

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第6991925号
(P6991925)

(45)発行日 令和4年1月13日(2022.1.13)

(24)登録日 令和3年12月10日(2021.12.10)

(51)国際特許分類

F I

F 0 4 D 29/28 (2006.01)

F 0 4 D 29/28

L

F 0 4 D 29/66 (2006.01)

F 0 4 D 29/66

L

請求項の数 5 (全11頁)

(21)出願番号	特願2018-102526(P2018-102526)	(73)特許権者	000115854
(22)出願日	平成30年5月29日(2018.5.29)		リンナイ株式会社
(65)公開番号	特開2019-206940(P2019-206940 A)	(74)代理人	愛知県名古屋市中川区福住町 2 番 2 6 号
(43)公開日	令和1年12月5日(2019.12.5)		100111970
審査請求日	令和2年12月21日(2020.12.21)	(72)発明者	弁理士 三林 大介
			中谷 立好
		(72)発明者	愛知県名古屋市中川区福住町 2 番 2 6 号
			リンナイ株式会社内
		(72)発明者	岩▲崎▼ 拓也
			愛知県名古屋市中川区福住町 2 番 2 6 号
			リンナイ株式会社内
		審査官	吉田 昌弘

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 送風ファン

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中心軸上に取付穴が貫通した羽根車と、前記取付穴に回転軸が挿通されたモーターと、前記取付穴から突出した前記回転軸が挿通されるワッシャと、前記ワッシャを介して前記羽根車を押圧した状態で前記回転軸に取り付けられることによって、前記羽根車を前記回転軸に取り付ける取付部材とを備え、前記モーターを用いて前記羽根車を回転させることによって送風する送風ファンにおいて、

前記ワッシャは、前記回転軸が挿通される挿通穴を中心とする円形状から円周方向の複数箇所が半径方向に膨出し、且つ、前記複数箇所の間には前記円形状から膨出していない箇所が残存した特定形状の板状部材であり、

前記ワッシャと前記羽根車との間には、弾性材料によって形成された防振部材が介在されており、

前記防振部材の形状は、前記ワッシャよりも大きな前記特定形状で、上面側には前記ワッシャが嵌め込まれる前記特定形状の第1凹部が形成されており、

前記羽根車の上面には、前記防振部材が嵌め込まれる前記特定形状の第2凹部が形成されている

ことを特徴とする送風ファン。

【請求項 2】

請求項1に記載の送風ファンにおいて、

前記ワッシャは、前記挿通穴の半径の2.5倍よりも大きな半径の円周から前記複数箇所

が膨出した形状である
ことを特徴とする送風ファン。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の送風ファンにおいて、
前記羽根車は、上面側に設けられた前記防振部材と、ゴム材料で形成されて底面側に設けられた底面側ワッシャとで挟持された状態で、前記回転軸に取り付けられている
ことを特徴とする送風ファン。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 に記載の送風ファンにおいて、
前記ワッシャは、多角形状に形成されている
ことを特徴とする送風ファン。

10

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 3 に記載の送風ファンにおいて、
前記ワッシャは、楕円形状あるいは小判形状に形成されている
ことを特徴とする送風ファン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モーターの回転軸に取り付けられた羽根車を回転させることによって、空気を送風する送風ファンに関する。

20

【背景技術】

【0002】

モーターで羽根車を回転させて送風する送風ファンには様々なタイプが知られており、何れの送風ファンも広く使用されている。これらの送風ファンでは、羽根車が回転する中心軸上に取付穴が貫通されており、この取付穴に、先端側にネジなどが形成されたモーターの回転軸を挿通させて、取付穴から突出した回転軸に、ナットなどを用いて羽根車に取り付けられている。このような方法で羽根車を取り付ければ、羽根車の取付穴の内径をモーターの回転軸に対して適切な寸法に形成しておくことによって、モーターの回転軸と羽根車とを容易に芯出した状態で、簡単に羽根車を取り付けることが可能となる。

【0003】

30

もっとも、この方法では、モーターの回転軸と羽根車とが直接に（あるいはナットなどを介して間接的に）固体接触することになるので、回転時にモーターで生じる振動が羽根車に伝わって、騒音を発生させるという問題がある。ここで、回転時にモーターで生じる振動には、モーターの回転軸が軸方向に細かく進退動する振動（以下、軸方向振動と呼ぶ）と、回転軸が一回転する間にモーターのトルクが細かく変動する振動（以下、回転方向振動と呼ぶ）とが存在する。このうちの軸方向振動に対しては、羽根車が前後からゴム製のワッシャで挟持された状態で、モーターの回転軸に羽根車を取り付ける方法が提案されている（特許文献 1）。

