

(11) 特許出願公開番号

特開2017-166343

(P2017-166343A)

(43) 公開日 平成29年9月21日(2017.9.21)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F O 4 D 17/04 (2006.01)	F O 4 D 17/04	B 3 H 1 3 0
F O 4 D 29/66 (2006.01)	F O 4 D 29/66	M

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2016-49976 (P2016-49976)
(22) 出願日 平成28年3月14日 (2016. 3. 14)

(71) 出願人 514132497
ME i 株式会社
静岡県静岡市駿河区南八幡町 19-23

(74) 代理人 100092842
弁理士 島野 美伊智

(74) 代理人 100166578
弁理士 鳥居 芳光

(72) 発明者 大石 均
静岡県静岡市駿河区南八幡町 19-23
ME i 株式会社内

Fターム(参考) 3H130 AA13 AB26 AB54 AC11 BA13C
BA22C CB01 CB06 CB11 CB19
EA01C EB00C EB01C

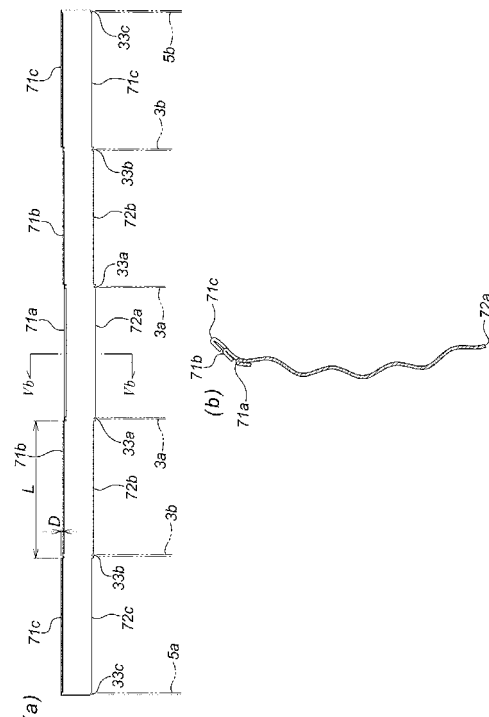
(54) 【発明の名称】 クロスフローファン用羽根とクロスフローファン

(57) 【要約】

【課題】 送風時の条件及びタイミングを軸方向に沿って不均一化することで羽根に同時に作用する負荷を軽減して振動や騒音を防止できるクロスフローファン用羽根とクロスフローファンを提供すること。

【解決手段】 クロスフローファンの軸方向に沿って延長されその放射方向外周端位置が軸方向に沿って変化するように形成されたことを特徴とするクロスフローファン用羽根により、送風時の条件及びタイミングを軸方向に不均一化して、上記クロスフローファン用羽根に同時に作用する負荷を軽減して振動や騒音を防止するもの。

【選択図】 図 5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

クロスフローファンの軸方向に沿って延長されその放射方向外周端位置が軸方向に沿って変化するように形成されたことを特徴とするクロスフローファン用羽根。

【請求項 2】

請求項 1 記載のクロスフローファン用羽根において、
放射方向内周端位置も軸方向に沿って変化するように形成されたことを特徴とするクロスフローファン用羽根。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 記載のクロスフローファン用羽根において、
クロスフローファンの軸方向真中を中心に軸方向両側に線対称に形成されたことを特徴とするクロスフローファン用羽根。 10

【請求項 4】

請求項 1 記載のクロスフローファン用羽根において、
上記放射方向外周端位置が軸方向に沿って段階的に変化するように形成されていることを特徴とするクロスフローファン用羽根。

【請求項 5】

請求項 2 記載のクロスフローファン用羽根において、
上記放射方向内周端の位置が軸方向に沿って段階的に変化するように形成されていることを特徴とするクロスフローファン用羽根。 20

【請求項 6】

請求項 1 記載のクロスフローファン用羽根において、
上記放射方向外周端位置が軸方向に沿って連続的に変化するように形成されていることを特徴とするクロスフローファン用羽根。

【請求項 7】

請求項 2 記載のクロスフローファン用羽根において、
上記放射方向内周端位置が軸方向に沿って連続的に変化するように形成されていることを特徴とするクロスフローファン用羽根。

【請求項 8】

請求項 6 又は請求項 7 記載のクロスフローファン用羽根において、
上記放射方向外周端又は放射方向内周端は波形に形成されていることを特徴とするクロスフローファン用羽根。 30

【請求項 9】

請求項 1 ~ 請求項 8 の何れかに記載のクロスフローファン用羽根において、
その横断面形状が円弧形状を成していることを特徴とするクロスフローファン用羽根。

【請求項 10】

請求項 9 記載のクロスフローファン用羽根において、
その横断面形状が円弧形状であって波形を成していることを特徴とするクロスフローファン用羽根。

【請求項 11】

間隔を存した状態で同軸上に配置され外周部にスリットを備えた複数枚の支持板と、
上記複数枚の支持板のスリットに挿入・固定された複数枚の請求項 1 ~ 請求項 10 の何れかに記載のクロスフローファン用羽根と、
を具備したことを特徴とするクロスフローファン。 40

【請求項 12】

請求項 11 記載のクロスフローファンにおいて、
上記クロスフローファン用羽根の放射方向外周端及び放射方向内周端が軸方向に沿って段階的に変化するように形成されていて、
上記支持板はその段階的に変化する部位に配置されていることを特徴とするクロスフローファン。 50

【請求項 1 3】

請求項 1 1 又は請求項 1 2 の何れかに記載のクロスフローファンにおいて、
上記クロスフローファン用羽根は軸方向全域にわたって上記支持板の外周側に突出されていることを特徴とするクロスフローファン。

【請求項 1 4】

請求項 1 1 ~ 請求項 1 3 の何れかに記載のクロスフローファンにおいて、
上記支持板のスリットの開口縁部にはかしめ用突起が形成されており、
上記かしめ用突起を変形させて上記クロスフローファン用羽根に当接させることにより
上記クロスフローファン用羽根が上記スリットから脱落しないようにすることを特徴とするクロスフローファン。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば、空気調和機の室内機に使用されるクロスフローファン用羽根とクロスフローファンに係り、特に、送風時の条件及びタイミングを軸方向に沿って不均一化することにより、羽根に同時に作用する負荷を軽減させ、それによって、振動や騒音を低減させることができるように工夫したものに關する。

