

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-108361

(P2015-108361A)

(43) 公開日 平成27年6月11日(2015.6.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F04D 29/38 (2006.01)	F O 4 D 29/38 A	3 H 1 3 0
	F O 4 D 29/38 C	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2013-252580 (P2013-252580)	(71) 出願人	000232302 日本電産株式会社 京都府京都市南区久世殿城町338番地
(22) 出願日	平成25年12月6日(2013.12.6)	(74) 代理人	100135013 弁理士 西田 隆美
		(72) 発明者	竹本 心路 京都府京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内
		Fターム(参考)	3H130 AA13 AB26 AB52 AC30 BA62C CB14 EA07C EC17C

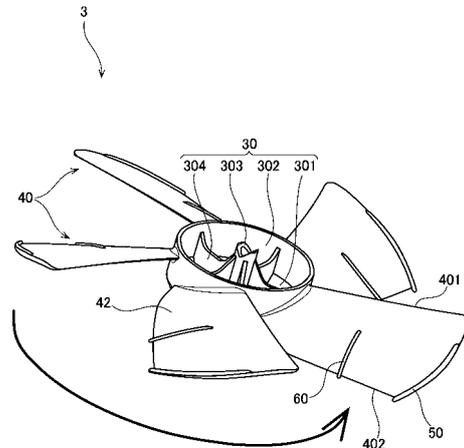
(54) 【発明の名称】 インペラ、および、送風機

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】羽根本体の形状を変えことなく、送風量を向上できるインペラ、および送風機を提供する。

【解決手段】この軸流式のインペラ3は、複数の羽根40と、羽根の翼面から突出し、周方向に延びる第1補助翼50および第2補助翼60とを有する。第1補助翼は、第2補助翼の径方向外側に配置され、第2補助翼と少なくとも一部が径方向に重なる。また、第1補助翼の最も回転方向前方に位置する第1前端から回転軸までの距離と、第2補助翼の最も回転方向前方に位置する第2前端から回転軸までの距離との差は、第1補助翼の最も回転方向後方に位置する第1後端から回転軸までの距離と、第2補助翼の最も回転方向後方に位置する第2後端から回転軸までの距離との差より、大きい。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

回転軸を中心に回転する、軸流式のインペラであって、
周方向に配列された、複数の羽根と、
前記羽根の翼面から突出し、周方向に延びる、第 1 補助翼および第 2 補助翼と、
を有し、
前記第 1 補助翼および前記第 2 補助翼は、前記羽根の加圧面側および負圧面側の少なくとも一方に配置され、

前記第 1 補助翼は、前記第 2 補助翼の径方向外側に配置され、かつ、前記第 2 補助翼と少なくとも一部が径方向に重なり、

前記第 1 補助翼の最も回転方向前方に位置する第 1 前端から前記回転軸までの距離と、前記第 2 補助翼の最も回転方向前方に位置する第 2 前端から前記回転軸までの距離との差は、前記第 1 補助翼の最も回転方向後方に位置する第 1 後端から前記回転軸までの距離と、前記第 2 補助翼の最も回転方向後方に位置する第 2 後端から前記回転軸までの距離との差より、大きい、インペラ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のインペラであって、

前記第 1 前端から前記回転軸までの距離は、前記第 1 後端から前記回転軸までの距離と同一、または、前記第 1 後端から前記回転軸までの距離より大きい、インペラ。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のインペラであって、

前記第 2 前端から前記回転軸までの距離は、前記第 2 後端から前記回転軸までの距離と同一、または、前記第 2 後端から前記回転軸までの距離より小さい、インペラ。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載のインペラであって、

前記第 1 補助翼の径方向外側の第 1 外縁部の少なくとも一部は、前記羽根の径方向外側の羽根外縁部と、軸方向に重なる、インペラ。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 までのいずれかに記載のインペラであって、

前記第 2 補助翼のうち最も径方向内側の第 2 内端部から前記回転軸までの距離と、前記羽根のうち最も径方向外側の羽根外端部から前記回転軸までの距離との差は、前記羽根の内最も径方向内側の羽根内端部から前記回転軸までの距離と、前記羽根外端部から前記回転軸までの距離との差の半分よりも小さい、インペラ。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 までのいずれかに記載のインペラであって、

前記第 1 補助翼および前記第 2 補助翼は、前記羽根の前記翼面から軸方向に離れるにつれて、漸減する、インペラ。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 までのいずれかに記載のインペラであって、

前記第 1 補助翼の前記第 1 前端と前記第 2 補助翼の前記第 2 前端とは、前記羽根の前縁よりも回転方向後方に位置する、インペラ。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 6 までのいずれかに記載のインペラであって、

前記第 1 補助翼の前記第 1 後端と前記第 2 補助翼の前記第 2 後端とは、前記羽根の後縁よりも回転方向前方に位置する、インペラ。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 6 までのいずれかに記載のインペラであって、

前記第 1 補助翼の前記第 1 後端と前記第 2 補助翼の前記第 2 後端とは、前記羽根の後縁よりも回転方向後方に位置する、インペラ。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

請求項 1 から請求項 9 までのいずれかに記載のインペラであって、

前記第 1 補助翼の軸方向一方側の端部は、前記羽根の軸方向一方側の端部よりも軸方向他方側に位置し、

前記第 1 補助翼の軸方向他方側の端部は、前記羽根の軸方向他方側の端部よりも軸方向一方側に位置し、

前記第 2 補助翼の軸方向一方側の端部は、前記羽根の軸方向一方側の端部よりも軸方向他方側に位置し、

前記第 2 補助翼の軸方向他方側の端部は、前記羽根の軸方向他方側の端部よりも軸方向一方側に位置する、インペラ。

【請求項 1 1】

10

請求項 1 から請求項 1 0 までのいずれかに記載のインペラであって、

前記第 1 補助翼の前記第 1 前端を含む一部分と、前記第 2 補助翼の前記第 2 前端を含む一部分とは、角の無い曲面状の表面を有する、インペラ。

【請求項 1 2】

請求項 1 から請求項 1 1 までのいずれかに記載のインペラであって、

前記インペラは、前記第 1 補助翼の配置位置を、第 1 方位と第 2 方位とに切替可能であり、

前記第 1 前端と前記回転軸との距離と、前記第 1 後端と前記回転軸との距離との第 1 方位における差は、前記第 1 前端と前記回転軸との距離と、前記第 1 後端と前記回転軸との距離との第 2 方位における差と異なる、インペラ。

20

【請求項 1 3】

請求項 1 から請求項 1 2 までのいずれかに記載のインペラであって、

前記インペラは、前記第 2 補助翼の配置位置を、第 3 方位と第 4 方位とに切替可能であり、

前記第 2 前端と前記回転軸との距離と、前記第 2 後端と前記回転軸との距離との第 3 方位における差は、前記第 2 前端と前記回転軸との距離と、前記第 2 後端と前記回転軸との距離との第 4 方位における差と異なる、インペラ。