【0004】

40

また、軸方向振動および回転方向振動を同時に対策可能な方法としては、羽根車の取付穴とモーターの回転軸との間に防振用部材を介在させる方法も提案されている（特許文献 2）。この方法で用いられる防振用部材は、金属製の内筒と、同じく金属製の外筒との間にゴム材料が充填された構造となっている。内筒の中心軸上には取付穴が貫通すると共に、外筒は断面が多角形状に形成されており、防振用部材の外形形状は、多角柱の中心軸上に取付穴が貫通した形状となっている。また、羽根車の中心軸上には、防振用部材と同じ多角形状の取付穴が貫通しており、取付穴には防振用部材が圧入されている。そして、この防振用部材の取付穴にモーターの回転軸を挿通させて、取付穴から突出させた回転軸の先端にナットなどを取り付けることによって、モーターの回転軸に羽根車を取り付ける。この提案の方法では、防振用部材の内筒とモーターの回転軸、および防振用部材の外筒と羽根車とは固体接触するものの、防振用部材の内筒と外筒との間にはゴム材料が介在し

50

ているので、モーターの軸方向振動や回転方向振動が羽根車に伝わることを防止することが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開昭63-29126号公報

国際公開WO2016/013096号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、上述した従来の何れの技術を用いた場合でも、依然として送風ファンの騒音を十分には低減させることができないという問題があった。すなわち、上述した特許文献1の技術では、モーターの軸方向振動が羽根車に伝わることは抑制できるが、モーターの回転方向振動が羽根車に伝わってしまうため、送風ファンの騒音を十分に低減させることは困難である。また、上述した特許文献2の技術では、外筒と内筒との間にゴム材料を充填して形成された厚いゴム層が存在するため、モーターの回転軸と羽根車の中心軸とがずれた状態（いわゆる、芯ずれ状態）となり易く、芯ずれ状態が発生すると、防振用部材を用いたことで却って騒音が大きくなってしまう。このような理由から、従来の技術では、依然として送風ファンの騒音を十分には低減させることが困難であった。

【0007】

この発明は、従来の技術が有する上述した課題に対応してなされたものであり、羽根車をモーターの回転軸に簡単に取り付けることが可能で、尚且つ、騒音も低減させることが可能な送風ファンの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決するために本発明の送風ファンは次の構成を採用した。すなわち、中心軸上に取付穴が貫通した羽根車と、前記取付穴に回転軸が挿通されたモーターと、前記取付穴から突出した前記回転軸が挿通されるワッシャと、前記ワッシャを介して前記羽根車を押圧した状態で前記回転軸に取り付けられることによって、前記羽根車を前記回転軸に取り付ける取付部材とを備え、前記モーターを用いて前記羽根車を回転させることによって送風する送風ファンにおいて、
前記ワッシャは、前記回転軸が挿通される挿通穴を中心とする円形状から円周方向の複数箇所が半径方向に膨出し、且つ、前記複数箇所の間には前記円形状から膨出していない箇所が残存した特定形状の板状部材であり、
前記ワッシャと前記羽根車との間には、弾性材料によって形成された防振部材が介在されており、
前記防振部材の形状は、前記ワッシャよりも大きな前記特定形状で、上面側には前記ワッシャが嵌め込まれる前記特定形状の第1凹部が形成されており、
前記羽根車の上面には、前記防振部材が嵌め込まれる前記特定形状の第2凹部が形成されている
ことを特徴とする。

【0009】

かかる本発明の送風ファンにおいては、羽根車は防振部材とワッシャとを介して取付部材によって、モーターの回転軸に取り付けられている。ここで、ワッシャには、モーターの回転軸が挿通される挿通穴が中心に形成されていると共に、ワッシャの形状は、挿通穴を中心とする円形状から円周方向の複数箇所が半径方向に膨出し、且つ、それら複数箇所の間には円形状から膨出していない箇所が残存した特定形状に形成されている。また、防振部材はゴム材料や樹脂材料などの弾性材料によって形成されていると共に、防振部材の形状は、ワッシャよりも大きな特定形状で、上面側にはワッシャが嵌め込まれる特定形状の第1凹部が形成されている。更に、羽根車の上面には、防振部材が嵌め込まれる特定

