

(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2014-1650

(P2014-1650A)

(43) 公開日 平成26年1月9日(2014.1.9)

(51) Int.Cl.

F 0 4 D 29/44 (2006.01)

F 1

F 0 4 D 29/44

Q

テーマコード (参考)

3 H 1 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2012-136107 (P2012-136107)
 (22) 出願日 平成24年6月15日 (2012.6.15)

(71) 出願人 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 100085198
 弁理士 小林 久夫
 (74) 代理人 100098604
 弁理士 安島 清
 (74) 代理人 100087620
 弁理士 高梨 範夫
 (74) 代理人 100125494
 弁理士 山東 元希
 (74) 代理人 100141324
 弁理士 小河 卓
 (74) 代理人 100153936
 弁理士 村田 健誠

最終頁に続く

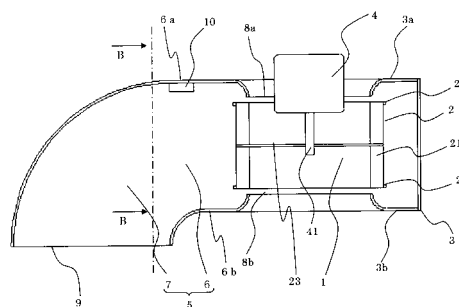
(54) 【発明の名称】 多翼送風機および送風装置

(57) 【要約】

【課題】安価にて、送風性能の向上と装置全体の低騒音化を図った多翼送風機およびこれを用いた送風装置を得る。

【解決手段】円周上に所定の間隔で複数の羽根を有する羽根車2と、羽根車2を回転駆動する駆動モーター4と、羽根車2の外周を囲むスクロールケーシング3と、駆動モーター4の回転軸41の延長上で羽根車2を挟むように羽根車2の両側にそれぞれ配設された吸込口8a、8bと、羽根車2が吸込口8a、8bから空気を吸い込むことにより、発生させた空気流を通す風路5と、風路5の一部に設けられ、風路5を流れる空気流の方向を変える曲がり風路部7と、羽根車2より下流で曲がり風路部7より上流の吹出風路部6の内壁に、風路の内側に向かって突出した整流部材10と、を備える。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

円周上に所定の間隔で複数の羽根を有する羽根車と、
前記羽根車を回転駆動する駆動モーターと、
前記羽根車の外周を囲むスクロールケーシングと、
前記駆動モーターの回転軸の延長上で前記羽根車を挟むように該羽根車の両側にそれぞれ配設された吸込口と、

前記羽根車が前記吸込口から空気を吸い込むことにより、発生させた空気流を通す風路と、

前記風路の一部に設けられ、該風路を流れる空気流の方向を軸方向に変える曲がり風路部と、 10

前記羽根車より下流で前記曲がり風路部より上流の吹出風路部の内壁に、風路の内側に向かって突出した整流部材と、

を備えたことを特徴とする多翼送風機。

【請求項 2】

前記整流部材は、前記羽根車から空気流を吹き出す吹出風路部と該吹出風路部に繋がる前記曲がり風路部との境界部に設けられている

ことを特徴とする請求項 1 記載の多翼送風機。

【請求項 3】

前記風路は、断面形状が矩形形状となっており、 20

前記整流部材は、前記曲がり風路部の外周板内壁または内周板内壁の中心から、前記スクロールケーシングの外周側板から前記羽根車の回転方向に延設された側板内壁側に偏って設けられている

ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の多翼送風機。

【請求項 4】

前記整流部材は、前記外周板内壁または前記内周板内壁と前記側板内壁との稜線部に設けられている

ことを特徴とする請求項 3 記載の多翼送風機。

【請求項 5】

前記整流部材は、複数の板状の突起で形成されている 30

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の多翼送風機。

【請求項 6】

前記整流部材は、前記風路を横断する方向に該風路の内壁を上流から下流に向かって上り段差で凸凹状に形成されている

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の多翼送風機。

【請求項 7】

前記整流部材は、上流側の先端部が尖った形状を有する略三角形の複数の突起で形成されている

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の多翼送風機。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の多翼送風機を利用機器の送風手段として用いる 40

