

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5211813号  
(P5211813)

(45) 発行日 平成25年6月12日(2013.6.12)

(24) 登録日 平成25年3月8日(2013.3.8)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>FO4D</b>	<b>25/08</b>	<b>(2006.01)</b>	FO4D 25/08 305G
<b>FO4D</b>	<b>29/00</b>	<b>(2006.01)</b>	FO4D 25/08 305K
<b>FO4D</b>	<b>29/36</b>	<b>(2006.01)</b>	FO4D 25/08 307A
<b>FO4D</b>	<b>29/38</b>	<b>(2006.01)</b>	FO4D 29/00 C
<b>FO4D</b>	<b>27/00</b>	<b>(2006.01)</b>	FO4D 29/36 F

請求項の数 6 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2008-102288 (P2008-102288)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成20年4月10日(2008.4.10)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2009-250190 (P2009-250190A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成21年10月29日(2009.10.29)	(74) 代理人	100109667
審査請求日	平成23年4月1日(2011.4.1)		弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(74) 代理人	100137202
			弁理士 寺内 伊久郎
		(72) 発明者	長田 篤
			愛知県春日井市鷹来町字下仲田4017番
			松下エコシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	勝見 佳正
			愛知県春日井市鷹来町字下仲田4017番
			松下エコシステムズ株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 天井扇

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

天井から吊り下げられた電動機と、この電動機によって回転する複数の翼から構成される第1の羽根車と、前記第1の羽根車の回転軸方向に略平行に配置された複数の翼から構成される第2の羽根車を備え、前記第2の羽根車の一部または全ての翼の水平面に対する周方向の取付け角を変更できるようにし、

第2の羽根車の翼の取付け角は、30°～80°の変化とし、

第2の羽根車の翼の取付け角が30°～45°となる気流拡散モードの範囲と、第2の羽根車の翼の取付け角が65°～80°となる気流集中モードの範囲とで切替可能に構成したことを特徴とする天井扇。

【請求項2】

気流拡散モードでの運転時と気流集中モードのモード変更と同時に第1の羽根車の回転数を変化するようにしたことを特徴とする請求項1記載の天井扇。

【請求項3】

気流拡散モードでの運転時に第1の羽根車の回転数を経時的に自動で変化させることを特徴とする請求項1または2に記載の天井扇。

【請求項4】

気流拡散モードでの運転時に第1の羽根車の回転数を1/fゆらぎの特性で経時的に変化させることを特徴とする請求項1または2に記載の天井扇。

【請求項5】

気流拡散モードでの運転と気流集中モードでの運転を自動で切替えることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の天井扇。

【請求項 6】

気流拡散モードでの運転と気流集中モードでの運転を時間設定に基づいて切替えることを特徴とする請求項 5 に記載の天井扇。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、天井に設置され、直接風による体感温度の調節や室内の空気の循環に使用される天井扇に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、この種の天井扇は、長い他状の羽根板の一端を支持する接続部材を介して電動機により回転する回転体に固定されるものが知られている（例えば特許文献 1 参照）。

【0003】

以下、その天井扇について図 17 を参照しながら説明する。

【0004】

図に示すように、天井扇 101 の全体構成はキャノピー（上カバー）102 と電動機の外側回転体 103 と下カバー 104 と、外側回転体 103 のホルダー 105 に羽根 106 が取付けられているものからなり、キャノピー 102 の内部の簡易取付け金具 107 が天井 108 にネジ止めされて天井扇 101 を吊下げられている。

20

【0005】

上記構成において、羽根 106 は回転軸を中心とする回転方向に所定の角度を持って取付けられており、電動機により羽根 106 が回転すると、羽根 106 の昇圧作用により、正方向の回転では羽根 106 の外側から天井 108 と羽根 106 の間を通った空気が下方に送風され、逆回転では羽根 106 の下方から天井 108 と羽根 106 の間を通過して羽根 106 の外周に送風される。よって、主に夏季には気流を直接受風することによる快適性向上の為に正回転方向で使用され、主に冬季に直接風で冷風感を感じないように部屋全体の空気の循環を促がす場合は逆回転で使用される。

【0006】

30

また、羽根の下方に複数の風向翼を並列に設けて風向を変化させるものが知られている（例えば特許文献 2 参照）。

【0007】

以下、その天井扇について図 18 を参照しながら説明する。

【0008】

図に示すように、天井扇 1 の下方に風向翼 109 を設けており、風向翼 109 は中心方向又は外周方向に傾斜の可変が可能となっている。

【0009】

上記構成において、羽根 106 の回転の回転に伴って、空気吹出口 110 より送風され、風向翼 109 の傾斜により風向範囲が拡大し、気流の集中、拡大が可能となる。

40

【特許文献 1】特開平 11 - 210678 号公報

【特許文献 2】特開昭 59 - 265762 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

このような従来天井扇では、受風感の向上が必要とされる正回転時の空気の流れが、天井近傍を通り天井扇に向かう内側成分の大きい吸込み流れにより、その送風方向も天井扇中心軸に向かう内側流れとなる。よって、受風感向上のための天井扇の送風範囲が狭くなり、受風者の快適な領域が限定されるという課題があった。