10

20

30

40

50

形状の第2凹部が形成されている。

【0010】

このため、モーターの回転軸に羽根車を取り付けると、羽根車の第2凹部に防振部材が嵌め込まれ、防振部材の第1凹部にワッシャが嵌め込まれた状態となり、羽根車とワッシャとの間には、モーターの軸方向および回転方向の何れについても防振部材が介在することとなる。その結果、モーターの軸方向振動および回転方向振動の何れも、羽根車に伝わることを抑制することができるので、送風ファンの騒音を低減することが可能となる。それでいながら、防振部材およびワッシャを介して、取付部材で羽根車を取り付けることができるので、モーターの回転軸と羽根車とを芯出した状態で、羽根車をモーターの回転軸に、簡単に取り付けることが可能となる。

10

【0011】

また、上述した本発明の送風ファンにおいては、ワッシャの形状を、挿通穴の半径の2.5倍よりも大きな半径の円周から、複数箇所を半径方向に膨出させた特定形状としても良い。

【0012】

こうすれば、特定形状のワッシャが防振部材に当接する周長が長くなるので、モーターの回転トルクを伝える際に、ワッシャが防振部材を圧縮する面積も大きくなる。その結果、大きな回転トルクを伝えることが可能となり、また、防振部材が受ける応力が小さくなるので、モーターでより大きな回転方向振動が発生しても、防振部材で吸収することが可能となる。

20

【0013】

また、上述した本発明の送風ファンにおいては、モーターの回転軸に羽根車を取り付ける際には、ゴム材料で形成された底面側ワッシャを羽根車の底面側に設けることによって、羽根車の上面側に設けられた防振部材と底面側ワッシャとで、羽根車を挟持した状態で取り付けるようにしても良い。

【0014】

こうすれば、モーターの軸方向振動が羽根車に伝わることをより確実に防止することができるので、送風ファンの騒音を更に低減させることが可能となる。

【0015】

また、上述した本発明の送風ファンにおいては、ワッシャを多角形状に形成してもよい。

30

【0016】

こうすれば、モーターの回転に伴ってワッシャが回転しようとした時に、多角形状の角の部分で防振部材を強く押すことができるので、モーターの回転トルクを確実に防振部材に伝えることができ、その結果、大きな回転トルクを羽根車に伝えることが可能となる。

【0017】

また、上述した本発明の送風ファンにおいては、ワッシャを楕円形状あるいは小判形状に形成してもよい。

【0018】

こうすれば、モーターの回転に伴ってワッシャが回転しようとした時に、ワッシャが局所的に防振部材を強い力で押す箇所が生じない。このため、長い間に亘る使用によっても、ゴム材料で形成された防振部材が局所的に劣化する事態を防止することが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本実施例の送風ファン1の構造を示す斜視図である。

【図2】本実施例の送風ファン1で羽根車20を取り付けるために用いられるワッシャ23の形状を示す斜視図である。

【図3】本実施例の送風ファン1で羽根車20を取り付けるために用いられる防振部材22の形状を示す斜視図である。

【図4】本実施例の防振部材22が取り付けられる羽根車20の上面側の詳細な形状を示す斜視図である。

50

【図５】羽根車２０の上面側に防振部材２２およびワッシャ２３が嵌め込まれた様子を示した説明図である。

【図６】本実施例の羽根車２０がモーター３０の回転軸３１に取り付けられている部分を拡大して示した断面図である。

【図７】本実施例の送風ファン１による騒音低減効果を実測した結果を示す説明図である。

【図８】変形例の送風ファン１についての説明図である。

【発明を実施するための形態】

【００２０】

図１は、本実施例の送風ファン１の構造を示す斜視図である。図１（ａ）に示されるように、本実施例の送風ファン１は、本体ケース１０の内部に羽根車２０が収容され、本体ケース１０の外側にモーター３０が取り付けられており、本体ケース１０内の羽根車２０を、モーター３０によって回転させる構造となっている。

