

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5393520号
(P5393520)

(45) 発行日 平成26年1月22日 (2014. 1. 22)

(24) 登録日 平成25年10月25日 (2013. 10. 25)

(51) Int. Cl.

F I

F O 4 D 29/32 (2006. 01)

F O 4 D 29/32

C

F O 4 D 29/32

F

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-28700 (P2010-28700)
 (22) 出願日 平成22年2月12日 (2010. 2. 12)
 (65) 公開番号 特開2011-163259 (P2011-163259A)
 (43) 公開日 平成23年8月25日 (2011. 8. 25)
 審査請求日 平成24年6月25日 (2012. 6. 25)

(73) 特許権者 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 100099461
 弁理士 溝井 章司
 (72) 発明者 梅津 紘一
 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 代田 光宏
 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 望月 達哉
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軸流送風機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ボスと、前記ボスの外周部に設けられる複数の羽根とを有する軸流送風機において、
 前記ボスは、
 軸方向の一方の端面に形成される複数対の突起と、
 径方向に板状に延び、軸方向の他方から露出する複数の補強リブとを備え、
 前記複数対の突起の各対は、
 前記ボスの回転方向における前側から後側に向かって高さが徐々に高くなっている前側
 の突起と、

前記前側の突起よりも前記ボスの回転方向における後側に配置され、前記ボスの回転方
 向における前側から後側に向かって高さが徐々に低くなっている後側の突起とで構成され
 、

複数の軸流送風機が積み重ねられる時に、前記複数の補強リブの各々の前記露出した部
 分が前記複数対の突起の各対の前記前側の突起と前記後側の突起との間に嵌合するよう
 に、前記前側の突起と前記後側の突起との間の、前記ボスの周方向における距離 L が、前記
 複数の補強リブの各々の板厚 M よりも長く、

前記複数対の突起の各対は、

前記後側の突起の高さ H_b が、前記前側の突起の高さ H_a よりも低いことを特徴とする
 軸流送風機。

【請求項 2】

10

20

ボスと、前記ボスの外周部に設けられる複数の羽根とを有する軸流送風機において、
前記ボスは、
軸方向の一方の端面に形成される複数対の突起と、
径方向に板状に延び、軸方向の他方から露出する複数の補強リブとを備え、
前記複数対の突起の各対は、
前記ボスの回転方向における前側から後側に向かって高さが徐々に高くなっている前側の突起と、
前記前側の突起よりも前記ボスの回転方向における後側に配置され、前記ボスの回転方向における前側から後側に向かって高さが徐々に低くなっている後側の突起とで構成され、

複数の軸流送風機が積み重ねられる時に、前記複数の補強リブの各々の前記露出した部分が前記複数対の突起の各対の前記前側の突起と前記後側の突起との間に嵌合するように、前記前側の突起と前記後側の突起との間の、前記ボスの周方向における距離Lが、前記複数の補強リブの各々の板厚Mよりも長く、
前記複数対の突起の各対は、
前記後側の突起の頂上部が曲面を形成していることを特徴とする軸流送風機。

【請求項3】

ボスと、前記ボスの外周部に設けられる複数の羽根とを有する軸流送風機において、
前記ボスは、
軸方向の一方の端面に形成される複数対の突起と、
径方向に板状に延び、軸方向の他方から露出する複数の補強リブとを備え、
前記複数対の突起の各対は、
前記ボスの回転方向における前側から後側に向かって高さが徐々に高くなっている前側の突起と、
前記前側の突起よりも前記ボスの回転方向における後側に配置され、前記ボスの回転方向における前側から後側に向かって高さが徐々に低くなっている後側の突起とで構成され、
複数の軸流送風機が積み重ねられる時に、前記複数の補強リブの各々の前記露出した部分が前記複数対の突起の各対の前記前側の突起と前記後側の突起との間に嵌合するように、前記前側の突起と前記後側の突起との間の、前記ボスの周方向における距離Lが、前記複数の補強リブの各々の板厚Mよりも長く、
前記複数対の突起の各対は、
前記後側の突起が、前記前側の突起よりも前記ボスの径方向における内側に配置されていることを特徴とする軸流送風機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、空気調和機の室外機、換気装置等に用いられる軸流送風機に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に樹脂により全体が一体に成形されている軸流送風機は、金属により構成されているものに比べ材料的にもろく、輸送時に軸流送風機同士の衝突によりクラックが生じるという課題があった。

