(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3758396号
(P3758396)
(45)発行日　平成18年3月22日(2006.3.22)　(24)登録日　平成18年1月13日(2006.1.13)

(51)Int.Cl.　　F I
F04D 29/58 (2006.01)　　F04D 29/58 P
F04D 29/28 (2006.01)　　F04D 29/28 J

請求項の数 7　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願平11-3976
(22)出願日　平成11年1月11日(1999.1.11)
(65)公開番号　特開2000-205195(P2000-205195A)
(43)公開日　平成12年7月25日(2000.7.25)
審査請求日　平成13年11月29日(2001.11.29)

前置審査

(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　100113077
弁理士　高橋　省吾
(74)代理人　100112210
弁理士　稲葉　忠彦
(74)代理人　100108431
弁理士　村上　加奈子
(74)代理人　100128060
弁理士　中鶴　一隆
(72)発明者　池田　尚史
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】空気調和機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

駆動用モータを覆いこの駆動用モータの回転軸を固定する凸形状のハブ、前記ハブと一体に形成され複数枚の羽根が取り付けられた主板、及び前記主板と対向し前記羽根への空気の案内流路を形成するシュラウドを有する遠心送風機と、前記遠心送風機から送風された空気を下方の室内側に吹出す吹出し口を有する筐体とを備えた空気調和機において、前記ハブに穿設された複数のモータ放熱穴の羽根車回転方向側近傍に直線状に伸びるリブを設け、このリブの高さをＨ１≦８ｍｍ、取付角度をθ１=２０°～９０°としたことを特徴とする空気調和機。

【請求項２】

リブの高さをＨ１=２～８ｍｍとしたことを特徴とする請求項１記載の空気調和機。

【請求項３】

駆動用モータを覆いこの駆動用モータの回転軸を固定する凸形状のハブ、複数枚の羽根が取り付けられた主板、及び前記主板と対向し前記羽根への空気の案内流路を形成するシュラウドを有する遠心送風機を備えた空気調和機において、前記ハブに穿設された複数のモータ放熱穴の羽根車回転方向側近傍に凸部を設け、この凸部の高さをＨ２≦１０ｍｍとし、前記凸部が前記モータ放熱穴の６０％以下（０％を除く）を覆うように形成したことを特徴とする空気調和機。

【請求項４】

凸部の高さをＨ２=２～１０ｍｍとしたことを特徴とする請求項３記載の空気調和機。

【請求項５】
凸部をハブと一体成形したことを特徴とする請求項３に記載の空気調和機。
【請求項６】
少なくともハブおよび主板がマグネシウム系合金からなることを特徴とする請求項３～５の何れか１項に記載の空気調和機。
【請求項７】
駆動用モータを覆いこの駆動用モータの回転軸を固定する凸形状のハブ、複数枚の羽根が取り付けられた主板、及び前記主板と対向し前記羽根への空気の案内流路を形成するシュラウドを有する遠心送風機を備えた空気調和機において、前記ハブに穿設された複数のモータ放熱穴の羽根車回転方向側近傍に凸部を設け、この凸部の高さを２～１０ｍｍとしたことを特徴とする空気調和機。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は駆動用モータの放熱効率を維持しつつ低騒音化を図った遠心送風機の羽根車およびこの羽根車を有する空気調和機に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
図２７は従来の遠心送風機の羽根車を示す斜視図、図２８は図２７の羽根車を吸込口側から見た平面図、図２９は図２７の縦断面図である。
図２７乃至図２９において、遠心送風機の羽根車１は駆動用モータ２の回転軸０を固定するハブ１ａと一体に成形された主板１ｂに複数枚の羽根１ｃが取り付けられ、主板１ｂと対向して空気の吸込口１ｆおよび羽根１ｃへの空気の案内流路を形成するシュラウド１ｄにより構成される。ハブ１ａには駆動用モータ２で発っせられた熱を放熱するためのモータ放熱穴１ｅが等間隔に複数個あけられている。
【０００３】
図２７、２８のように、遠心送風機の羽根車１が駆動用モータ２により矢印Ａの向きに回転すると、図２９に示すように羽根車の吸込口１ｆより空気は矢印Ｂのように吸い込まれた後、矢印Ｃのように羽根車吹出口１ｇより羽根車１に対し放射状に吹き出される。このとき図２７乃至図２９のようにモータ放熱穴１ｅがあけられているため、図２９のように駆動用モータ２が配置されているハブ１ａおよび主板１ｂの裏側から圧力の低い羽根車内部風路１ｈに循環流れＤが存在している。この循環流れＤが駆動用モータ２の表面を流れることにより放熱される。
【０００４】
また従来の遠心送風機の羽根車１は、成形が容易なプラスチックと強度を確保するためのガラス繊維の混合材料により製造されている。
さらに図３０乃至図３２は前記図２７乃至図２９のような遠心送風機の羽根車１を有する従来の天井埋込型空気調和機の一例を示し、図３０は従来の天井埋込型空気調和機を示す斜視図、図３１は図３０の縦断面図、図３２は図３０のＫ－Ｋにおける水平断面図である。尚、図３１は図３２のＦ－Ｏ－Ｇ－Ｆにおける縦断面図に相当する。
【０００５】
図３０乃至図３２において、天井裏１１に埋設された空気調和機本体３の内部には、前記遠心送風機の羽根車１および駆動するための駆動用モータ２、羽根車吸込口１ｆへの空気の導風路であるベルマウス４、遠心送風機の羽根車１のまわりに立設された熱交換器５、熱交換器５の下方には熱交換器により空気が凝縮され生成されたドレン水を受け止めるドレンパン６、駆動用モータ等を制御するための制御基板を収納する電気品箱９等が配設される。
また空気調和機本体３の下部には化粧パネル７が固定され、化粧パネル７の中央付近には本体吸込口である吸込グリル７ａ、吸込グリル７ａの外側四方には吹出口７ｂが形成されている。