【0011】

50

また、並列に設けられた風向翼では、気流の集中、拡大に指向性があり、周方向に気流範囲のムラができるという課題があった。

【0012】

本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、受風者の快適な領域を拡大し、また、全周方向の気流方向を変化させて気流範囲のムラを小さくした送風を実現することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の天井扇は上記目的を達成するために、天井から吊り下げられた電動機と、この電動機によって回転する複数の翼から構成される第1の羽根車と、前記第1の羽根車の回転軸方向に略平行に配置された複数の翼から構成される第2の羽根車を備え、前記第2の羽根車の一部または全ての翼の水平面に対する周方向の取付け角を変更できるようにしたことを特徴とするものである。

10

【0041】

また他の手段は、気流拡散モードでの運転時と気流集中モードのモード変更と同時に第1の羽根車の回転数を変化するようにしたことを特徴とするものである。

【0042】

また他の手段は、気流拡散モードでの運転時に第1の羽根車の回転数を経時的に自動で変化させることを特徴とするものである。

【0043】

また他の手段は、気流拡散モードでの運転時に第1の羽根車の回転数を1/fゆらぎの特性で経時的に変化させることを特徴とするものである。

20

【0044】

また他の手段は、気流拡散モードでの運転と気流集中モードでの運転を自動で切替えることを特徴とするものである。

【0045】

また他の手段は、気流拡散モードでの運転と気流集中モードでの運転を時間設定に基づいて切替えることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0047】

本発明によれば、受風者の快適な領域を拡大し、また、全周方向の気流方向を変化させて気流範囲のムラを小さくした送風を実現できる天井扇を提供できる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0048】

本発明の請求項1記載の扇風機は、天井から吊り下げられた電動機と、この電動機によって回転する複数の翼から構成される第1の羽根車と、前記第1の羽根車の回転軸方向に略平行に配置された複数の翼から構成される第2の羽根車を備え、前記第2の羽根車の一部または全ての翼の水平面に対する周方向の取付け角を変更するものであり、風向を変更する第2の羽根車の翼が周方向に並んでいるので、気流方向を全周方向に変化させることができ、受風者の快適な領域をムラ無く拡大することが可能となる。また、第2の羽根車の翼の取付け角は、 $30^\circ \sim 80^\circ$ の変化とするものであり、衝突による送風効果の損失の増大する取付け角の範囲を避け、効率のよい状態で気流方向が変化できる。また、第2の羽根車の翼の取付け角が $30^\circ \sim 45^\circ$ となる気流拡散モードの範囲と、第2の羽根車の翼の取付け角が $65^\circ \sim 80^\circ$ となる気流集中モードの範囲とで切替可能に構成したものであり、天井扇の仕事量が同等のときに風速が変化するモード変化に対して、回転数を変えることで風速をいずれのモードでも一定にしたり、モード切替え時の変化をより大きくしたりでき、快適性を向上できる。

40

【0076】

また請求項2記載の発明は、気流拡散モードでの運転時と気流集中モードのモード変更と同時に第1の羽根車の回転数を変化するようにしたものであり、天井扇の仕事量が同等の

50

ときに風速が変化するモード変化に対して、回転数を変えることで風速をいずれのモードでも一定にしたり、モード切替え時の変化をより大きくしたりでき、快適性を向上できる。

【0077】

また請求項3記載の発明は、気流拡散モードでの運転時に第1の羽根車の回転数を経時的に自動で変化させるものであり、回転数変化で気流の攪拌が起こり送風範囲を拡大できる。

【0078】

また請求項4記載の発明は、気流拡散モードでの運転時に第1の羽根車の回転数を1/fゆらぎの特性で経時的に変化させるものであり、気流の変化を自然風に近づけた変化とすることで、快適性を向上しつつ送風範囲を拡大できる。

10

【0079】

また請求項5記載の発明は、気流拡散モードでの運転と気流集中モードでの運転を自動で切替えるものであり、異なる位置の複数の受風者の全員が気流を受けることができる。

【0080】

また請求項6記載の発明は、気流拡散モードでの運転と気流集中モードでの運転を時間設定に基づいて切替えるものであり、異なる位置の複数の受風者の全員が一様に気流を受けることができる。

【0081】

また請求項34記載の発明は、第2の羽根車の翼の取付け角の切換、または運転方法モードと気流モードの切替えをリモコンで選択可能にしたものであり、任意の箇所の受風者から操作可能となり、操作性が向上できる。

20

【0082】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0083】

(実施の形態1)

図1は実施の形態1における天井扇の側面図であり、図2は下面図であり、図3と図4は第1の羽根車の翼と第2の羽根車の翼の半径一定断面図である。

【0084】

これらの図に示すように、天井扇1は、天井2から吊り下げられてケース3の内部に備えられた電動機(図示せず)と、この電動機によって回転する複数の翼4から構成される第1の羽根車5と、第1の羽根車5の回転軸の下方方向に平行に配置された複数の翼6から構成される第2の羽根車7を備え、第2の羽根車7の全ての翼6の全ての半径一定断面でそれぞれ定義される水平面8に対する周方向の取付け角9を、内部に備えられたケース3の内部の第2の電動機とギヤ(図示せず)により変更させる構成となり、これをワイヤレスのリモコン(図示せず)により遠隔操作ができるようになっている。