【0003】

そこで、軸流送風機のボス背面部に複数の板状リブを、ボス前面部にこれに対応する複数個の直方体状の一对の突起を設け、積み重ねによる回転方向の動きを抑制し、輸送時の送風機同士の衝突による破損を防止する軸流送風機が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】実開昭 5 7 - 1 6 0 0 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、上記特許文献 1 に記載された従来の軸流送風機は、突起の形状が直方体状であるため、軸流送風機を積み重ねる際に、ボス背面側リブと一对の突起の位相をずらして重ねた場合、軸流送風機の回転方向に回して挿入しようとしても引っ掛かってしまうという課題がある。

【 0 0 0 6 】

また、突起の形状が直方体状であるため、運転時に流れを大きく乱し、モータの消費電力が悪化し、また騒音が悪化する課題がある。

【 0 0 0 7 】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、以下に示す事項を目的とする軸流送風機を提供する。

(1) 軸流送風機の積み重ね時の作業性が良好である；

(2) 軸流送風機の輸送時の破損を防止できる；

(3) モータの消費電力及び騒音の悪化を最小限にできる。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

この発明に係る軸流送風機は、
ボスと、ボスの外周部に設けられる複数の羽根とを有し、
ボスは、
軸方向の一方の端面に形成される複数対の突起と、
径方向に板状に延び、軸方向の他方から露出する複数の補強リブとを備え、
複数対の突起の各対は、
ボスの回転方向における前側から後側に向かって高さが徐々に高くなっている前側の突起と、

前側の突起よりもボスの回転方向における後側に配置され、ボスの回転方向における前側から後側に向かって高さが徐々に低くなっている後側の突起とで構成され、

複数の軸流送風機が積み重ねられる時に、複数の補強リブの各々の露出した部分が複数対の突起の各対の前側の突起と後側の突起との間に嵌合するように、前側の突起と後側の突起との間の、ボスの周方向における距離 L が、複数の補強リブの各々の板厚 M よりも長いものである。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

この発明に係る軸流送風機は、ボスの軸方向の一方の端面に複数対の突起を設け、複数対の突起の各対を、ボスの回転方向における前側から後側に向かって高さが徐々に高くなっている前側の突起と、前側の突起よりもボスの回転方向における後側に配置され、ボスの回転方向における前側から後側に向かって高さが徐々に低くなっている後側の突起とで構成し、前側の突起と後側の突起との間の、ボスの周方向における距離 L を、複数の補強リブの各々の板厚 M よりも長くしたので、積み重ね時の作業性がよく、輸送時の破損を防止でき、且つ、モータの消費電力及び騒音の悪化を最小限にできるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】実施の形態 1 を示す図で、軸流送風機 1 の正面図。

【図 2】実施の形態 1 を示す図で、軸流送風機 1 の背面図。

【図 3】実施の形態 1 を示す図で、軸流送風機 1 のボス 2 の背面図。

【図 4】実施の形態 1 を示す図で、軸流送風機 1 の部分断面図。

【図 5】実施の形態 1 を示す図で、軸流送風機 1 のボス 2 の斜視図。

【図 6】実施の形態 1 を示す図で、軸流送風機 1 の前側の突起 3 a の斜視図。

【図 7】実施の形態 1 を示す図で、軸流送風機 1 の後側の突起 3 b の斜視図。

【図 8】実施の形態 1 を示す図で、一对の突起 3 (前側の突起 3 a 及び後側の突起 3 b) の側面図。

【図 9】実施の形態 1 を示す図で、軸流送風機 1 を積み重ねた状態を示す側面図。

【図 10】実施の形態 1 を示す図で、軸流送風機 1 及び従来の軸流送風機を空気調和機の室外機の送風機として用い、風量 $25 \text{ m}^3 / \text{min}$ におけるファンモータの消費電力、騒音値を比較測定した結果を示す図。

【図 11】実施の形態 1 を示す図で、高さの異なる前側の突起 3 a 及び後側の突起 3 b の側面図。

【図 12】実施の形態 1 を示す図で、後側の突起 3 b の頂上部 3 f b が曲面を形成している前側の突起 3 a 及び後側の突起 3 b の側面図。

【図 13】実施の形態 1 を示す図で、軸流送風機 1 の変形例のボス 2 の斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

実施の形態 1 .