【背景技術】**【0002】**

空気調和機の室内機に使用されるクロスフローファン用羽根とクロスフローファンの構成を開示するものとして、例えば、特許文献 1 がある（本件特許出願人によるものである。）。

20

この特許文献 1 に記載されたクロスフローファンは図 9 に示すような構成になっている。まず、複数枚の円板状の支持板 101（図 9（a）及び図 9（b）にそれらの一部分を示す）が軸方向に沿って所定の間隔で設置されている。これら複数枚の支持板 101 の外周部には複数枚の羽根 103（図 9（a）及び図 9（b）にそれらのうちの一枚を示す）が周方向に等間隔で設置されている。すなわち、上記支持板 101 の外周部には複数個のスリット 105 が周方向に等間隔で形成されており、上記複数枚の羽根 103 はこれら複数個のスリット 105 に挿入・固定されている。

また、上記羽根 103 の放射方向外周端部は、軸方向全域にわたって、上記支持板 101 の外周側に突出されている。それによって、上記クロスフローファンの軸方向全域にわたって上記羽根 103 による送風機能が発揮されるようになっている。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】 特開 2015 - 224576 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

上記従来の構成によると次のような問題があった。

40

すなわち、上記クロスフローファンが図 9（a）及び図 9（b）中矢印 a 方向に回転されると、上記羽根 103 には軸方向全域にわたって同じ条件及び同じタイミングで空気が当たる（図 9（a）及び図 9（b）中矢印 b で示す）。その結果、上記羽根 103 に大きな負荷が作用してしまい、騒音や振動の原因になっていた。

【0005】

本発明は、このような点に基づいてなされたもので、その目的とするところは、送風時の条件及びタイミングを軸方向に沿って不均一化することにより羽根に同時に作用する負荷を軽減させ、それによって、振動や騒音を低減させることができるクロスフローファン用羽根とクロスフローファンを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するべく本発明の請求項 1 によるクロスフローファン用羽根は、クロスフローファンの軸方向に沿って延長されその放射方向外周端位置が軸方向に沿って変化するように形成されたことを特徴とするものである。

また、請求項 2 によるクロスフローファン用羽根は、請求項 1 記載のクロスフローファンの羽において、放射方向内周端位置も軸方向に沿って変化するように形成されたことを特徴とするものである。

また、請求項 3 によるクロスフローファン用羽根は、請求項 1 又は請求項 2 記載のクロスフローファン用羽根において、クロスフローファンの軸方向真中を中心に軸方向両側に線対称に形成されたことを特徴とするものである。

10

また、請求項 4 によるクロスフローファン用羽根は、請求項 1 記載のクロスフローファン用羽根において、上記放射方向外周端位置が軸方向に沿って段階的に変化するように形成されていることを特徴とするものである。

また、請求項 5 によるクロスフローファン用羽根は、請求項 2 記載のクロスフローファン用羽根において、上記放射方向内周端の位置が軸方向に沿って段階的に変化するように形成されていることを特徴とするものである。

また、請求項 6 によるクロスフローファン用羽根は、請求項 1 記載のクロスフローファン用羽根において、上記放射方向外周端位置が軸方向に沿って連続的に変化するように形成されていることを特徴とするものである。

また、請求項 7 によるクロスフローファン用羽根は、請求項 2 記載のクロスフローファン用羽根において、上記放射方向内周端位置が軸方向に沿って連続的に変化するように形成されていることを特徴とするものである。

20

また、請求項 8 によるクロスフローファン用羽根は、請求項 6 又は請求項 7 記載のクロスフローファン用羽根において、上記放射方向外周端又は放射方向内周端は波形に形成されていることを特徴とするものである。

また、請求項 9 によるクロスフローファン用羽根は、請求項 1 ~ 請求項 8 の何れかに記載のクロスフローファン用羽根において、その横断面形状が円弧形状を成していることを特徴とするものである。

また、請求項 10 によるクロスフローファン用羽根は、請求項 9 記載のクロスフローファン用羽根において、その横断面形状が円弧形状であって波形を成していることを特徴とするものである。

30

また、請求項 11 によるクロスフローファンは、間隔を存した状態で同軸上に配置され外周部にスリットを備えた複数枚の支持板と、上記複数枚の支持板のスリットに挿入・固定された複数枚の請求項 1 ~ 請求項 10 の何れかに記載のクロスフローファン用羽根と、を具備したことを特徴とするものである。

また、請求項 12 によるクロスフローファンは、請求項 11 記載のクロスフローファンにおいて、上記クロスフローファン用羽根の放射方向外周端及び放射方向内周端が軸方向に沿って段階的に変化するように形成されていて、上記支持板はその段階的に変化する部位に配置されていることを特徴とするものである。

また、請求項 13 によるクロスフローファンは、請求項 11 又は請求項 12 の何れかに記載のクロスフローファンにおいて、上記クロスフローファン用羽根は軸方向全域にわたって上記支持板の外周側に突出されていることを特徴とするものである。

40

また、請求項 14 によるクロスフローファンは、請求項 11 ~ 請求項 13 の何れかに記載のクロスフローファンにおいて、上記支持板のスリットの開口縁部にはかしめ用突起が形成されており、上記かしめ用突起を変形させて上記クロスフローファン用羽根に当接させることによりで上記クロスフローファン用羽根が上記スリットから脱落しないようにすることを特徴とするものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 7 】

以上述べたように本発明の請求項 1 によるクロスフローファン用羽根によると、クロス

50

フローファンの軸方向に沿って延長されその放射方向外周端位置が軸方向に沿って変化するように形成された構成になっているので、送風時の条件及びタイミングが軸方向に沿って不均一となり、その結果、クロスフローファン用羽根に同時に作用する負荷を軽減させ、それによって、振動、騒音の低減を図ることができる。

また、請求項 2 によるクロスフローファン用羽根によると、請求項 1 記載のクロスフローファン用羽根において、放射方向内周端位置も軸方向に沿って変化するように形成されているので、クロスフローファン用羽根に同時に作用する負荷を軽減させる効果ひいては振動、騒音を低減させる効果を更に高めることができる。

また、請求項 3 によるクロスフローファン用羽根によると、請求項 1 又は請求項 2 記載のクロスフローファン用羽根において、クロスフローファンの軸方向真中を中心に軸方向両側に線対称に形成されているので、簡易な構成により軸方向のバランスをとることができる。