30

【0085】

また、図1、図2に示すように、第2の羽根車7は、全ての翼6は同一取付け角度で変更されており、第1の羽根車5の回転する方向と同じ周方向には回転しないように拘束されている。

40

【0086】

また、第2の羽根車7の外径が第1の羽根車5外周部で発生する気流の乱れ19を避けられる程度に第1の羽根車5よりも外径が小さく、例えば第1の羽根車5の外形1500mmに対して第2の羽根車7の外形は1100mmとなっている。

【0087】

また、図3、図4に示すように、第2の羽根車7の翼6の取付け角9と第1の羽根車5の翼4の取付け角10は、傾きが逆となるよう設定され、第2の羽根車7の翼6の半径一定断面形状11が下に凸となっており、例えば円弧上の断面形状となっている。

【0088】

また、第2の羽根車7の翼6は、外周部ほど、径方向との距離12が回転逆方向に大き

50

くなるよう傾いており、この傾きをずれ角 22 として、例えばずれ角 22 は 15° 程度となっている。

【0089】

また、第 1 の羽根車 5 の翼 4 の枚数が 5 枚であり、第 2 の羽根車 7 の翼 6 の枚数が 6 枚となって異なり、第 2 の羽根車 7 の翼 6 が多くなっている。

【0090】

また、第 2 の羽根車 7 の翼 6 の取付け角 9 が最も小さい 30 度となる気流拡散モードのときの半径一定断面形状 13 と、取付け角 9 が最も大きい 80 度となる気流集中モードのときの半径一定断面形状 14 との、気流モード毎に取付け角 9 が切替え可能となっている。

10

【0091】

また、第 1 の羽根車 5 は回転数が異なるノッチを切替えて風量を調整できるが、同ノッチであっても、気流集中モードに対して気流拡散モードの回転数が大きくなるよう設定され、例えば、同ノッチであっても、気流集中モードの 200 rpm に対して、気流拡散モードでは 220 rpm となるよう設定される。

【0092】

上記構成において、電動機を回転して第 1 の羽根車 5 を回転させることで、第 1 の羽根車の翼 4 が下面で空気を昇圧して下向きの気流 15 が発生する。この気流の下流側に第 2 の羽根車 7 設けているので、第 2 の羽根車 7 の翼 6 が第 1 の羽根車 5 からの気流を直接受け、翼 6 の面上を回転方向に沿いながら方向が変化して受風者の快適な領域となる送風範囲を拡大することができ、取付け角が小さい場合の気流 16 は下方向成分が回転方向成分へ変えられて送風範囲が広くなり、取付け角が大きい場合の気流 17 は回転方向成分が下方向成分へと変えられることで送風範囲が狭くなる。

20

【0093】

このとき、風向を変更する第 2 の羽根車の翼が周方向に並んでいるので、気流方向を全周方向に変化させることができ、受風者の快適な領域をムラ無く拡大することが可能となり、従来困難であった広範囲の送風を実現することができ、取付け角 9 の変更により第 2 の電動機とワイヤレスのリモコンを用いることで、翼に直接触れずに俯仰角を変化できるので、任意の箇所の受風者から遠隔操作が可能となり、操作性が向上できる。

【0094】

また、第 2 の羽根車 7 の翼 6 の取付け角 9 が全て同一角度であることから、全て翼 6 で気流を同じように変化させるので全周方向にムラの少ない気流の変化が可能となる。

30

【0095】

また、第 2 の羽根車 7 の反力により気流の風向が大きく変化するが、気流に作用する反力で第 2 の羽根車 7 が動くことによる反力の減少を防ぐので風向変化の効果を増大することが可能となる。

【0096】

また、第 2 の羽根車 7 の外径が、第 1 の羽根車 5 の外径よりも小さいので、気流の乱れ 19 が生じやすい第 1 の羽根車の外周部の領域を避けて第 2 の羽根車 7 と乱れとの衝突を防ぐので、取付け角が変化しても効率良く風向を変化できる。

40

【0097】

また、第 2 の羽根車 7 の取付け角 9 と第 1 の羽根車 5 の取付け角 10 が逆の傾きとなることで第 1 の羽根車 5 の翼 4 からの流れに対して抵抗が少なくなるように第 2 の羽根車 7 の翼 6 が設けられ、さらに、下に凸となった形状とすることで気流の下方向成分を効率よく回転方向成分に変換する形状となり、送風範囲を広くする場合に特に高効率となる。

【0098】

また、図 5 は実測値から、第 2 の羽根車 7 の翼の中心線 20 と径方向 21 とのずれ角 22 が、基準風速の到達距離比へ及ぼす影響を示しており、ずれ角 22 が 15° 程度として回転逆方向への傾いていることで、第 1 の羽根車 5 からの気流の径方向内側成分を受け、回転方向成分に効率よく変換する形状となり、気流範囲を拡大できる構成となる。