【請求項 1 4】

請求項 1 から請求項 1 3 までのいずれかに記載のインペラであって、

前記インペラは、樹脂製であり、射出成型にて成型される、インペラ。

30

【請求項 1 5】

静止部と、前記回転軸を中心に回転する回転部と、を有するモータと、

前記回転部とともに回転する、請求項 1 から請求項 1 4 までのいずれかに記載のインペラと、

を有する送風機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、軸流式のインペラ、および、送風機に関する。

【背景技術】

40

【0002】

従来、羽根の回転により気流を生じさせる扇風機、サーキュレータ、ディフューザ等の軸流式の送風機が知られている。また、これらの空調を目的とした送風機他に、自動車、OA 機器等に搭載され、エンジンや電機部品などの種々の装置を冷却するための、軸流式の送風機が知られている。従来、軸流式の送風機については、例えば、特表 2011 - 513618 号公報に記載されている。

【0003】

【特許文献 1】特表 2011 - 513618 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 4 】

近年、空調目的の送風機においては、住宅やオフィス等の狭小化に伴って、送風機のコンパクト化が求められている。一方、装置冷却目的の送風機においては、各装置の性能向上に伴う発熱量増加等によって、送風機の体格を大きくすることなく、送風量を向上させることが求められている。

【 0 0 0 5 】

特表 2 0 1 1 - 5 1 3 6 1 8 号公報に記載された冷却ファンなどの従来の送風機では、羽根（ブレード）が発生させた風の送風量を向上させるための機構を有していない。このため、従来の送風機では、羽根（ブレード）の形状や面積のみにより、発生する風の風量が決まっていた。しかしながら、送風機の体格を大きくすることなく、送風量を向上させるべく羽根本体の形状を設計すると、剛性や抵抗力等の問題が生じる虞がある。そのため、羽根本体の形状を大きく変えることなく、送風量を向上する技術が求められている。

10

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、羽根本体の形状を変えることなく、送風量を向上できるインペラ、および送風機を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本願の例示的な第 1 発明は、回転軸を中心に回転する、軸流式のインペラであって、周方向に配列された、複数の羽根と、前記羽根の翼面から突出し、周方向に延びる、第 1 補助翼および第 2 補助翼と、を有し、前記第 1 補助翼および前記第 2 補助翼は、前記羽根の加圧面側および負圧面側の少なくとも一方に配置され、前記第 1 補助翼は、前記第 2 補助翼の径方向外側に配置され、かつ、前記第 2 補助翼と少なくとも一部が径方向に重なり、前記第 1 補助翼の最も回転方向前方に位置する第 1 前端から前記回転軸までの距離と、前記第 2 補助翼の最も回転方向前方に位置する第 2 前端から前記回転軸までの距離との差は、前記第 1 補助翼の最も回転方向後方に位置する第 1 後端から前記回転軸までの距離と、前記第 2 補助翼の最も回転方向後方に位置する第 2 後端から前記回転軸までの距離との差より、大きい、インペラである。

20

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本願の例示的な第 1 発明によれば、2つの補助翼の距離が、回転方向前方から後方に向かって狭くなる。これにより、羽根により発生した軸方向の気流を、2つの補助翼の間で集中させることで、その気流に風速の速い部分が生じる。当該風速の速い部分が、コアンダ効果により周囲の気体を引き込むことで、軸方向正面側へ向かう気流の風量を増加できる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】図 1 は、第 1 実施形態に係る扇風機の側面図である。

【図 2】図 2 は、第 1 実施形態に係るインペラの斜視図である。

【図 3】図 3 は、第 1 実施形態に係るインペラの正面図である。

【図 4】図 4 は、第 1 実施形態に係るインペラの背面図である。

40

【図 5】図 5 は、第 1 実施形態に係るインペラの部分側面図である。

【図 6】図 6 は、変形例に係るインペラの正面図である。

【図 7】図 7 は、変形例に係るインペラの背面図である。

【図 8】図 8 は、変形例に係るインペラの部分側面図である。

【図 9】図 9 は、変形例に係るインペラの背面図である。

【図 10】図 10 は、変形例に係るインペラの背面図である。

【図 11】図 11 は、変形例に係るインペラの背面図である。

【図 12】図 12 は、変形例に係るインペラの背面図である。

【図 13】図 13 は、変形例に係るインペラの背面図である。

【図 14】図 14 は、変形例に係るインペラの背面図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の例示的な実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、本願では、回転軸と平行な方向を「軸方向」、回転軸に直交する方向を「径方向」、回転軸を中心とする円弧に沿う方向を「周方向」、とそれぞれ称する。また、本願では、軸方向の一方側であるインペラの加圧面側を正面側、軸方向の他方側であるインペラの負圧面側を背面側として、各部の形状や位置関係を説明する。ただし、この正面側および背面側の定義により、本発明に係るインペラおよび送風機の使用時の向きを限定する意図はない。

【0011】

< 1 . 第 1 実施形態 >

< 1 - 1 . 扇風機の全体構造 >

図 1 は、本発明の送風機の第 1 実施形態に係る扇風機 1 の側面図である。図 2 は、扇風機 1 のインペラ 3 の斜視図である。図 3 は、インペラ 3 の正面図である。図 4 は、インペラ 3 の背面図である。図 1 ~ 図 4 の各図には、回転方向が実線矢印で示されている。

【0012】

この扇風機 1 は、モータ 2 の動力によりインペラ 3 を回転させて、インペラ 3 の正面側に風を送る装置である。扇風機 1 は、例えば、ユーザに直接風を当て、ユーザが涼をとるために用いられる。また、扇風機 1 は、エアコンディショナー等とともに用いられるサーキュレータとして、用いられてもよい。図 1 に示すように、本実施形態の扇風機 1 は、モータ 2 と、軸流式のインペラ 3 と、を有する。

【0013】

モータ 2 は、インペラ 3 に対して、回転のための動力を供給する機構である。本実施形態では、モータ 2 にブラシレス DC モータが用いられる。ブラシレス DC モータは、ブラシの摩耗による性能の劣化が無い場合、ブラシ付きモータより長寿命である。また、ブラシレス DC モータは、AC モータより変速させやすく、かつ、消費電力を低減しやすい。

【0014】

モータ 2 は、静止部 2 1 と、回転軸 9 を中心として回転する回転部 2 2 とを有する。静止部 2 1 は、モータの電機子とロータ等の回転部 2 2 の一部とを収容するモータケーシング 2 1 1 を有する。