また、請求項 4 によるクロスフローファン用羽根によると、請求項 1 記載のクロスフローファン用羽根において、上記放射方向外周端位置が軸方向に沿って段階的に変化するように形成されているので、比較的簡単な構成により所望の効果を得ることができる。

また、請求項 5 によるクロスフローファン用羽根によると、請求項 2 記載のクロスフローファン用羽根において、上記放射方向内周端の位置が軸方向に沿って段階的に変化するように形成されているので、比較的簡単な構成により上記効果をより高めることができる。

また、請求項 6 によるクロスフローファン用羽根によると、請求項 1 記載のクロスフローファン用羽根において、上記放射方向外周端位置が軸方向に沿って連続的に変化するように形成されているので、羽根に同時に作用する負荷を更に軽減させることができ、ひいては振動、騒音を低減させる効果を更に高めることができる。

また、請求項 7 によるクロスフローファン用羽根によると、請求項 2 記載のクロスフローファン用羽根において、上記放射方向内周端位置が軸方向に沿って連続的に変化するように形成されているので、上記効果を更に高めることができる。

また、請求項 8 によるクロスフローファン用羽根によると、請求項 6 又は請求項 7 記載のクロスフローファン用羽根において、上記放射方向外周端又は放射方向内周端は波形に形成されているので、比較的簡単な構成により所望の効果を得ることができる。

また、請求項 9 によるクロスフローファン用羽根によると、請求項 1 ~ 請求項 8 の何れかに記載のクロスフローファン用羽根において、その横断面形状が円弧形状を成しているので、断面 2 次モーメントを向上させて剛性を高めることができるとともに、送風時のタイミングを周方向に沿ってずらすことができ、それによって、上記効果を更に高めることができる。

また、請求項 10 によるクロスフローファン用羽根によると、請求項 9 記載のクロスフローファン用羽根において、その横断面形状が円弧形状であって波形を成しているので、更に断面 2 次モーメントを向上させて剛性を高めることができる。

また、請求項 11 によるクロスフローファンによると、間隔を存した状態で同軸上に配置され外周部にスリットを備えた複数枚の支持板と、上記複数枚の支持板のスリットに挿入・固定された複数枚の請求項 1 ~ 請求項 10 の何れかに記載のクロスフローファン用羽根と、を具備したので、送風時の条件及びタイミングが軸方向に沿って不均一化されることになり、その結果、同時に作用する負荷を軽減することができ、振動、騒音の低減を図ることができる。

また、請求項 12 によるクロスフローファンによると、請求項 11 記載のクロスフローファンにおいて、上記クロスフローファン用羽根の放射方向外周端及び放射方向内周端が軸方向に沿って段階的に変化するように形成されていて、上記支持板はその段階的に変化する部位に配置されているので、簡易な構成によって上記羽根を支持することができる。

また、請求項 13 によるクロスフローファンによると、請求項 11 又は請求項 12 の何れかに記載のクロスフローファンにおいて、上記クロスフローファン用羽根は軸方向全域にわたって上記支持板の外周側に突出されているため、上記クロスフローファンの軸方向

10

20

30

40

50

全域にわたって送風性能を発揮させることができる。

また、請求項 14 によるクロスフローファンによると、請求項 11～請求項 13 の何れかに記載のクロスフローファンにおいて、上記支持板のスリットの開口縁部にはかしめ用突起が形成されており、上記かしめ用突起を変形させて上記クロスフローファン用羽根に当接させることにより上記クロスフローファン用羽根が上記スリットから脱落しないようにするので、簡易な構成により上記クロスフローファン用羽根の脱落の防止や固定を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態を示す図で、クロスフローファンの斜視図である。

10

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態を示す図で、クロスフローファンの正面図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態を示す図で、図 3 (a) は図 2 の I I I a - I I I a 断面図、図 3 (b) は図 3 (a) の I I I b 部分の拡大図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態を示す図で、図 4 (a) はクロスフローファン用羽根を支持板に固定する前の支持板とクロスフローファン用羽根の状態を示す横断面図、図 4 (b) はクロスフローファン用羽根を支持板に固定した後の支持板とクロスフローファン用羽根の状態を示す横断面図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施の形態を示す図で、図 5 (a) はクロスフローファン用羽根の正面図、図 5 (b) は図 5 (a) の V b - V b 断面図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態を示す図で、図 6 (a) はクロスフローファン用羽根の製造工程を示す平面図、図 6 (b) は図 6 (a) の V I b - V I b 断面図である。

20

【図 7】本発明の第 1 の実施の形態を示す図で、本発明の作用を説明するための図であり、図 7 (a) は回転しているクロスフローファンの任意の一つのクロスフローファン用羽根が所定の位置に到達する前の状態を示す横断面図、図 7 (b) は回転しているクロスフローファンの任意の一つのクロスフローファン用羽根が所定の位置に到達した状態を示す横断面図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施の形態を示す図で、図 8 (a) はクロスフローファン用羽根の一部正面図、図 8 (b) は図 8 (a) の V I I I b - V I I I 断面図である。

【図 9】従来のクロスフローファンの一部を模式的に示す図で、図 9 (a) はクロスフローファンの一部を模式的に示す斜視図、図 9 (b) は図 9 (a) の I X b - I X b 断面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図 1 乃至図 7 を参照して本発明の第 1 の実施の形態について説明する。

この第 1 の実施の形態によるクロスフローファン 1 には、まず、図 1 乃至図 3 に示すように、複数の支持板 3 a、3 a、3 b、3 b と端部支持板 5 a、5 b がある。上記端部支持板 5 a が図 1 中最も左側に配置されており、そこから図 1 中右側に向かって、上記支持板 3 b、3 a、3 a、3 b、上記端部支持板 5 b、の順で配置されている。

上記支持板 3 a、3 a、3 b、3 b は、例えば、鋼板製であってドーナツ形状の板状部材であり、その厚さは、例えば、0.3 mm である。また、上記支持板 3 a、3 a、3 b、3 b の中央には、貫通孔 7 が形成されている。

40

【0010】

また、例えば、図 3 (a) に示すように、上記支持板 3 a、3 a の外周部には、複数個（この第 1 の実施の形態の場合は 12 個）のスリット 9 a が、周方向に等間隔で形成されている。また、図 4 (a) に示すように、上記スリット 9 a の反回転方向側の開口縁部の近傍が一部切り欠かれており、それによって、かしめ用突起 11 が形成されている。このかしめ用突起 11 については後述する。