50

## 【0099】

また、第1の羽根車5の翼4に対して第2の羽根車7の翼6の枚数が多いことで、第1の羽根車と第2の羽根車のそれぞれの翼が干渉して発生する風切音に対して、同時に干渉する箇所が減るので、騒音低下が可能となり、第2の羽根車7の翼6の影響を大きくして風向変化の効果を増大する事が可能となる。

## 【0100】

また、図6は実測値から、第2の羽根車7の翼6の取付け角 $\theta$ が、基準風速の到達距離比へ及ぼす影響を示しており、 $45^\circ$ 以下の狭い気流範囲と、 $65^\circ$ 以上の広い気流範囲の場合に明らかに気流の差を区別でき、また $30^\circ$ 以下と $80^\circ$ 以上では衝突による送風効果の損失の増大する角度となるので、 $30^\circ$ と $80^\circ$ で運転モードを切替えることで、受風者が細かな調整に苦勞することなく操作を容易にでき、効率のよい状態で気流方向が変化できる。

10

## 【0101】

また、モード切替えの際の回転数の変化は、天井扇の回転数が一定で仕事量が同等のときに気流拡散モードでは風速が低下する変化に対して、気流拡散モード時の回転数をあげることで風速を回復できるので、いずれのモードでも一定になるよう設定し快適性を向上できる。

## 【0102】

なお、実施の形態1では、第2の羽根車7の全ての翼6の傾き角 $\theta$ を変化させているが、一部の翼6のみ動かしても、その方向の気流範囲を変化することが可能となる。

20

## 【0103】

また、第2の羽根車7が周方向に拘束されているが、自由に回転できるようにしてもよく、この場合は、第2の羽根車7の翼6の風を変化させる抗力が小さくなるので気流の方向の変化は小さくなるが、回転により周方向のムラは小さくなる気流の変化が可能となる。

## 【0104】

また、第1の羽根車5の翼4の枚数と第2の羽根車7の翼6の枚数とが異なっているが、一方が他方の枚数の約数にならない枚数とすることで騒音低減の効果はおおきくなる。

## 【0105】

また、気流拡散モード時の第1の羽根車5の回転数を $220\text{rpm}$ で一定としているが、 $20\text{rpm}$ 程の幅を持たせて回転数を経時的に自動で変化させることで、回転数変化で気流の攪拌が起こり送風範囲をさらに拡大することが可能となる。

30

## 【0106】

また、気流拡散モードでの運転時に第1の羽根車の回転数を $1/f$ ゆらぎの特性で経時的に変化させてもよく、気流の変化を自然風に近づけた変化とすることで、快適性を向上しつつ送風範囲を拡大できる。

## 【0107】

また、気流拡散モードでの運転と気流集中モードの切替えを可能としているが、例えば10秒ごとに切り替わるような時間設定に基づいて自動で切替えてもよく、異なる位置の複数の受風者の全員が気流を受けることができる。

40

## 【0108】

また、第2の羽根車7の翼6の可動に第2の電動機ではなく、電圧変化により形状が変化するピエゾ素子などの電気アクチュエータでも同様の効果を有する。

## 【0109】

## (参考の形態1)

図7は参考の形態1における天井扇の第1の羽根車の翼と第2の羽根車の翼の半径一定断面図であり、実施の形態1と同一部分の詳細な説明は省略する。

## 【0110】

図に示すように、第2の羽根車7の翼6の取付け角 $\theta$ と第1の羽根車5の翼4の取付け角 $\theta$ は、傾きが逆となるよう設定され、第2の羽根車7の翼6の半径一定断面形状23

50

が上に凸となっている。

【0111】

上記構成において、第2の羽根車7の取付け角9と第1の羽根車5の取付け角10が逆の傾きとなることで第1の羽根車5の翼4からの流れに対して抵抗が少なくなるように第2の羽根車7の翼6が設けられ、さらに、上に凸となった形状とすることで気流24の回転方向成分を効率よく下方向成分に変換する形状となり、送風範囲を広くする場合に特に高効率となる。

【0112】

(参考の形態2)

図8は参考の形態2における天井扇の第1の羽根車の翼と第2の羽根車の翼の半径一定断面図であり、実施の形態1と同一部分の詳細な説明は省略する。

10

【0113】

図に示すように、第2の羽根車7の翼6の取付け角9と第1の羽根車5の翼4の取付け角10は、傾きが逆となるよう設定され、第2の羽根車7の翼6の半径一定断面形状25が略S字状となっている。

【0114】

上記構成において、第2の羽根車7の取付け角9と第1の羽根車5の取付け角10が逆の傾きとなることで第1の羽根車5の翼4からの流れに対して抵抗が少なくなるように第2の羽根車7の翼6が設けられ、さらに、略S字状となった形状とすることで複数の変曲点27を有する曲面となるので強度を向上できる。

20

【0115】

(参考の形態3)