ことを特徴とする送風装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、多翼送風機およびこの多翼送風機を換気装置等の利用機器に用いた送風装置に関し、特に回転軸方向に 2 つの吸込口を備えた両吸込式の多翼送風機を用い、多翼送風機の吹出風路に略直角に曲がる風路構造を有する送風装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来の送風装置として、例えば、特許文献 1 には、多翼送風機（遠心送風機）を換気装置に使用したものが開示されており、該換気装置においては、吹出風路を略直角に曲げることで、多翼送風機から吹き出された吹出風の風向を変えて均圧化できるため動圧損失の低減できる、あるいは、多翼送風機の羽根車の回転軸方向と吹出方向が平行となるため箱体の外径寸法を小さくできる、といった効果が示されている。

【0003】

また、特許文献 2 には、「略円形の区画板および該区画板の両面にそれぞれ立設され、該区画板の外縁部に沿って周状に配置された多数の羽根を有する羽根車と、該羽根車の軸線方向両端部に対向する一对の吸込口部および該羽根車の側面外周を覆うように流体通路を形成するケーシングと、が備えられている多翼送風機であって、前記ケーシングから前記流体通路側に突出する整流部材が、前記流体通路の外周側で、前記区画板の板面の略延長位置に延在するように、前記流体通路の出口部から上流側に向けて部分的に備える多翼送風機。」が開示されている。そして、特許文献 2 では、このような構成とすることで、出口部の近くで流れを整流することができるため、騒音低減効果が得られるとしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特公平 5 - 57494 号公報

【特許文献 2】特開 2011 - 174452 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献 1 のように、吹出風路を略直角に曲げると、曲がり風路部の上流の吹出風路壁面において、流れが壁面から剥離して流れに乱れが生じる。特に、回転軸方向に 2 つの吸込口を備えた両吸込式の多翼送風機を用いた送風装置においては、羽根車からの吹出流れが風路中央部の流速が速く、壁面付近の流速が遅いといった速度分布を形成する。そのため、吹出風路を略直角に曲げた場合、曲がり風路部の直前の風路壁面において流れの剥離および乱れがさらに生じやすくなる。このため、送風装置の送風性能や騒音性能が悪化するおそれがある。

【0006】

また、特許文献 2 は、多翼送風機の吹出流れにおける気流の乱れに対して、流体通路の出口部から上流側に向けて部分的に整流部材を備えることで、吹出流れを整流するものである。しかし、特許文献 2 は、多翼送風機の吹出風路に略直角に曲がる曲がり風路部を有していない。ゆえに吹出風路に略直角に曲がる曲がり風路部を設けた場合、その整流部材は曲がり風路部の風路壁面から発生する流れの剥離および乱れを抑制するように意図的に対応させたものではないため、上記の整流部材では十分な効果は得られないものと考えられる。

【0007】

本発明は、かかる従来の問題点を解決するためになされたものであって、その課題とするところは、安価にて、送風性能の向上と装置全体の低騒音化を図った多翼送風機およびこれを用いた送風装置を得ることである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る多翼送風機は、円周上に所定の間隔で複数の羽根を有する羽根車と、羽根車を回転駆動する駆動モーターと、羽根車の外周を囲むスクロールケーシングと、駆動モーターの回転軸の延長上で羽根車を挟むように羽根車の両側にそれぞれ配設された吸込口と、羽根車が前記吸込口から空気を吸い込むことにより、発生させた空気流を通す風路と、風路の一部に設けられ、風路を流れる空気流の方向を軸方向に変える曲がり風路部と、羽根車より下流で曲がり風路部より上流の吹出風路部の内壁に、風路の内側に向かって突出した整流部材と、を備えたものである。