【0015】

回転部 2 2 は、電機子との間でトルクを発生させるロータと、回転軸 9 に沿って延びるシャフト 2 2 1 とを有する。シャフト 2 2 1 は、モータケーシング 2 1 1 の内部において、ロータに固定されている。シャフト 2 2 1 の正面側の端部は、モータケーシング 2 1 1 より正面側へ突出し、インペラ 3 の後述する中央部 3 0 に固定されている。このため、モータ 2 の駆動時には、インペラ 3 は、モータ 2 の回転部 2 2 とともに、回転軸 9 を中心として回転する。なお、本実施形態では、シャフト 2 2 1 の正面側の端部がインペラ 3 に固定されているが、シャフト 2 2 1 の正面側の端部以外の部分が、インペラ 3 に固定されていてもよい。すなわち、シャフト 2 2 1 の一部と、インペラ 3 とが固定されていればよい。

【0016】

インペラ 3 は、モータ 2 の静止部 2 1 に対して回転可能に支持される。インペラ 3 は、図 1 ~ 図 4 中、実線矢印で示す回転方向に回転することにより、背面側から正面側へ向かう気流を生じさせる。図 1 ~ 図 4 に示すように、インペラ 3 は、中央部 3 0、複数の羽根 4 0、第 1 補助翼 5 0、および第 2 補助翼 6 0 を有する。

【0017】

本実施形態のインペラ 3 は、樹脂製であり、射出成型にて成型される。このため、中央部 3 0、複数の羽根 4 0、第 1 補助翼 5 0、および、第 2 補助翼 6 0 は、単一の部材として形成される。なお、インペラ 3 は金属等の他の材料により形成されてもよい。また、インペラ 3 は、複数の部品を組み合わせて形成されてもよい。

【0018】

10

20

30

40

50

中央部 30 は、図 2 および図 4 に示すように、回転軸 9 を中心とした円板状の円板部 301 と、円板部 301 の端縁から軸方向背面側へ延びる壁部 302 とを有する。すなわち、本実施形態の中央部 30 は、有蓋円筒形状である。また、図 4 に示すように、中央部 30 は、筒状部 303 と、リブ 304 とをさらに有する。筒状部 303 は、円板部 301 から背面側へ向けて、略円筒状に突出する。当該形状により、中央部 30 は、背面側の略中央に、筒状部 303 の内部空間であるシャフト穴 31 を有する。シャフト穴 31 にはモータ 2 のシャフト 221 が挿入され、固定される。このため、モータ 2 が駆動すると、シャフト 221 とともに、回転軸 9 を中心としてインペラ 3 が回転する。壁部 302 と筒状部 303 とは、放射状に延びる複数のリブ 304 により接続される。これにより、筒状部 303 が回転軸 9 に対して歪むことが抑制される。すなわち、インペラ 3 がシャフト 221 に対して歪むことが抑制される。

【0019】

なお、本実施形態では、中央部 30 は、正面側から見て略円形であったが、本発明はこれに限られない。中央部 30 は、正面側から見て、五角形や六角形などの多角形であってもよい。また、本実施形態では、シャフト 221 の正面側の端部が中央部 30 の内部に配置されるが、シャフト 221 と中央部 30 とが固定されていれば、シャフト 221 の正面側の端部が中央部 30 より正面側に突出してもよい。

【0020】

図 3 および図 4 に示すように、複数の羽根 40 は、それぞれ、中央部 30 の側面から径方向外側に延びる。複数の羽根 40 は、周方向に略等間隔に配列される。ただし、複数の羽根 40 の周方向の間隔は、必ずしも一定でなくてもよい。図 2 および図 4 に示すように、各羽根 40 の負圧面 42 側には、一对の補助翼である第 1 補助翼 50 および第 2 補助翼 60 が配置されている。第 1 補助翼 50 および第 2 補助翼 60 の詳細な構成および作用については、後述する。

【0021】

図 1 および図 2 に示すように、各羽根 40 は、前縁 401 から後縁 402 に向かうにつれ、背面側から正面側へと傾いている。ここで、前縁 401 は、羽根 40 の回転方向前方側の端縁部であり、後縁 402 は、羽根 40 の回転方向後方側の端縁部である。当該形状により、インペラ 3 が回転すると、羽根 40 の正面側の翼面である加圧面 41 の付近の気圧が高くなり、羽根 40 の背面側の翼面である負圧面 42 の付近の気圧が低くなる。これにより、羽根 40 の周辺において、背面側から正面側へと、軸方向へ向かう気流が発生する。

【0022】

< 1 - 2 . 補助翼について >

次に、第 1 補助翼 50 および第 2 補助翼 60 の詳細な構成および作用について、説明する。図 5 は、インペラ 3 の部分側面図である。なお、図 5 中には、接稜線が図示されている。

【0023】

図 2 に示すように、第 1 補助翼 50 および第 2 補助翼 60 は、羽根 40 の負圧面 42 から背面側へ向けて突出する。また、第 1 補助翼 50 および第 2 補助翼 60 は、周方向に延びる。第 1 補助翼 50 は、第 2 補助翼 60 の径方向外側に配置される。また、第 1 補助翼 50 の一部分と第 2 補助翼 60 の一部分とは、径方向に重なる。

【0024】

図 4 に示すように、軸方向からの平面視において、第 1 補助翼 50 の最も回転方向前方に位置する部分を第 1 前端 51、第 1 補助翼 50 の最も回転方向後方に位置する部分を第 1 後端 52、第 2 補助翼 60 の最も回転方向前方に位置する部分を第 2 前端 61、第 2 補助翼 60 の最も回転方向後方に位置する部分を第 2 後端 62 とする。

【0025】

第 1 前端 51 から回転軸 9 までの径方向の距離 D1 と第 2 前端 61 から回転軸 9 までの径方向の距離 D2 との差は、第 1 後端 52 から回転軸 9 までの径方向の距離 D3 と第 2 後端

62から回転軸9までの径方向の距離D4との差より、大きい。すなわち、第1補助翼50と第2補助翼60との径方向の距離が、回転方向前方から後方へ向かって狭くなる。これにより、羽根40により発生した軸方向の気流を、第1補助翼50と第2補助翼60との間で集中させる。

【0026】

このため、図1中に白抜き矢印で示すように、第1補助翼50と第2補助翼60とが配置される径方向位置付近では、羽根40の他の部分が配置される径方向位置と比べて、羽根40により発生する軸方向の気流の風速が速くなる。その結果、図1中に破線の白抜き矢印で示すように、当該風速が速い気流は、コアングダ効果により、周囲の気体を引き込む。したがって、正面側へ軸方向に向かう気流の風量が増加する。

10

【0027】

すなわち、この扇風機1では、第1補助翼50および第2補助翼60を設けたことにより、羽根40の本体形状を変えることなく、また、モータ2の回転数を増加させることもなく、送風量を増加させることができる。