図9は参考の形態3における天井扇の第1の羽根車の翼と第2の羽根車の翼の内周端部と外周端部の半径一定断面図であり、実施の形態1と同一部分の詳細な説明は省略する。

【0116】

図に示すように、第2の羽根車7は、内周端部の翼断面28の取付け角29に対して外周端部の翼断面30の取付け角31が徐々に小さくなるように、径方向に例えば10°程度変化するヒネリ角度32となっている。

【0117】

上記構成において、半径が小さく回転方向成分の小さな内周部の気流33に合わせて内周端部では取付け角29を大きくし、半径が大きく回転方向成分の大きな外周部の気流34に合わせて外周端部では取付け角31を小さくしているため、第1の羽根車5からの気流に合わせた翼形状が形成され、効率良く気流方向を変化できる。図10は実測値から、ヒネリ角度32が、基準風速の到達距離比へ及ぼす影響を示しており、ヒネリがない場合と比較して10°のヒネリ角度32は、到達距離が拡大し送風範囲を広くすることができる。

30

【0118】

(参考の形態4)

図11は参考の形態4における天井扇の下面図であり、実施の形態1と同一部分の詳細な説明は省略する。

40

【0119】

図に示すように、第2の羽根車7は、例えば、内周端部の翼幅35の45mmから最大部の翼幅36の70mmとなり、さらに外周端部へ先細りになる形状となり、翼幅が半径方向において変化している。第1の羽根車5の翼の中心線37の径方向に対する角度38と第2の羽根車7の翼の中心線39の径方向に対する角度40が異なっている。

【0120】

上記構成において、第2の羽根車7において、流速が小さい径方向内側領域や乱れの大きい径方向外側領域での翼幅を減少させることで、第2の羽根車7の軽量化が可能となる。

【0121】

50

また、第1の羽根車5の翼の中心線37と第2の羽根車7の翼の中心線39をずらして径方向の全域で同時に干渉することを避けて干渉のタイミングをずらしているため、第1の羽根車5と第2の羽根車7のそれぞれの翼が干渉して発生する風切音に対して、同時に干渉する箇所が減るので、騒音低下が可能となる。

【0122】

(参考の形態5)

図12は参考の形態5における天井扇の下面図であり、実施の形態1と同一部分の詳細な説明は省略する。

【0123】

図に示すように、第2の羽根車7の翼6を周方向に不等間隔に配置し、第1の羽根車5の翼4を周方向に不等間隔に配置している。ここで不等間隔とは、周方向の翼の間隔の角度が異なることであり、例えば、第2の羽根車7の間隔72°、81°、99°、108°と第1の羽根車5の間隔77°、86°、94°、103°としている。

10

【0124】

上記構成により、第1の羽根車5と第2の羽根車7のそれぞれの翼が干渉して発生する風切音が、間隔が同じであると、複数の翼が同時に干渉するのに対して干渉のタイミングがずれるので、騒音低下が可能となる。

【0125】

(参考の形態6)

図13は参考の形態6における側面図であり、図14は水平断面図であり、実施の形態1と同一部分の詳細な説明は省略する。

20

【0126】

図に示すように、第1の羽根車5の翼の下面41のみに整流フィン42を突設している。

【0127】

また、整流フィン42の回転逆方向側43は、径方向外側へ湾曲した形状であることを特徴とする。

【0128】

上記構成において、第1の羽根車5での気流44の回転方向成分を径方向外側へ変えることになり、送風範囲を拡大する事が出来る。

30

【0129】

また、下面において気流を掻き出して方向を変える効果が大きいので、上面設置よりも上面に設置しない分、全体寸法の拡大を抑えて、送風範囲を拡大する事が出来る。

【0130】

また、整流フィン42の気流44の下流側で回転方向成分を径方向外側へ変えることになり、送風範囲をさらに拡大する事が出来る。

【0131】

(参考の形態7)

図15は参考の形態7における側面図であり、図16は水平断面図であり、実施の形態1と同一部分の詳細な説明は省略する。

40

【0132】

図に示すように、第2の羽根車7の翼の上面45のみに整流フィン46を突設している。

【0133】

また、整流フィン46の回転方向側47は、径方向外側へ湾曲した形状であることを特徴とする。

【0134】

上記構成において、第2の羽根車7での気流48の回転方向成分を径方向外側へ変えることになり、送風範囲を拡大する事が出来る。

【0135】

50



また、上面において気流を強く受けて方向を変える効果が大きいので、下面設置よりも全体寸法の拡大を抑えて、気流方向の制御範囲を広くできる。

【0136】

また、整流フィン46の気流48の下流側で回転方向成分を径方向外側へ変えることになり、送風範囲をさらに拡大する事が出来る。

【産業上の利用可能性】

【0137】

本発明にかかる天井扇は、受風者の快適な領域を拡大し、また、全周方向の気流方向を変化させて従来困難であった広範囲の送風を実現できる効果を有し、天井に設置され、直接風による体感温度の調節や室内の空気の循環に使用される天井扇として有用である。