【 0 0 0 9 】

また、本発明に係る送風装置は、本発明の多翼送風機を利用機器の送風手段として用いるものである。

ここに、利用機器というのは、換気装置、空調機、空気清浄装置等の多翼送風機を送風手段として用いるあらゆる機器を含むものであり、家庭用、業務用、車両用等を問わない。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

本発明に係る多翼送風機は、羽根車より下流で曲がり風路部より上流の風路の内壁、つまり曲がり風路部の直前における風路内壁に、風路の内側に向かって突出した整流部材を備えているので、該整流部材によって、壁面から流れが剥離することを抑制あるいは低減することができる。したがって、送風性能の向上および低騒音化を実現することができる。

10

【 0 0 1 1 】

また、本発明に係る送風装置は、本発明の多翼送風機を利用機器の送風手段として用いるので、利用機器全体の低騒音化が実現できる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明によれば、吹出風路の延長や拡大といった製品の大型化ではなく、風路と一体で製造加工できる整流部材（平板、複数の突起物あるいは小段差部）の設置という安価な手段によって、風路壁面において生じる流れの剥離を低減でき、送風性能の向上および低騒音化を実現できる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る多翼送風機を回転軸方向からみた横断面図である。

【 図 2 】 図 1 に示す多翼送風機を回転軸に垂直な方向からみた上断面図（図 1 の A - A 断面図）である。

【 図 3 】 図 1 に示す多翼送風機より吹き出される空気の流れおよび速度分布を示す概略図である。

【 図 4 】 図 1 に示す多翼送風機の吹出風路部における空気の流れの様子を示す概略図である。

30

【 図 5 】 従来の多翼送風機の吹出風路部における空気の流れの様子を示す概略図である。

【 図 6 】 整流部材の例として三角状の突起物を回転軸方向からみた横断面図である。

【 図 7 】 図 6 の三角状の突起物の斜視図である。

【 図 8 】 整流部材の例として小段差部を回転軸方向からみた横断面図である。

【 図 9 】 図 8 の小段差部の斜視図である。

【 図 1 0 】 図 1 に示す多翼送風機を吹出方向から見た断面図（図 2 の B - B 断面図）である。

【 図 1 1 】 従来の多翼送風機と本発明の多翼送風機における風量と騒音の関係を比較して示すグラフである。

【 図 1 2 】 従来の多翼送風機と本発明の多翼送風機における風量と静圧の関係を比較して示すグラフである。

40

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明に係る多翼送風機の実施の形態を図面を参照して説明する。なお、図面は模式的のあらわしたものであり、本発明は図示のものに限られない。

【 0 0 1 5 】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る多翼送風機 1 を、回転軸方向からみた横断面図である。また、図 2 は、多翼送風機 1 を回転軸に垂直な方向からみた上断面図（図 1 の A - A 断面図）である。

【 0 0 1 6 】

50

図 1 および図 2 に示されるように、多翼送風機 1 は、円周上に所定の間隔で複数の羽根 2 1 を有する羽根車 2 と、羽根車 2 を回転駆動する駆動モーター 4 と、駆動モーター 4 の回転軸 4 1 の延長上で羽根車 2 を挟むように羽根車 2 の両側にそれぞれ配設された吸込口 8 a、8 b と、羽根車 2 が吸込口 8 a、8 b から空気を吸い込むことにより、発生させた空気流を通す風路 5 と、を備えている。

【 0 0 1 7 】

羽根車 2 は、両側の円環状の側板 2 2 と、軸方向中間部に設けられた主板 2 3 と、これら側板 2 2 および主板 2 3 に横架され、円周上に所定の間隔で配設された複数の羽根 2 1 と、から構成されている。羽根車 2 は、プラスチック製、または金属製である。また、羽根車 2 は、駆動モーター 4 の回転軸 4 1 が主板 2 3 に固定して取り付けられ、駆動モーター 4 の駆動により回転する。