図 1 乃至図 13 は実施の形態 1 を示す図で、図 1 は軸流送風機 1 の正面図、図 2 は軸流送風機 1 の背面図、図 3 は軸流送風機 1 のボス 2 の背面図、図 4 は軸流送風機 1 の部分断面図、図 5 は軸流送風機 1 のボス 2 の斜視図、図 6 は軸流送風機 1 の前側の突起 3 a の斜視図、図 7 は軸流送風機 1 の後側の突起 3 b の斜視図、図 8 は一对の突起 3 (前側の突起 3 a 及び後側の突起 3 b) の側面図、図 9 は軸流送風機 1 を積み重ねた状態を示す側面図、図 10 は軸流送風機 1 及び従来の軸流送風機を空気調和機の室外機の送風機として用い、風量 $25 \text{ m}^3 / \text{min}$ におけるファンモータの消費電力、騒音値を比較測定した結果を示す図、図 11 は高さの異なる前側の突起 3 a 及び後側の突起 3 b の側面図、図 12 は後側の突起 3 b の頂上部 3 f b が曲面を形成している前側の突起 3 a 及び後側の突起 3 b の側面図、図 13 は軸流送風機 1 の変形例のボス 2 の斜視図である。

である。

【0012】

図 1 ~ 図 4 に示すように、軸流送風機 1 は、円筒状のボス 2 と、このボス 2 の円筒部 2 b の外周面に、複数の羽根 4 (図 1 の例は、羽根 4 が 3 枚) が径方向に略等間隔に設けられる。円筒状のボス 2 と複数の羽根 4 とは、一体で成形してもよいし、または別部品のボス 2 と羽根 4 とを固着してもよい。

【0013】

ボス 2 は、以下に示す要素を備える。

- (1) ボス前面部 2 a ;
- (2) 円筒形状のボス円筒部 2 b ;
- (3) ボス円筒部 2 b の内側略中心軸部分に位置し、ファンモータのシャフトが固定される円筒状のモータ軸連結部 2 c ;
- (4) ボス裏面部 2 d とボス円筒部 2 b の一端部 2 e との間に形成され、モータ軸連結部 2 c を中心にして放射状に広がる板状の補強リブ 2 f (ここでは、補強リブ 2 f が 6 枚の例を示すが、その数は任意でよい) ;
- (5) ボス前面部 2 a (略円形) の外周縁に沿って、周方向の複数箇所に略等間隔に設けられる一对の突起 3 (前側の突起 3 a 、後側の突起 3 b) 。ここでは、一对の突起 3 (前側の突起 3 a 、後側の突起 3 b) が、周方向の三箇所に略等間隔に設けられる。但し、一对の突起 3 (前側の突起 3 a 、後側の突起 3 b) は、何箇所に設けられてもよい。ここで、前側の突起 3 a とは、軸流送風機 1 の回転方向に対して前側に位置するものをいう。また、後側の突起 3 b とは、軸流送風機 1 の回転方向に対して後側に位置するものをいう。

【0014】

軸流送風機 1 は、ボス 2 に形成されているモータ軸連結部 2 c と、ファンモータ (図示

せず)のシャフト(図示せず)が固定されて、ファンモータによって回転方向(図1の矢印、ここでは軸流送風機1の正面から見て時計方向)に回転駆動される。

【0015】

次に、図5乃至図8により、一对の突起3(前側の突起3a、後側の突起3b)の構成を詳述する。一对の突起3(前側の突起3a、後側の突起3b)は、ボス前面部2a(略円形)の外周縁に沿って、周方向の複数箇所(ここでは、三箇所)に略等間隔に設けられるが、一对の突起3において、前側の突起3a、後側の突起3bは、周方向に所定の距離L離れて、鏡面对称に配置される。