また、例えば、図 3 (b) に示すように、上記支持板 3 b、3 b にも、同様に、複数個（この第 1 の実施の形態の場合は 12 個）のスリット 9 b が形成されている。上記スリット 9 b は上記スリット 9 a よりも浅いものになっている。また、上記スリット 9 b の開口

50

縁部にもかしめ用突起 11 が形成されている。

【0011】

また、上記端部支持板 5a も、上記支持板 3a と同様に、例えば、鋼板製であって略円板形状の部材であり、その厚さは、例えば、0.3mm である。上記端部支持板 5a の中央には、図示しない支持軸が挿入・固定される支持軸用貫通孔 13 が形成されている。この支持軸用貫通孔 13 の縁部は上記クロスフローファン 1 の内側（図 1 中右下側）に向かって円筒形状に突出されており、上記図示しない支持軸を保持する支持軸保持部 15 となっている。また、上記端部支持板 5a の外周側には、複数個（この第 1 の実施の形態の場合は 8 個、これらの内の 2 つは図示せず）の雌ネジ部 17 が形成されている。

【0012】

また、上記端部支持板 5a にも、上記支持板 3a と同様に、複数個（この第 1 の実施の形態の場合は 12 個）のスリット 19 が形成されている。これらスリット 19 は上記スリット 9b よりも浅いものになっている。また、上記端部支持板 5a においても、上記支持板 3a と同様に、上記スリット 19 の開口縁部にかしめ用突起 21 が形成されている。

【0013】

また、上記端部支持板 5b も、上記支持板 3a と同様に、例えば、鋼板製であって略円板形状の部材であり、その厚さは、上記支持板 3a 等よりも大きく設定されている。上記端部支持板 5b 中央には貫通孔 23 が形成されている。この貫通孔 23 内には、防振ゴム 25 を介してモータ出力軸固定部材 27 が設置されている。上記端部支持板 5b、上記防振ゴム 25、及び、上記モータ出力軸固定部材 27 は、一体成形されている。上記モータ出力軸固定部材 27 には、モータ出力軸固定用貫通孔 29 が形成されており、このモータ出力軸固定用貫通孔 29 に図示しないモータの出力軸が挿入・固定される。また、上記モータ出力軸固定部材 27 には、上記モータ出力軸固定部材 27 の外周面と上記モータ出力軸固定用貫通孔 29 内に開口された図示しない雌ネジ部が形成されていて、この雌ネジ部には図示しない固定ネジが螺合されている。この図示しない固定ネジの先端が上記図示しないモータの出力軸の外周面に当接されて、上記図示しないモータの出力軸が上記モータ出力軸固定部材 27 に固定される。

【0014】

また、上記端部支持板 5b にも、上記端部支持板 5a と同様に、複数個（この第 1 の実施の形態の場合は 12 個）の図示しないスリットが形成されている。これら図示しないスリットにも、図示しないかしめ用突起が形成されている。

なお、上記端部支持板 5b のスリットの深さは上記端部支持板 5a のスリット 19 の深さと同じになっている。

また、上記端部支持板 5b の外周側にも、上記端部支持板 5a と同様に、複数個（この第 1 の実施の形態の場合は 8 個）の図示しない雌ネジ部が形成されている。

【0015】

また、上記クロスフローファン 1 には、例えば、図 1 に示すように、複数個（この第 1 の実施の形態の場合は 12 個）のクロスフローファン用羽根 31 が周方向に等間隔で設置されている。これらクロスフローファン用羽根 31 の軸方向（図 1 中左上から右下に向かう方向）両端側は上記端部支持板 5a、5b によって支持・固定されており、その間は上記支持板 3a、3a、3b、3b によって支持・固定されている。

例えば、図 3（b）に示すように、上記クロスフローファン用羽根 31 は、上記端部支持板 5a のスリット 19、上記支持板 3a、3a のスリット 9a、9a、上記支持板 3b、3b のスリット 9b、9b、上記端部支持板 5b の図示しないスリット内に、挿入・固定されている。

【0016】

上記クロスフローファン用羽根 31 の放射方向外周端（図 5（a）中上側）位置と放射方向内周端（図 5（a）中下側）位置は、軸方向両端側（図 5（a）中左側又は右側）から中央に向かって、段階的に変化するように形成されている。また、上記クロスフローファン用羽根 31 は、クロスフローファン 1 の軸方向真中（図 5（a）中左右方向中心）を

10

20

30

40

50

中心に軸方向（図５（ａ）中左右方向）両側に線対称に形成されている。

なお、図では、上記クロスフローファン用羽根３１の外周側へ突出された大きさや横断面形状の波形の大きさ、及び、段階的に変形された部分の段差の大きさを、便宜上誇張して示しているが、実際の上記クロスフローファン用羽根３１の段差（図５（ａ）中符号Ｄで示す。）の大きさは、例えば、０．５ｍｍ程度となっている。また、上記クロスフローファン用羽根３１の階段形状の一段分の軸方向長さ（図５（ａ）中符号Ｌで示す。）は、例えば、１００ｍｍである。

また、例えば、図２に示すように、上記クロスフローファン用羽根３１の放射方向先端側は、軸方向（図２中左右方向）全域において、上記支持板３ａ、３ａ、３ｂ、３ｂ、端部支持板５ａ、５ｂの外周側に突出されている。これにより、クロスフローファン１の軸方向全域にわたって、送風性能が発揮されることになる。

10

【００１７】

また、上記クロスフローファン用羽根３１の横断面形状は、例えば、図５（ｂ）に示すように、波型となっており、更に、全体としては、円弧状に湾曲した形状となっている。

また、例えば、図５（ｂ）に示すように、上記クロスフローファン用羽根３１の放射方向先端側（図５（ｂ）中上側）は折り返されている。このように折り返すことにより、例えば、クロスフローファン１の製造時に、上記クロスフローファン用羽根３１の放射方向先端部分によって、作業者が怪我することを防止している。

【００１８】

また、図５（ａ）に示すように、上記クロスフローファン用羽根３１の放射方向外周端及び放射方向内周端が段階的に変化する部位には、支持板用係合凹部３３ａ、３３ａ、３３ｂ、３３ｂ、３３ｃ、３３ｃが形成されている。上記支持板用係合凹部３３ａ、３３ａ、３３ｂ、３３ｂ、３３ｃ、３３ｃは、何れもＶ字型の溝である。上記支持板用係合凹部３３ａ、３３ａには、上記支持板３ａ、３ａのスリット９ａ、９ａの底部が係合される。また、上記支持板用係合凹部３３ｂ、３３ｂには、上記支持板３ｂ、３ｂのスリット９ｂ、９ｂの底部が係合される。また、上記支持板用係合凹部３３ｃ、３３ｃには、上記端部支持板５ａのスリット１９、上記端部支持板５ｂの図示しないスリットの底部が係合される。