【0028】

本実施形態の第1補助翼50では、距離D1は、距離D3より大きい。これにより、第1補助翼50は、第1補助翼50よりも径方向内側において羽根40により発生した軸方向の気流を、径方向内側にガイドする機能を有する。また、本実施形態の第2補助翼60では、距離D2は、距離D4より小さい。これにより、第2補助翼60は、第2補助翼60よりも径方向外側において羽根40により発生した軸方向の気流を、径方向外側にガイドする機能を有する。第1補助翼50および第2補助翼60のこのようなガイド機能により、羽根40により発生した軸方向の気流が効率よく集中する。したがって、第1補助翼50と第2補助翼60とにより囲まれる径方向位置付近において、効率良く軸方向の気流の速度を高められる。

20

【0029】

また、本実施形態の第1補助翼50は、羽根40の径方向外側の羽根外縁部403に沿って配置される。すなわち、第1補助翼50の径方向外側の第1外縁部501は、羽根外縁部403と軸方向に重なる。このように、第1補助翼50が羽根40の径方向外側付近に配置されることにより、羽根40が軸方向正面側に送り出す気流のうち、最も外側の部分の風速が速くなる。したがって、当該風速が速い気流により、羽根40よりも径方向外側の空気がより引き込まれやすい。すなわち、軸方向正面側へ向かう気流の風量が、より増加する。

30

【0030】

なお、本実施形態では、第1外縁部501のほぼ全体が、羽根外縁部403と軸方向に重なっていたが、第1外縁部501のごく一部が、羽根外縁部403と軸方向に重なってもよい。

【0031】

図4に示すように、第1補助翼50の第1前端51と、第2補助翼60の第2前端61とは、羽根40の前縁401よりも回転方向後方に位置する。すなわち、羽根40の前縁401と、第1前端51および第2前端61とが、軸方向に重ならない。したがって、羽根40の回転により回転方向と逆方向に生じる同一の相対気流が、前縁401と、第1前端51および第2前端61とに、同時に当たることがない。これにより、前縁401と、第1前端51および第2前端61とが軸方向に重なる場合と比べて、羽根40と、第1補助翼50および第2補助翼60とが風を切り裂く際の干渉音が低減される。

40

【0032】

また、第1補助翼50の第1前端51を含む一部分は、角の無い曲面状の表面を有する。第1補助翼50の第1前端51付近が丸みを帯びていることにより、第1前端51付近において、風を切り裂く干渉音が抑制される。また、第1前端51付近が尖った形状である場合と比べて、第1補助翼50の強度が高い。なお、第2補助翼60についても同様に、第2補助翼60の第2前端61を含む一部分は、角の無い曲面状の表面を有する。この

50

ため、第2補助翼60に起因する干渉音も抑制される。また、第2前端61付近が尖った形状である場合と比べて、第2補助翼60の強度も向上する。

【0033】

また、図5に示すように、第1補助翼50および第2補助翼60は、羽根40の負圧面42から背面側に離れるにつれて、漸減する。すなわち、第1補助翼50および第2補助翼60は、羽根40の翼面から軸方向に離れるにつれて、漸減する。これにより、第1補助翼50および第2補助翼60付近における乱流の発生を抑制できる。また、インペラ3を射出成型にて成型する際に、第1補助翼50および第2補助翼60の周辺で軸方向背面側に、金型を引き抜くことができる。その結果、射出成型が容易となり、複雑な金型を用いることによるパーティングラインの増加を抑制できる。

10

【0034】

<2.変形例>

以上、本発明の例示的な実施形態について説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではない。

【0035】

図6は、一変形例に係るインペラ3Aの正面図である。図6の例では、第1補助翼50Aおよび第2補助翼60Aは、羽根40Aの加圧面41Aから正面側へ向けて突出する。このように、第1補助翼および第2補助翼は、加圧面側に配置されてもよい。

【0036】

図6の例でも、第1前端51Aから回転軸9Aまでの径方向の距離と第2前端61Aから回転軸9Aまでの径方向の距離との差は、第1後端52Aから回転軸9Aまでの径方向の距離と第2後端62Aから回転軸9Aまでの径方向の距離との差より、大きい。

20

【0037】

これにより、第1補助翼50Aと第2補助翼60Aとが配置される径方向位置付近では、羽根40Aの他の部分が配置される径方向位置と比べて、羽根40Aにより発生した軸方向の気流の風速が速くなる。その結果、当該風速が速い気流は、コアンダ効果により、周囲の気体を引き込む。したがって、軸方向正面側へ向かう気流の風量が増加する。

【0038】

図7は、他の変形例に係るインペラ3Bの背面図である。図8は、図7の例のインペラ3Bの部分側面図である。図7の例では、第1補助翼50Bの第1前端51Bおよび第2補助翼60Bの第2前端61Bは、羽根40Bの前縁401Bよりも回転方向後方に位置する。また、第1補助翼50Bの第1後端52Bおよび第2補助翼60Bの第2後端62Bは、羽根40Bの後縁402Bよりも回転方向前方に位置する。すなわち、第1前端51B、第1後端52B、第2前端61B、および第2後端62Bはいずれも、軸方向から見て、羽根40Bの内側に配置されている。

30

【0039】

このため、インペラ3Bが射出成型により成型された場合に、第1補助翼50Bおよび第2補助翼60Bにパーティングラインが発生しない。したがって、羽根40Bが第1補助翼50Bおよび第2補助翼60Bを有していない場合と比べて、インペラ3B全体のパーティングラインが増加しない。

40

【0040】

また、図8に示すように、第1補助翼50Bの軸方向正面側の端部54Bと、第2補助翼60Bの軸方向正面側の端部64Bとは、それぞれ、羽根40Bの軸方向正面側の端部43Bよりも軸方向背面側に位置する。また、第1補助翼50Bの軸方向背面側の端部55Bと、第2補助翼60Bの軸方向背面側の端部65Bとは、それぞれ、羽根40Bの軸方向背面側の端部44Bよりも軸方向正面側に位置する。すなわち、第1補助翼50Bの軸方向の存在領域56Bと、第2補助翼60Bの軸方向の存在領域66Bとは、羽根40の軸方向の存在領域45Bの範囲内に位置する。

【0041】

これにより、インペラ3Bが第1補助翼50Bおよび第2補助翼60Bを有していない

50

場合と比べて、インペラ 3 B とインペラ 3 B 周辺に配置された静止部材との距離が縮まない。したがって、静止部材との干渉による騒音の増大が抑制される。また、第 1 補助翼 5 0 B および第 2 補助翼 6 0 B によって、静止部材を配置するためのスペースが制限されることもない。なお、インペラ 3 B 周辺に配置された静止部材としては、例えば、モータや、インペラ 3 B を収容するハウジングなどが想定される。

【 0 0 4 2 】

図 9 は、他の変形例に係るインペラ 3 C の背面図である。図 9 の例では、第 1 補助翼 5 0 C の第 1 後端 5 2 C と、第 2 補助翼 6 0 C の第 2 後端 6 2 C とは、羽根 4 0 C の後縁 4 0 2 C よりも回転方向後方に位置する。図 9 の例では、羽根 4 0 C により発生した軸方向の気流が、羽根 4 0 C の後縁 4 0 2 C から回転方向後方へと離れた後においても、第 1 補助翼 5 0 C および第 2 補助翼 6 0 C によりガイドされる。したがって、羽根 4 0 C により発生した気流を集中させる機能を高めることができる。

