

(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2012-197740

(P2012-197740A)

(43) 公開日 平成24年10月18日(2012.10.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F O 4 D 29/54 (2006.01)</b>	F O 4 D 29/54	G 3 H 1 3 0
<b>F O 4 D 29/56 (2006.01)</b>	F O 4 D 29/56	D
<b>F O 4 D 29/66 (2006.01)</b>	F O 4 D 29/56	B
	F O 4 D 29/66	N

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-63107 (P2011-63107)  
 (22) 出願日 平成23年3月22日 (2011. 3. 22)

(71) 出願人 000005223  
 富士通株式会社  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (74) 代理人 100146776  
 弁理士 山口 昭則  
 (72) 発明者 新夕 和弘  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通アドバンステクノロジー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軸流送風機

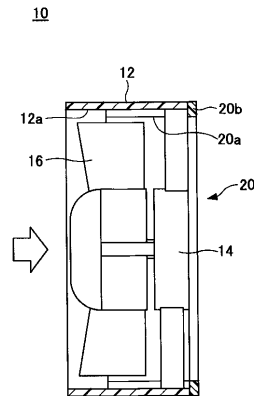
(57) 【要約】

【課題】 簡単な構造の変更で軸流送風機の騒音を低減することのできる軸流送風機を提供することを課題とする。

【解決手段】 軸流送風機 10 は、回転して空気流を発生させる動翼 16 と、動翼が収容されたケーシング 12 と、ケーシング 12 の内面に突起又は段差を形成するアダプタ 20 とを有する。アダプタ 20 は、ケーシング 12 の内面 12 a に嵌合する嵌合部 20 a と、嵌合部の一端側に形成され、ケーシング 12 の軸方向に垂直な方向に延在するストッパ部 20 b とを有する。

【選択図】 図 3

アダプタを組み込んだ後の軸流送風機の断面図



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

回転して空気流を発生させる動翼と、  
前記動翼が収容されたケーシングと、  
前記ケーシングの内面に嵌合する嵌合部を有し、前記ケーシングの内面に突起又は段差を形成し、前記ケーシングに着脱自在なアダプタと、  
を有する軸流送風機。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の軸流送風機であって、  
前記嵌合部の一端側に形成され、前記ケーシングの軸方向に垂直な方向に延在するストッパ部  
を有する軸流送風機。

10

**【請求項 3】**

請求項 1 又は 2 に記載の軸流送風機であって、  
前記アダプタの前記嵌合部は、前記ケーシングの軸方向に延在する複数の短冊部を含む軸流送風機。

**【請求項 4】**

請求項 1 又は 2 に記載の軸流送風機であって、  
前記アダプタの前記嵌合部は、前記ケーシングの軸方向に対して所定の角度だけ傾斜して延在する複数の短冊部を含む軸流送風機。

20

**【請求項 5】**

請求項 1 乃至 4 のうちいずれか一項記載の軸流送風機であって、  
前記ストッパ部は、前記ケーシングの空気流出側端部に当接している軸流送風機。

**【請求項 6】**

請求項 1 乃至 4 のうちいずれか一項記載の軸流送風機であって、  
前記ストッパ部は、前記ケーシングの空気流入側端部に当接している軸流送風機。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

実施形態は軸流送風機に関する。

30

**【背景技術】****【0002】**

電子機器の冷却用として軸流送風機が用いられることが多い。電子機器に組み込まれる部品の発熱量は増大傾向にあり、軸流送風機の冷却効果を高める必要がある。冷却効果を高めるために、軸流送風機の回転数を高めたり、複数の軸流送風機を軸方向に重ねて配置し、高風圧化することが提案されている。

**【0003】**

このような軸流送風機が作動する際に発生する作動音は、回転数比の 5 ~ 6 乗に比例して増大することが知られている。したがって、軸流送風機の回転数を増大すると、作動音も増大することとなる。

40

**【0004】**

ここで、電子機器が一般オフィスや家庭で使用されると、電子機器内の軸流送風機の作動音が騒音となって問題となることがあり、軸流送風機の作動音を低減することが求められている。そこで、軸流送風機を二重反転式として動翼や静止翼の形状を工夫することにより作動音を低減することが提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特許第 4 1 2 8 1 9 4 号公報