20

なお、上記クロスフローファン用羽根３１の軸方向（図１中左上から右下に向かう方向）の両端側は、上記端部支持板５ａ、５ｂから外側に、わずかに突出された状態となっている。

30

【００１９】

ここで、図４（ａ）及び図４（ｂ）を参照しながら、上記支持板３ａと上記クロスフローファン用羽根３１との固定について説明する。

前述したように、スリット９ａの開口縁部にはかしめ用突起１１が形成されている。このかしめ用突起１１は、上記クロスフローファン用羽根３１を固定する前の状態では、図４（ａ）に示すように、上記スリット９ａ内への上記クロスフローファン用羽根３１の挿入を妨げないようになっている。

上記スリット９ａ内に上記クロスフローファン用羽根３１が挿入された後、上記クロスフローファン用羽根３１を固定する際には、図示しない治具によって上記かしめ用突起１１を押圧することにより上記スリット９ａ内に向けて回転するように変形させ、上記クロスフローファン用羽根３１に当接させる。これにより、上記クロスフローファン用羽根３１が固定され、上記スリット９ａ内からの脱落が防止された状態となる。

40

更に、例えば、図４（ｂ）中符号Ａで示す箇所にレーザー溶接が施され、より確実に上記支持板３ａと上記クロスフローファン用羽根３１とが固定される。

【００２０】

また、上記クロスフローファン用羽根３１は、上記支持板３ｂに対しても、上記支持板３ａと同様のかしめ作業及びレーザー溶接により固定される。

また、上記端部支持板５ａについては、スリット１９内に上記クロスフローファン用羽根３１が挿入され、かしめ用突起２１とレーザー溶接によって上記クロスフローファン用

50

羽根 3 1 が固定される。

また、上記端部支持板 5 b については、図示しないスリット内に上記クロスフローファン用羽根 3 1 が挿入され、図示しないかしめ用突起とレーザー溶接によって上記クロスフローファン用羽根 3 1 が固定される。

【 0 0 2 1 】

また、図 1 に示すように、上記クロスフローファン 1 の両端側には、端部カバー 6 1 a、6 1 b が設置されている。これら端部カバー 6 1 a、6 1 b は、略ドーナツ板形状の部材で、外周部が軸方向外側（図 1 中左上または右下側）に突設された段付き形状になっている。上記端部カバー 6 1 a、6 1 b の内周側は上記端部支持板 5 a、5 b に当接され、上記端部カバー 6 1 a、6 1 b の外周側は上記クロスフローファン用羽根 3 1 の端部に当接されている。

10

上記端部カバー 6 1 a は、複数（この実施の形態の場合は 8 個）の固定用ネジ 6 3 を上記端部カバー 6 1 a に形成された図示しない貫通孔を通して、上記端部支持板 5 a の雌ネジ部 1 7 に螺合させることにより固定される。上記端部カバー 6 1 b も、複数個（この実施の形態の場合は 8 個）の固定用ネジ 6 5 を上記端部カバー 6 1 b に形成された図示しない貫通孔を通して、上記端部支持板 5 b の図示しない雌ネジ部に螺合させることにより固定される。

【 0 0 2 2 】

次に、上記クロスフローファン用羽根 3 1 の製造について、図 6（a）及び図 6（b）を参照しながら説明する。上記クロスフローファン用羽根 3 1 は、プレスによって製造される。

20

まず、例えば、厚さが 0.1 mm の鋼板 4 1 を図 6（a）中右側から左側へ所定のピッチ p ずつ送っていく。図 6（a）中右端の第 1 加工位置 P 1 において、図示しないパンチとダイによって、幅方向（図 6（a）中上下方向）両端側にパイロット孔 4 3、4 3 が形成されるとともに、これらパイロット孔 4 3、4 3 間の所定の位置には、係合凹部形成用孔 4 5 a、4 5 a、4 5 b、4 5 b、4 5 c、4 5 c が形成される。

【 0 0 2 3 】

上記パイロット孔 4 3、4 3 には、上記鋼板 4 1 を送る際に用いられる図示しない回転ドラムの外周側に形成された凸部が係合される。

なお、上記鋼板 4 1 の送り方向（図 6（a）中左方向）先端には、上記鋼板 4 1 を上記回転ドラムの凸部に係合するパイロット孔 4 3、4 3 が予め形成されている。

30

【 0 0 2 4 】

上記係合凹部形成用孔 4 5 a、4 5 a は、その先端側（図 6（a）中左側）が上記クロスフローファン用羽根 3 1 の支持板用係合凹部 3 3 a、3 3 a となる。また、上記係合凹部形成用孔 4 5 b、4 5 b も、その先端側（図 6（a）中左側）が上記クロスフローファン用羽根 3 1 の支持板用係合凹部 3 3 b、3 3 b となる。また、上記係合凹部形成用孔 4 5 c、4 5 c も、その先端側（図 6（a）中左側）が上記クロスフローファン用羽根 3 1 の支持板用係合凹部 3 3 c、3 3 c となる。

【 0 0 2 5 】

上記第 1 加工位置 P 1 からピッチ p だけ図 6（a）中左側に進んだ第 2 加工位置 P 2 では、幅方向（図 6（a）中上下方向）両端側に、図示しないパンチとダイによって矩形孔 4 7、4 7 が形成される。これら矩形孔 4 7、4 7 の幅方向（図 6（a）中上下方向）内側は、上記係合凹部形成用孔 4 5 c、4 5 c と連通された状態となる。

40

【 0 0 2 6 】

上記第 2 加工位置 P 2 からピッチ p だけ図 6（a）中左側に進んだ第 3 加工位置 P 3 では、図示しないカッターによって、階段状に切断されて階段状切断部 4 9 が形成される。これにより、上記クロスフローファン用羽根 3 1 の、軸方向（図 6（a）中上下方向）に沿って、軸方向両端側（図 6（a）中上側又は下側）から中央に向かって、段階的に変形された形状が形成される。また、これにより、上記係合凹部形成用孔 4 5 a、4 5 a、4 5 b、4 5 b、4 5 c、4 5 c の先端側（図 6（a）中左側）は、支持板用係合凹部 3 3