【０００６】
空気調和機運転時、図３２のように駆動用モータ２で駆動され矢印Ａに回転する遠心送風機の羽根車１によって図３０、３１のように部屋１１の空気が吸込グリル７ａから矢印Ｂのように吸い込まれ、フィルタ８でホコリ等が除去された後、ベルマウス４を通り遠心送風機の羽根車１に吸い込まれる。その後遠心送風機の羽根車１から吹き出された空気Ｃは熱交換器５を通過しながら加熱または冷却され、風向板１２により空気の流れ方向を制御されつつ吹出口７ｂから部屋１０に吹き出し空調される。
【０００７】
このとき図３１、３２のように遠心送風機の羽根車１から吹き出された流れＣは大部分が熱交換器５を通過するが、羽根車内部風路１ｈの方が圧力が低く、図３１のようにモータ放熱穴１ｅがあけられているため、空気調和機本体３の天板３ａと羽根車１の主板１ｂとの隙間を通り、再び羽根車内部風路１ｈに流れる循環流れＤが生じる。この循環流れＤが駆動用モータ２の表面を流れることにより放熱される。
【０００８】
【発明が解決しようとする課題】
従来の遠心送風機の羽根車はこのように自然の流れによりモータが放熱されていたが、遠心送風機の羽根車１のハブ１ａに有する複数個の駆動用モータ放熱穴１ｅから羽根車内部風路１ｈに循環流れＤが流入する際、図２９、３１のように循環流れＤは噴流状の乱れた流れのため、この流れが羽根車１の複数枚の羽根１ｃを通過するとき羽根面上に圧力変動が生じ騒音悪化を引き起こすという課題があった。
【０００９】
また図２９、３１のように循環流れＤが本来羽根車１が吸い込む流れＢを押しやるため、実際の送風量が減り羽根車１の送風効率が悪化していた。
さらに遠心送風機の羽根車１はおもにプラスチックとガラス繊維の混合材料で製造されていたため完全なリサイクルはできず、細かく粉砕し廃却するしかなかった。そしてプラスチック製のため羽根車１全体の重量が重く、モータへの駆動負荷が大きいためモータの発熱量が多かった。
【００１０】
本発明は上記問題を解決するためになされたもので、送風効率を悪化させることなく低騒音でかつ駆動用モータの放熱も十分可能であり、さらにはリサイクル処理が容易な遠心送風機の羽根車およびこの遠心送風機の羽根車を搭載した空気調和機を得ることを目的とする。
【００１１】
【課題を解決するための手段】
この発明に係る空気調和機は、駆動用モータを覆いこの駆動用モータの回転軸を固定する凸形状のハブと、前記ハブと一体に形成され複数枚の羽根が取り付けられた主板と、前記主板と対向し前記羽根への空気の案内流路を形成するシュラウドを有する遠心送風機と、前記遠心送風機から送風された空気を下方の室内側に吹出す吹出し口を有する筐体とを備えた空気調和機であって、前記ハブに穿設された複数のモータ放熱穴の羽根車回転方向側近傍に直線状に伸びるリブを設け、このリブの高さをＨ１≦８ｍｍ、取付角度をθ１＝２０°～９０°としたものである。
【００１２】
また、リブの高さＨ１＝２～８ｍｍとしたものである。
【００１３】
また、駆動用モータを覆いこの駆動用モータの回転軸を固定する凸形状のハブ、複数枚の羽根が取り付けられた主板、及び前記主板と対向し前記羽根への空気の案内流路を形成するシュラウドを有する遠心送風機を備えた空気調和機において、前記ハブに穿設された複数のモータ放熱穴の羽根車回転方向側近傍に凸部を設け、この凸部の高さをＨ２≦１０ｍｍとし、前記凸部が前記モータ放熱穴の６０％以下（０％を除く）を覆うように形成したものである。

【００１４】
また、凸部の高さＨ２=２～１０ｍｍとしたものである。
【００１５】
また、凸部をハブと一体成形したものである。
【００１６】
また、少なくともハブおよび主板をマグネシウム系合金としたものである。
【００１７】
また、駆動用モータを覆いこの駆動用モータの回転軸を固定する凸形状のハブ、複数枚の羽根が取り付けられた主板、及び前記主板と対向し前記羽根への空気の案内流路を形成するシュラウドを有する遠心送風機を備えた空気調和機において、前記ハブに穿設された複数のモータ放熱穴の羽根車回転方向側近傍に凸部を設け、この凸部の高さを２～１０ｍｍとしたものである。
【００１８】
【発明の実施の形態】
実施の形態１.
以下、請求項１及び請求項２に係る発明の前提となる構成を図に基づいて説明する。図１は遠心送風機の羽根車を示す斜視図である。図１において、遠心送風機の羽根車１は駆動用モータ２の回転軸を固定するハブ１ａと一体に成形された主板１ｂに複数枚の羽根１ｃが取り付けられ、主板１ｂと対向して空気の吸込口および羽根１ｃへの空気の案内流路を形成するシュラウド１ｄにより構成される。
【００１９】
また、図２は図１における遠心送風機の羽根車１を矢印Ｌから見た平面図、図３は図１における羽根車１の回転軸０を含む平面で切断したときの縦断面図である。図２、図３のようにハブ１ａには駆動用モータ２で発っせられた熱を放熱するためのモータ放熱穴１ｅが複数個あけられ、これらモータ放熱穴１ｅの羽根車回転方向側近傍にはぞれぞれ所定高さのリブ１３が配置されている。
【００２０】
図２、図３のように遠心送風機の羽根車１が駆動用モータ２により矢印Ａの向きに回転すると羽根車吸込口１ｆより空気は矢印Ｂのように吸い込まれ矢印Ｃのように羽根車１に対し放射状に吹き出される。このときモータ放熱穴１ｅがあけられているため、駆動用モータ２が配置されているハブ１ａおよび主板１ｂの裏側から圧力の低い羽根車内部風路１ｈに循環流れＤが存在している。この循環流れＤが駆動用モータ２の表面を流れることによりモータは放熱される。
【００２１】
このとき、図４のモータ放熱穴１ｅ付近の部分拡大図のように、リブ１３がモータ放熱穴１ｅの羽根車回転方向側近傍に配置されているため、モータ放熱穴１ｅから羽根内部風路１ｈに循環する流れＤの乱れが、ハブ１ａを流れてきた流れＥがリブ１３を飛び越え再びハブ１ａの表面に再付着しようとする作用により抑制されることにより、従来図２７、２９のように乱れた流れＤにより引き起こされていた羽根１ｃの表面での圧力変動による騒音が低減できる。
【００２２】
図５はモータ放熱穴１ｅの羽根車回転方向側近傍にリブ１３がある時と無い従来の場合の羽根車回転数Ｎ［ｒ．ｐ．ｍ］に対する風量Ｑ［m^3／ｍｉｎ］および騒音値ＳＰＬ［ｄＢＡ］の関係を示した図である。
図５のように同一回転数Ｎ0において風量Ｑは本発明の方が高風量で、同一風量Ｑ0で比較すると本発明の方が騒音値も２［ｄＢＡ］低騒音である。
このようにリブ１３を配置することにより、同一風量で見れば低騒音な、同一騒音で見れば高風量な遠心送風機の羽根車が得られる。
【００２３】
実施の形態２.

