

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4974045号
(P4974045)

(45) 発行日 平成24年7月11日 (2012. 7. 11)

(24) 登録日 平成24年4月20日 (2012. 4. 20)

(51) Int. Cl.

F I

FO4D 29/52 (2006.01)

FO4D 29/54 (2006.01)

FO4D 29/52 D

FO4D 29/54 E

FO4D 29/54 D

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-163085 (P2006-163085)	(73) 特許権者	000232302
(22) 出願日	平成18年6月13日 (2006. 6. 13)		日本電産株式会社
(65) 公開番号	特開2007-332813 (P2007-332813A)		京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地
(43) 公開日	平成19年12月27日 (2007. 12. 27)	(74) 代理人	100129621
審査請求日	平成21年6月10日 (2009. 6. 10)		弁理士 板坂 清司
		(72) 発明者	竹本 心路
			京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内
		(72) 発明者	小西 英明
			京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内
		審査官	笹木 俊男
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ファン装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インペラと、
前記インペラを駆動するモータと、
前記インペラと対向して放射状に配置された複数の静翼と、
を備え、
前記静翼は、
その延設方向のいずれかの位置に曲げ部を有し、
前記曲げ部において、前記静翼の前記延設方向が前記インペラの軸方向と略垂直な面内で変化され、
前記静翼における前記曲げ部よりも前記インペラの径方向の内方側に位置する部分は、
前記径方向に対して前記インペラの回転方向と逆方向に傾いて延設され、
前記静翼における前記曲げ部よりも前記径方向の外方側に位置する部分において、吸気側のエッジに対して、排気側のエッジは前記回転方向に位置することを特徴とするファン装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のファン装置において、
前記静翼における前記曲げ部よりも前記径方向の外方側に位置する部分は、前記径方向に対して前記回転方向に傾いて延設されていることを特徴とするファン装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載のファン装置において、
前記静翼の前記曲げ部は、前記静翼における前記径方向の中間位置よりも外方側に設けられていることを特徴とするファン装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載のファン装置において、
前記インペラを収容するとともに、前記モータを支持するハウジングをさらに備え、
前記ハウジングは、
前記インペラを外囲する外枠部と、
前記外枠部の空気を吐き出す排気側の開口内に設けられ、前記モータを支持する支持部と、
を備え、

10

前記外枠部の内周面は、前記排気側において、空気の排気方向に向けて拡径された傾斜部を有し、

前記静翼は、前記ハウジングの前記支持部と、前記外枠部の前記排気側開口の前記内周面における前記傾斜部との間に掛け渡されるように設けられていることを特徴とするファン装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のファン装置において、
前記静翼の前記曲げ部は、前記インペラの前記軸方向から見て、前記外枠部の前記内周面における前記傾斜部の径が最小となる最小径部近傍に位置するように設けられていることを特徴とするファン装置。

20

【請求項 6】

請求項 4 又は請求項 5 に記載のファン装置において、
前記ハウジングと前記静翼とは、樹脂による金型成型により一体に形成されていることを特徴とするファン装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ファン装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

近年の電子機器は、高性能化等に伴い、機器ハウジング内部の電子部品の発熱量が増加の一途を辿っている。電子部品の温度上昇を抑制するために、ファン装置が用いられる。

【0003】

ファン装置の主な使い方としては、以下の 2 種類が考えられる。

【0004】

(a) ハウジング内部に滞留する高温の空気をハウジング外部に排出する

(b) 発熱体（電子部品）に冷却風を直接供給し、発熱体の温度上昇を抑制する

上の(a)の場合では、ファン装置の風量特性として、高風量・高静圧が求められる。(b)の場合においては更に、風速分布特性に関する性能が求められる。ここで、風速分布特性とは、ファン装置の排気口から吐き出された冷却風の風速がどのように分布しているかを示す特性である。また、(a)、(b)いずれの場合においても、静音性も重要な性能要素となっている。