10

【 0 0 1 8 】

また、羽根車 2 は、スクロールケーシング 3 により囲われており、駆動モーター 4 の回転軸 4 1 の延長上には羽根車 2 を挟んで対向するように 2 つの吸込口 8 a、8 b がスクロールケーシング 3 に設けられている。そして、スクロールケーシング 3 に連なる風路 5 は、吹出風路部 6 と曲がり風路部 7 とを有し、さらに装置の排気口 9 に繋がっている。曲がり風路部 7 は、吹出風路部 6 に対して軸方向に略直角に曲げられている。なお、3 1 は舌部である。

【 0 0 1 9 】

さらに、この曲がり風路部 7 の直前（吹出風路部 6 と曲がり風路部 7 との境界部、あるいは、曲がり風路部 7 の始端部）より吹出風路部 6 側においては、吸込口 8 a 側（図 2 において、外周板側）の吹出風路壁面（外周板壁面）6 a からほぼ垂直に（駆動モーター 4 の軸方向とほぼ同じ方向で風路内側に向かって）突出する複数の薄い板状の整流部材 1 0 が間隔をあけて設けられている。

20

【 0 0 2 0 】

本実施の形態に係る多翼送風機 1 は、駆動モーター 4 によって羽根車 2 を回転させることで、吸込口 8 a、8 b より空気を吸い込む。吸い込まれた空気は、スクロールケーシング 3 にて回収・動圧回復され、吹出風路部 6 へと吹き出される。吹き出された空気は曲がり風路部 7 によって風向を変え、かつ均圧化され、排気口 9 から外へと排気される。

【 0 0 2 1 】

30

ここで、図 3 に多翼送風機 1 より吹き出される空気の流れおよび速度分布を示す。図 3 に示されるように、羽根車 2 に吸い込まれた空気には慣性力が働くため、空気は風向をすぐに変えられずに、羽根車 2 の主板 2 3 側に偏った流れを形成する。本発明は 2 つの吸込口 8 a、8 b を備えた両吸込方式の多翼送風機 1 を用いており、図 3 のように、主板 2 3 は羽根車 2 の軸方向中間部に設けられている。吹き出される空気の速度分布は、主板 2 3 付近が速くなることから、羽根車 2 の中間の流速が速くなる。すなわち、吹出風路部 6 の中央部における流速が速く、風路壁面における流速が遅い速度分布を形成する。

【 0 0 2 2 】

次に、図 4 に多翼送風機 1 の吹出風路部 6 における空気の流れの様子を示す。また、図 5 に同様に従来の多翼送風機の吹出風路部における空気の流れの様子を示す。図 5 に示されるように、従来の多翼送風機では、吹出風路部 6 の中央部にて流速が速く、壁面付近での流速が遅い速度分布を形成することから、例えば、曲がり風路部 7 の直前の吹出風路壁面 6 a において流れの剥離および乱れが生じやすくなっている。そのため、送風装置の送風性能や騒音が悪化してしまう。

40

一方、図 4 および図 1 に示されるように、本発明の多翼送風機 1 は、複数の薄い板状の整流部材 1 0 を風路の曲がり部 7 の直前の吹出風路部 6 の吹出風路壁面 6 a から風路の軸方向に平行で風路の内側に向けてほぼ垂直に突出させている。従って、吹出風路壁面 6 a 付近の流れは複数の薄い板状の整流部材 1 0 に沿って流れることで乱れが生じにくくなるため、吹出風路部 6 内において、壁面から流れが剥離することを低減できるので、送風装置の送風性能の向上と低騒音化を実現できる。