次に、請求項３～７に係る発明の前提となる構成について説明する。図６は遠心送風機の羽根車１の平面図で、実施の形態１．の図２に相当する図である。対応する符号は同一のものを示す。 図６のようにハブ１ａにはモータ放熱穴１ｅが複数個あけられ、これらモータ放熱穴１ｅの羽根車回転方向側近傍にはぞれぞれ所定高さの凸部１４が配置されている。

【００２４】

また図７は図６におけるハブ１ａおよび凸部１４の部分拡大した斜視図、図８は凸部１４付近の矢印Ｍから見た断面図である。

図７、図８において凸部１４はモータ放熱穴１ｅに対し羽根車回転方向と逆側は解放状態で形成されている。

このように凸部１４を設けることにより実施の形態１．と同様な効果を得ることができる。

【００２５】

実施の形態３．

以下、請求項１及び２に係る発明の一実施の形態を図に基づいて説明する。図９は第２の発明における遠心送風機の羽根車１の実施の形態１．の図２に相当する羽根車１の平面図である。また図１０は羽根車１の縦断面図である。

図９、図１０のようにハブ１ａには駆動用モータ２で発せられた熱を放熱するためのモータ放熱穴１ｅが複数個あけられ、これらモータ放熱穴１ｅの羽根車回転方向側近傍にはハブ１ａからの高さＨ１のリブ１３が取付角度θ１となるように配置されている。

【００２６】

図９、図１０のように遠心送風機の羽根車１が駆動用モータ２により矢印Ａの向きに回転すると羽根車吸込口１ｆより空気は矢印Ｂのように吸い込まれ矢印Ｃのように羽根車１に対し放射状に吹き出される。このときモータ放熱穴１ｅがあけられているため、駆動用モータ２が配置されているハブ１ａおよび主板１ｂの裏側から圧力の低い羽根車内部風路１ｈに循環流れＤが存在している。この循環流れＤが駆動用モータ２の表面を流れることによりモータは放熱される。

【００２７】

このとき、図１１のモータ放熱穴１ｅ付近の部分拡大図のように、ハブ１ａからの所定高さＨ１のリブ１３がモータ放熱穴１ｅの羽根車回転方向側近傍に所定取付角度θ１となるように配置されているため、モータ放熱穴１ｅから羽根内部風路１ｈに循環する流れＤの乱れが、羽根車吸込口１ｆから流入しハブ１ａ表面を流れてきた流れＥがリブ１３を飛び越え再びハブ１ａの表面に再付着しようとする作用により抑制されることにより、従来図２８のように乱れた流れＤにより引き起こされていた羽根１ｃの表面での圧力変動による騒音が低減できる。

【００２８】

また図１２の従来と本発明での循環流れＤの流れの様子を示した図のように、従来循環流れＤにより吸込流れＢが押しやられ、吸込づらかったものが、循環流れＤが抑制されるため、羽根車内部風路１ｈを占有することがないため送風特性も改善できる。

しかしリブ１３の高さＨ１および取付角度θ１が大きすぎるとリブ１３自体が抵抗になり送風特性が悪化および騒音が悪化する。逆にリブ１３の高さが小さくても送風特性の向上、低騒音化は得られるが、あまり小さすぎると送風特性、騒音値の改善が小さくなる。そこで、リブ高さＨ１および取付角度θ１に最適寸法が存在する。

【００２９】

図１３はリブ高さＨ１、取付角度θ１を変更したときの従来に対する同一風量時における騒音値ＳＰＬの変化を示した図である。図１３のようにＨ１＝６ｍｍ、θ１＝９０°のとき従来に対し最大３dBA低騒音である。

図１４はリブ１３の取付角度θ１を変更したときの同一羽根車回転数Ｎ［ｒ．ｐ．ｍ］に対する風量Ｑ［m^3／ｍｉｎ］の関係を示した図である。図１４のようにＨ１＝４ｍｍ、θ１＝９０°の時従来に対し２０％風量が多く送風できる。

図１３、図１４より、リブ高さＨ１＝２～８ｍｍ、取付角度θ１＝２０～９０°の範囲であれば低騒音でかつ送風効率が良い。

【００３０】

実施の形態４.

図１５は請求項３、４、７に係る発明における遠心送風機の羽根車の一実施例における斜視図である。また図１６は図１５の遠心送風機の羽根車１を矢印Ｌから見た平面図、図１７は回転軸０を含む遠心送風機の羽根車１の縦断面図を示す。

【００３１】

図１５において、遠心送風機の羽根車１は駆動用モータ２の回転軸０を固定するハブ１ａと一体に成形された主板１ｂに複数枚の羽根１ｃが取り付けられ、主板１ｂと対向して空気の吸込口および羽根１ｃへの空気の案内流路を形成するシュラウド１ｄにより構成される。またハブ１ａには直径Φｄ１のモータ放熱穴１ｅが複数個あけられモータ放熱穴１ｅの羽根車回転方向側近傍にはぞれぞれ所定高さの凸部１４が配置されている。

【００３２】

また、図１６、図１７のように遠心送風機の羽根車１が駆動用モータ２により矢印Ａ方向に回転すると、羽根車吸込口１ｆより空気は矢印Ｂのように吸い込まれ、矢印Ｃのように羽根車１に対し放射状に吹き出される。またハブ１ａ内部に配置された駆動用モータ２で発せられた熱がモータ放熱穴１ｅより羽根車内部風路１ｈへ放出され循環流れＤを形成している。

【００３３】

このとき図１７および図１８の凸部１４の部分拡大断面図のように、複数の直径Φｄ１のモータ放熱穴１ｅの回転方向側近傍には高さＨ２の凸部１４が、モータ放熱穴１ｅを多少覆う様に配置されている。このため図２８のように従来モータ放熱穴１ｅで羽根車内部風路１ｈへ放出される乱れた循環流れＤにより引き起こされた羽根１ｃでの圧力変動による騒音悪化が、凸部１４により整流されハブ１ａ表面に沿うようにより無くなり低騒音化される。

【００３４】

さらに羽根車内部風路１ｈへ流出する際、従来循環流れＤにより吸込流れＢが押しやられ吸込づらかったものが、図１７のように循環流れＤが抑制されるため、羽根車内部風路１ｈを占有することがないため送風特性も改善できる。