40

【0005】

通常のファン装置は、排気口から冷却風が吐き出された際に、インペラの回転に伴う遠心力の影響により、冷却風がインペラの径方向外方に向けて広がる傾向がある。しかし、上の(b)の場合においては、より多くの冷却風を発熱体に供給できた方が冷却効率が高くなるため、冷却風を発熱体に向けてあまり広がらないように供給する必要がある。

【0006】

そこで、冷却風の径方向外方への広がりを抑制するための構造として、ファン装置の排

50

気口に静翼が設けられている（特許文献1）。

【0007】

図6は、静翼が設けられた従来のファン装置の構成を部分的に示す斜視図である。従来のファン装置では、図6に示すように、静翼1がその延設方向の全長に渡ってインペラの径方向A1に対してインペラの回転方向A2と逆方向に湾曲しつつ、かつ傾いて延設されている。このような静翼1は、インペラを収容する樹脂製のハウジング2と一体に形成されるのが通常である。また、ハウジング2の外枠部3の内周面4における排気側及び吸気側開口部には、冷却風の気流を安定させるために、軸方向A3（図7参照）外方に向けて末広がりに広がる傾斜部4aがそれぞれ設けられている。そして、静翼1の径方向A1外方側端部は、外枠部3の内周面4における排気側の傾斜部4aに接合されるようになって

10

【0008】

一方、この種のハウジング2は樹脂成型金型にて成型されるのが通常である。この場合の一般的な製法では、固定側入れ子に対して可動側入れ子をスライドさせ、固定側入れ子に可動側入れ子を当接させた状態で樹脂を充填し、可動側入れ子を離型して樹脂成型品を取り出すようになっている。この場合、金型構造の簡略化の観点から、図7に示すように、可動側入れ子5が軸方向A3にスライドして離型する構成が採用される。このため、軸方向A3外方側から見た静翼1の傾斜部4a上に位置する部分における軸方向A3内方側（排気方向に対して上流側）には、図6に示すように、駄肉部6が必然的に生じることとなる。なお、金型に径方向A1にスライドするスライドコアを採用すれば、この駄肉部6を解消することが可能であるが、金型コスト等が嵩むため、採用は困難である。

20

【0009】

【特許文献1】特開2000-257597号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

前述のような静翼1を設けたファン装置においては、風量特性、風速分布特性、静音性等の点で更なる性能向上が課題となっている。

【0011】

また、静翼1の径方向A1外方側に生じる駄肉部6は、冷却風の気流に種々の悪影響を与え、風量特性、風速分布特性、静音性等を損なうため、この駄肉部6の影響を如何に抑制するかについても課題となっている。

30

【0012】

そこで、本発明の解決すべき第1の課題は、静翼の構成を改良することにより、風量特性、風速分布特性、静音性等の性能向上が図れるファン装置を提供することである。

【0013】

また、本発明の解決すべき第2の課題は、冷却風の気流に対する静翼の径方向外方側に生じる駄肉部の影響を抑制できるファン装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

40

上記の課題を解決するため、請求項1の発明では、インペラと、前記インペラを駆動するモータと、前記インペラと対向して放射状に配置された複数の静翼とを備え、前記静翼は、その延設方向のいずれかの位置に曲げ部を有し、前記曲げ部において、前記静翼の前記延設方向が前記インペラの軸方向と略垂直な面内で変化され、前記静翼における前記曲げ部よりも前記インペラの径方向の内方側に位置する部分は、前記径方向に対して前記インペラの回転方向と逆方向に傾いて延設され、前記静翼における前記曲げ部よりも前記径方向の外方側に位置する部分において、吸気側のエッジに対して、排気側のエッジは前記回転方向に位置する。

【0016】

また、請求項2の発明では、請求項1の発明に係るファン装置において、前記静翼にお

50

ける前記曲げ部よりも前記径方向の外方側に位置する部分は、前記径方向に対して前記回転方向に傾いて延設されている。

【0017】

また、請求項3の発明では、請求項1又は請求項2の発明に係るファン装置において、前記静翼の前記曲げ部は、前記静翼における前記径方向の中間位置よりも外方側に設けられている。