【0016】

前側の突起3a、後側の突起3bは、例えば、モータ軸連結部2c側から見た場合、略直角三角形形状である(図8参照)。

10

【0017】

図6(図8も参照)に示すように、前側の突起3aは略楔状であり、ボス前面部2aの面(図6では下面)である前側の突起3aの底面3da(図8参照)の反対側の面(図6では上面)が、斜面3caになっている。また、前側の突起3aの後側の突起3bに対向する面を、対向面3eaとする。さらに、斜面3caと対向面3eaとの交点(図8上で)付近を、頂上部3faとする。

【0018】

また、図7(図8も参照)に示すように、後側の突起3bも略楔状であり、ボス前面部2aの面(図7では下面)である後側の突起3bの底面3db(図8参照)の反対側の面(図7では上面)が、斜面3cbになっている。また、後側の突起3bの前側の突起3aに対向する面を、対向面3ebとする。さらに、斜面3cbと対向面3ebとの交点(図8上で)付近を、頂上部3fbとする。

20

【0019】

一对の突起3(前側の突起3a、後側の突起3b)の、前側の突起3aの対向面3ea、後側の突起3bの対向面3ebは、隙間Lを隔てている。隙間Lは補強リブ2fの板厚M(図3参照)よりも大きい隙間である。即ち、隙間L>補強リブ2fの板厚Mである。

【0020】

一对の突起3(前側の突起3a、後側の突起3b)において、前側の突起3aの対向面3ea、後側の突起3bの対向面3ebが向きあい、前側の突起3aの底面3da、後側の底面3dbは、ボス前面部2aと接合した状態で形成されている。

30

【0021】

また、一对の突起3(前側の突起3a、後側の突起3b)は、ボス前面部2a上に設けられ、且つモータ軸連結部2cを略中心として、ボス円筒部2bの内周で描かれる円の内側の位置に設けられる。例えば、図5に図示した複数の一对の前側の突起3a、後側の突起3bの組は、略同心円状に配置しているが、必ずしもそれが必須ではない。

【0022】

前側の突起3aのボス前面部2aからの突出高さ(前側の突起3aの高さ)をHaとする。また、後側の突起3bのボス前面部2aからの突出高さ(後側の突起3bの高さ)をHbとする。図8の例は、HaはHbに略等しい。

40

【0023】

図9に示すように、軸流送風機1を、そのボス前面部2aを下にして積み重ねる場合、隣接する軸流送風機1の補強リブ2fと一对の突起3(前側の突起3a、後側の突起3b)とを同位相で積み重ねると、前側の突起3aの対向面3eaと後側の突起3bの対向面3ebとの隙間Lが、補強リブ2fの板厚Mよりも大きいので、補強リブ2fが一对の突起3(前側の突起3a、後側の突起3b)の隙間に嵌合する。

【0024】

従って、軸流送風機1の輸送時に、振動で積み重ねた軸流送風機1が軸回りにずれなくなり、上下の軸流送風機1の羽根4が相互に当接して破損するという事故を未然に防止できる。

50

【 0 0 2 5 】

また、補強リブ 2 f と一对の前側の突起 3 a、後側の突起 3 b の位相がずれて積み重ねられた場合（補強リブ 2 f が、一对の突起 3（前側の突起 3 a、後側の突起 3 b）の隙間に嵌合していない状態）、一对の突起 3（前側の突起 3 a、後側の突起 3 b）は略三角形形状であるから、軸流送風機 1 を軸方向に回転させると、補強リブ 2 f が前側の突起 3 a の斜面 3 c a もしくは後側の突起 3 b の斜面 3 c b に引っかかることなく乗り上げて、一对の突起 3（前側の突起 3 a、後側の突起 3 b）の隙間に補強リブ 2 f が嵌まるので、積み重ね時の作業性が良い。