しかし、凸部１４がモータ放熱穴１ｅを覆い過ぎると循環流れＤが減少しすぎモータ２の放熱が十分できない。また凸部１４の高さＨ２が高すぎると送風特性が悪化してしまう。逆に凸部１４の高さが低くても送風特性の向上、低騒音化は得られるが、あまり小さすぎると送風特性、騒音値の改善が小さくなる。そこで、凸部高さＨ２およびモータ放熱穴１ｅを覆う比率Ｐ／ｄ１に最適寸法が存在する。

【００３５】

そこで低騒音、高送風効率、そして十分なモータ放熱を満足するため凸部１４の高さＨ２と凸部１４がモータ放熱穴１ｅを覆う比率に最適範囲が存在する。

図１９は凸部１４の高さＨ２、モータ放熱穴１ｅを覆う比率Ｐ／ｄ１に対する騒音値ＳＰＬの変化を示した図である。

図２０は凸部１４の高さＨ２、モータ放熱穴１ｅを覆う比率Ｐ／ｄ１に対する同一回転数Ｎ［ｒ．ｐ．ｍ］に対する風量Ｑ［m^3／ｍｉｎ］の関係を示した図である。

【００３６】

図２１は凸部１４の高さＨ２、モータ放熱穴１ｅを覆う比率Ｐ／ｄ１に対する同一風量時における駆動用モータの運転開始後３時間での周囲温度Ｔａ［℃］とモータの温度のＴｍ［℃］の比である放熱効率Ｔ［％］を示した図である。Ｔが小さいほど放熱が良くなっていることを示す。

図１９、図２０、図２１より、凸部１４の高さＨ２＝２～１０ｍｍでかつ凸部１４がモータ放熱穴１ｅを覆う比率Ｐ／ｄ１＝０～６０％であれば、低騒音で高送風効率かつ高モータ放熱効率な遠心送風機の羽根車である。

【００３７】
実施の形態５．
図２２は請求項５及び６に係る発明における遠心送風機の羽根車の一実施例における斜視図である。また図２３は回転軸０を含む遠心送風機の羽根車１の縦断面図を示す。図２２において、遠心送風機の羽根車１は駆動用モータ２の回転軸を固定するハブ１ａと一体に成形された主板１ｂに複数枚の羽根１ｃが取り付けられ、主板１ｂと対向して空気の吸込口および羽根１ｃへの空気の案内流路を形成するシュラウド１ｄにより構成される。
【００３８】
また図２３のようにハブ１ａには駆動用モータ２で発っせられた熱を放熱するためのモータ放熱穴１ｅが複数個あけられ、これらモータ放熱穴１ｅの羽根車回転方向側近傍にはぞれぞれ所定高さのリブ１３が配置されている。
このとき羽根車１の少なくともハブ１ａ、主板１ｂ、複数枚の羽根１ｃおよびリブ１３はマグネシウム系合金（９０Ｍｇ－１０Ａｌ）により一体成形されている。
【００３９】
これにより、図２５のプラスチックとガラス繊維の混合材料により形成されていた従来の遠心送風機の羽根車１のように、リサイクル時材料を粉砕し廃却する量がほとんどであるため産業廃棄物として扱うしかなかったが、材料をマグネシウム系合金にしたことによりリサイクル可能となる。よって、環境影響が小さい遠心送風機の羽根車を得ることができる。しかも、マグネシウム合金系としたことにより熱伝導性に優れたものにでき、また、リブ１３がフィンとしての役割も果たすから、駆動用モータ２の放熱効果が向上する。これは凸部１４についても同様である。
【００４０】
尚、少なくともハブ１ａとリブ１３とが一体成形されたものについては、これらが同一材料である故、リブ１３の増加により新たな分別作業が発生することはなく、リサイクル処理時の作業性を従来並みに維持できる。リブ１３は図２２（ｂ）のようにモータ放熱穴１ｅ成形時の切り起こし片で形成することもでき、凸部１４についても同様である。
また、マグネシウム合金に限らず、熱伝導性の良い材料でハブ１ａ及びリブ１３又は凸部１４を構成すれば、風路上に位置するリブ１３又は凸部１４がフィンとしての役割を果たし、駆動用モータ２の放熱効果が向上する。
【００４１】
実施の形態６．
図２４は本発明に係る遠心送風機の羽根車を組み込んだ空気調和機の一例の外面図である。
また図２５は図２４における空気調和機の水平断面図、図２６は図２４のＦ－０－Ｇ－Ｆにおける縦断面図である。尚、図２５は図２６のＫ－Ｋにおける水平断面図である。
図２４において、空気調和機本体３は部屋１０の天井裏１１に埋設され、部屋１０には本体３に取り付けられた化粧パネル７のみが見える状態で天井面１１ａに取り付けられている。
【００４２】
化粧パネル７は中央付近に吸込グリル７ａを有し、吸込グリル７ａの外側四方に吹出口７ｂが形成されている。
また図２５において、空気調和機本体３の筐体は本体天板３ａとそのまわりに一体成形されている筐体側板３ｂで形成され、屋根裏１１に埋設された本体３の内部には送風機である遠心送風機の羽根車１のまわりに熱交換器５が立設され、熱交換器５の下方には熱交換器５で空気が凝縮され発生するドレン水を受け止めるドレンパン６を有し、ドレンパン６の側面と筐体側板３ｂにより化粧パネル７の吹出口７ｂへつながる本体３の吹出風路を形成している。
【００４３】
また羽根車１を駆動させる駆動用モータ２、本体の運転を制御する制御基板を収納した電気品箱９等が配設されている。

遠心送風機の羽根車１は駆動用モータ２の回転軸０を固定するハブ１ａと一体に形成された主板１ｂに複数枚の羽根１ｃが取り付けられ、主板１ｂと対向して羽根１ｃへの空気の案内流路を形成するシュラウド１ｄにより構成される。

ハブ１ａには駆動用モータ２での発熱を放熱するためのモータ放熱穴１ｅが開けられ、この羽根車回転方向側近傍にはリブ１３が設けられ、リブ１３はハブ部１ａ、主板１ｂ、複数枚の羽根１ｃと一体成形され、羽根車１のうち少なくともリブ１３、ハブ部１ａ、主板１ｂ、羽根１ｃはマグネシウム系合金により成形されている。

【００４４】

運転時、駆動用モータ２により矢印Ａ方向に回転、駆動された遠心送風機の羽根車１により、矢印Ｂのように部屋１０の空気が化粧パネル７の吸込口７ａからフィルタ８でホコリ等が除去されベルマウス４に案内され吸い込まれる。その後遠心送風機の羽根車１から吹き出された流れＣは、冷媒が循環されている熱交換器５を通ることにより加熱または冷却され、吹出口７ｂより部屋１０へ向け風向板１２により向きを変えられながら吹出し空調される。