10

【 0 0 4 3 】

また、第 1 後端 5 2 C および第 2 後端 6 2 C が、軸方向から見て、羽根 4 0 C の外側に配置されることにより、第 1 補助翼 5 0 C および第 2 補助翼 6 0 C の周方向の長さを長くとれる。これにより、第 1 補助翼 5 0 C および第 2 補助翼 6 0 C による気流のガイド機能を、より高めることができる。

【 0 0 4 4 】

図 1 0 は、他の変形例に係るインペラ 3 D の背面図である。図 1 0 の例では、第 1 補助翼 5 0 D は、羽根 4 0 D の径方向外側の羽根外縁部 4 0 3 D と重ならない。すなわち、第 1 補助翼 5 0 D は、羽根 4 0 D の最も径方向外側付近に位置しない。このように、第 1 補助翼 5 0 D は、羽根 4 0 D の羽根外縁部 4 0 3 D よりも径方向内側に位置してもよい。

20

【 0 0 4 5 】

図 1 1 は、他の変形例に係るインペラ 3 E の背面図である。図 1 1 の例では、第 2 補助翼 6 0 E の径方向の位置は、羽根 4 0 E の半分よりも径方向外側である。具体的には、以下の寸法関係が満たされる。

【 0 0 4 6 】

軸方向からの平面視において、羽根 4 0 E の最も径方向外側に位置する部分を羽根外端部 4 0 4 E、羽根 4 0 E の最も径方向内側に位置する部分、すなわち、羽根 4 0 E の付け根部分を羽根内端部 4 0 5 E、第 2 補助翼 6 0 E の最も径方向内側に位置する部分を第 2 内端部 6 3 E とする。

30

【 0 0 4 7 】

図 1 1 の例では、第 2 内端部 6 3 E と回転軸 9 E との径方向の距離 D_5 と、羽根外端部 4 0 4 E と回転軸 9 E との径方向の距離 D_6 との差は、羽根内端部 4 0 5 E と回転軸 9 E との径方向の距離 D_7 と、距離 D_6 との差の半分よりも小さい。すなわち、回転軸 9 E からの距離が距離 D_6 と距離 D_7 とのちょうど中間となる位置を、位置 D_0 とすると、第 2 補助翼 6 0 E の第 2 内端部 6 3 E は、位置 D_0 よりも径方向外側に位置する。

【 0 0 4 8 】

これにより、羽根 4 0 E が軸方向正面側に送り出す気流のうち、第 1 補助翼 5 0 E と第 2 補助翼 6 0 E とにより風速が速くなる部分が、より径方向外側となる。したがって、当該風速が速い気流により、羽根 4 0 E よりも径方向外側の空気がより引き込まれやすい。すなわち、軸方向正面側へ向かう気流の風量が、より増加する。

40

【 0 0 4 9 】

図 1 2 は、他の変形例に係るインペラ 3 F の背面図である。図 1 2 の例では、第 1 補助翼 5 0 F は、第 1 前端 5 1 F 付近および第 1 後端 5 2 F 付近を除いて、翼厚が一定の平板状である。また、第 2 補助翼 6 0 F も同様に、第 2 前端 6 1 F 付近および第 2 後端 6 2 F 付近を除いて、翼厚が一定の平板状である。このように、第 1 補助翼 5 0 F および第 2 補助翼 6 0 F の翼厚は、略一定であってもよい。

【 0 0 5 0 】

図 1 2 の例でも、第 1 前端 5 1 F から回転軸 9 F までの径方向の距離と第 2 前端 6 1 F

50

から回転軸 9 F までの径方向の距離との差は、第 1 後端 5 2 F から回転軸 9 F までの径方向の距離と第 2 後端 6 2 F から回転軸 9 F までの径方向の距離との差より、大きい。

【 0 0 5 1 】

これにより、第 1 補助翼 5 0 F と第 2 補助翼 6 0 F とが配置される径方向位置付近では、羽根 4 0 F の他の部分が配置される径方向位置と比べて、羽根 4 0 F により発生した軸方向の気流の風速が速い。その結果、当該風速が速い気流は、コアングダ効果により、周囲の気体を引き込む。したがって、軸方向正面側へ向かう気流の風量が増加する。

【 0 0 5 2 】

図 1 3 は、他の変形例に係るインペラ 3 G の背面図である。図 1 3 の例では、羽根 4 0 G と、第 1 補助翼 5 0 G と、第 2 補助翼 6 0 G とが、別部材となっている。そして、第 1 補助翼 5 0 G の配置位置を、実線で示した第 1 方位 P 1 と、破線で示した第 2 方位 P 2 とに切替可能となっている。また、第 2 補助翼 6 0 G の配置位置を、実線で示した第 3 方位 P 3 と、破線で示した第 4 方位 P 4 とに切替可能となっている。

10

【 0 0 5 3 】

ここで、第 1 方位 P 1 における第 1 前端 5 1 G と回転軸 9 G との径方向の距離を D 1 1、第 2 方位 P 2 における第 1 前端 5 1 G と回転軸 9 G との径方向の距離を D 1 2、第 1 方位 P 1 における第 1 後端 5 2 G と回転軸 9 G との径方向の距離を D 3 1、第 2 方位 P 2 における第 1 後端 5 2 G と回転軸 9 G との径方向の距離を D 3 2 とする。

【 0 0 5 4 】

また、第 3 方位 P 3 における第 2 前端 6 1 G と回転軸 9 G との径方向の距離を D 2 1、第 4 方位 P 4 における第 2 前端 6 1 G と回転軸 9 G との径方向の距離を D 2 2、第 3 方位 P 3 における第 2 後端 6 2 G と回転軸 9 G との径方向の距離を D 4 1、第 4 方位 P 4 における第 2 後端 6 2 G と回転軸 9 G との径方向の距離を D 4 2 とする。

20

【 0 0 5 5 】

距離 D 1 1 は、距離 D 3 1 と略同一、または、距離 D 3 1 よりも大きい。これにより、第 1 方位 P 1 において、第 1 補助翼 5 0 G は、羽根 4 0 G により生じた軸方向の気流の直進性を高める、または、当該気流を径方向内側へガイドする。一方、距離 D 1 2 は、距離 D 3 2 よりも大きい。すなわち、第 2 方位 P 2 において、第 1 補助翼 5 0 G は、羽根 4 0 G により生じた軸方向の気流を径方向内側へガイドする。また、距離 D 1 2 と距離 D 3 2 との差は、距離 D 1 1 と距離 D 3 1 との差よりも大きい。これにより、第 2 方位 P 2 においては、第 1 方位 P 1 と比べて、第 1 補助翼 5 0 G による軸方向の気流のガイド機能が高い。

