となる部屋17（換言すると天井裏18）の壁面に沿って、2つの吹出ユニット30が設けられている。平面視において長い辺となる部屋17の壁面近傍では、1つの吹出ユニット30から供給される空調空気だけでは当該壁面近傍の温度を快適に保てないことが懸念されるためである。このとき、図10に示すように、平面視において最も長い辺となる部屋17の壁面（つまり、近傍に2つの吹出ユニット30が設けられる壁面）と対向する本体筐体部10の本体側面10bに、2つの本体側ダクト接続部21aが突設されたジョイント21を設けるとよい。このように構成することにより、平面視において最も長い辺となる部屋17の壁面近傍に設けられた吹出ユニット30に接続されるダクト19の長さを短くでき、これらダクト19の折り曲げ角度を90°以内にできる。つまり、空調空気を吹出ユニット30へ供給する際の通風抵抗を低減できるので、省エネルギー性が高く（エネルギー効率がよく）、低騒音な室内機50とすることができる。

30

40

【符号の説明】

【0073】

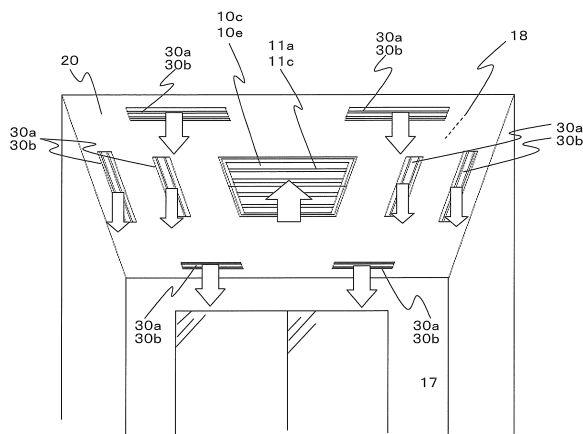
1 遠心ファン、1a ファン吸込口、1b ファン吹出口、2 主板、2a ボス、

50

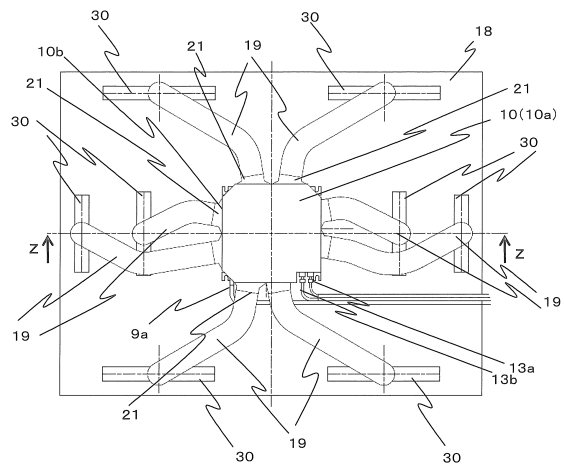
3 シュラウド、4 翼、5 取付金具、6 絞り弁、6 a、6 b 絞り弁、7 アンカーボルト、8 床フレーム、9 ドレンポンプ、9 a 排水管、10 本体筐体部、10 a 本体天面、10 b 本体側面、10 c 本体吸込口、10 d 本体吹出口、10 e 本体下面、10 f ドレン受け、11 a 吸込グリル、11 c 化粧パネル、12 フィルタ、13 a 接続配管、13 b 接続配管、14 ベルマウス、15 ファンモータ、15 a モータ回転軸、16 室内熱交換器、16 a L型熱交換器、16 b 逆L型熱交換器、17 部屋、18 天井裏、19 ダクト、20 天井面、21 ジョイント、21 a 本体側ダクト接続部、21 b 変形部、30 吹出ユニット、30 a 吹出口、30 b 吹出グリル、30 c 吹出側ダクト接続部、50 室内機、60 室外機、61 圧縮機、62 四方弁、63 室外熱交換器、100 空気調和機、A ファン回転方向、O ファン回転軸中心。