【００４５】

また図２６において、ドレンパン６に貯まったドレン水を室外へ汲み上げ排水するドレンポンプ１８が配設されている。また１６は分配器、１７はヘッダを示し、暖房運転時蒸発されたガス冷媒はヘッダ１７～熱交換器５～分配器１６の方向に、冷房運転時凝縮された液・ガス二相冷媒は分配器１６～熱交換器５～ヘッダ１７の方向に流れる。

このように構成された空気調和機において、本発明の遠心送風機の羽根車１はモータ放熱効率が良く、低騒音で、送風効率が良いので、熱交換器５での熱交換性能が増え、低騒音で、モータの発熱による故障を防げることから高信頼性の空気調和機を実現できる。

【００４６】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば駆動用モータを覆いこの駆動用モータの回転軸を固定する凸形状のハブと、前記ハブと一体に形成され複数枚の羽根が取り付けられた主板と、前記主板と対向し前記羽根への空気の案内流路を形成するシュラウドを有する遠心送風機と、前記遠心送風機から送風された空気を下方の室内側に吹出す吹出し口を有する筐体とを備えた空気調和機において、前記ハブに穿設された複数の駆動用モータ放熱穴の羽根車回転方向側近傍に直線状に伸びるリブを設け、リブの高さをＨ１≦８ｍｍ、取付角度をθ１＝２０°～９０°となるように形成したので、モータ放熱穴から羽根内部風路に循環する流れの乱れが抑制されることにより、羽根の表面での圧力変動による騒音が低減でき、さらに循環流れが抑制されるため、羽根車内部風路を占有することがないため送風特性も改善できる効果が得られる。

【００４７】

また、リブの高さをＨ１＝２～８ｍｍとしたので、従来リブの存在しないものに比べて送風特性、低騒音の効果が顕著に現れる。

【００４８】

また、駆動用モータを覆いこの駆動用モータの回転軸を固定する凸形状のハブ、複数枚の羽根が取り付けられた主板、及び前記主板と対向し前記羽根への空気の案内流路を形成するシュラウドを有する遠心送風機を備えた空気調和機において、前記ハブに穿設された複数のモータ放熱穴の羽根車回転方向側近傍に凸部を設け、この凸部の高さＨ２≦１０ｍｍとし、モータ放熱穴の６０％以下（０％を除く）を覆うように形成したので、モータ放熱穴から羽根内部風路に循環する流れの乱れが抑制されることにより、羽根の表面での圧力変動による騒音が低減でき、さらに循環流れが抑制されるため、羽根車内部風路を占有することがないため送風特性も改善できる効果が得られる。

【００４９】

また、凸部の高さをＨ２＝２～１０ｍｍとしたので、従来凸部の存在しないものに比べて送風特性、低騒音の効果が顕著に現れる。

【００５０】

また、凸部をハブと一体成形したので、異なる材質の部品の増加を抑制できるから、リブまたは凸部の追加に伴うリサイクル処理の工程の増加を招くことを防止できる効果が得られる。

【００５１】

また、少なくともハブおよび主板がマグネシウム系合金を材料としているため、伝熱性を維持しつつリサイクル性が向上する効果が得られる。

【００５２】

また、駆動用モータを覆いこの駆動用モータの回転軸を固定する凸形状のハブ、複数枚の羽根が取り付けられた主板、及び前記主板と対向し前記羽根への空気の案内流路を形成するシュラウドを有する遠心送風機を備えた空気調和機において、前記ハブに穿設された複数のモータ放熱穴の羽根車回転方向側近傍に凸部を設け、この凸部の高さを２～１０ｍｍとしたため、騒音が低減でき、送風効率が良い。

【図面の簡単な説明】

【図１】　この発明の実施の形態１における遠心送風機の羽根車を示す斜視図である。

【図２】　図１の遠心送風機の羽根車を矢印Ｌから見た平面図である。

【図３】　図１の遠心送風機の羽根車の回転軸０を含む平面で切断したときの縦断面図である。

【図４】　モータ放熱穴付近の部分拡大図である。

【図５】　本発明と従来の羽根車の回転数Ｎ［ｒ．ｐ．ｍ］に対する風量Ｑ［m^3／ｍｉｎ］および騒音値ＳＰＬ［ｄＢＡ］の関係を示した相関図である。

【図６】　この発明の実施の形態２における遠心送風機の羽根車を示す平面図である。

【図７】　図６におけるハブおよび凸部の部分拡大した斜視図である。

【図８】　凸部付近を図７の矢印Ｍから見た断面図である。

【図９】　この発明の実施の形態３における遠心送風機の羽根車を示す平面図である。

【図１０】　図９の羽根車の縦断面図である。

【図１１】　モータ放熱穴付近の部分拡大図である。

【図１２】　従来と本発明での循環流れＤの流れの様子を示した図である。

【図１３】　リブ高さＨ１、取付角度θを変更したときの従来に対する同一風量時における騒音値ＳＰＬの変化を示した相関図である。

【図１４】　リブの取付角度θを変更したときの同一羽根車回転数Ｎ［ｒ．ｐ．ｍ］に対する風量Ｑ［m^3／ｍｉｎ］の関係を示した相関図である。

【図１５】　この発明の実施の形態４における遠心送風機の羽根車を示す斜視図である。

【図１６】　図１５の遠心送風機の羽根車を矢印Ｌから見た平面図である。

【図１７】　図１５の遠心送風機の羽根車の回転軸０を含む縦断面図である。

【図１８】　凸部の部分拡大断面図である。

【図１９】　凸部の高さＨ２、モータ放熱穴を覆う比率Ｐ／ｄ１に対する騒音値ＳＰＬの変化を示した相関図である。

【図２０】　凸部の高さＨ２、モータ放熱穴を覆う比率Ｐ／ｄ１に対する同一回転数Ｎ［ｒ．ｐ．ｍ］に対する風量Ｑ［m^3／ｍｉｎ］の関係を示した相関図である。

【図２１】　凸部の高さＨ２、モータ放熱穴を覆う比率Ｐ／ｄ１に対する同一風量時における駆動用モータの運転開始後３時間での周囲温度Ｔａ［℃］とモータの温度のＴｍ［℃］の比である放熱効率Ｔ［％］を示した相関図である。