30

【 0 0 5 6 】

距離 D 2 1 は、距離 D 4 1 よりも小さい。また、距離 D 2 2 は、距離 D 4 2 よりも小さい。これにより、第 3 方位 P 3 および第 4 方位 P 4 において、第 2 補助翼 6 0 G は、羽根 4 0 G により生じた軸方向の気流を径方向外側へガイドする。また、距離 D 2 2 と距離 D 4 2 との差は、距離 D 2 1 と距離 D 4 1 との差よりも大きい。これにより、第 4 方位 P 4 においては、第 3 方位 P 3 と比べて、第 2 補助翼 6 0 G により軸方向の気流のガイド機能が高い。

【 0 0 5 7 】

このように、図 1 3 の例では、第 1 補助翼 5 0 G を第 1 方位 P 1 と第 2 方位 P 2 とに切替可能であり、第 2 補助翼 6 0 G を第 3 方位 P 3 と第 4 方位 P 4 とに切替可能である。これにより、羽根 4 0 G により発生した気流の集中する径方向の位置や、当該気流の速度を、用途に応じて選択的に切り替えることができる。

40

【 0 0 5 8 】

図 1 4 は、他の変形例に係るインペラ 3 H の背面図である。図 1 4 の例では、インペラ 3 H は、各羽根 4 0 H に、第 1 補助翼 5 0 H および第 2 補助翼 6 0 H に加えて、第 3 補助翼 7 0 H を有する。

【 0 0 5 9 】

図 1 4 の例では、第 1 補助翼 5 0 H と第 2 補助翼 6 0 H との径方向の距離が、回転方向

50

前方から後方へ向かって狭くなる。また、第2補助翼60Hと第3補助翼70Hとの径方向の距離が、回転方向前方から回転方向後方へ向かって狭くなる。これにより、羽根40により発生した軸方向の気流を、第1補助翼50Hと第2補助翼60Hとの間、および、第2補助翼60Hと第3補助翼70Hとの間で集中させる。このように、各羽根に3つ以上の補助翼が配置されてもよい。

【0060】

上記の実施形態の扇風機では、インペラを回転させるための動力として、DCモータを用いていた。しかしながら、本発明の送風機は、DCモータに代えて、ACモータを用いてもよい。また、本発明の送風機は、モータに変えて、エンジン等の他の駆動源をインペラに接続することにより、インペラを回転させてもよい。

10

【0061】

また、本発明の送風機は、必ずしも、涼をとることを目的とした扇風機でなくてもよい。例えば、シーリングファン、サーキュレータ、自動車用の冷却ファン等の、他の用途に用いる送風機であってもよい。

【0062】

また、送風機を構成する各部材の細部の形状は、本願の各図に示された形状と、相違していてもよい。例えば、上記の実施形態のインペラは羽根を5枚有していたが、インペラの有する羽根が3枚、4枚、7枚など他の枚数であってもよい。