10

【００２１】

図１（ｂ）には、送風ファン１のモーター３０に羽根車２０を組み付ける様子が示されている。尚、図１（ｂ）では、本体ケース１０の上部については表示を省略している。図１（ｂ）に示されるように、本体ケース１０の底面板１１の中央には、モーター３０の凸部３０ａが突出されており、凸部３０ａの中央からは、モーター３０の回転軸３１が突出され、その回転軸３１の上部には雄ネジ３１ａが形成されている。また、羽根車２０には、図示しない取付穴が中心軸上を貫通しており、羽根車２０は、底面側および上面側からそれぞれ底面側ワッシャ２１と防振部材２２とで挟まれた状態で、図示しない取付穴にモーター３０の回転軸３１を挿通させることによって取り付けられる。

20

【００２２】

底面側ワッシャ２１は、ゴム材料で形成された円板形状の部材であり、上面側の中央には円柱状の取付用凸部２１ａが突設されると共に、取付用凸部２１ａの中心軸上には取付穴２１ｈが貫通されている。また、羽根車２０の底面側には、図示しない取付穴が開口する箇所の周囲に円形の取付用凹部が形成されており、底面側ワッシャ２１は、この取付用凹部に円柱状の取付用凸部２１ａを嵌め込むことによって、羽根車２０の底面側に取り付けられている。

【００２３】

また、防振部材２２は、ゴム材料で形成された多角形状の部材であり、中央には取付穴２２ｈが貫通している。防振部材２２の詳細な形状については後述する。また、羽根車２０の上面側で、図示しない取付穴が開口する箇所の周囲には、防振部材２２と同じ多角形状の凹部が形成されており、防振部材２２は、この多角形状の凹部に嵌め込まれることによって、羽根車２０の上面側に取り付けられている。この点についても後ほど詳しく説明する。そして、その防振部材２２の上に、防振部材２２と同じ多角形状のワッシャ２３を載せて、ワッシャ２３の中央から突出した回転軸３１の雄ネジ３１ａを用いて、ナット２４でワッシャ２３を締め付けることによって、羽根車２０がモーター３０の回転軸３１に取り付けられている。尚、本実施例のナット２４は、本発明における「取付部材」に対応する。また、本実施例では、回転軸３１の先端側に形成された雄ネジ３１ａを利用して、ナット２４を用いて羽根車２０を取り付けるものとしているが、例えば、接着やカシメなど、雄ネジ３１ａおよびナット２４を用いる以外の種々の方法を適用しても良い。

30

40

【００２４】

図２は、ワッシャ２３の詳細な形状を示した説明図である。図２（ａ）には全体形状が示されており、図２（ｂ）には、図２（ａ）中で矢印Ｐの方向から見たワッシャ２３の形状が示されている。図示したように、ワッシャ２３は、多角形状（図示した例では六角形状）の板状部材であり、中心には取付穴２３ｈが形成されている。尚、取付穴２３ｈは、本発明における「挿通穴」に対応する。また、本実施例では、ワッシャ２３は六角形状であるものとして説明するが、ワッシャ２３の形状は六角形状に限られるものではなく、取付穴２３ｈの２．５倍以上（より好ましくは３倍以上）の半径を有する円周上の複数箇所が半径方向に膨出した形状であればよい。図２（ｂ）では、取付穴２３ｈの３倍の

50

半径を有する円周が一点鎖線で示されており、一点鎖線の円周上の 6 箇所半径方向に膨出した膨出部 2 3 a は、斜線を付して表示されている。

【 0 0 2 5 】

図 3 は、防振部材 2 2 の詳細な形状を示した説明図である。図示するように、防振部材 2 2 の大まかな形状は、ワッシャ 2 3 と同じ多角形状（ここでは六角形状）であるが、ワッシャ 2 3 よりも大きな形状となっており、底面側の中央には、下方に向けて円柱状の取付用凸部 2 2 a が突設されている。そして、取付用凸部 2 2 a の中心軸上には取付穴 2 2 h が貫通されている。更に、防振部材 2 2 の上面側には、ワッシャ 2 3 と同じ大きさで同じ多角形状の第 1 凹部 2 2 b が形成されている。

【 0 0 2 6 】

図 4 は、羽根車 2 0 の上面側の詳細な形状を示した説明図である。図 4 (a) には、上面側から見た羽根車 2 0 の全体形状が示されており、図 4 (b) には、羽根車 2 0 の上面側の中央部分（図中では太い破線で囲って表示）の詳細な形状が示されている。図 4 (b) に示されるように、羽根車 2 0 の中央には円柱形状の取付用ボス 2 0 a が形成されており、取付用ボス 2 0 a の中心軸上には取付穴 2 0 h が貫通している。そして、取付用ボス 2 0 a の上面側で取付穴 2 0 h が開口する箇所の周囲には、取付穴 2 0 h と同軸に、円形の取付用凹部 2 0 c が形成されている。更に、取付用凹部 2 0 c の周囲には、防振部材 2 2 と同じ大きさで同じ多角形状の第 2 凹部 2 0 b が形成されている。