【0018】

また、請求項4の発明では、請求項1ないし請求項3のいずれかの発明に係るファン装置において、前記インペラを収容するとともに、前記モータを支持するハウジングをさらに備え、前記ハウジングは、前記インペラを外囲する外枠部と、前記外枠部の空気を吐き出す排気側の開口内に設けられ、前記モータを支持する支持部とを備え、前記外枠部の内周面は、前記排気側において、空気の排気方向に向けて拡径された傾斜部を有し、前記静翼は、前記ハウジングの前記支持部と、前記外枠部の前記排気側開口の前記内周面における前記傾斜部との間に掛け渡されるように設けられている。

【0019】

また、請求項5の発明では、請求項4の発明に係るファン装置において、前記静翼の前記曲げ部は、前記インペラの前記軸方向から見て、前記外枠部の前記内周面における前記傾斜部の径が最小となる最小径部近傍に位置するように設けられている。

【0020】

また、請求項6の発明では、請求項4又は請求項5の発明に係るファン装置において、前記ハウジングと前記静翼とは、樹脂による金型成型により一体に形成されている。

【発明の効果】

【0021】

請求項1ないし6に記載の発明によれば、静翼に曲げ部が設けられ、その曲げ部において、静翼の延設方向がインペラの軸方向と略垂直な面内で変化されているため、静翼の性能が向上され、その結果、ファン装置の風量特性、風速分布特性、静音性等の性能向上が図れる。

【0022】

例えば、静翼の曲げ部の位置や、曲げ角度等を調節することにより、金型構造上の制約から静翼の径方向外方側に生じる駄肉部の冷却風の気流に対する影響を抑制でき、これにより、風量特性、風速分布特性、静音性等の性能向上が図れる。

【0023】

また、請求項4に記載の発明によれば、軸方向にスライドする可動側入れ子を用いた金型を採用した場合、インペラの軸方向外方側から見たときに静翼がハウジングの外枠部の内周面における傾斜部上に位置する部分の軸方向内方側（排気方向に対して上流側）に、金型構造の制約から駄肉部が生じる。また、本発明に係る静翼の構成では、静翼に曲げ部を設けたことにより、駄肉部が生じる静翼の径方向外方側の端部が外枠部の内周面と接合される際の角度が、前述の従来の静翼の構成に対して大きく変化されることとなる。例えば、従来の静翼では、その径方向外方側の端部が、径方向に対してインペラの回転方向と逆方向に傾いた状態で外枠部の内周面に接合されるのに対して、本発明に係る静翼の構成では、静翼の径方向外方側の端部が、径方向に対してインペラの回転方向に傾いた状態で外枠部の内周面に接合されるようにすることができる。このため、金型構造上の制約から静翼の径方向外方側に生じる駄肉部及びその駄肉部に近接した領域に位置する静翼の構成が、本発明と前述の従来技術とでは大きく異なることとなる。この相違により、本発明に係る構成では、従来の構成に比して駄肉部の気流に対する影響を抑制でき、風量特性、風速分布特性、静音性等の性能向上が図れるようになっている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

図1は本発明の一実施形態に係るファン装置の正面図であ、図2はその断面図である。このファン装置11は、図1及び図2に示すように、インペラ12と、ファンモータ13

10

20

30

40

50

と、回路基板 1 4 と、ハウジング 1 5 とを備えている。回路基板 1 4 は、ファンモータ 1 3 への通電を制御してインペラ 1 2 の回転を制御するための制御回路を備えている。ハウジング 1 5 は、インペラ 1 2 を収容するとともに、ファンモータ 1 3 及び回路基板 1 4 を支持している。

【0025】

また、ハウジング 1 5 は、図 3 に示すように、インペラ 1 2 を外囲して収容する外枠部 2 1 と、その外枠部 2 1 の内方に設けられる支持部 2 2 と、支持部 2 2 と外枠部 2 1 の内周面 2 3 との間に掛け渡されるように放射状に設けられた複数の静翼 2 4 とを備えている。支持部 2 2 は、外枠部 2 1 の空気を吐き出す排気側の開口内に設けられ、ファンモータ 1 3 及び回路基板 1 4 を支持している。静翼 2 4 は、インペラ 1 2 によって発生された冷却風の気流を調節（例えば、気流を内方に集風する等）する役割と、支持部 2 2 を支える支柱としての役割と担っている。