50

a、3 3 a、3 3 b、3 3 b、3 3 c、3 3 cとなる。

また、上記階段状切断部 4 9、4 9間の部分が、最終的に鋼板 4 1 から切り離されてクロスフローファン用羽根 3 1 となる羽根部 5 3 となる。

【0 0 2 7】

上記第 3 加工位置 P 3 からピッチ p だけ図 6 (a) 中左側に進んだ第 4 加工位置 P 4 と、上記第 4 加工位置 P 4 からピッチ p だけ図 6 (a) 中左側に進んだ第 5 加工位置 P 5 の間において、図 6 (b) に示すように上型 5 1 a と下型 5 1 b によって、上記羽根部 5 3 が波形で且つ全体的に円弧状の横断面形状となるように変形される。

【0 0 2 8】

上記第 5 加工位置 P 5 からピッチ p だけ図 6 (a) 中左側に進んだ第 6 加工位置 P 6 では、上型 5 5 a と下型 5 5 b によって、上記羽根部 5 3 の先端側 (図 6 (a) 及び図 6 (b) 中左端側) が、図 6 (b) に示すように立ち上げられる。

【0 0 2 9】

上記第 6 加工位置 P 6 からピッチ p だけ図 6 (a) 中左側に進んだ第 7 加工位置 P 7 では、上型 5 7 a と下型 5 7 b によって、上記羽根部 5 3 の先端側 (図 6 (a) 及び図 6 (b) 中左端側) が、図 6 (b) に示すように折り返される。

【0 0 3 0】

上記第 7 加工位置 P 7 からピッチ p だけ図 6 (a) 中左側に進んだ第 8 加工位置 P 8 では、上記羽根部 5 3 の幅方向 (図 6 (a) 中上下方向) 両端側において、矩形孔 4 7、4 7 の間の部分が切断され、上記鋼板 4 1 から上記羽根部 5 3 が分離され、上記クロスフローファン用羽根 3 1 が形成される。

【0 0 3 1】

尚、上記構成を成すクロスフローファン 1 は、例えば、図示しない空気調和機の室内機の筐体内に、図示しない駆動モータ、熱交換機、フィルタ等と共に内装される。

【0 0 3 2】

以上の構成を基に、その作用を説明する。

まず、空気調和機の室内機としての一般的な作用であるが、駆動モータによってクロスフローファン 1 を回転させると、筐体の吸入口を介して筐体内に空気が取り込まれ、フィルタ、熱交換器、吹出口を介して室内に排気される。

一方、熱交換器内のパイプ内にはコンプレッサによって圧縮・冷却 (加熱) された熱媒体が循環しており、上記筐体内に取り込まれた空気はこの循環する熱媒体と熱交換して冷却 (加熱) される。

以下、同様のサイクルを繰り返す。

【0 0 3 3】

次に、クロスフローファン用羽根 3 1 に作用する負荷の不均一化について説明する。

上記したように、クロスフローファン 1 は、図示しない駆動モータによって、図 7 (a) 中矢印 c で示す方向に回転される。その際、クロスフローファン用羽根 3 1 によって、空気が上記矢印 c に示す方向に送られ、上記クロスフローファン 1 による送風機能が発揮される。

なお、上記クロスフローファン用羽根 3 1 の放射方向先端部は、軸方向 (図 7 (a) 中紙面垂直方向) 全域にわたって、上記支持板 3 a、3 a、3 b、3 b や端部支持板 5 a、5 b の外周側に突出されているので、上記支持板 3 a、3 a、3 b、3 b や端部支持板 5 a、5 b の部分も含めて上記クロスフローファン 1 は軸方向全域 (図 7 (a) 中紙面垂直方向) にわたって送風機能が発揮される。

【0 0 3 4】

そして、上記クロスフローファン用羽根 3 1 は、例えば、図 5 (a) に示すように、放射方向外周端位置 7 1 c、7 1 b、7 1 a、7 1 b、7 1 c が、軸方向 (図 5 (a) 中左右方向) に沿って段階的にずれていて不均一な状態になっている。同様に、放射方向内周端位置 7 2 c、7 2 b、7 2 a、7 2 b、7 2 c も、軸方向 (図 5 (a) 中左右方向) に沿って段階的にずれていて不均一な状態になっている。その結果、クロスフローファン用

10

20

30

40

50

羽根 3 1 における送風時の条件及びタイミングも軸方向に沿って不均一な状態となり、それによって、上記クロスフローファン用羽根 3 1 に同時に作用する負荷を軽減させ、大きな負荷の作用に起因して生じていた振動や騒音を低減させるようになっている。

【0035】

また、クロスフローファン用羽根 3 1 の横断面形状を円弧形状としていることも送風時の条件及びタイミングの軸方向に沿った不均一化に寄与している。すなわち、図 7 (a) に示すように、矢印 c の方向に上記クロスフローファン 1 を回転させると、図 7 (b) に示すように、上記クロスフローファン用羽根 3 1 の放射方向外周端位置 7 1 c が先に符号 d で示す位置に到達し、続いて、2 段目の放射方向外周端位置 7 1 b が到達し、最後に、3 段目の放射方向外周端位置 7 1 a が到達する。これによっても、上記クロスフローファン用羽根 3 1 の送風時の条件やタイミングが軸方向 (図 7 (a) 中紙面垂直方向) に沿ってずれることになる。

10

これは、上記クロスフローファン用羽根 3 1 の横断面形状が略円弧状の横断面形状になっており、放射方向外周端位置 7 1 c、7 1 b、7 1 a、7 1 b、7 1 c が周方にずれていることによる。

また、放射方向内周端位置 7 2 c、7 2 b、7 2 a、7 2 b、7 2 c についても、同様に、上記羽根 3 1 a の最も外周側の放射方向内周端位置 7 2 c、2 段目の放射方向内周端位置 7 2 b、3 段目の放射方向内周端位置 7 2 a の周方向の位置がずれており、上記クロスフローファン用羽根 3 1 の送風時の条件やタイミングが軸方向 (図 7 (a) 中紙面垂直方向) に沿ってずれることになる。

20

【0036】

また、上記クロスフローファン用羽根 3 1 は、クロスフローファン 1 の軸方向真中 (図 5 (a) 中左右方向中心) を中心に軸方向 (図 5 (a) 中左右方向) 両側に線対称に形成されており、このことによって軸方向両側についてバランスをとっている。