【 0 0 2 7 】

このように、取付用ボス 2 0 a の上面に形成された第 2 凹部 2 0 b は、防振部材 2 2 と同じ大きさで同じ多角形状に形成されており、更に、防振部材 2 2 の上面に形成された第 1 凹部 2 2 b は、ワッシャ 2 3 と同じ大きさで同じ多角形状に形成されている。このため、図 5 に示したように、取付用ボス 2 0 a の第 2 凹部 2 0 b に防振部材 2 2 を嵌め込んで、その防振部材 2 2 の第 1 凹部 2 2 b にワッシャ 2 3 を嵌め込むことができる。尚、防振部材 2 2 の底面側に突設した取付用凸部 2 2 a や、図 1 に示した底面側ワッシャ 2 1 の上面側に突設した取付用凸部 2 1 a の役割については後述する。

【 0 0 2 8 】

図 6 は、本実施例の羽根車 2 0 がモーター 3 0 の回転軸 3 1 に取り付けられている部分を拡大して示した断面図である。図示されるように、羽根車 2 0 は、取付用ボス 2 0 a の中心軸上に貫通する取付穴 2 0 h に、モーター 3 0 の回転軸 3 1 を挿通させて、取付穴 2 0 h から突出した回転軸 3 1 の先端に、防振部材 2 2 およびワッシャ 2 3 を介してナット 2 4 を用いて取り付けられている。

【 0 0 2 9 】

ここで、取付穴 2 0 h の内径は、モーター 3 0 から突出した回転軸 3 1 の外径よりも大きな値（代表的には、半径にして 0 . 2 ミリメートル程度、大きな値）に設定されている。また、防振部材 2 2 に形成された取付穴 2 2 h（図 3 参照）の内径は、回転軸 3 1 の外径と同じ大きさに設定されている。従って、回転軸 3 1 の外周面は、取付用ボス 2 0 a を貫通する取付穴 2 0 h の内周面には当接しないが、防振部材 2 2 に形成された取付穴 2 2 h の内周面には当接する。また、防振部材 2 2 の底面側からは円柱状の取付用凸部 2 2 a が突設されており、取付用凸部 2 2 a の外径は、取付用ボス 2 0 a の上面側に形成された円形の取付用凹部 2 0 c の内径と同じ大きさに設定されている。このため、防振部材 2 2 の取付用凸部 2 2 a の外周面は、取付用ボス 2 0 a に形成された取付用凹部 2 0 c の内周面に当接する。その結果、取付用ボス 2 0 a の上面側では、取付用ボス 2 0 a と回転軸 3 1 とは、ゴム製の防振部材 2 2 から突設した取付用凸部 2 2 a の外周面および内周面（すなわち、取付穴 2 2 h）を介して、半径方向に位置決めされている。

【 0 0 3 0 】

取付用ボス 2 0 a の底面側に設けられたゴム製の底面側ワッシャ 2 1 についても、同様なことが当て嵌まる。すなわち、図 6 の断面図に示されるように、取付用ボス 2 0 a の底面側で取付穴 2 0 h が開口する位置の周辺には、取付穴 2 0 h と同軸に、円形の取付用凹部 2 0 d が形成されている。また、底面側ワッシャ 2 1 の上面側には円柱状の取付用凸部 2

10

20

30

40

50

1 a が突設されており（図 1 参照）、この取付用凸部 2 1 a が取付用ボス 2 0 a の取付用凹部 2 0 d に嵌め込まれている。

【 0 0 3 1 】

ここで、底面側ワッシャ 2 1 の取付用凸部 2 1 a の中心軸上を貫通する取付穴 2 1 h の内径は、回転軸 3 1 の外径と同じ大きさに設定されている。また、底面側ワッシャ 2 1 の取付用凸部 2 1 a の外径は、取付用ボス 2 0 a の底面側に形成された取付用凹部 2 0 d の内径と同じ大きさに設定されている。このため、取付用ボス 2 0 a の底面側では、取付用ボス 2 0 a と回転軸 3 1 とは、ゴム製の底面側ワッシャ 2 1 から突設した取付用凸部 2 1 a の外周面および内周面（すなわち、取付穴 2 1 h）を介して、半径方向に位置決めされている。