【 0 0 2 6 】

また、一对の突起 3（前側の突起 3 a、後側の突起 3 b）の、ボス 2 の半径方向に対する位置は、内側より外側のほうが力のモーメントが大きく積み重ね時の輸送時の振動への耐力が強くなるため、前側の突起 3 a、後側の突起 3 b の高さを低くすることが出来、ファンモータの消費電力及び騒音値の悪化をより抑えることが出来る。

【 0 0 2 7 】

軸流送風機 1 が回転する際に、ボス 2 に突起等があると流れの抵抗となりモータの消費電力及び騒音が悪化する可能性がある。本実施の形態の軸流送風機 1 の一对の前側の突起 3 a、後側の突起 3 b は、軸流送風機 1 が回転する際に、流れの抵抗となる前側の突起 3 a が、回転方向に対して前側から後側に向かって緩やかな上り坂のような斜面 3 c a になっている。そのため流れの乱れが発生し難くなり、さらに後側の突起 3 b が回転方向に対して前側から後側に向かって緩やかな下り坂のような斜面 3 c b になっているので、前側の突起 3 a の斜面 3 c a 上を通過した流れが剥離することなく後側の突起 3 b の斜面 3 c b をなめて流れるため乱れの発生を最小限に抑えることが出来、モータの消費電力及び騒音の悪化を最小限に抑えることが出来る。

【 0 0 2 8 】

本実施の形態の軸流送風機 1 及び従来の軸流送風機を空気調和機の室外機の送風機として用い、風量 $25 \text{ m}^3 / \text{min}$ におけるファンモータの消費電力、騒音値を比較測定した結果を図 10 に示す。尚、比較測定を行った突起（直角三角形形状の突起、直方体形状の突起）の寸法形状は、以下の通りである。

（ 1 ）直角三角形形状の突起（本実施の形態）：底辺が 15 mm 、高さ 3 mm 、幅 3 mm 、前側と後側の突起の間隔 5 mm ；

（ 2 ）直方体形状の突起（従来）：底辺 5 mm 、高さ 3 mm 、幅 3 mm 、前側と後側の突起の間隔 5 mm である。

【 0 0 2 9 】

図 10 に示すように、ボス前面部 2 a に設けられた一对の突起 3（前側の突起 3 a、後側の突起 3 b）の形状が略直角三角形形状の軸流送風機 1 は、従来の一对の突起の形状が直方体形状の軸流送風機よりも、風量 $25 \text{ m}^3 / \text{min}$ における消費電力は 0.2 W 低減でき、騒音値は 0.2 dBA 低減できる。

【 0 0 3 0 】

また、軸流送風機 1 が空気調和機の室外機、換気装置等に用いられる場合、軸流送風機 1 に指や物が接触しないように吹出し口に格子状のグリルが設けられることが考えられるが、格子よりも細かい指や物が挿入され一对の突起 3（前側の突起 3 a、後側の突起 3 b）に接触したとしても、形状が略直角三角形形状であり、前側の突起 3 a は回転方向に対して前側から後側に向かって緩やかな上り坂のような形状になっているため、従来の軸流送風機の直方体形状の突起よりも指や物が引っ掛かりにくい。

【 0 0 3 1 】

また、一对の突起 3 の底面 3 d a、3 d b の長さ $X a$ 、 $X b$ （図 8 参照）と突起の高さ $H a$ 、 $H b$ の比 $H a / X a = 0.5$ であるとき、軸流送風機 1 の回転時に前側の突起 3 a の斜面を流れが滑らかに流れることで流れの乱れを抑えることが出来る。実施例として、前側の突起 3 a の底辺が 15 mm 、高さ 3 mm であるとき、 $H a / X a = 0.2$ となり、流れの乱れを抑えることが出来る。

【0032】

また、図11に示すように、一对の突起3（前側の突起3a、後側の突起3b）において、後側の突起3bの高さHbが前側の突起3aの高さHaよりも低いことで（ $H_a > H_b$ ）、軸流送風機1が回転時に、後側の突起3bと前側の突起3aの高さが同じ場合（ $H_a = H_b$ ）に比べて、指や物が接触しても引っ掛かりにくくなる。