50

【 0 0 2 3 】

また、吹出風路部 6 と曲がり風路部 7 との境界部の吹出風路壁面 6 a における流れの剥離を低減する手段として、壁面に設ける整流部材 1 0 の形状を、薄い平板状ではなく、流れと衝突した際に縦渦を励起して剥離した流れの再付着を促す機能をもつ形状としても良い。この場合、空力抵抗が少なく、かつ流れに縦渦を誘起しやすい形状とすることが望ましい。この効果的な形状として、整流部材 1 0 の先端部と流れが衝突した際の空力抵抗を抑えられるように、上記吹出風路壁面 6 a から風路内側に向けて突出する高さを数 mm 程度として、三角状の突起物 1 2 (図 6 および図 7 参照)、あるいは小段差部 1 3 (図 8 および図 9 参照) を複数並べて設けると良い。三角状の突起物 1 2 は、上流側の先端部がとがった形状をしており、また根元形状が平面視で三角であればよく、三角柱でも三角錐でもよい。小段差部 1 3 は、風路の上流側に比べ下流側の高さが高い (上り段差の) 段差形状であり、この段差は吹出風路壁面 6 a 上で送風方向を横切る方向に延び、その吹出風路壁面 6 a の中央から側壁面との稜線付近までは送風方向に段差位置が凸凹した形状である。

10

【 0 0 2 4 】

本発明の実施の形態において、壁面近傍における流れの剥離をより効果的に低減し、送風性能の向上および低騒音化をより得られる形態について述べる。

【 0 0 2 5 】

流れの剥離は、壁面近傍における流速変動が大きい領域において生じやすくなる。そのため、流速変動が大きい領域付近に整流部材 1 0 を設けることで、流れを整流した際の剥離の低減効果が大きく得られ、送風性能の向上や低騒音化につながる。

20

【 0 0 2 6 】

ここで、風路 5 の断面形状が矩形形状である風路壁面近傍における流速に着目すると、羽根車 2 より吹き出される空気の流れの速度分布は、回転軸方向でみて、羽根車 2 の主板 2 3 付近の流速が速く、羽根車 2 の翼端側、つまり吸込口 8 a、8 b 付近の流速が遅い分布を形成する。同様に、スクロールケーシング 3 における壁面近傍の流速は、吸込口 8 a、8 b を設けたスクロールケーシング 3 の両壁面 3 a、3 b 近傍の流速が遅くなる。一方、羽根車 2 の径方向でみると、流れの速度分布は、コアングダ効果により空気は壁面に沿って流れるために、スクロールケーシング 3 の外周壁面 3 c 近傍の流速が速くなる。ゆえに、スクロールケーシング 3 において、流速が遅い壁面 3 a あるいは壁面 3 b と、流速が速い壁面 3 c の双方の面が交わる、外周壁面 3 c の稜線近傍において流速変動が大きくなる。

30

【 0 0 2 7 】

次に、吹出風路部 6 において、吸込口 8 a 側の壁面を外周板壁面 6 a、吸込口 8 b の壁面を内周板壁面 6 b とし、スクロールケーシング 3 の外周壁面 3 c を延伸して下流側にて対応する壁面を外周板壁面 6 a と内周板壁面 6 b に連結された側板壁面 6 c とする。それぞれの壁面近傍の流速に着目すると、外周板壁面 6 a あるいは内周板壁面 6 b 近傍の流速は遅くなり、外周壁面 3 c 近傍の流速は速くなる。よって、外周板壁面 6 a あるいは内周板壁面 6 b と、側板壁面 6 c の双方の面が交わる稜線近傍において流速変動が大きくなる。例えば、整流部材 1 0 を吹出風路部 6 の外周板壁面 6 a に設置する場合は、側板壁面 6 c との稜線付近、すなわち風路中央よりも外周側に複数設置すると良い (図 1 0 参照) 。

40

【 0 0 2 8 】

整流部材 1 0 は、外周板壁面 6 a に限らず、側板壁面 6 c に設けてもよい。その場合も、風路中央ではなく外周板壁面 6 a との稜線付近あるいは内周板壁面 6 b との稜線付近、すなわち風路角側に複数設置すると良い。

【 0 0 2 9 】

また、本発明の多翼送風機 1 は吹出風路部 6 に曲がり風路部 7 を有することから、流れの剥離は、風路内の主流に対する周辺空気の誘引や曲がり風路部 7 の曲率の影響を受ける。