**【発明の概要】**

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

軸流送風機は、設計段階において目標動作点が設定されており、目標動作点は組み込まれる機器のシステムインピーダンスに合わせて設定される。目標動作点は、軸流送風機が組み込まれる機器のシステムインピーダンスと、送風機の静圧 - 風量特性との交点として求められる作動条件である。軸流送風機が目標動作点で作動しているときは、空力性能が最も高い状態で作動する。そこで、軸流送風機が目標動作点で作動しているときに作動音が小さくなるような軸流送風機を用いることで、作動音がなるべく低くなるようにしている。

## 【0007】

ところが、実際に軸流送風機を機器に組み込んだ際に機器のシステムインピーダンスが多少異なっていたりした場合、軸流送風機の実際の動作点が目標動作点からずれてしまう。この結果、軸流送風機の実際の動作音が大きくなるおそれがある。軸流送風機の実際の動作点を実際の機器のシステムインピーダンスに合わせて軸流送風機の構造を変更することで調整することができる。例えば動翼や静翼の形状を変更することで、目標動作点をずらすことができる。

## 【0008】

しかし、軸流送風機の動翼や静翼の形状を機器のシステムインピーダンスに合わせて変更するためには、形状の異なる動翼や静翼を構成するケーシングを多数準備しておき、動翼や静翼の形状が異なる軸流送風機を機器に組み込みながら調整する必要がある。この作業には時間がかかりその分のコストが増大してしまう。また、形状の異なる動翼や静翼を準備しておくには、動翼やケーシングを成形するための金型を数多く準備する必要があり、多大なコストがかかってしまう。

## 【0009】

そこで、簡単な構造の変更で軸流送風機の騒音を低減することのできる技術の開発が望まれている。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

一実施形態によれば、回転して空気流を発生させる動翼と、前記動翼が収容されたケーシングと、前記ケーシングの内面に嵌合する嵌合部を有し、前記ケーシングの内面に突起又は段差を形成し、前記ケーシングに着脱自在なアダプタとを有する軸流送風機が提供される。

## 【発明の効果】

## 【0011】

アダプタはケーシングに着脱自在である。機器毎に送風機本体を変更する必要が無く、各機器に最適なアダプタを選択することで騒音低減が図れるため、低コスト化が図れる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0012】

【図1】乱流発生段差が設けられた軸流送風機の断面図である。

【図2】アダプタを軸流送風機に組み込む前の状態を示す断面図である。

【図3】アダプタを組み込んだ後の軸流送風機の断面図である。

【図4】アダプタを軸流送風機に組み込む前の状態を示す斜視図である。

【図5】アダプタの嵌合部の先端形状を示す図である。

【図6】アダプタを軸流送風機の開放側から組み込む前の状態を示す断面図である。

【図7】図6に示すアダプタを示す図であり、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図8】スリットを設けたアダプタを示す図であり、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図9】傾斜したスリットを設けたアダプタを示す図であり、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図10】フィンガードが設けられたアダプタの側面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 1】軸流送風機に組み込むアダプタの選定手順のフローチャートである。

【図 1 2】目標動作点が風量  $0.45 \text{ m}^3 / \text{min}$ 、静圧  $300 \text{ Pa}$  となるように設計された二重反転式軸流送風機に対して、目標動作点を変えずに、4 種類の乱流発生用段差を形成した場合の作動音（騒音）と静圧 - 風量特性を示す図である。

【図 1 3】目標動作点が風量  $0.45 \text{ m}^3 / \text{min}$ 、静圧  $300 \text{ Pa}$  となるように設計された二重反転式軸流送風機を、風量  $0.4 \text{ m}^3 / \text{min}$  及び静圧  $320 \text{ Pa}$  の目標動作点に変更した場合において、4 種類の乱流発生用段差を形成した場合の作動音（騒音）と静圧 - 風量特性を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

10

次に、実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0014】

本発明者は、軸流送風機のケーシングの内面に突起や段差を設けることにより、ケーシング内を流れる空気に乱流を発生させると、作動音を低減することができることを見いだした。図 1 は乱流発生段差が設けられた軸流送風機の断面図である。