【0037】

次に、この第 1 の実施の形態による効果について説明する。

まず、クロスフローファン用羽根 3 1 は、例えば、図 5 (a) に示すように、軸方向 (図 5 (a) 中左右方向) に沿って、クロスフローファン 1 の放射方向外周端位置 7 1 c、7 1 b、7 1 a、7 1 b、7 1 c と放射方向内周端位置 7 2 c、7 2 b、7 2 a、7 2 b、7 2 c が、軸方向両端側 (図 5 (a) 中左側又は右側) から中央に向かって、段階的にずれているので、送風時の条件及びタイミングを軸方向 (図 5 (a) 中左右方向) に不均一化することができ、その結果、上記クロスフローファン用羽根 3 1 に同時に作用する負荷を軽減させて、振動、騒音の低減を図ることができる。

30

【0038】

また、上記クロスフローファン用羽根 3 1 の横断面形状は全体的に円弧状となっていることによって、クロスフローファン 1 の放射方向外周端位置 7 1 c、7 1 b、7 1 a、7 1 b、7 1 c と放射方向内周端位置 7 2 c、7 2 b、7 2 a、7 2 b、7 2 c の位置を、周方向に沿ってずらすことができ、それも、送風時の条件及びタイミングを軸方向 (図 5 (a) 中左右方向) に不均一化することに寄与している。

また、上記クロスフローファン用羽根 3 1 は、クロスフローファン 1 の軸方向真中 (図 5 (a) 中左右方向中心) を中心に軸方向 (図 5 (a) 中左右方向) 両側に線対称に形成されているので、軸方向両側についてバランスをとることができる。

40

また、上記クロスフローファン用羽根 3 1 の横断面形状は波形となっているので、上記羽根 3 1 の断面 2 次モーメントを向上させて剛性を高めることができる。

また、上記クロスフローファン用羽根 3 1 の横断面形状は全体的に円弧状となっているので、このことによって、上記クロスフローファン用羽根 3 1 の断面 2 次モーメントを向上させて剛性を高めることができる。

【0039】

また、上記クロスフローファン用羽根 3 1 には、支持用係合凹部 3 3 a、3 3 a、3 3 b、3 3 b、3 3 c、3 3 c が形成されているので、支持板 3 a、3 a、3 b、3 b や端

50

部支持板 5 a、5 b によって、容易に支持することができる。また、図 5 (a) に示すように、上記支持板用係合凹部 3 3 a、3 3 a、3 3 b、3 3 b、3 3 c、3 3 c は、上記クロスフローファン用羽根 3 1 の放射方向外周端及び放射方向内周端が段階的に変化する部位に形成されているので、簡易な構成によって上記クロスフローファン用羽根 3 1 を支持することができる。

【 0 0 4 0 】

また、上記支持板 3 a のスリット 9 a 及び上記支持板 3 b のスリット 9 b の開口縁部にはかしめ用突起 1 1 が形成されているので、このかしめ用突起 1 1 を変形させることにより、上記クロスフローファン用羽根 3 1 を上記支持板 3 a、3 b に容易に固定することができるとともに、不用意な脱落を防止することができる。

同様に、上記端部支持板 5 a、5 b のスリット 1 9 の開口縁部にもかしめ用突起 2 1 が形成されているので、同様の効果を奏することができる。

また、上記クロスフローファン用羽根 3 1 はレーザー溶接によっても固定されているため、上記クロスフローファン用羽根 3 1 の固定を確実なものとすることができる。

【 0 0 4 1 】

また、例えば、図 2 に示すように、上記クロスフローファン用羽根 3 1 の放射方向先端側は、軸方向 (図 2 中左右方向) 全域にわたって、上記支持板 3 a、3 a、3 b、3 b や端部支持板 5 a、5 b の外周側に突出されているので、記支持板 3 a、3 a、3 b、3 b や端部支持板 5 a、5 b の部分を含めて軸方向全域 (図 2 中左右方向) にわたって送風機能を発揮することができる。

【 0 0 4 2 】

次に、図 8 を参照しながら、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。

この第 2 の実施の形態によるクロスフローファン用羽根 8 1 は、図 8 (a) に示すように、クロスフローファンの放射方向外周端位置 (図 8 (a) 中上端) と放射方向内周端位置 (図 8 (a) 中下端) が軸方向に沿って連続的に変化するよう細かい波形に変形されている。

また、上記クロスフローファン用羽根 8 1 の横断面形状は、図 8 (b) に示すように、前記第 1 の実施の形態の場合のクロスフローファン用羽根 3 1 と同様に、波形であって、且つ、全体的に円弧状になっている。

【 0 0 4 3 】

また、上記クロスフローファン用羽根 8 1 には、図示しない支持板に係合される複数の支持板用係合凹部 8 3 が形成されている。

【 0 0 4 4 】

また、上記クロスフローファン用羽根 8 1 も、前記第 1 の実施の形態によるクロスフローファン用羽根 3 1 と同様にして製造される。

【 0 0 4 5 】

この第 2 の実施の形態の場合も、前記第 1 の実施の形態の場合と同様の作用・効果を奏する。

また、この第 2 の実施の形態の場合は、上記クロスフローファン用羽根 8 1 の放射方向外周端位置 (図 8 (a) 中上端) と放射方向内周端位置 (図 8 (a) 中下端) が波型に変形されているので、送風時の条件及びタイミングを軸方向 (図 8 (a) 中左右方向) に沿って連続的にずらすことができるので、騒音、振動低減効果をより向上させることができる。

【 0 0 4 6 】

なお、本発明は、前記第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態に限定されない。

まず、前記第 1、第 2 の実施の形態では、全て同じ形状のクロスフローファン用羽根を周方向に複数枚積層させるようにしたが、それに限定されるものではない。

例えば、前記第 1 の実施の形態においては、全てのクロスフローファン用羽根を図 5 に示すような形状としたが、凹凸の位置が異なる複数種類のクロスフローファン用羽根を周方向に積層させるような構成も考えられる。

また、前記第 2 の実施の形態においても、全てのクロスフローファン用羽根を図 8 に示すような形状としたが、波の凹凸の位置が異なる複数種類のクロスフローファン用羽根を周方向に積層させるような構成も考えられる。