吹出風路部 6 内の流れは、上述したように吹出風路部 6 の中央部に流速の速い主流領域

50

があり、この主流に対してまわりの空気が一部誘引されるため、壁面に沿って空気が流れずに剥離しやすくなる。ゆえに、曲がり風路部 7 において、内周側、外周側いずれも流れの剥離が生じやすくなるため、整流部材 10 は吹出風路部 6 の外周板壁面 6 a および内周板壁面 6 b のいずれの側に設置してもよく、流れの剥離の低減による送風性能の向上や低騒音化効果が得られる。

【0030】

次に、曲がり風路部 7 内の流れは、曲率の大きい（曲率半径の小さい）内周側ほど流れに慣性力が強く働くため、壁面に沿って空気が曲がることができなくなり、剥離が生じやすくなる。よって、整流部材 10 を曲がり風路部 7 の内周側、すなわち内周板壁面 6 b に設置することで、流れの剥離の低減による送風性能の向上や低騒音化効果がより大きく得られる。

10

一方、曲率半径が小さいことから、整流部材 10 が流れに対して相対的に大きくなり、整流部材 10 の先端部と流れが衝突した際の空力抵抗が大きくなりやすい。ゆえに、曲率半径の小さい内周側すなわち壁面 6 b に整流部材 10 を設ける際は、図 6 や図 8 に示されるような高さ数 mm 程度の突起物 12 あるいは小段差部 13 を設置するとよい。

【0031】

ここで、図 11 に従来が多翼送風機と本発明の多翼送風機 1 の実施の形態における、風量と騒音の関係を比較したグラフを示す。また、図 12 に同様に風量と静圧の関係を比較したグラフを示す。

【0032】

20

図 11 および図 12 に示されるように、本発明の多翼送風機 1 は従来が多翼送風機に対して、送風性能が向上し、かつ低騒音化が実現できていることがわかる。具体的に、本発明の実施により、従来のものに対して、騒音を - 1 d B 低減する効果が得られた。

【産業上の利用可能性】

【0033】

上述の実施の形態では、多翼送風機について説明したが、本発明の多翼送風機は、換気装置や、空調機等その他の機器の送風手段として送風装置に適用することができるものである。この場合、風路の曲がり部は、多翼送風機と一体に形成されていてもよく、利用機器側に設けられていて吹出風路部と接続される構成でもよい。また、本発明は、両吸込み式の多翼送風機に限らず、片吸込み式の多翼送風機にも適用することができる。

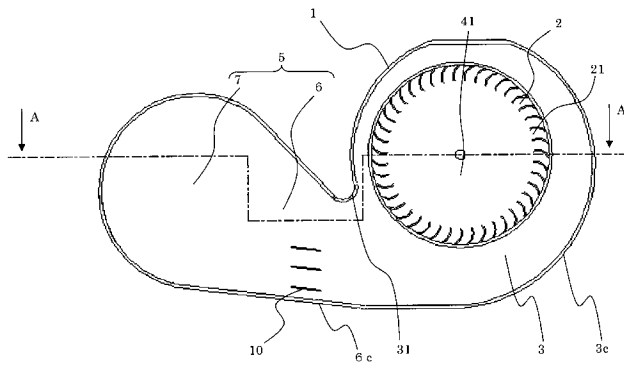
30

【符号の説明】

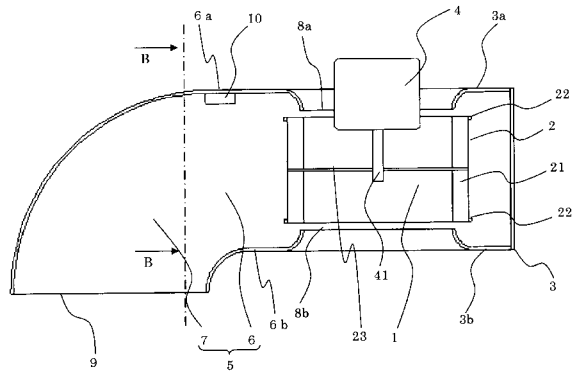
【0034】

1 多翼送風機、2 羽根車、3 スクロールケーシング、3 a、3 b、3 c 壁面、4 駆動モーター、5 風路、6 吹出風路部、6 a 外周板壁面、6 b 内周板壁面、7 曲がり風路部、8 a、8 b 吸込口、9 排気口、10 整流部材、12 三角状の突起物、13 小段差部、21 羽根、22 側板、23 主板、31 舌部、41 回転軸。