10

【0026】

外枠部 2 1 の内周面 2 3 における排気側及び吸気側開口部には、冷却風の気流を安定させるために、軸方向 A 3（図 2 参照）外方に向けて末広がり広がる傾斜部 2 3 a, 2 3 b がそれぞれ設けられている。そして、静翼 2 4 の径方向 A 1 外方側端部は、外枠部 2 1 の内周面 2 3 における排気側の傾斜部 2 3 b に接合されている。

【0027】

また、静翼 2 4 は、その延設方向のいずれかの位置に曲げ部 2 5 を有し、その曲げ部 2 5 において静翼 2 4 の延設方向が軸方向 A 3 と略垂直な面内で変化されている。より具体的には、図 3 及び図 4 に示すように、曲げ部 2 5 は、軸方向 A 3 外方から見て、外枠部 2 1 の内周面 2 3 における傾斜部 2 3 b の径が最小となる最小径部 2 3 c 近傍に位置するように設けられている。そして、静翼 2 4 における曲げ部 2 5 よりもインペラ 1 2 の径方向 A 1 の内方側に位置する部分 2 4 a は、径方向 A 2 に対してインペラ 1 2 の回転方向 A 3 と逆方向に湾曲しつつ、かつ傾いて延設されている。また、静翼 2 4 における曲げ部 2 5 よりも径方向 A 1 の外方側に位置する部分 2 4 b は、径方向 A 2 に対してインペラ 1 2 の回転方向 A 3 に傾いて延設されている。

20

【0028】

また、ハウジング 1 2 は、樹脂により一体成型されており、その成型には、前述の図 7 に示す従来のファン装置のハウジング 2 と同様に、軸方向 A 3 にスライドする可動側入れ子を採用した金型が用いられるようになっている。このため、軸方向 A 3 外方側から見た静翼 2 4 の傾斜部 2 3 b 上に位置する部分における軸方向 A 3 内方側（排気方向に対して上流側）には、図 4 に示すように、駄肉部 2 6 が必然的に生じることとなる。

30

【0029】

このような構成により、本実施形態に係るファン装置 1 1 では、以下のような効果が得られるようになっている。すなわち、このファン装置 1 1 では、静翼 2 4 に曲げ部 2 5 が設けられ、その曲げ部 2 5 において静翼 2 4 の延設方向が軸方向 A 3 と略垂直な面内で変化されているため、静翼 2 4 の性能が向上され、その結果、ファン装置 1 1 の風量特性、風速分布特性、静音性等の性能向上が図れるようになっている。

【0030】

40

特に、本実施形態に係る静翼 2 4 の構成では、静翼 2 4 に曲げ部 2 5 を設けたことにより、静翼 2 4 の径方向 A 1 外方側の端部が外枠部 2 1 の内周面 2 3 と接合される際の内周面 2 3 に対する向き及び角度 θ （図 3 参照）が前述の従来の静翼の構成に対して大きく変化されることとなる。なお、角度 θ とは、静翼 2 4 の径方向 A 1 外方側の端部（2 4 b）の延設方向 B 1 と、その端部が内周面 2 3 に接合される部分における内周面 2 3 の接線方向 B 2 とが成す角を意味している。

【0031】

より具体的には、前述の図 6 に示す従来の静翼 1 では、その径方向 A 1 外方側の端部が径方向 A 1 に対してインペラ 1 2 の回転方向 A 2 と逆方向に傾いた状態で外枠部 3 の内周面 4 に接合されるのに対して、本実施形態に係る静翼 2 4 の構成では、静翼 2 4 の径方向

50

A 1 外方側の端部が径方向 A 1 に対して回転方向 A 2 に傾いた状態で外枠部 2 1 の内周面 2 3 に接合されている。すなわち、本実施形態に係る構成では、駄肉部 2 6 が生じる静翼 2 4 の径方向 A 1 外方側の部分の径方向 A 1 に対する傾き方向が、従来の構成に対して逆側に反転されている。