【0015】

図 1 において、円筒状のケーシング 2 の内部に静翼 4 と動翼 6 が設けられている。動翼 6 が回転することで図 1 の矢印方向の空気流が発生する。

【0016】

図 1 に示す軸流送風機において、通常は円筒状の内面であるケーシング 2 の内面 2 a に段差（又は突起）が設けられている。この段差がケーシング 2 内を流れる空気に乱流を生じさせる。これにより、軸流送風機の静圧 - 風量特性が変化し、作動音を低減することができる。突起又は段差の部分に空気流がぶつかって乱流が発生し、乱流内で動翼 6 が回転することで軸流送風機の静圧 - 風量特性が変化し、作動音が変化（低減）するものと考えられる。

20

【0017】

このように乱流を発生させるための突起や段差は、ケーシング 2 の内面 2 a に突起や段差ができるようにケーシング 2 を成形することで設けることができる。しかし、突起や段差をケーシング 2 の一部として成形した場合は、突起の形状や段差の高さ等を変更するためには、ケーシング 2 全体を交換しなければならない。そこで、本発明者は、ケーシング 2

30

の内面 2 a は従来のままの円筒形状し、ケーシング 2 の内面 2 a にアダプタを取り付けて突起又は段差を設けることを考えた。

【0018】

図 2 は段差を設けるためのアダプタを軸流送風機に組み込む前の状態を示す断面図であり、図 3 はアダプタを組み込んだ後の軸流送風機の断面図である。図 4 はアダプタを軸流送風機に組み込む前の状態を示す斜視図である。

【0019】

図 2 乃至図 4 に示す軸流送風機 10 は、円筒状のケーシング 12 の内面に支持部 14 が取り付けられ、支持部 14 の中央部分に動翼 16 の軸が支持された構造である。動翼 16 が回転すると図中矢印の方向に空気流が発生する。

40

【0020】

図 2 乃至図 4 に示す構造では、アダプタ 20 は支持部 14 の側からケーシング 12 の内面 12 a に嵌め込まれる。アダプタ 20 は、ケーシング 12 の内面 12 a に嵌め込まれる円筒状の嵌合部 20 a と、嵌合部 20 a の一端側で嵌合部 20 a に対して垂直に延在するストッパ部 20 b とを有する。ストッパ部 20 b は、軸流送風機 10 の一端側のフランジ部 10 a とほぼ同じ形状であり、フランジ部 10 a に差し込まれるピン 10 b が挿入されるピン孔 20 c を有している。また、嵌合部 20 a は、支持部 14 をケーシングに固定する部分を避けるための切り欠き 20 d が設けられている。

【0021】

図 3 に示すようにアダプタ 20 の嵌合部 20 a をケーシング 12 の内面 12 a に嵌め込

50

むと、ストッパ部 20 b は軸流送風機 10 のフランジ部 10 a に突き当たる。この状態で嵌合部 20 a の先端は動翼 16 の近傍に位置することとなり、嵌合部 20 a の先端部分により段差が形成される。この段差により動翼 16 の近傍に乱流を発生させる。

#### 【0022】

嵌合部 20 a の先端の位置はストッパ部 20 b が軸流送風機 10 のフランジ部 10 a に突き当たったときの位置であり、嵌合部 20 a の一端側にストッパ部 20 b を設けることにより、ケーシング 12 内での嵌合部 20 a の先端を精度よく位置決めすることができる。すなわち、ストッパ部 20 b が軸流送風機 10 のフランジ部 10 a に突き当たるまで嵌合部 20 a をケーシング 12 に挿入するだけで、嵌合部 20 a の先端を精度よく位置決めことができ、ケーシング 12 の内面 12 a の精確な位置に段差を形成することができる。

10

#### 【0023】

段差の高さ及び形状は図 2、図 3 に示す高さ及び形状に限られず、乱流の発生具合をみながら変更することができる。段差の高さはアダプタ 20 の嵌合部 20 a の厚みに相当するので、嵌合部 20 a の厚みを変更することで段差の高さを調整することができる。また、段差の形状は、嵌合部 20 a の先端の形状に相当するので、嵌合部 20 a の先端部を図 5 (a) に示すように傾斜面としたり、図 5 (b) に示すように湾曲面とすることで、段差の形状を変更することができる。

#### 【0024】

図 2、図 3 に示すアダプタ 20 は、軸流送風機 10 の支持部形成側からケーシング 12 に挿入するような形状となっているが、アダプタ 20 を反対側からケーシング 12 に挿入するような形状としてもよい。