10

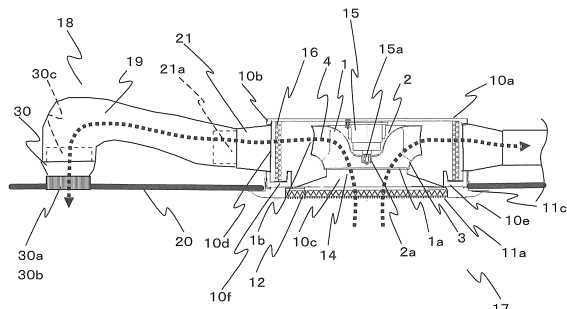
【図 1】



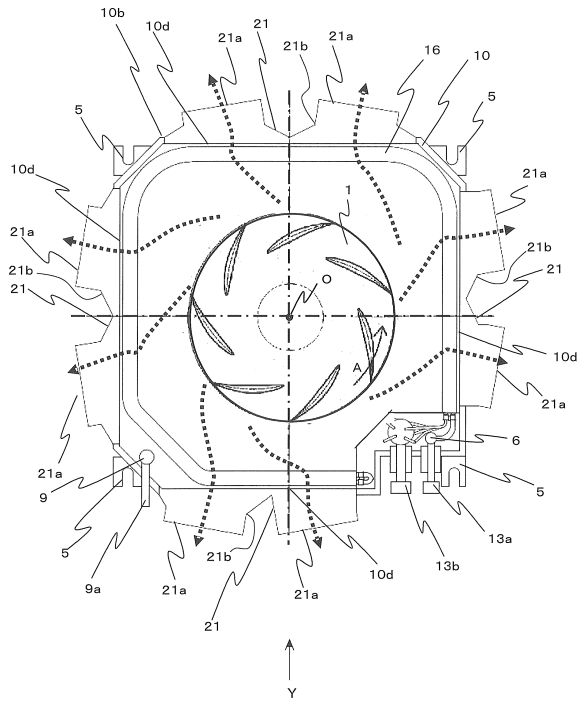
【図 2】



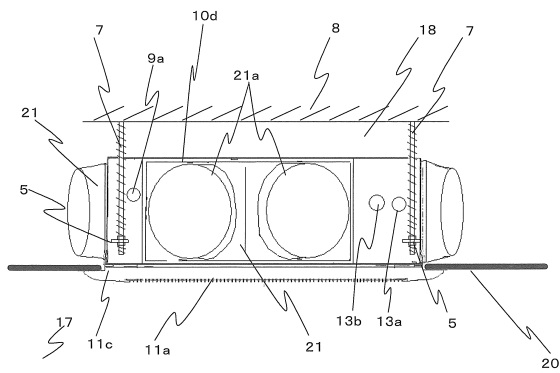
【図 3】



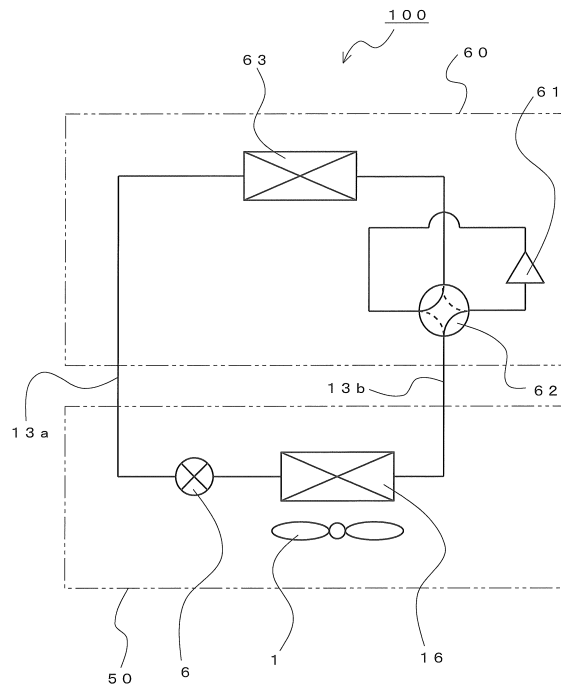
【図 4】



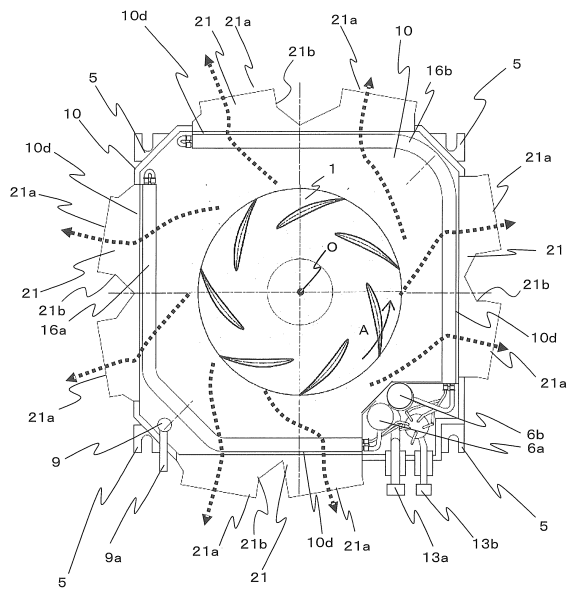
【図 5】



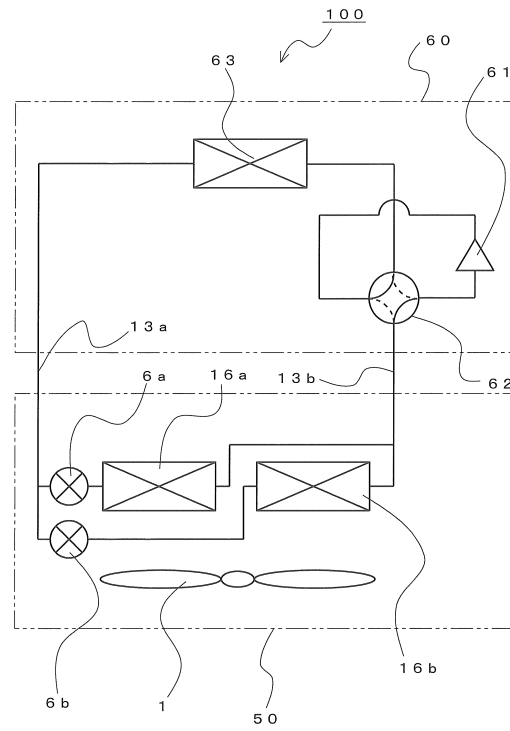
【図 6】



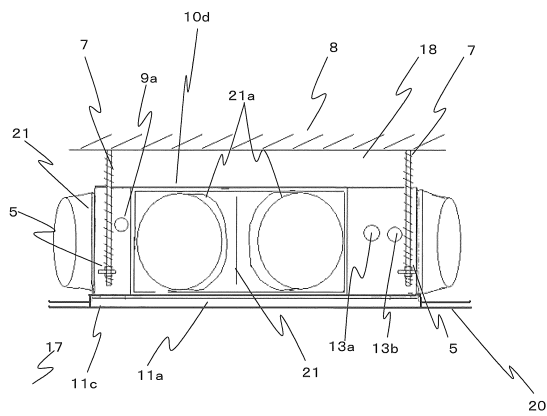
【図 7】



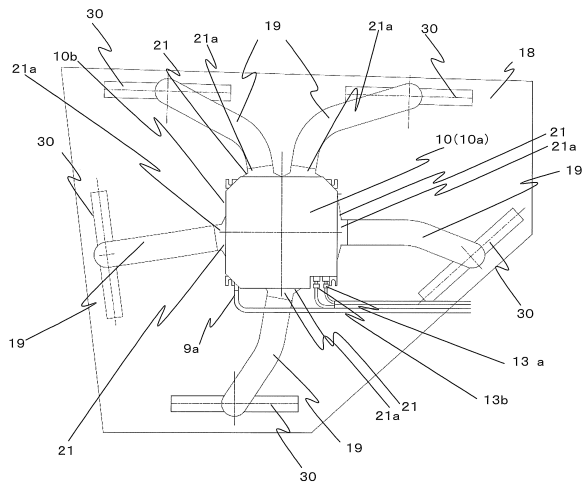
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 4 F 13/20

(74)代理人 100166084

弁理士 横井 堅太郎

(72)発明者 池田 尚史

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 ジョセフ ポール ブッシュ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 90630 サイプレス カテラ アベニュー 5900

エー ミツビシ・エレクトリック・ユーエス・インコーポレイテッド内

(72)発明者 岡崎 多佳志

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 河西 智彦

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 90630 サイプレス カテラ アベニュー 5900

エー ミツビシ・エレクトリック・ユーエス・インコーポレイテッド内

審査官 関口 知寿

(56)参考文献 特開2001-027428 (JP, A)
国際公開第2009/104439 (WO, A1)
特開2003-056893 (JP, A)
特開2004-012001 (JP, A)
英国特許出願公告第01604376 (GB, A)
実開昭61-130821 (JP, U)
実開昭61-189115 (JP, U)
特開2008-256305 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 4 F 1/00
F 2 4 F 3/044
F 2 4 F 13/02
F 2 4 F 13/06
F 2 4 F 13/20
F 2 4 F 13/30
F 2 4 F 13/32