【0033】

また、例えば、前側の突起3aの底辺が15mm、高さ3mm、前側と後側の突起の間隔が5mmのとき、後側の高さHbが前側の高さHaの0.7～1.0倍（3.5～5mm）であれば、軸流送風機1の回転時に、前側の突起3aから剥離する流れが後側の突起3bに再付着して流れの乱れを抑えることが出来る。

10

【0034】

また、図12に示すように、一对の突起3（前側の突起3a、後側の突起3b）の後側の突起3bの頂上部3fbが曲面を形成していることで、軸流送風機1が回転時、一对の突起3に指や物が接触しても引っ掛かりにくくなり、また後側の突起3bの頂上部3fbで流れの剥離が起きにくくなる。

【0035】

また、図13に示す変形例のように、ボス2において、前側の突起3a、後側の突起3bは必ずしも同心円状に配置される必要はない。前側の突起3a、後側の突起3bが同心円状に配置されない場合、軸流送風機1を積み重ねる際に作業性がよく、輸送時の破損を防止できるが、前側の突起3aから流れが剥離し、かつ後側の突起の対向面3ebが流れの抵抗となり、モータの消費電力及び騒音が悪化してしまう。但し、図13に示すように、後側の突起3bをモータ軸連結部2cの近傍に配置することで、後側の突起3bの対向面3ebに衝突する流れの相対速度が遅くなるため、モータの消費電力及び騒音の悪化を抑えることが出来る。

20

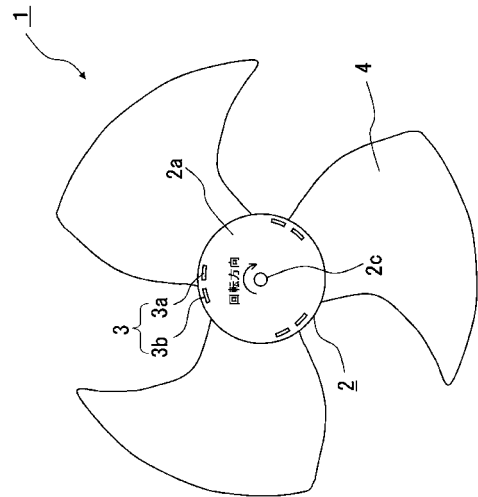
【符号の説明】

【0036】

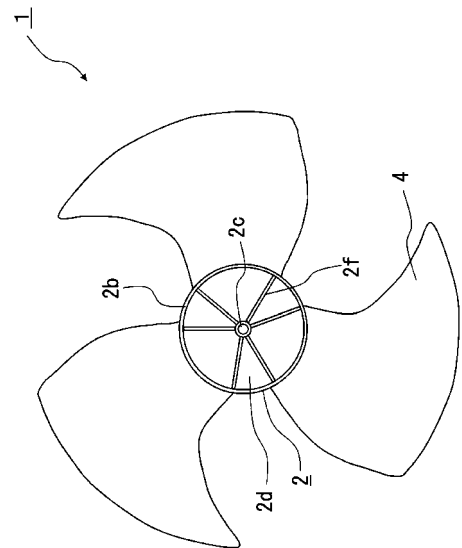
1 軸流送風機、2 ボス、2a ボス前面部、2b 円筒部、2c モータ軸連結部、2d ボス裏面部、2e 一端部、2f 補強リブ、3 一对の突起、3a 前側の突起、3b 後側の突起、3ca 斜面、3cb 斜面、3da 底面、3db 底面、3ea 対向面、3eb 対向面、3fa 頂上部、3fb 頂上部、4 羽根、5 回転方向。