又、前記第 1、第 2 の実施の形態の場合には、支持板相互間を単位にして凹凸を形成するようにしたが、支持板相互間の間に複数の凹凸を設けるような構成も考えられる。

また、クロスフローファン用羽根を支持する場所についても、様々な場合が考えられる。

その他、本願発明は図示した構成に限定されるものではなく、様々な変形が考えられる。

【産業上の利用可能性】

10

【0047】

本発明は、例えば、空気調和機の室内機に使用されるクロスフローファン用羽根とクロスフローファンに係り、特に、送風時の条件及びタイミングを軸方向に沿って不均一化することによりクロスフローファン用羽根に同時に作用する負荷を軽減させ、それによって、振動や騒音を低減させることができるように工夫したものに關し、例えば、家庭用の空気調和機の室内機に好適である。

【符号の説明】

【0048】

1 クロスフローファン

3 a 支持板

20

3 b 支持板

3 c 支持板

5 a 端部支持板

5 b 端部支持板

3 1 クロスフローファン用羽根

3 3 a 支持板係合用凹部

3 3 b 支持板係合用凹部

3 3 c 支持板係合用凹部

7 1 a 放射方向外周端位置

7 1 b 放射方向外周端位置

30

7 1 c 放射方向外周端位置

7 2 a 放射方向内周端位置

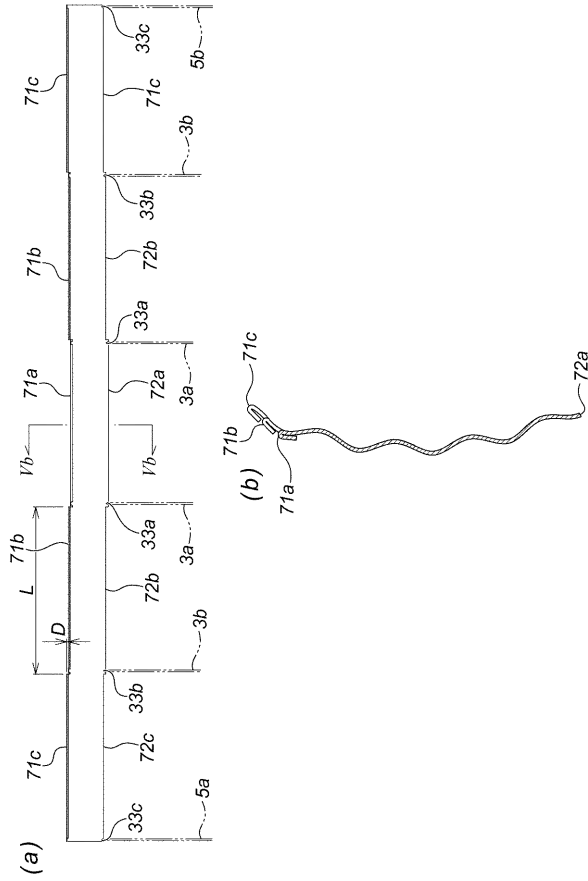
7 2 b 放射方向内周端位置

7 2 c 放射方向内周端位置

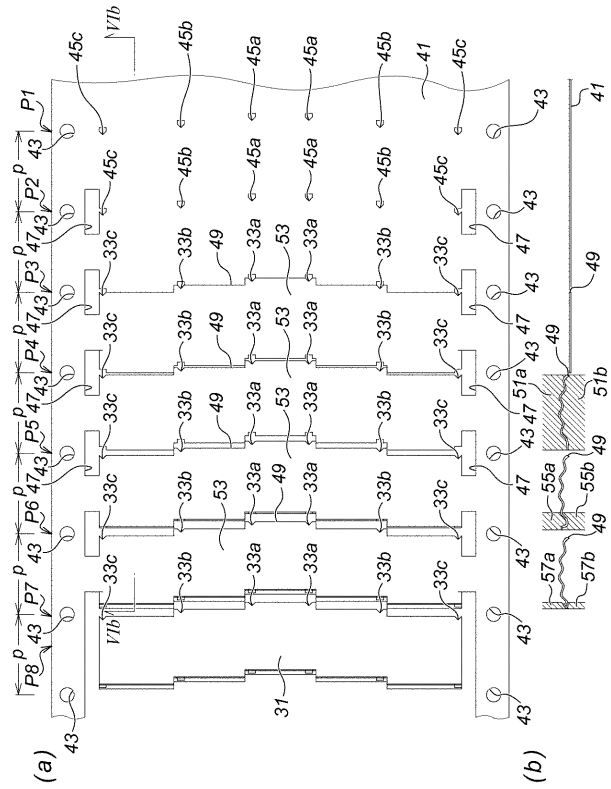
8 1 クロスフローファン用羽根

8 3 支持板係合用凹部

【図 5】

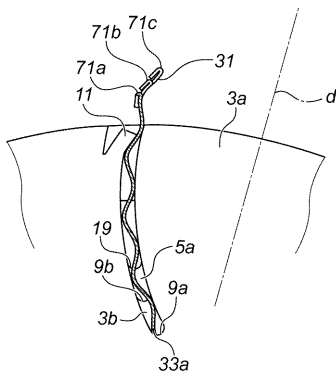


【図 6】

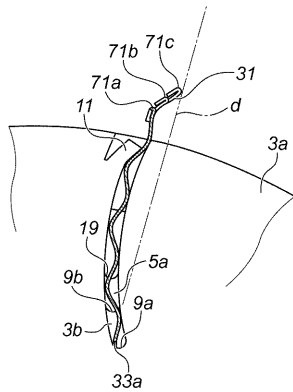


【図 7】

(a)

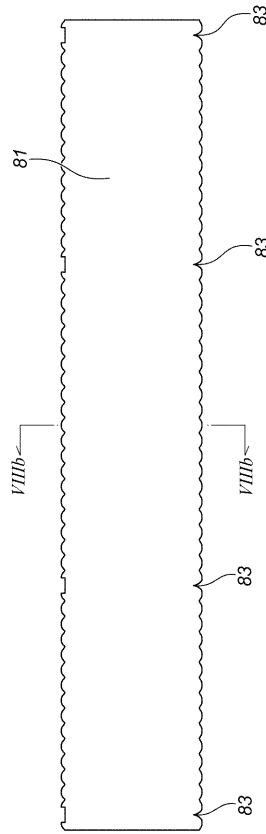


(b)

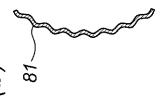


【図 8】

(a)



(b)



【図 9】