20

#### 【0025】

図 6 はアダプタ 20 を軸流送風機 10 の開放側からケーシング 12 に挿入する状態を示す断面図である。図 6 に示すアダプタ 20 A は、開放側（空気が流入する側）から挿入するような形状となっている。具体的には、ケーシング 12 の内面 12 a に嵌合する嵌合部 20 A a は、図 2 及び図 3 に示すアダプタ 20 の嵌合部 20 a より短くなっている。軸流送風機 10 の開放側には支持部が設けられていないので、その分だけ嵌合部 20 A a の長さを短くして嵌合部 20 A a の先端部が動翼 16 の近傍の所定の位置となるようにしている。また、嵌合部 20 A a を挿入するときには、支持部 14 を通過させる必要が無いため、嵌合部 20 A a に切り欠きを設ける必要は無く、円筒状のままでもよい。

30

#### 【0026】

図 7 はアダプタ 20 A を示す図であり、(a) は平面図、(b) は側面図である。アダプタ 20 A は、アダプタ 20 と同様にストッパ部 20 A b を有しており、嵌合部 20 A a をケーシング 12 に挿入する際に、ストッパ部がケーシング 12 の開放側端部に当接することで、嵌合部 20 A a の先端部が所定の位置に配置される。

#### 【0027】

図 8 は、図 2、図 3 に示すアダプタの変形例であるアダプタ 20 B を示す図であり、(a) は平面図、(b) は側面図である。アダプタ 20 B の嵌合部 20 B a はアダプタ 20 と同様に支持部 14 を通過するための切り欠き 20 d を有しているが、切り欠き 20 d 以外にも切り欠き 20 d と同様な形状のスリット 20 B e が設けられている。したがって、アダプタ 20 B の嵌合部 20 B a は、ストッパ部 20 B b から延在する複数の短冊部 20 B f により形成されている。

40

#### 【0028】

ここで、動翼 16 の回転によりケーシング 12 の内面 12 a の付近に空気の旋回流が生じることがある。この場合、図 8 に示すアダプタ 20 B のように軸方向に延在するスリット 20 B e により短冊部 20 B f が形成されていると、旋回流が短冊部 20 B f と干渉して騒音の発生源となるおそれがある。そこで、図 9 に示すように、軸方向に対して傾斜したスリット 20 C f を設けて傾斜した短冊部 20 C f を形成してもよい。短冊部 20 C f の傾斜角度は、動翼 16 の回転により発生する螺旋状の旋回流の角度に基づいて決定する

50

ことで、旋回流と短冊部 20cf との干渉を抑制することができ、旋回流に起因する騒音を抑制することができる。

【0029】

なお、図10に示すように、上述のアダプタ（例えばアダプタ20A）に対して、指が軸流送風機に入らないようにするフィンガーガード30を設けることにより、アダプタにフィンガーガード機能を持たせることとしてもよい。

【0030】

次に、軸流送風機に組み込むアダプタの選定手順について、図11を参照しながら説明する。図11は軸流送風機に組み込むアダプタの選定手順のフローチャートである。

【0031】

まず、機器に組み込む軸流送風機の特性を求め（S1）、且つ機器のシステムインピーダンス（機器内の空気流に対する抵抗損失）を求める（S2）。そして、軸流送風機の特性と機器のインピーダンスとにより、軸流送風機が機械に組み込まれた際に軸流送風機が動作する動作点を求め、その動作点における軸流送風機の作動音（騒音）を求める（S3）。次に、S3で求めた作動音が許容値以下あるか否かを判定し（S4）、作動音が許容値以下である場合は、作動音（騒音）を改善する必要は無いとして、その軸流送風機はそのまま完成品とする（S5）。一方、作動音が許容値を超えている場合は、作動音（騒音）を改善する必要があるとして、乱流発生用突起又は段差を形成する（S7）。このとき、乱流発生用突起又は段差を形成するためのアダプタを予め準備しておく（S6）。アダプタを軸流送風機にアダプタを取り付けたら、軸流送風機を機器に組み込んで作動音（騒音）を確認し、作動音（騒音）が許容値以下であったらそのアダプタを組み込んだ軸流送風機を完成品とする（S5）。

【0032】

以上のアダプタの選定手順によれば、様々な形状のアダプタを準備しておき、いろいろと取り替えながら作動音を確認して、最適なアダプタを見つけることができる。このとき、上述のようにアダプタをケーシングに挿入して取り付けるだけで、乱流発生用突起又は段差を精確な位置に容易に形成することができる。また、アダプタをケーシングに挿入して嵌合するだけなので、異なる形状のアダプタに容易に交換することができ、短時間で容易に適切なアダプタを選定することができる。