10

【 0 0 3 2 】

このように、羽根車 2 0 の取付用ボス 2 0 a は、上面側に形成された取付用凹部 2 0 c および底面側に形成された取付用凹部 2 0 d と、防振部材 2 2 に突設させた 2 2 a と、底面側ワッシャ 2 1 に突設させた取付用凸部 2 1 a とによって、回転軸 3 1 に対して半径方向に位置決めされている。そして、羽根車 2 0 は、型を用いた射出成形と切削加工とによって形成されるから、羽根車 2 0（および取付用ボス 2 0 a）の中心軸上に、取付穴 2 0 h や取付用凹部 2 0 c、取付用凹部 2 0 d を精度良く形成することができる。更に、防振部材 2 2 や底面側ワッシャ 2 1 についても、型を用いた射出成形によって形成されており、少なくとも寸法的に小さな取付用凸部 2 2 a や取付用凸部 2 1 a については、精度良く形成することができる。このため、本実施例では、回転軸 3 1 に底面側ワッシャ 2 1 と羽根車 2 0 と防振部材 2 2 とを取り付けることによって、羽根車 2 0 と回転軸 3 1 とを、容易に芯出しされた状態（羽根車 2 0 の中心軸と回転軸 3 1 の中心軸とが重なった状態）とすることができる。

20

【 0 0 3 3 】

そして、羽根車 2 0 と回転軸 3 1 とが芯出しされた状態で、防振部材 2 2 の上面側に形成された第 1 凹部 2 2 b にワッシャ 2 3 を嵌め込んで、回転軸 3 1 の先端部に形成された雄ネジ 3 1 a にナット 2 4 を螺合させることによって、ワッシャ 2 3 を介して、底面側ワッシャ 2 1 と羽根車 2 0 と防振部材 2 2 とを回転軸 3 1 に取り付ける。こうすれば、回転軸 3 1 とワッシャ 2 3 とはナット 2 4 を介して固体接触しているものの、ワッシャ 2 3 と羽根車 2 0 との間には、ゴム材料で形成された防振部材 2 2 が介在している。このため、モーター 3 0 で生じる軸方向信号（モーターの回転軸が軸方向に細かく進退動する振動）および回転方向振動（回転軸が一回転する間にモーターのトルクが細かく変動する振動）は、防振部材 2 2 によって遮断されるため、羽根車 2 0 に伝わることを抑制することができる。

30

【 0 0 3 4 】

その一方で、図 5 に示したように、取付用ボス 2 0 a の上面側に形成された第 2 凹部 2 0 b と、ワッシャ 2 3 との間には、ゴム材料で形成された防振部材 2 2 が介在されており、第 2 凹部 2 0 b とワッシャ 2 3 とは何れも多角形状に形成されている。このため、モーター 3 0 で生じた回転トルクは、回転軸 3 1 およびナット 2 4 を介してワッシャ 2 3 に伝達され、多角形状のワッシャ 2 3 がゴム製の防振部材 2 2 を圧縮する力として羽根車 2 0 に伝達される。このように、モーター 3 0 の回転トルクは、ワッシャ 2 3 が防振部材 2 2 を圧縮する力として羽根車 2 0 に伝達されるので、ワッシャ 2 3 と羽根車 2 0 との間は固定接触することなく、ゴム製の防振部材 2 2 を介して回転トルクを伝えているにも拘わらず、モーター 3 0 の回転トルクを羽根車 2 0 に効率よく伝えることができる。

40

【 0 0 3 5 】

加えて、本実施例のワッシャ 2 3 は、防振部材 2 2 を介して羽根車 2 0 を取り付けるためには、必要以上に大きな寸法となっている。すなわち、図 2 を用いて前述したように、ワッシャ 2 3 は、中央に貫通する取付穴 2 3 h の 2 . 5 倍以上（より好ましくは 3 倍以上）の半径を有する円周上から、複数箇所（本実施例では 6 箇所）が半径方向に膨出した多角形状に形成されている。このため、多角形状のワッシャ 2 3 が防振部材 2 2 に当接す