30

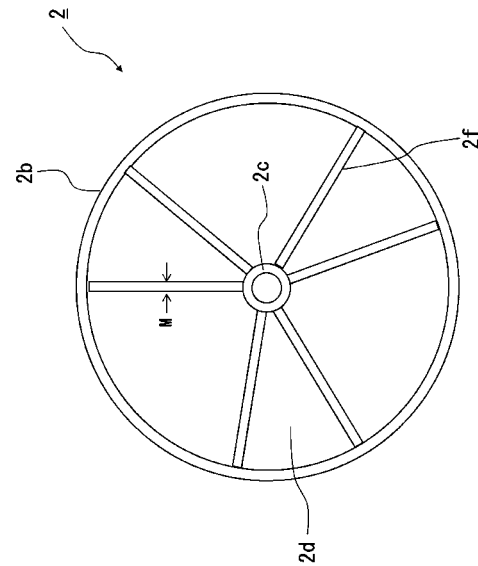
【図 1】



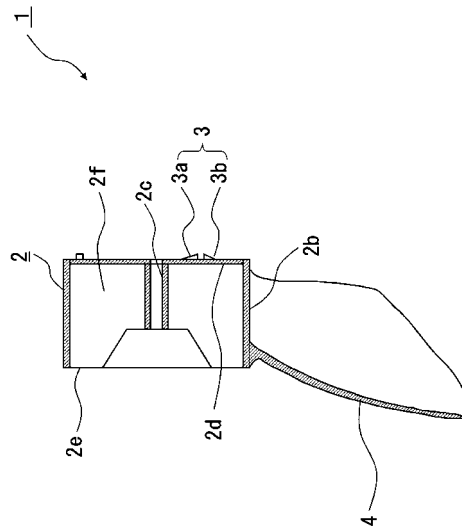
【図 2】



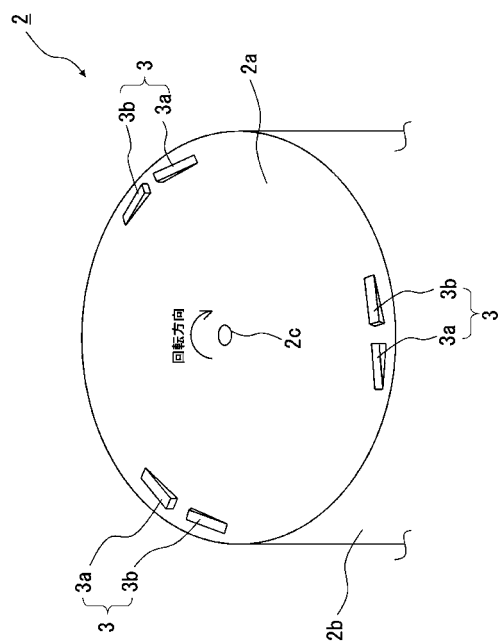
【図 3】



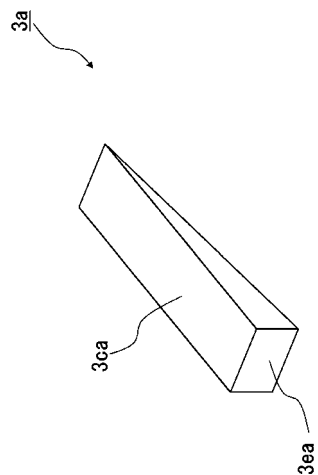
【図 4】



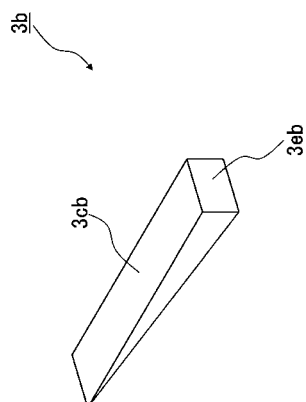
【 図 5 】



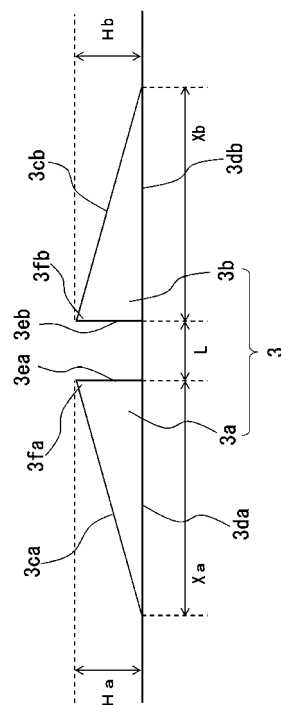
【 図 6 】



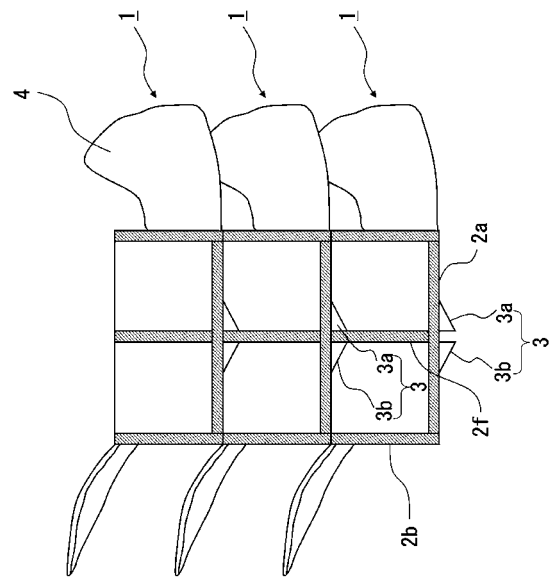
【 図 7 】



【 図 8 】



【図 9】

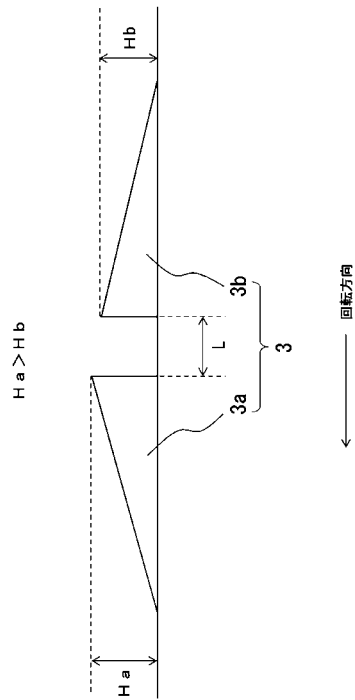