【0033】

次に、上述の乱流発生用突起又は段差をケーシングの内面に形成したときの効果について簡単に説明する。上述の実施形態では、軸流送風機として一段式軸流送風機（シングルファン）に乱流発生用突起又は段差を形成しているが、動翼を軸方向に二段に重ねた二重反転式軸流送風機（二重反転ファン）に乱流発生用突起又は段差を形成してもよい。例えば、二重反転式軸流送風機の、互いに反対方向に回転する二つの動翼の間の位置に乱流発生用突起又は段差を形成することで、二段目の動翼の付近で乱流を発生させ、作動音を低減する。二重反転式軸流送風機は、通常、前段の送風機と後段の送風機間で分離が可能となっており、この場合のアダプタは後段動翼を形成する軸流送風機の支持部形成側から挿入しているが、開放側（空気が流出する側）から挿入しても良い。

【0034】

図12は、目標動作点が風量 $0.45\text{ m}^3/\text{min}$ 、静圧 $300\text{ Pa}$ となるように設計された既存の二重反転式軸流送風機（ノーマル（a））に対して、目標動作点を変えずに、4種類（（b）乃至（e））の乱流発生用段差を形成した場合の作動音（騒音）と静圧-風量特性を示している。図12（a）において、「凸1mm」とは乱流発生用段差（半径方向の高低差）の寸法が1mmであることを意味する。図12（a）に示すように、目標動作点で作動音（騒音）が所定の音圧レベルとなるように、前段インペラ、後段インペラ及び中段静止部が設けられた二重反転式軸流送風機において、乱流発生用突出面（乱流発生用段差）を中段静止部の近傍に設けることは、作動音の増加原因となることがある。このような場合、図12（b）に示すように、目標動作点は変わっていない。

【0035】

一方、図13は、目標動作点が風量 $0.45\text{ m}^3/\text{min}$ 、静圧 $300\text{ Pa}$ となるように設計された既存の二重反転式軸流送風機（ノーマル（a））を、風量 $0.4\text{ m}^3/\text{min}$ 及び静圧 $320\text{ Pa}$ の目標動作点に変更した場合（ノーマル（a1））において、4種類（（b1）乃至（e1））の乱流発生用段差を形成した場合の作動音（騒音）と静圧-風量特性を示している。図13（a）に示すように、目標動作点の風量を下げて使用するときは、径方向に $0.2\text{ mm}$ の高低差を有する乱流発生用突出面を設けると、乱流発生用突出面を設けない場合「ノーマル（a1）よりも作動音が低下する。これにより、前段インペラ、後段インペラ及び中段静止部の形状、寸法を変更せずに、乱流発生用突出面を設けるだけで作動音を低減できることがわかる。言い換えると、すでに特定の目標動作点で使用するために設計した軸流送風機の目標動作点に変更された場合に増大する作動音を、乱流発生用突出面（乱流発生用段差）を設けることにより低減できることを示している。

【0036】

以上の如く、本明細書は以下の事項を開示する。

（付記1）

回転して空気流を発生させる動翼と、  
前記動翼が収容されたケーシングと、  
前記ケーシングの内面に嵌合する嵌合部を有し、前記ケーシングの内面に突起又は段差を形成し、前記ケーシングに着脱自在なアダプタと、  
を有する軸流送風機。

（付記2）

付記1に記載の軸流送風機であって、  
前記嵌合部の一端側に形成され、前記ケーシングの軸方向に垂直な方向に延在するストッパ部  
を有する軸流送風機。

（付記3）

付記1又は2に記載の軸流送風機であって、  
前記アダプタの前記嵌合部は、前記ケーシングの軸方向に延在する複数の短冊部を含む軸流送風機。

（付記4）

付記1又は2に記載の軸流送風機であって、  
前記アダプタの前記嵌合部は、前記ケーシングの軸方向に対して所定の角度だけ傾斜して延在する複数の短冊部を含む軸流送風機。