50

る周長が長くなり、モーター 30 の回転トルクを伝えるために、多角形状のワッシャ 23 がゴム製の防振部材 22 を圧縮する面積も大きくなる。その結果、大きな回転トルクを伝えることが可能となり、また、ゴム製の防振部材 22 が受ける応力が小さくなるので、モーター 30 でより大きな回転方向振動が発生しても、防振部材 22 で吸収することが可能となる。

【0036】

図 7 は、本実施例の送風ファン 1 による騒音低減効果を実測した結果を示す説明図である。図 7 では、羽根車 20 の回転速度に対する羽根車 20 の騒音を実測した結果が示されており、図中に示した実線は、本実施例の送風ファン 1 の実測結果を表している。また、図中に示した破線は、ゴム製の底面側ワッシャ 21 および防振部材 22 を除いて、羽根車 20

10

【0037】

以上に説明した本実施例では、ワッシャ 23 が多角形状に形成されているものとして説明した。ワッシャ 23 が多角形状に形成されている場合、ワッシャ 23 が嵌め込まれる防振部材 22 の第 1 凹部 22b も多角形状となり、防振部材 22 も多角形状となる。そして、羽根車 20 の上面側に形成される第 2 凹部 20b も多角形状となる。しかし、ワッシャ 23 が多角形状に形成されている目的は、モーター 30 で発生した回転トルクを、ワッシャ 23 がゴム製の防振部材 22 を圧縮する力として羽根車 20 に伝えるためである。従って、モーター 30 で発生した回転トルクを、ワッシャ 23 がゴム製の防振部材 22 を圧縮する力として羽根車 20 に伝えることができれば、ワッシャ 23 の形状は必ずしも多角形状に限られない。

20

【0038】

例えば、図 8 (a) に例示したように、ワッシャ 23 を楕円形状としても良い。すなわち、中央に形成された取付穴 23h の 2 . 5 倍以上 (より好ましくは 3 倍以上) の半径を有する円周 (図中に一点鎖線で表示) 上で、取付穴 23h を介して互いに向き合う 2 箇所を半径方向に膨出させて、ワッシャ 23 が楕円形状となるように膨出部 23a (図中で斜線を付して表示) を形成しても良い。この場合は、ワッシャ 23 が嵌め込まれる防振部材 22 の第 1 凹部 22b も楕円形状となり、防振部材 22 も楕円形状となる。そして、羽根車 20 の上面側に形成される第 2 凹部 20b も楕円形状となる。

30

【0039】

あるいは、図 8 (b) に例示したように、ワッシャ 23 を小判形状としても良い。すなわち、中央に形成された取付穴 23h の 2 . 5 倍以上 (より好ましくは 3 倍以上) の半径を有する円周 (図中に一点鎖線で表示) 上で、取付穴 23h を介して互いに向き合う 2 箇所を半径方向に膨出させて、ワッシャ 23 が小判形状となるように膨出部 23a (図中で斜線を付して表示) を形成しても良い。尚、小判形状とは、同じ直径を有する 2 つの半円と、半円の直径と同じ長さの辺を有する長方形 (あるいは正方形) とを組み合わせで形成される形状である。すなわち、長方形の 4 つの辺の中で、半円の直径と同じ長さを有する長方形の 2 つの辺のそれぞれに、半円の直径がちょうど重なるような状態で、2 つの半円と長方形とを組み合わせで形成した形状である。また、ワッシャ 23 が小判形状の場合は、ワッシャ 23 が嵌め込まれる防振部材 22 の第 1 凹部 22b も小判形状となり、防振部材 22 も小判形状となる。更に、羽根車 20 の上面側に形成される第 2 凹部 20b も小判形状となる。

40

【0040】

以上、本実施例および変形例の送風ファン 1 について説明したが、本発明は上記の実施例に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様で実施することが可能である。