【0032】

このため、金型構造上の制約から静翼 1, 2 4 の径方向 A 1 外方側に生じる駄肉部 6, 2 6、及びその駄肉部 6, 2 6 に近接した領域に位置する静翼 1, 2 4 の構成等が、本実施形態と前述の従来技術とは全く異なることとする。この相違により、本実施形態に係る構成では、従来の構成に比して駄肉部 2 6 の気流に対する影響を抑制でき、風量特性、風速分布特性、静音性等の性能向上が図れるようになっている。より詳細には、静翼 2 4 に曲げ部 2 5 を設け、その曲げ部 2 5 を外枠部 2 1 の内周面 2 3 の傾斜部 2 3 b における最小径部 2 3 c の近傍に位置させることにより、ハウジング 1 5 の開口部における傾斜部 2 3 b よりも径方向 A 1 内方側を通過する冷却風の気流に対しては、静翼 2 4 の曲げ部 2 5 よりも径方向 A 1 内方側に位置する、回転方向 A 2 と逆方向に湾曲しつつ傾いて延設された部分 2 4 a により効果的に集風を行うことができる。また、ハウジング 1 5 の開口部における傾斜部 2 3 b の近傍を通過し、駄肉部 2 6 の影響を受けやすい冷却風の気流に対しては、その部分の静翼 2 4 の延設方向を回転方向 A 2 に傾斜するように反転させ、これによって、気流に対する駄肉部 2 6 の影響を低減させている。

【0033】

ここで、インペラ 1 2 から吐き出された空気流は、インペラ 1 2 の回転方向 A 2 の回転成分と、径方向 A 1 の遠心成分とを有しているため、径方向 A 1 外方に広がるように軸方向 A 3 と平行ではない方向に向けて排出されるようになっている。一方、インペラ 1 2 は、径方向 A 1 内方よりも径方向 A 1 外方の方が羽根の通過速度が速いため、羽根の径方向 A 1 外方から発生した空気流ほど速度が速くなっている。よって、径方向 A 1 外方における空気流のロスや乱れを低減できれば、風量向上、静音化等が図れることとなる。

【0034】

この点について、本実施形態に係る構成では、静翼 2 4 の径方向 A 1 外方側の部分 2 4 b が回転方向 A 2 に向けて湾曲しているため、径方向 A 1 外方の空気流が静翼 2 4 に当たる際に、静翼 2 4 の径方向 A 1 外方側の部分 2 4 b の延設方向を空気流の流れ方向に近づけることができる。これによって、径方向 A 1 外方の空気流のエネルギーロス等が小さくなり、従来の静翼 1 の構成に比して風量等の向上が図れる。

【0035】

また、静翼 2 4 の径方向 A 1 外方に生じる駄肉部 2 6 の形状は、静翼 2 4 の径方向 A 1 外方の部分 2 4 b の延設方向によって大きく変化している。すなわち、図 4 に示す本実施形態に係る構成のように、静翼 2 4 の径方向 A 1 外方側の部分 2 4 b を回転方向 A 2 に湾曲させた場合には、駄肉部 2 6 の径方向 A 1 内方側の側面と回転方向 A 2 に面した側面とが形成する角部 2 6 a の角度を鈍角にできるようになっている。これに対して、図 6 に示す従来の構成では、延設方向に沿った静翼 1 の全体を回転方向 A 2 と反対方向に湾曲させているため、駄肉部 6 の径方向 A 1 内方側の側面と回転方向 A 2 に面した側面とが形成する角部 6 a の角度が必然的に鋭角になるようになっている。

【0036】

このような駄肉部 6, 2 6 の形状の違いによっても、本実施形態に係る構成ではノイズ低減等の点で性能向上が図られている。すなわち、空気流が駄肉部 6, 2 6 を通過する際に、従来の構成のように駄肉部 6 の角部 6 a の角度が鋭角であれば、空気流の剥離が発生し、ノイズが大きくなってしまふ。これに対して、本実施形態に係る構成のように駄肉部 2 6 の角部 2 6 a の角度を鈍角にできれば、空気流の剥離を低減することができ、ノイズを小さくできるようになっている。