10

【図面の簡単な説明】

【0138】

【図1】本発明の実施の形態1の天井扇の側面図

【図2】本発明の実施の形態1の天井扇の下面図

【図3】本発明の実施の形態1の第1の羽根車の翼と第2の羽根車の翼の半径一定断面図

【図4】本発明の実施の形態1の第1の羽根車の翼と第2の羽根車の翼の半径一定断面図

【図5】本発明の実施の形態1のずれ角と到達距離比の関係を示すグラフ

【図6】本発明の実施の形態1の取付け角と到達距離比の関係を示すグラフ

【図7】本発明の参考の形態1の第1の羽根車の翼と第2の羽根車の翼の半径一定断面図

【図8】本発明の参考の形態2の第1の羽根車の翼と第2の羽根車の翼の半径一定断面図

20

【図9】本発明の参考の形態3の第1の羽根車の翼と第2の羽根車の翼の内周端部と外周端部の半径一定断面図半径一定断面図

【図10】本発明の参考の形態3のヒネリ角度と到達距離比の関係を示すグラフ

【図11】本発明の参考の形態4の天井扇の下面図

【図12】本発明の参考の形態5の天井扇の下面図

【図13】本発明の参考の形態6の側面図

【図14】本発明の参考の形態6の水平断面図

【図15】本発明の参考の形態7の側面図

【図16】本発明の参考の形態7の水平断面図

【図17】従来例の天井扇の側面図

30

【図18】他の従来例の天井扇の側面図

【符号の説明】

【0139】

1 天井扇

2 天井

3 ケース

4 翼

5 第1の羽根車

6 翼

7 第2の羽根車

40

8 水平面

9 取付け角

10 取付け角

11 半径一定断面形状

12 径方向との距離

13 半径一定断面形状

14 半径一定断面形状

15 下向きの気流

16 取付け角が小さい場合の気流

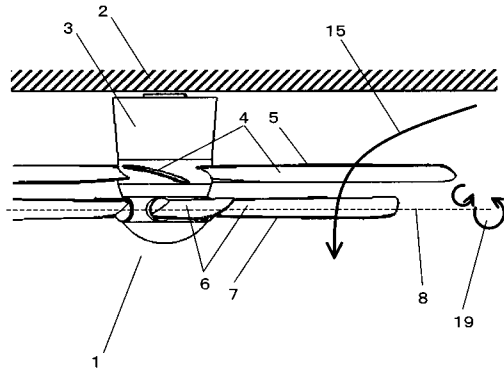
17 取付け角が大きい場合の気流

50

1 8	中心部	
1 9	気流の乱れ	
2 0	翼の中心線	
2 1	径方向	
2 2	ずれ角	
2 3	半径一定断面形状	
2 4	気流	
2 5	半径一定断面形状	
2 6	気流	
2 7	変曲点	10
2 8	内周端部の翼断面	
2 9	取付け角	
3 0	外周端部の翼断面	
3 1	取付け角	
3 2	ヒネリ角度	
3 3	内周部の気流	
3 4	外周部の気流	
3 5	内周端部の翼幅	
3 6	最大部の翼幅	
3 7	翼の中心線	20
3 8	径方向に対する角度	
3 9	翼の中心線	
4 0	径方向に対する角度	
4 1	翼の下面	
4 2	整流フィン	
4 3	回転逆方向側	
4 4	気流	
4 5	翼の上面	
4 6	整流フィン	
4 7	回転方向側	30
4 8	気流	

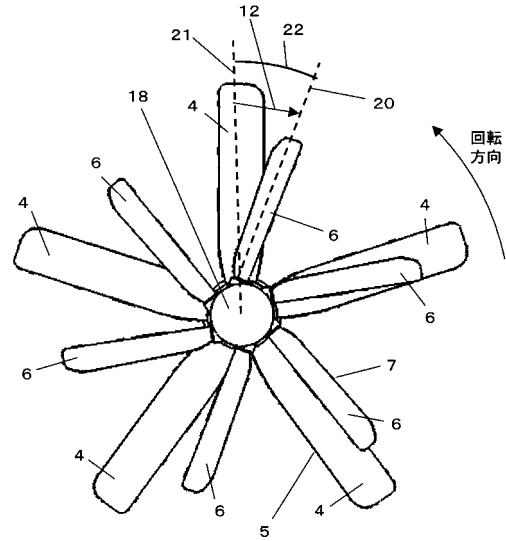
【図1】

- 1・・・天井扇
- 2・・・天井
- 3・・・ケース
- 4,6・・・翼
- 5・・・第1の羽根車
- 7・・・第2の羽根車
- 8・・・水平面
- 15・・・下向きの気流
- 19・・・気流の乱れ