【符号の説明】

【0041】

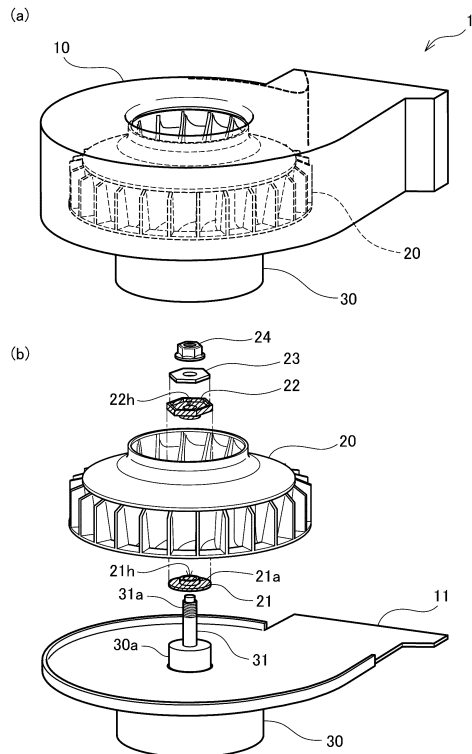
1 ... 送風ファン、 10 ... 本体ケース、 20 ... 羽根車、

50

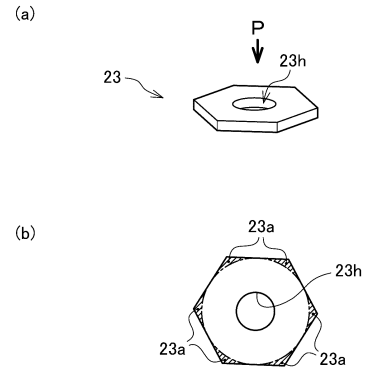
20 a ... 取付用ボス、 20 b ... 第2凹部、 20 c ... 取付用凹部、
 20 d ... 取付用凹部、 20 h ... 取付穴、 21 ... 底面側ワッシャ、
 21 a ... 取付用凸部、 21 h ... 取付穴、 22 ... 防振部材、
 22 a ... 取付用凸部、 22 b ... 第1凹部、 22 h ... 取付穴、
 23 ... ワッシャ、 23 a ... 膨出部、 23 h ... 取付穴、
 24 ... ナット、 30 ... モーター、 31 ... 回転軸、 31 a ... 雄ネジ。

【図面】

【図1】



【図2】

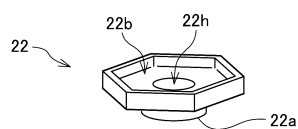


10

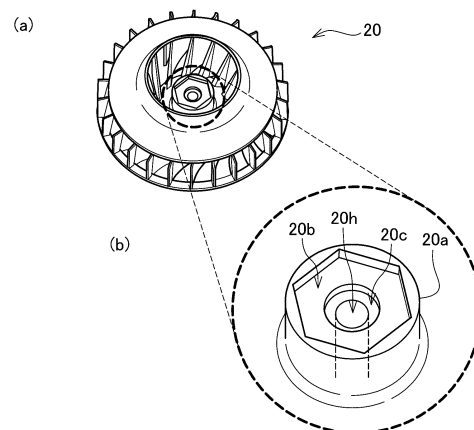
20

30

【図3】



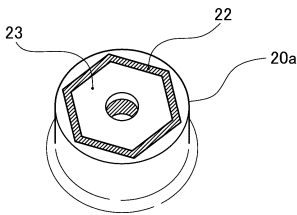
【図4】



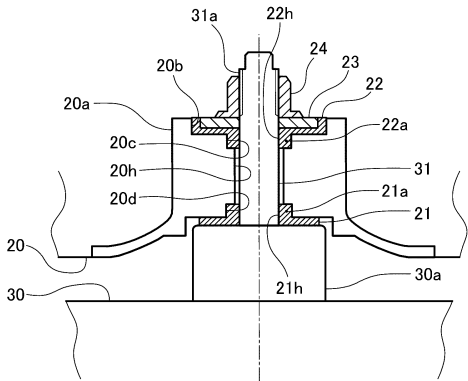
40

50

【図 5】

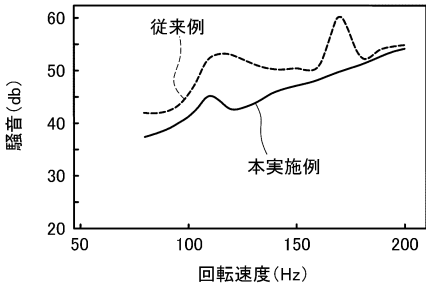


【図 6】

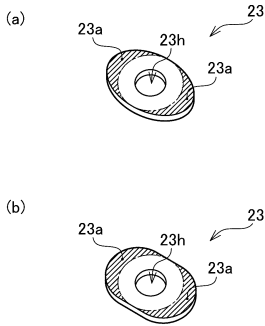


10

【図 7】



【図 8】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 0 - 1 5 9 7 9 2 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 7 6 5 9 4 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- F 0 4 D 2 9 / 2 8
F 0 4 D 2 9 / 6 6