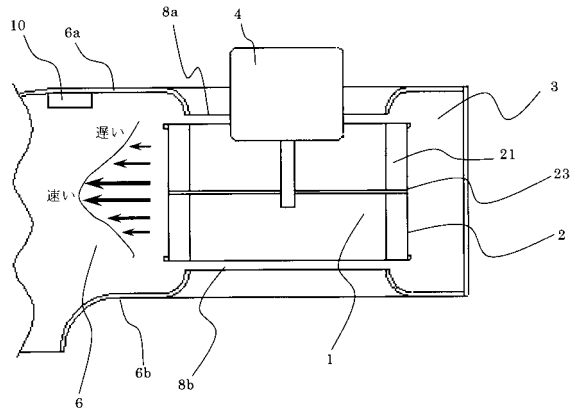
【図 1】



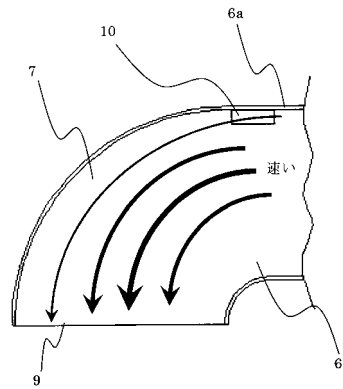
【図 2】



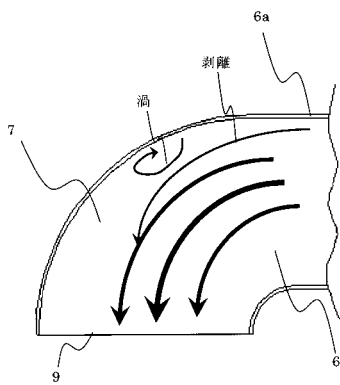
【図 3】



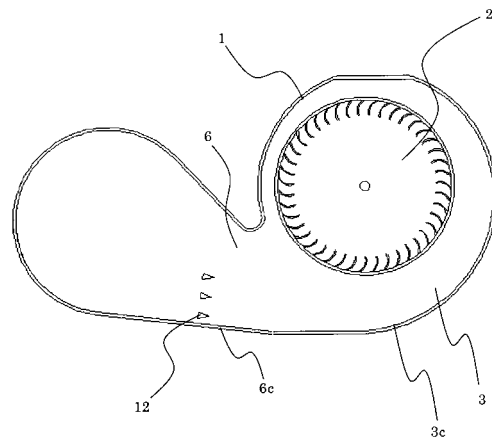
【図 4】



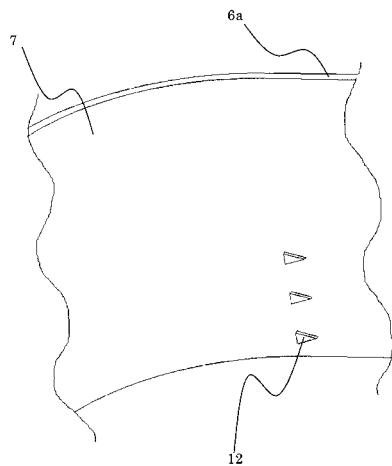
【図 5】



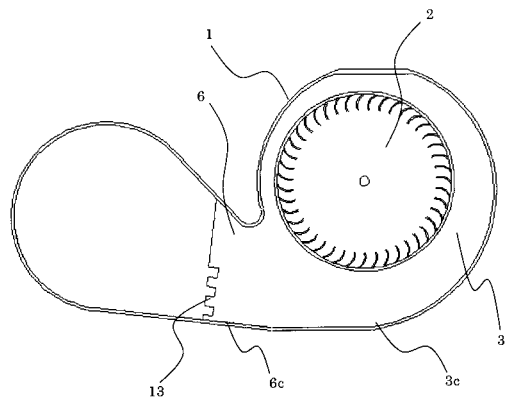
【図 6】



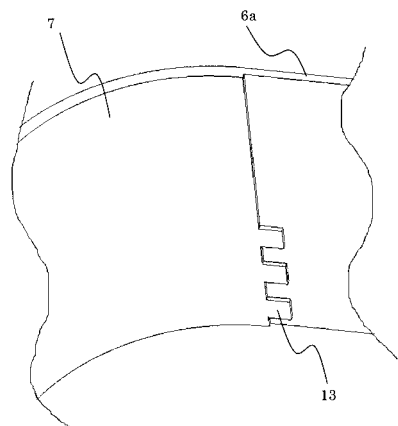
【図 7】



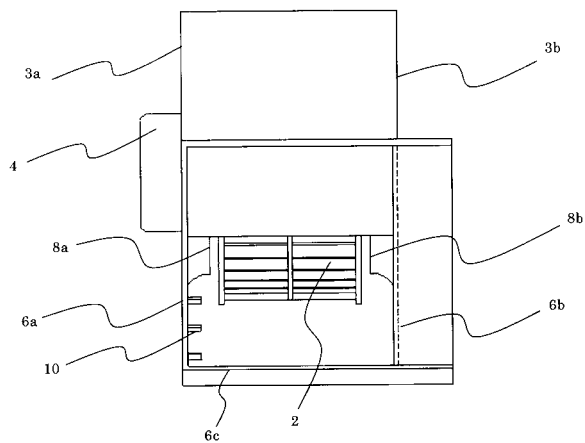
【図 8】