（付記5）

付記1乃至4のうちいずれか一項記載の軸流送風機であって、  
前記ストッパ部は、前記ケーシングの空気流出側端部に当接している軸流送風機。

（付記6）

付記1乃至4のうちいずれか一項記載の軸流送風機であって、  
前記ストッパ部は、前記ケーシングの空気流入側端部に当接している軸流送風機。

（付記7）

付記1乃至6のうちいずれか一項記載の軸流送風機であって、  
前記嵌合部の先端部は、傾斜面又は湾曲面である軸流送風機。

（付記8）

付記1乃至7のうちいずれか一項記載の軸流送風機であって、  
前記アダプタはフィンガーガードを有する軸流送風機。

【符号の説明】

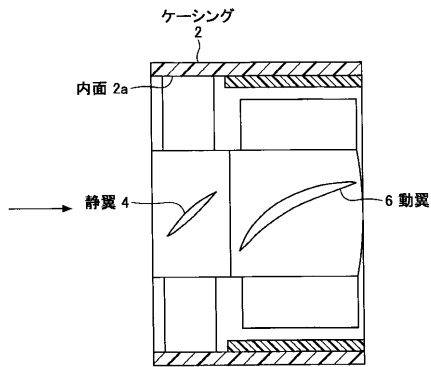
【0037】

- 10 軸流送風機
- 10a フランジ部
- 10b ピン
- 12 ケーシング

- 12a 内面
- 14 支持部
- 16 動翼
- 20, 20A, 20B, 20C アダプタ
- 20a, 20Aa, 20Ba, 20Ca 嵌合部
- 20b, 20Ab, 20Bb, 20Cb ストップ部
- 20c ピン孔
- 20d 切り欠き
- 20Be, 20Ce スリット
- 20Bf, 20Cf 短冊部