【図２２】　（ａ）この発明の実施の形態５における遠心送風機の羽根車を示す斜視図である。

（ｂ）他のリブの例を示す部分斜視図である。

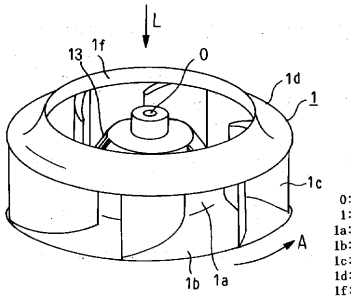
【図２３】　図２２（ａ）の遠心送風機の羽根車の回転軸０を含む縦断面図である。

【図２４】　この発明の実施の形態６における遠心送風機の羽根車を組み込んだ空気調和機を示す外面斜視図である。

【図２５】　図２４における空気調和機の図２６のＦ－０－Ｇ－Ｆにおける縦断面図である。

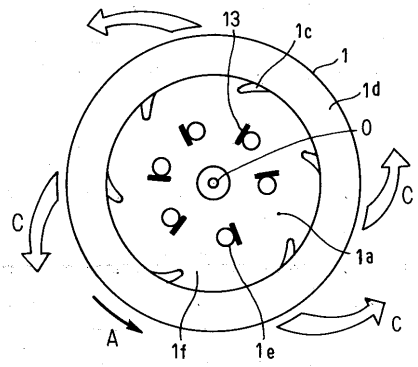
【図２６】　図２５のＫ－Ｋにおける水平断面図である。
【図２７】　従来の遠心送風機の羽根車を示す斜視図である。
【図２８】　図２７の縦断面図である。
【図２９】　図２７を羽根車の吸込口から見た平面図である。
【図３０】　従来の遠心送風機の羽根車を組み込んだ空気調和機を示す外面斜視図である。
【図３１】　図３０における空気調和機の図３２のＦ－０－Ｇ－Ｆにおける縦断面図である。
【図３２】　図３１のＫ－Ｋにおける水平断面図である。
【符号の説明】
０　羽根車回転軸、　１　遠心送風機の羽根車、　１ａ　ハブ、　１ｂ　主板、　１ｃ　羽根、　１ｄ　シュラウド、　１ｅ　モータ放熱穴、　１ｆ　羽根車吸込口、　１ｇ　羽根車吹出口、　１ｈ　羽根車内部風路、　２　駆動用モータ、　３　空気調和機本体、　３ａ　本体天板（筐体の一部）、　３ｂ　筐体側板（筐体の一部）、　４　ベルマウス、　５　熱交換器、　６　ドレンパン、　７　化粧パネル、　７ａ　吸込グリル７ａ、　７ｂ　吹出口、　８　フィルタ、　９　電気品箱、　１０　部屋、　１１　天井裏、　１１ａ　天井面、　１２　風向板、　１３　リブ、　１４　凸部、　１５　本体吹出風路、　１６　ヘッダ、　１７　分配器、　１８　ドレンポンプ、　Ａ　羽根車１の回転方向、　Ｂ　羽根車１に吸込まれる流れ、　Ｃ　羽根車１から吹出される流れ、　Ｄ　羽根車１から吹出された後、モータ放熱穴１ｅから羽根車内部風路１ｈに循環する流れ、　Ｅ　羽根車吸込口１ｆから流入しハブ１ａ表面を流れてきた流れ。

【図１】



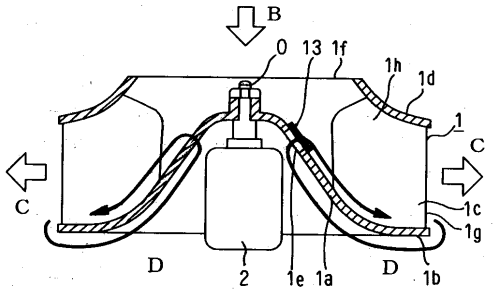
0:羽根車回転軸
1:遠心送風機の羽根車
1a:ハブ
1b:主板
1c:羽根
1d:シュラウド
1f:羽根車吸込口
13a:リブ
A:羽根車1の回転方向