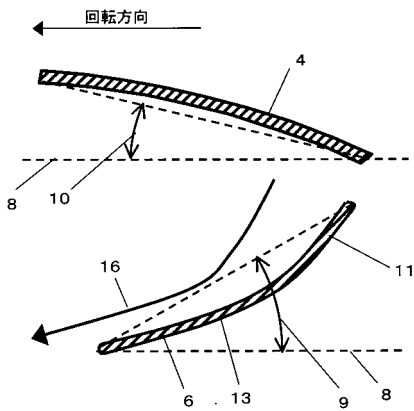
【図2】

- 12・・・径方向との距離
- 18・・・中心部
- 20・・・翼の中心線
- 21・・・径方向
- 22・・・ずれ角



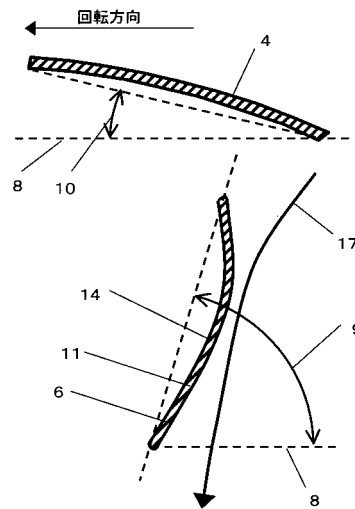
【図3】

- 9, 10・・・取付け角
- 11, 13・・・半径一定断面形状
- 16・・・取付け角が小さい場合の気流

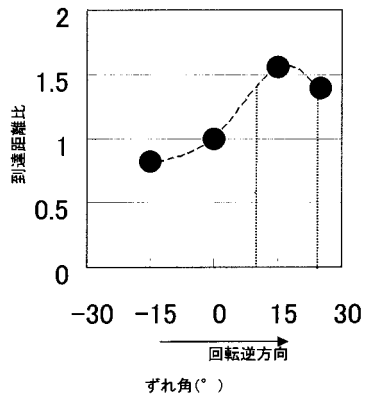


【図4】

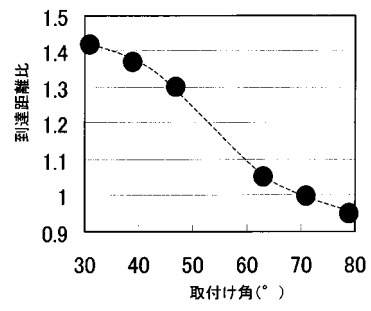
- 14・・・半径一定断面形状
- 17・・・取付け角が大きい場合の気流



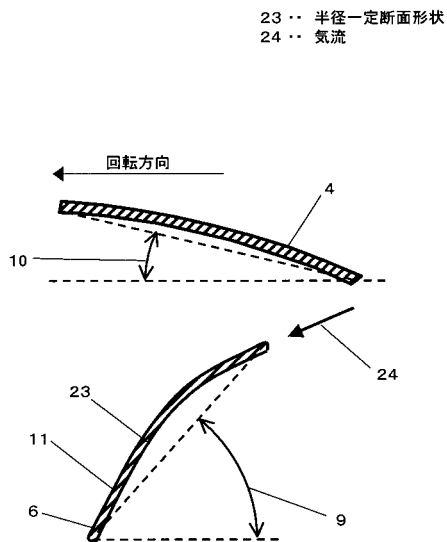
【 図 5 】



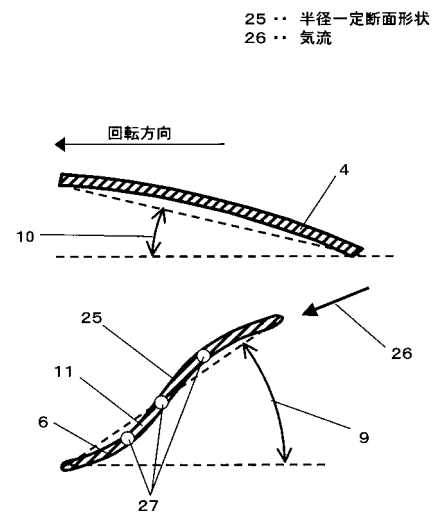
【 図 6 】



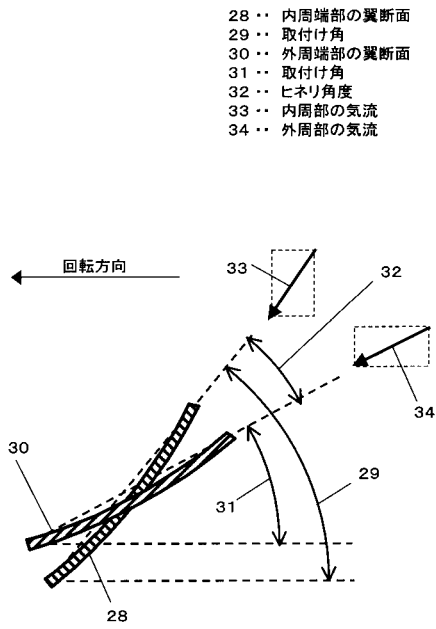
【 図 7 】



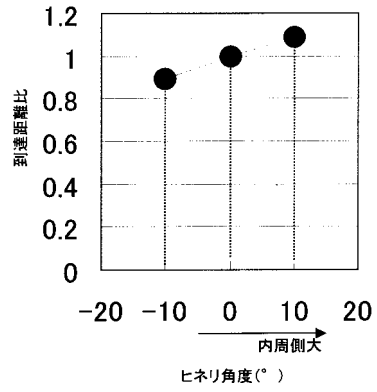
【 図 8 】



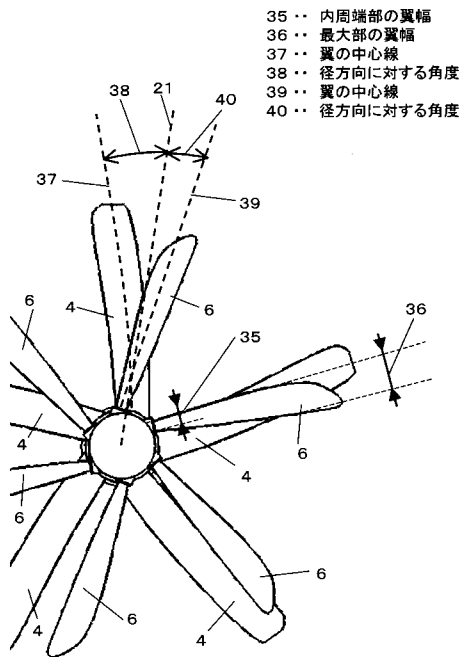
【図9】



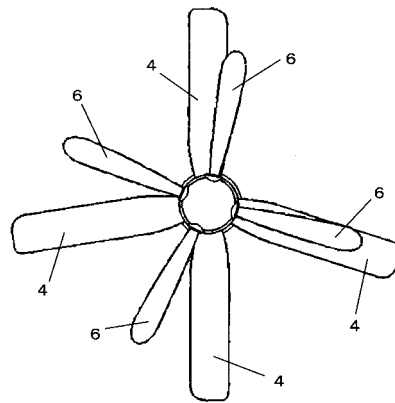
【図10】



【図11】

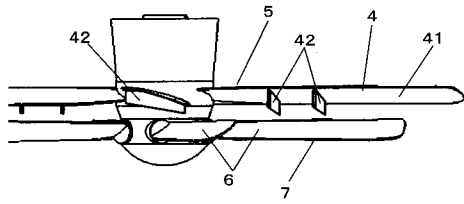