【図 10】

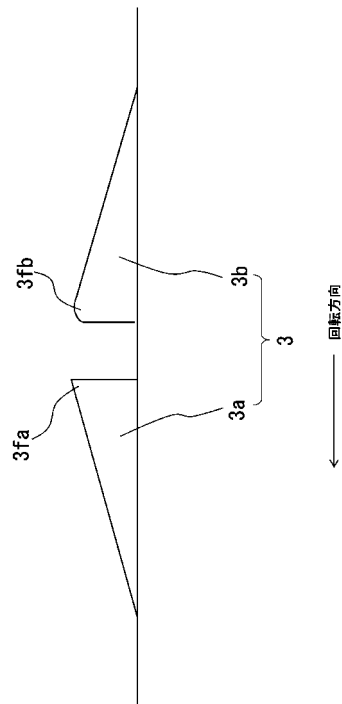
ファンモータ消費電力及び騒音値 (風量 $25\text{ m}^3/\text{min}$)

		消費電力[W]	騒音値[dBA]
本実施の形態	直角三角形形状の突起	24.7	41.6
従来	直方体形状の突起	24.9	41.8

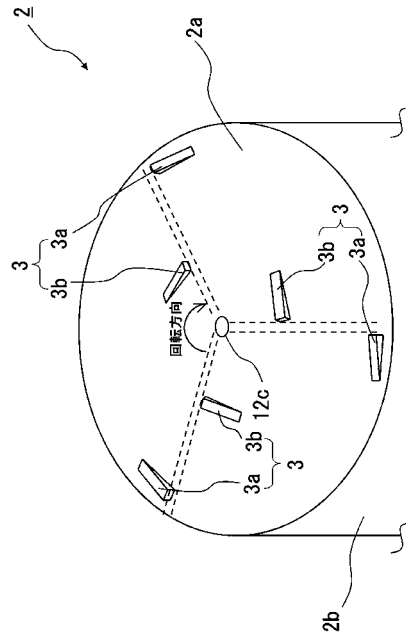
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

審査官 所村 陽一

(56)参考文献 特開平 0 4 - 0 4 3 8 9 6 (J P , A)
実開昭 6 0 - 0 4 9 3 0 4 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 0 4 D 2 9 / 3 2