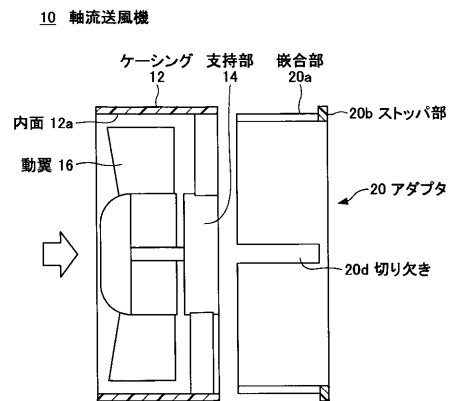
【図1】

乱流発生段差が設けられた軸流送風機の断面図



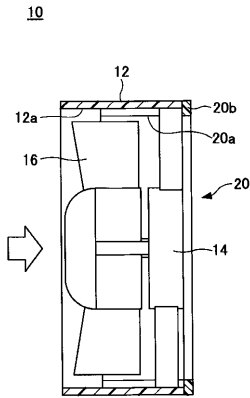
【図2】

アダプタを軸流送風機に組み込む前の状態を示す断面図



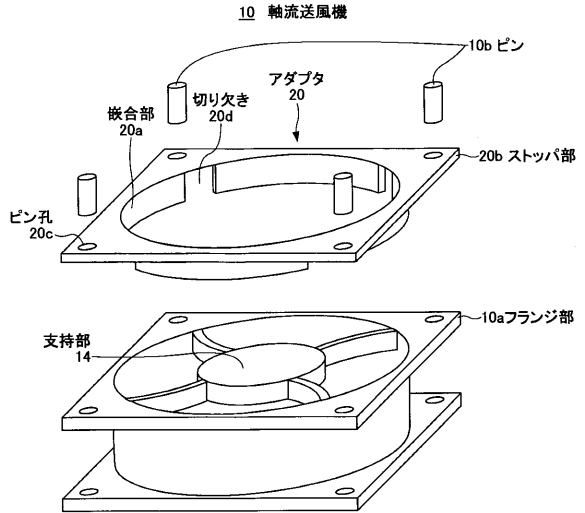
【 図 3 】

アダプタを組み込んだ後の軸流送風機の断面図



【 図 4 】

アダプタを軸流送風機に組み込む前の状態を示す斜視図



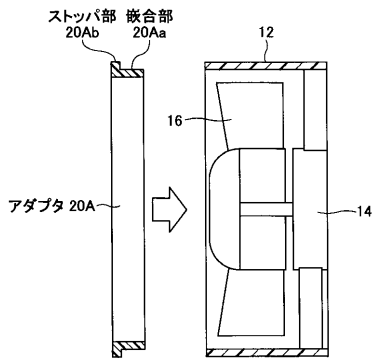
【 図 5 】

アダプタの嵌合部の先端形状を示す図



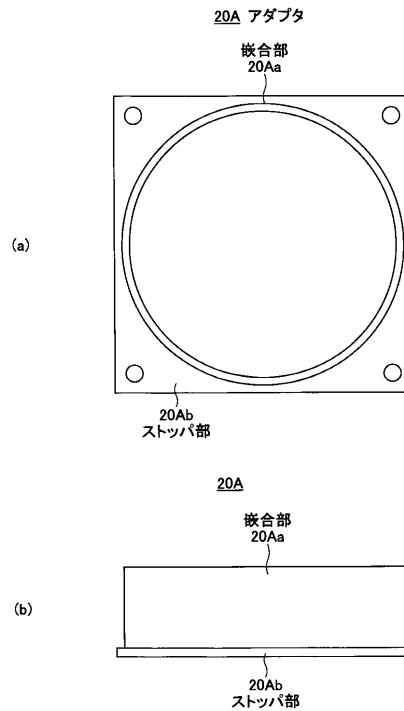
【 図 6 】

アダプタを軸流送風機の開放側から組み込む前の状態を示す断面図



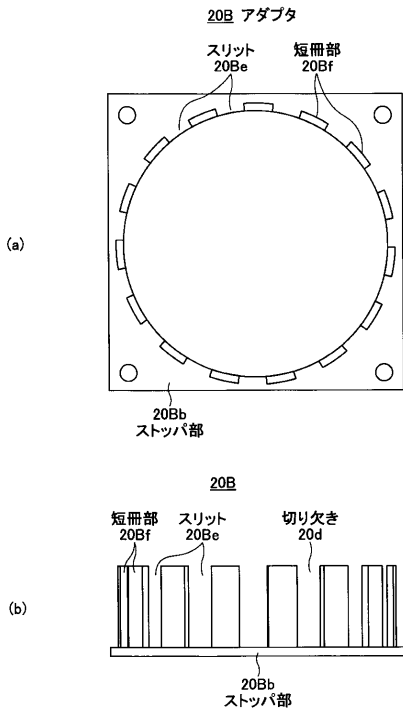
【 図 7 】

図6に示すアダプタを示す図であり、(a)は平面図、(b)は側面図



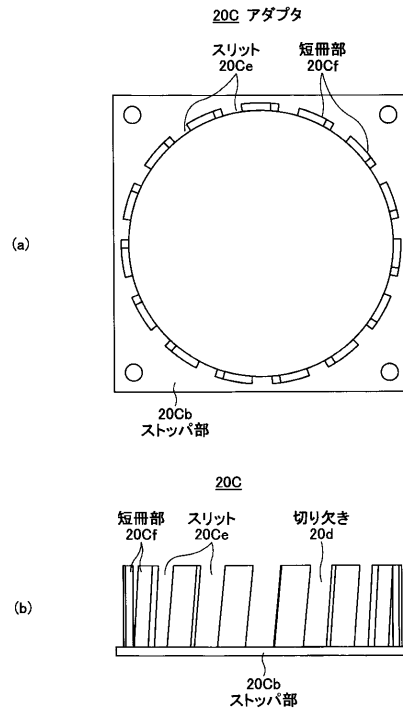
【 図 8 】

スリットを設けたアダプタを示す図であり、(a)は平面図、(b)は側面図



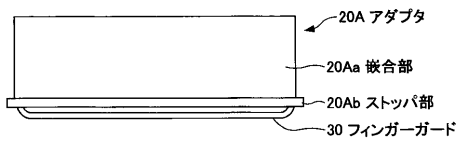
【 図 9 】

傾斜したスリットを設けたアダプタを示す図であり、(a)は平面図、(b)は側面図



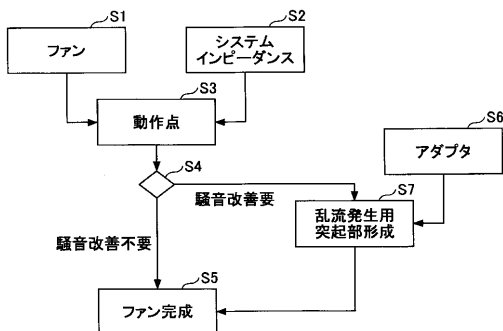
【 図 10 】

フィンガーガードが設けられたアダプタの側面図



【 図 11 】

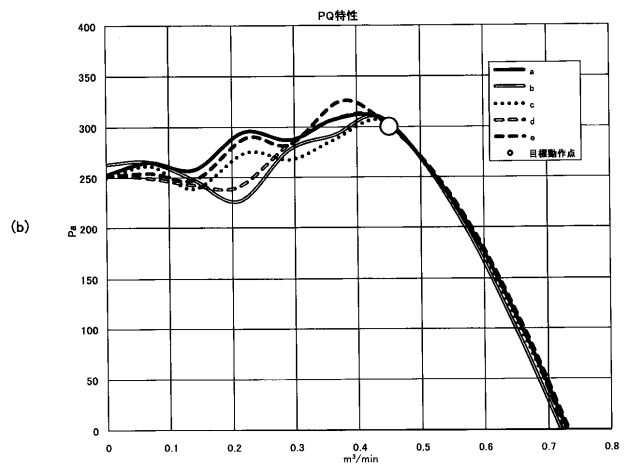
軸流送風機に組み込むアダプタの選定手順のフローチャート



【 図 12 】

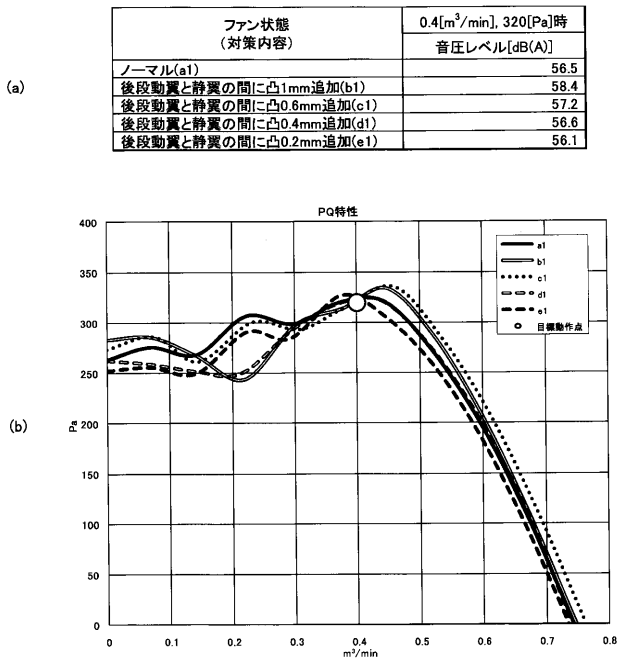