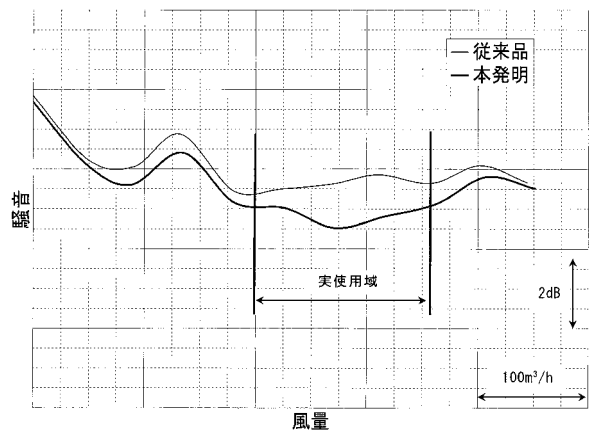
【図 9】



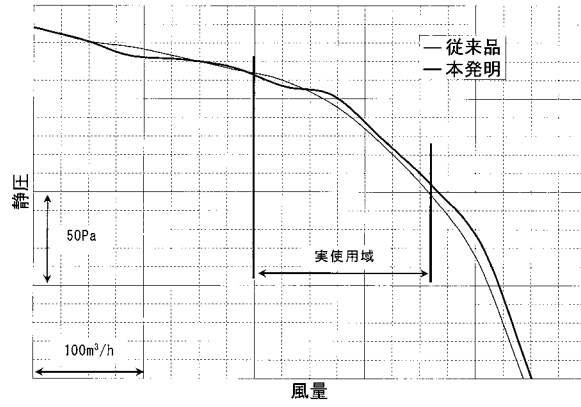
【図 10】



【図 11】



【図 1 2】



フロントページの続き

(74)代理人 100160831

弁理士 大谷 元

(72)発明者 岡本 一輝

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 菊地 仁

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 門井 千景

東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 3H130 AA13 AB26 AB45 AC26 BA14A BA66A CA08 DA02Z DD01Z EA01A

EB00A