【0063】

また、上記の実施形態や変形例に登場した各要素を、矛盾が生じない範囲で、適宜に組み合わせてもよい。

20

【産業上の利用可能性】

【0064】

本発明は、インペラ、および、送風機に利用できる。

【符号の説明】

【0065】

1 扇風機

2 モータ

3, 3A, 3B, 3C, 3D, 3E, 3F, 3G, 3H インペラ

9, 9A, 9E, 9F, 9G 回転軸

30

21 静止部

22 回転部

30 中央部

40, 40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 40F, 40G, 40H 羽根

41, 41A 加圧面

42 負圧面

50, 50A, 50B, 50C, 50D, 50E, 50F, 50G, 50H 第1補助

翼

51, 51A, 51B, 51F, 51G 第1前端

52, 52A, 52B, 52C, 52F, 52G 第1後端

40

60, 60A, 60B, 60C, 60E, 60F, 60G, 60H 第2補助翼

61, 61A, 61B, 61F, 61G 第2前端

62, 62A, 62B, 62C, 62F, 62G 第2後端

70H 第3補助翼

401, 401B 前縁

402, 402B, 402C 後縁

403, 403D 羽根外縁部

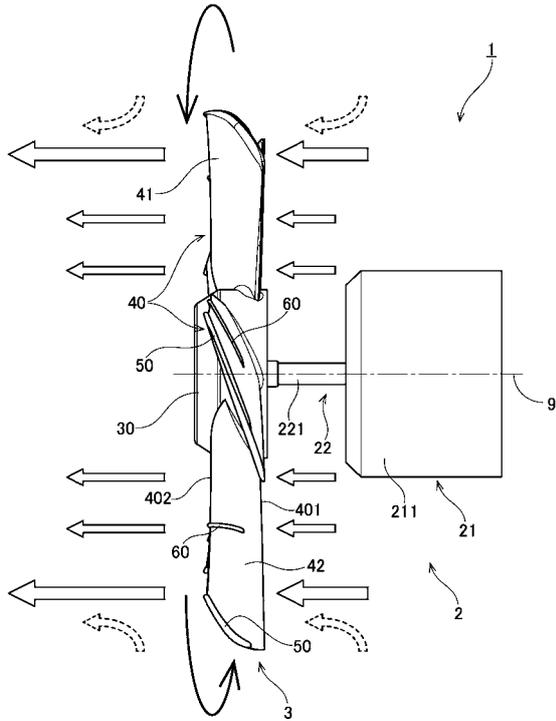
404E 羽根外端部

405E 羽根内端部