【図２】



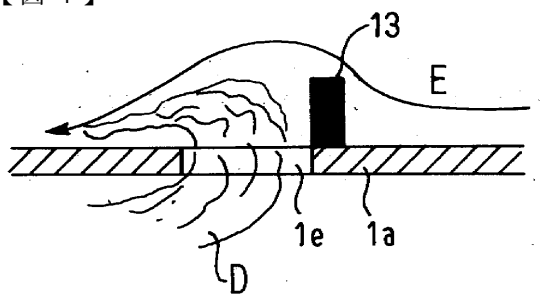
Ｌより見た図

【図３】

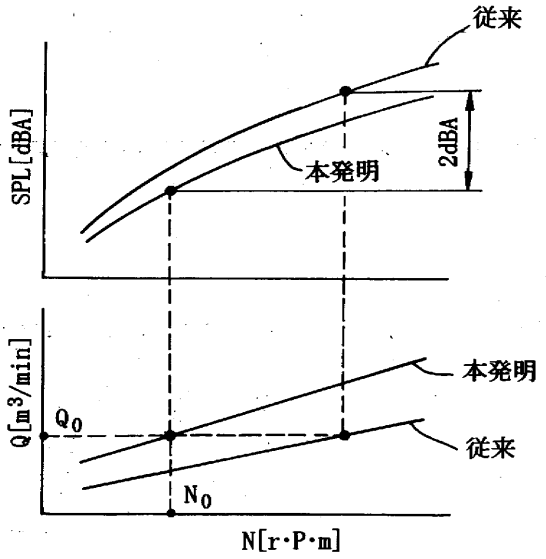


1e:モータ放熱穴
1g:羽根車吹出口
1h:羽根車内部風路
2:駆動用モータ
B:羽根車1に吸込まれる流れ
C:羽根車1から吹出される流れ

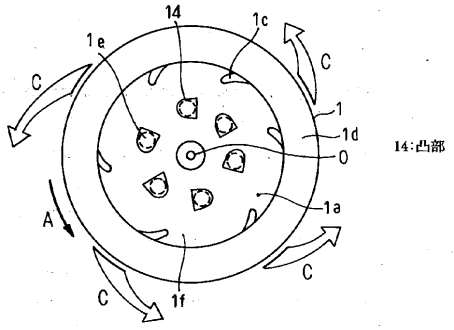
【図４】



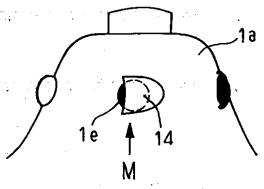
【図５】



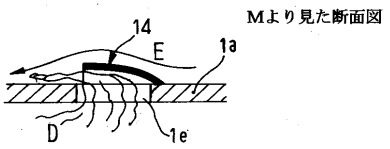
【図６】



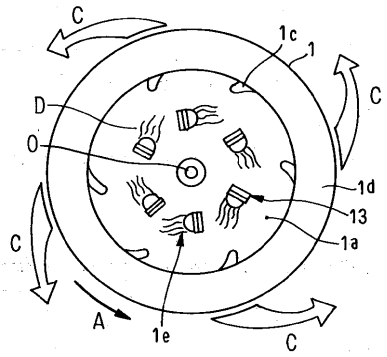
【図７】



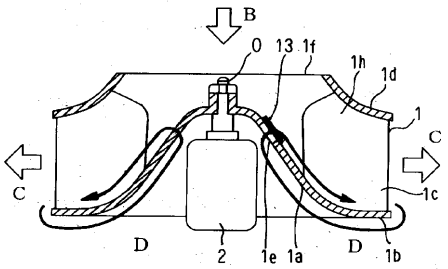
【図８】



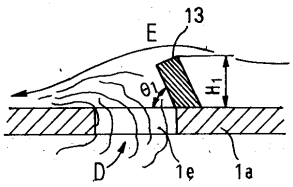
【図９】



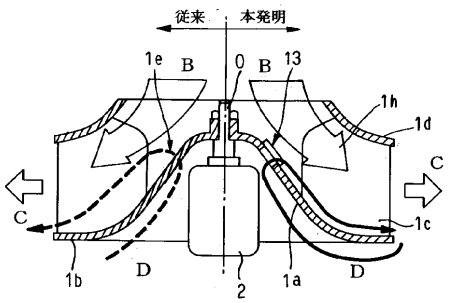
【図１０】



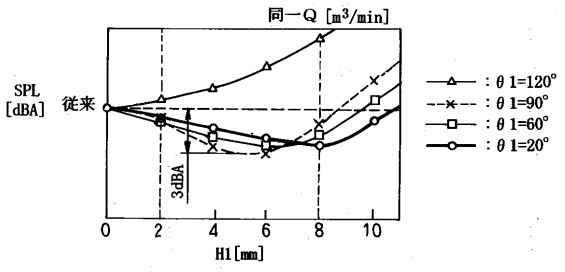
【図１１】



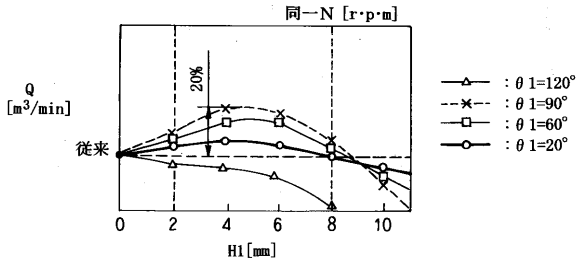
【図１２】



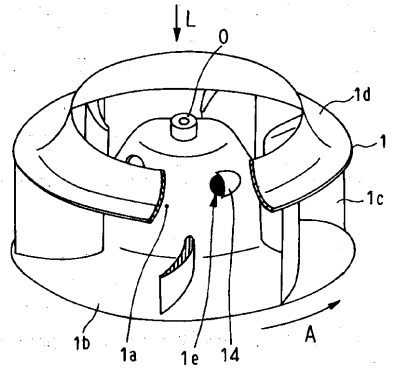
【図１３】



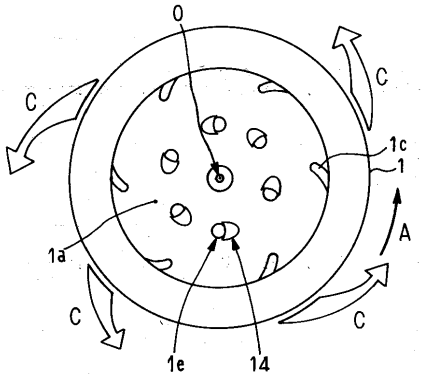
【図１４】



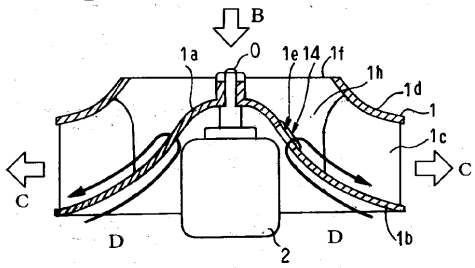
【図１５】



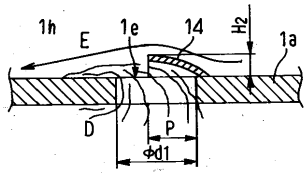
【図１６】



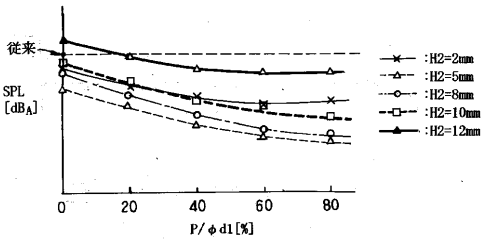
【図１７】



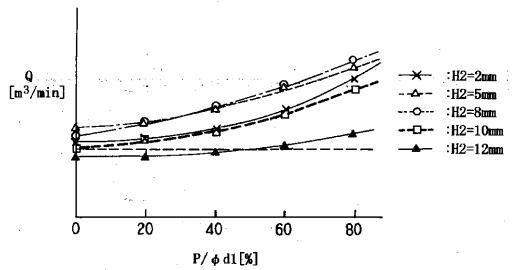
【図１８】



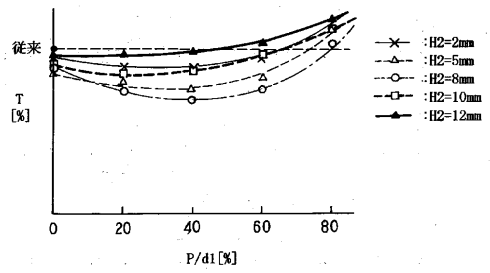
【図１９】



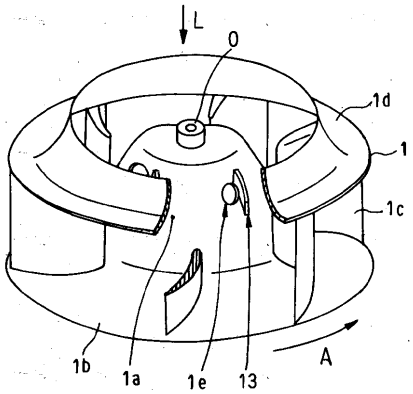
【図２０】



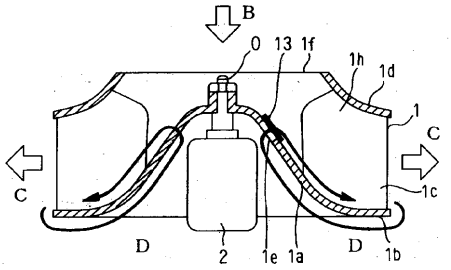
【図２１】