【図12】



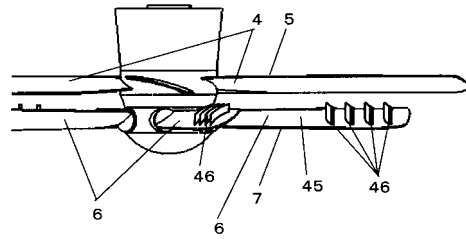
【図13】

41 .. 翼の下面  
42 .. 整流フィン



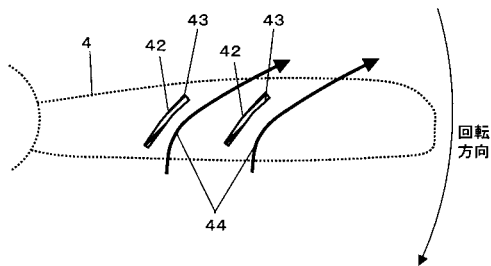
【図15】

45 .. 翼の上面  
46 .. 整流フィン



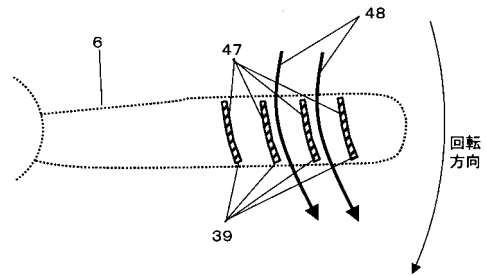
【図14】

43 .. 回転逆方向側  
42 .. 気流

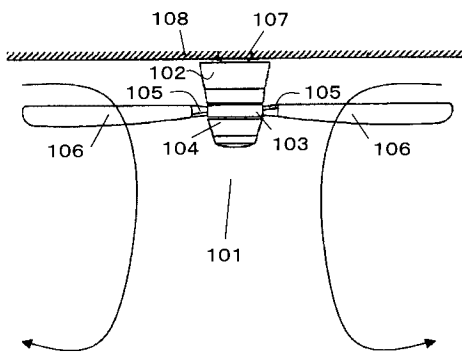


【図16】

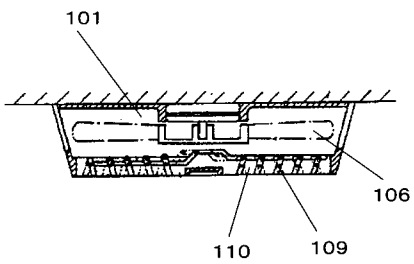
47 .. 回転方向側  
48 .. 気流



【図17】



【図18】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 0 4 D 29/38 C  
F 0 4 D 27/00 U

審査官 佐藤 秀之

(56)参考文献 特開2007-198337(JP,A)  
実公昭29-012960(JP,Y1)  
特開昭59-105998(JP,A)  
実公昭29-010168(JP,Y1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F 0 4 D 2 5 / 0 8  
F 0 4 D 2 7 / 0 0  
F 0 4 D 2 9 / 0 0  
F 0 4 D 2 9 / 3 6  
F 0 4 D 2 9 / 3 8