目標動作点が風量0.45m<sup>3</sup>/min、静圧300Paとなるように設計された二重反転式軸流送風機に対して、目標動作点を変えずに、4種類の乱流発生用段差を形成した場合の動作音(騒音)と静圧-風量特性を示す図

ファン状態 (対策内容)	0.45[m <sup>3</sup> /min, 300[Pa]時	
	音圧レベル[dB(A)]	
ノーマル(a)	54.8	
後段動翼と静翼の間に凸1mm追加(b)	57.3	
後段動翼と静翼の間に凸0.6mm追加(c)	55.5	
後段動翼と静翼の間に凸0.4mm追加(d)	55.5	
後段動翼と静翼の間に凸0.2mm追加(e)	55.1	



【 図 1 3 】

目標動作点が風量 $0.45\text{m}^3/\text{min}$ 、静圧 $300\text{Pa}$ となるように設計された  
二重反転式軸流送風機を、風量 $0.4\text{m}^3/\text{min}$ 及び静圧 $320\text{Pa}$ の  
目標動作点に変更した場合において、4種類の乱流発生用段差を  
形成した場合の作動音(騒音)と静圧-風量特性を示す図



---

フロントページの続き

- (72)発明者 植田 晃  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通アドバンステクノロジー株式会社内
- (72)発明者 山口 敦  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通アドバンステクノロジー株式会社内
- (72)発明者 大塚 晃弘  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通アドバンステクノロジー株式会社内
- (72)発明者 勝井 忠士  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通アドバンステクノロジー株式会社内
- Fターム(参考) 3H130 AA13 AB26 AB52 AC19 BA13A BA63A BA76A BA97A BA98A CA05  
CA06 CA27 DA02Z DD01Z EA03A EA04A EB01A