【0037】

図 5 は、本実施形態に係るファン装置 1 1 及び前述の図 6 に示す従来のファン装置のシミュレーション結果を示す図である。図 5 中の曲線 L 1 a, L 1 b は、本実施形態に係る

10

20

30

40

50

ファン装置 11 における送風による騒音レベルが 50 dBA であるときの P-Q 特性及び回転速度を示すものであり、曲線 L2a, L2b は、図 6 に示す従来のファン装置における同じく送風による騒音レベルが 50 dBA であるときの P-Q 特性及び回転速度を示すものである。ここで、P-Q 特性とは、静圧 (Static Presshure) と風量 (Flow Quantity) との関係に基づいてファン装置の特性を示すものである。より詳細には、ファン装置を負荷を掛けずに駆動させた場合には、ファン装置は最大風量域にて駆動することになる。それは逆に、風量が 0 (ゼロ) になるように負荷を掛けてファン装置を駆動された場合には、ファン装置は最大静圧域にて駆動することになる。そして、X 軸を Q (風量)、Y 軸を P (静圧) として、P、Q の値を変化させた際に、P、Q の値は座標 (Q_{MAX} , 0) と座標 (0, P_{MAX}) との間を結ぶ曲線に沿って変化する。P-Q 特性とは、座標 (Q_{MAX} , 0) と座標 (0, P_{MAX}) との間を結ぶ曲線によって与えられる P、Q の関係を示すものである。

10

【0038】

この図 5 に示すシミュレーション結果より、同じ騒音レベルで動作させた場合において、本実施形態に係るファン装置 11 の方が図 6 の従来のファン装置よりも、より高い風量及び／又は静圧を得ることができるとともに、高回転で動作させることができることが分かる。

【0039】

なお、上述の実施形態において、静翼 24 における軸方向 A3 にスライドする可動側入れ子によって離型できない陰の部分に生じる部分を駄肉部 26 としているが、金型強度保持の観点から静翼 24 の径方向 A1 外方側縁部に生じる幅広部 27 (図 3、図 4 参照) を駄肉部 26 に含めるようにしてもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図 1】本発明の一実施形態に係るファン装置の正面図である。

【図 2】図 1 のファン装置の断面図である。

【図 3】図 1 のファン装置に備えられるハウジングの正面図である。

【図 4】図 3 のハウジングの一部を拡大した斜視図である。

【図 5】図 1 のファン装置及び従来のファン装置のシミュレーション結果を示す図である。

30

【図 6】静翼が設けられた従来のファン装置の構成を部分的に示す斜視図である。

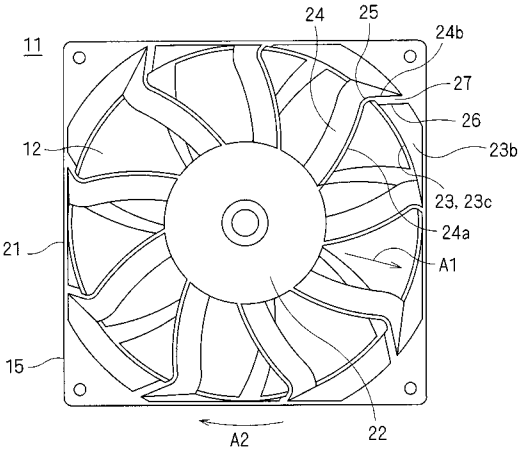
【図 7】図 6 のファン装置の構成を部分的に示す断面図である。

【符号の説明】

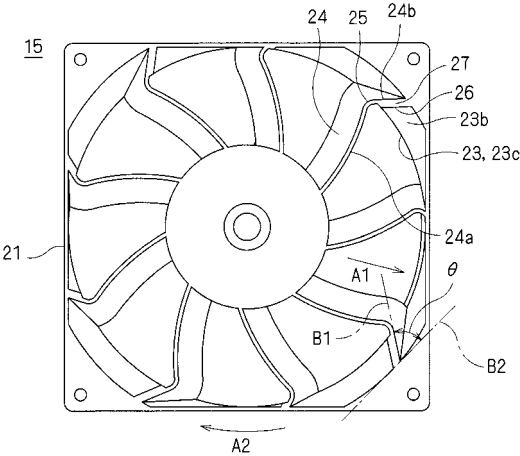
【0041】

11 ファン装置、12 インペラ、13 ファンモータ、14 回路基板、15 ハウジング、21 外枠部、22 支持部、23 内周面、23a, 23b 傾斜部、23c 最小径部、25 曲げ部、26 駄肉部、A1 径方向、A2 回転方向、A3 軸方向。