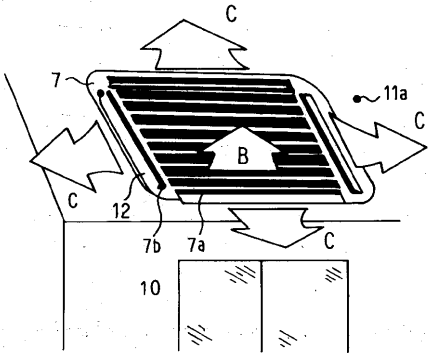
【図２２】



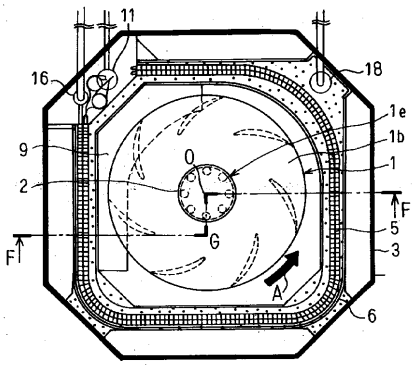
【図２３】



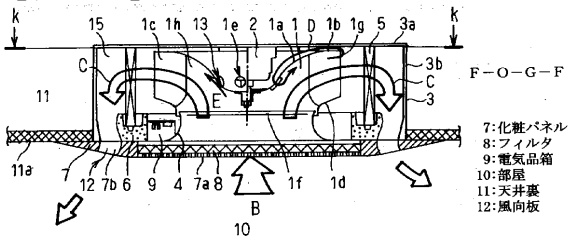
【図２４】



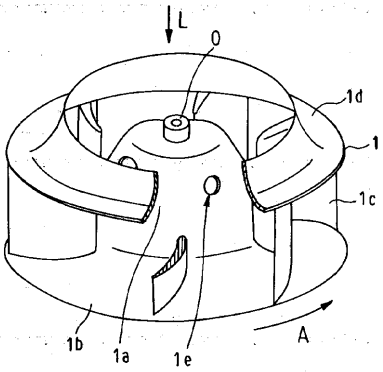
【図２５】



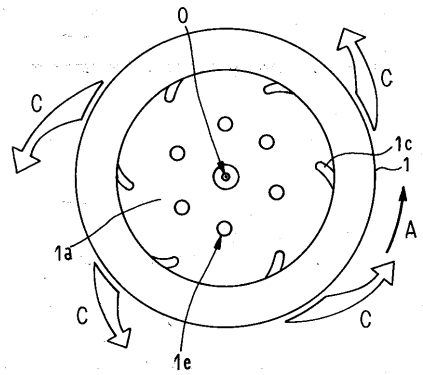
【図２６】



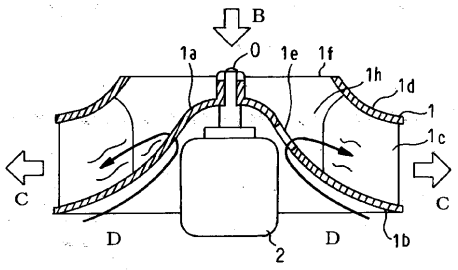
【図２７】



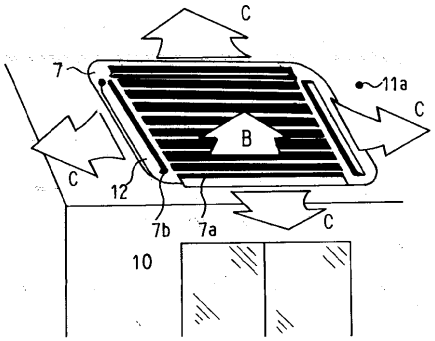
【図２８】



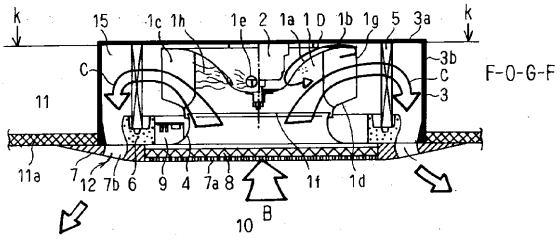
【図２９】



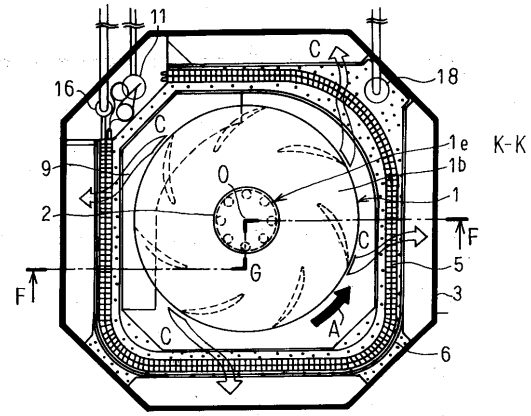
【図３０】



【図３１】


k
15
1c
1h
1e
2
1a
1
D
1b
1g
5
3a
k
3b
C
C
3
F-O-G-F
11
11a
7
12
7b
6
9
4
7a
8
10
B
1f
1d

【図３２】


11
C
18
16
C
1e
K-K
9
O
1b
1
2
C
F
G
5
F
3
A
C
6

フロントページの続き

(72)発明者　関口　和伸
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　枝吉　敦史
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内

審査官　刈間　宏信

(56)参考文献　実公昭３６－０２２７４１（ＪＰ，Ｙ１）
実開平０６－０７６６８９（ＪＰ，Ｕ）
特開平０３－１４１８９８（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２７０４９３（ＪＰ，Ａ）
実開昭６２－０６９０９７（ＪＰ，Ｕ）
特開平１０－１５３１９６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２９４３９９（ＪＰ，Ａ）
実開昭５４－１６８６０７（ＪＰ，Ｕ）
特開平０９－１２６１８６（ＪＰ，Ａ）
実開昭６０－１６４６９９（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F04D 29/58
F04D 29/28