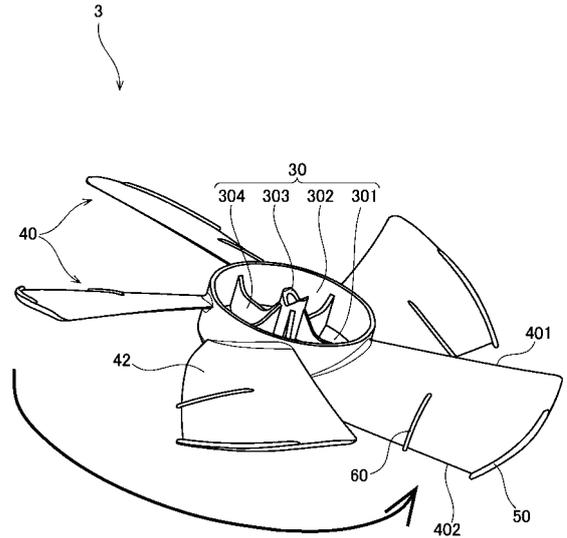
501 第1外縁部

50

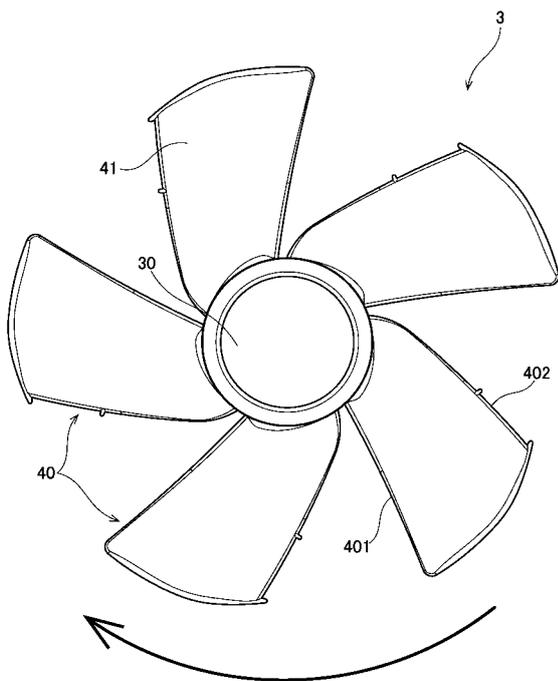
【図 1】



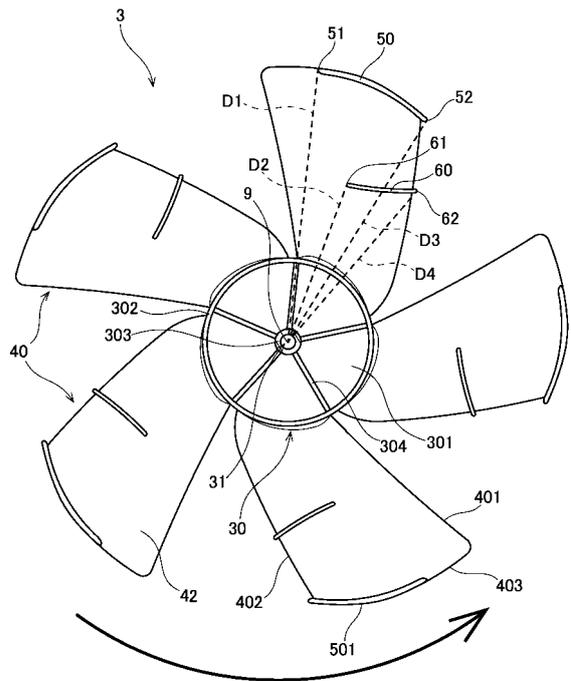
【図 2】



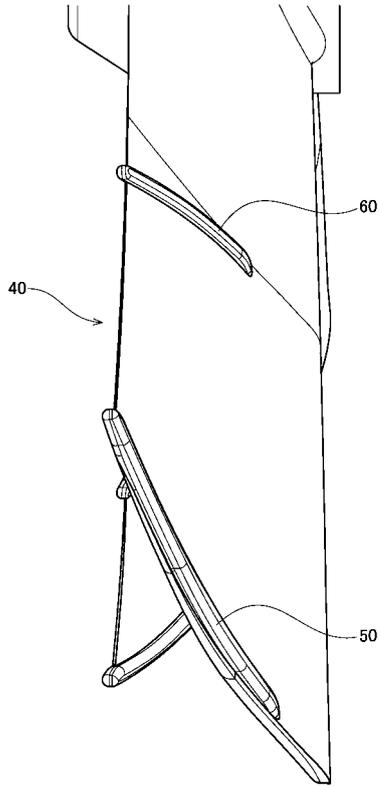
【図 3】



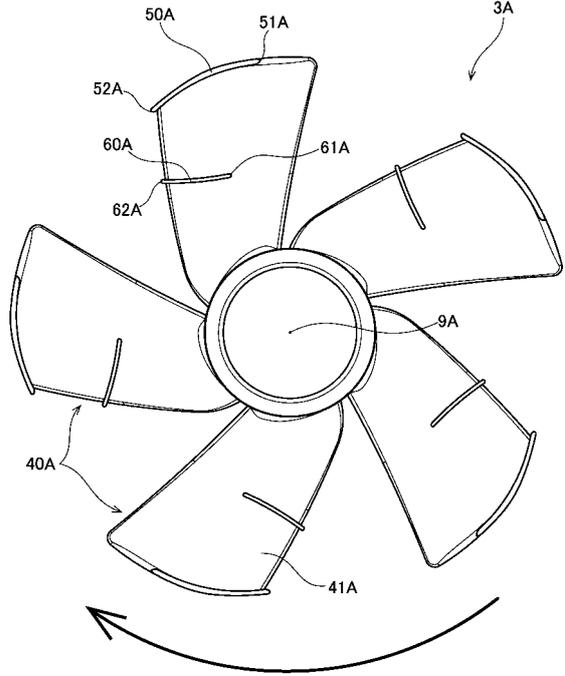
【図 4】



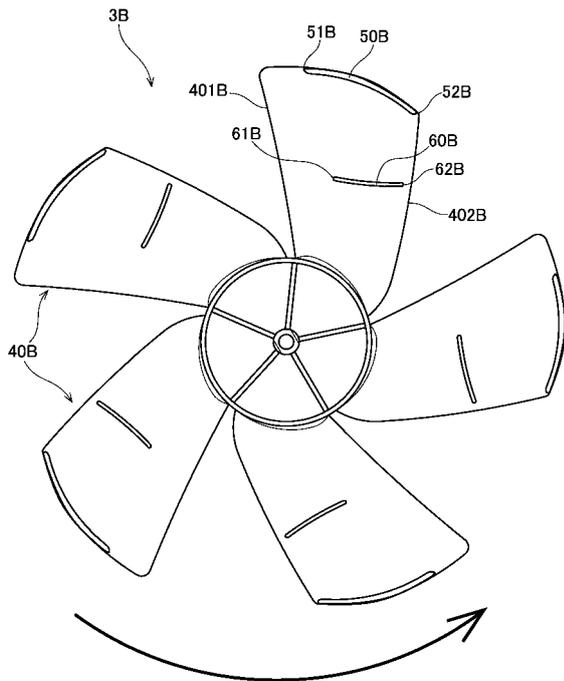
【 図 5 】



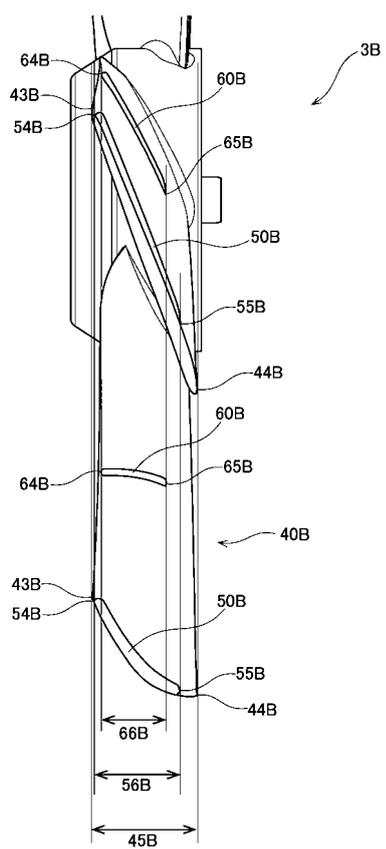
【 図 6 】



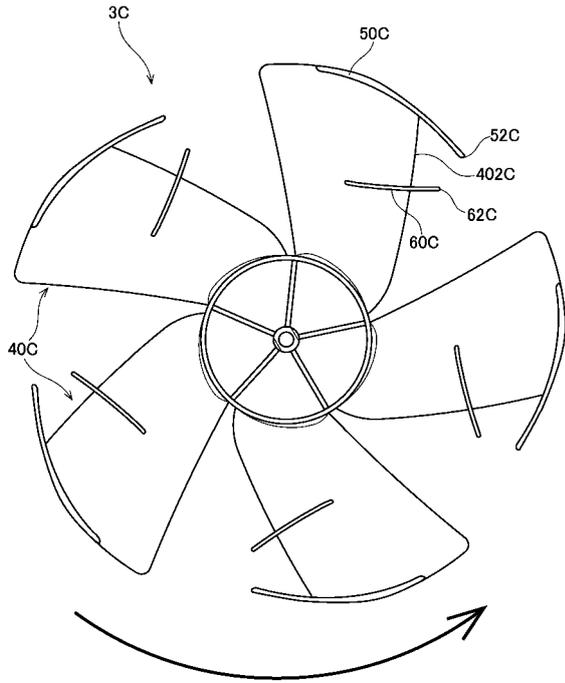
【 図 7 】



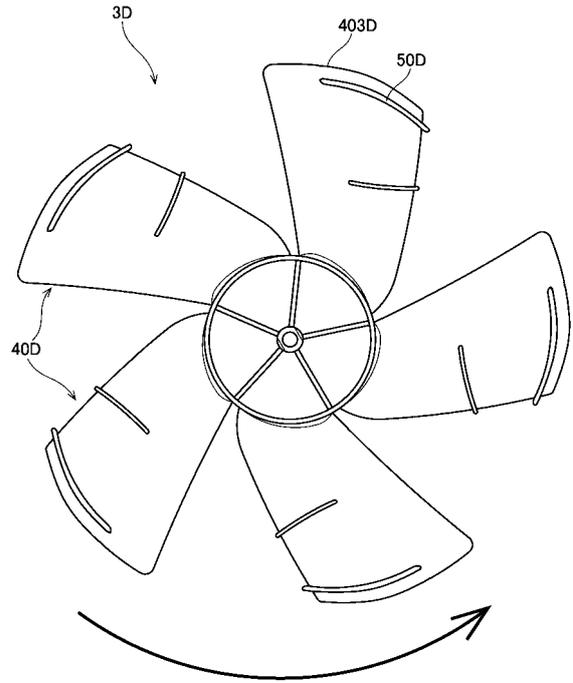
【 図 8 】



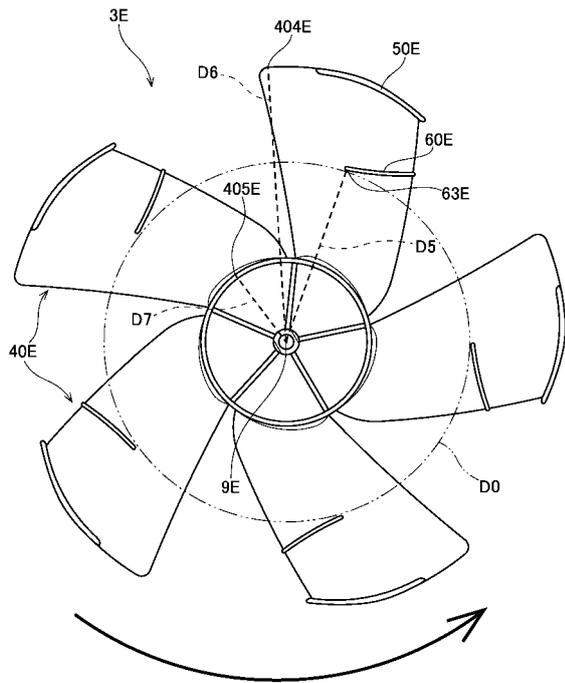
【図 9】



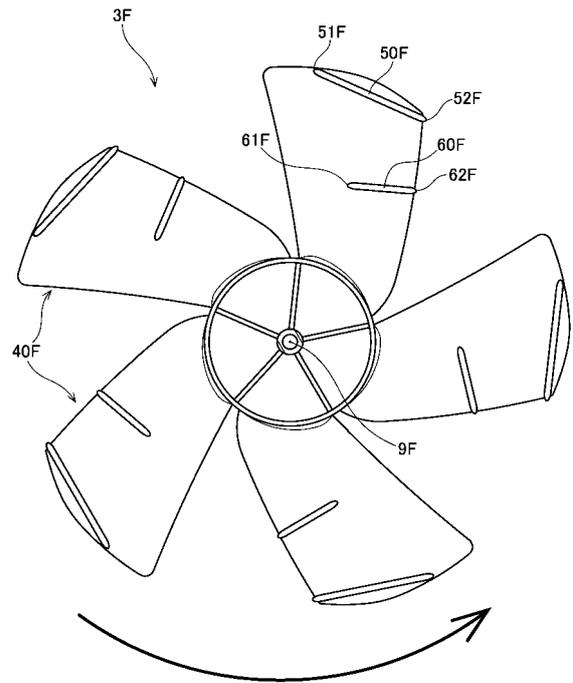
【図 10】



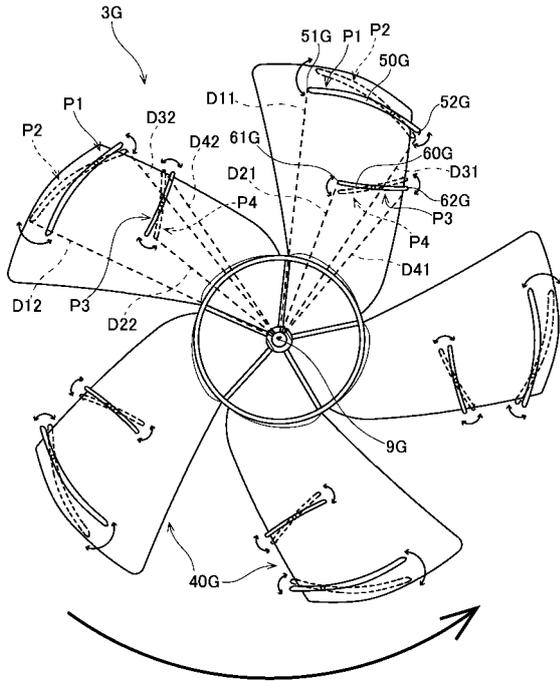
【図 11】



【図 12】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