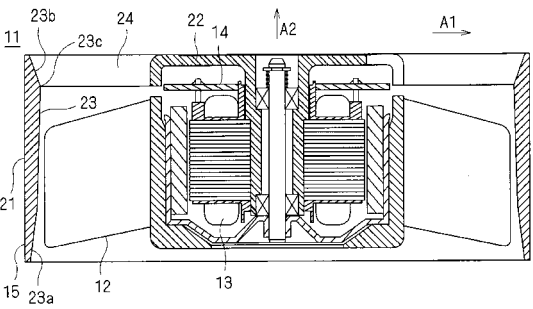
【図 1】



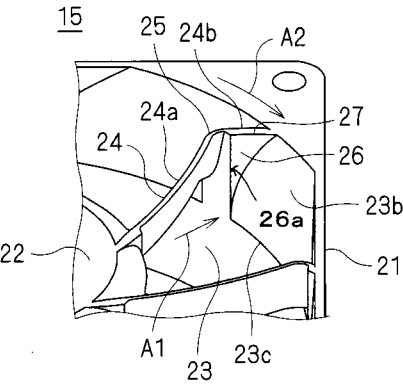
【図 3】



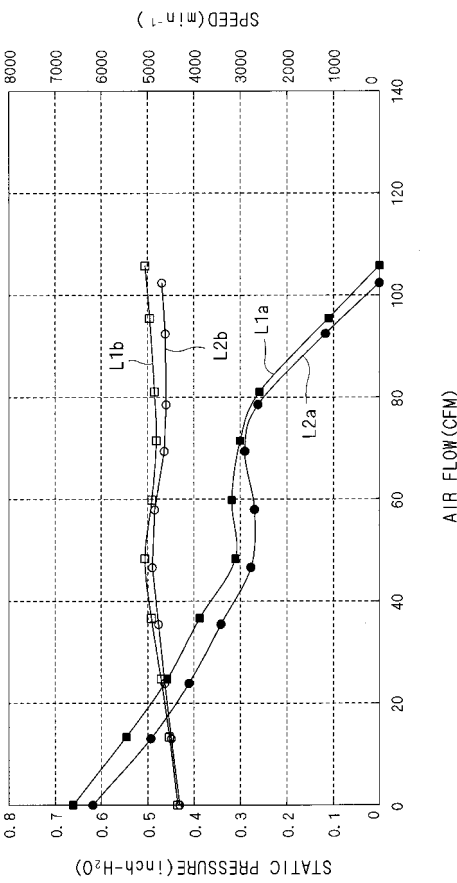
【図 2】



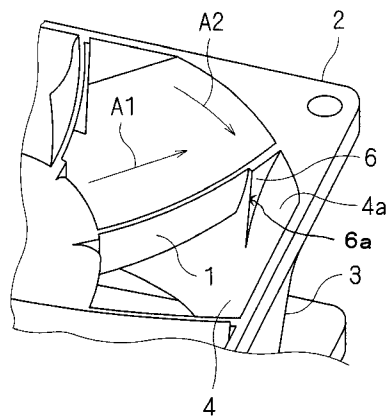
【図 4】



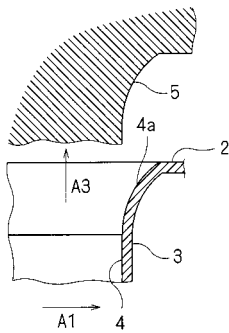
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-205497 (JP, A)
特開2004-300934 (JP, A)
特開2006-063968 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04D 25/08
F04D 29/52 ~ 29/54