

(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2012-207612

(P2012-207612A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012.10.25)

(51) Int.Cl.
F04D 29/32 (2006.01)F I
F O 4 D 29/32テーマコード (参考)
3 H 1 3 O

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2011-74885 (P2011-74885)
(22) 出願日 平成23年3月30日 (2011. 3. 30)(71) 出願人 000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(74) 代理人 100098361
弁理士 雨笠 敬
(72) 発明者 近藤 昭宏
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
Fターム(参考) 3H130 AA13 AB26 AB52 AC11 AC25
AC26 BA22C BA87C CB06 DD01Z
EA07C EB04C

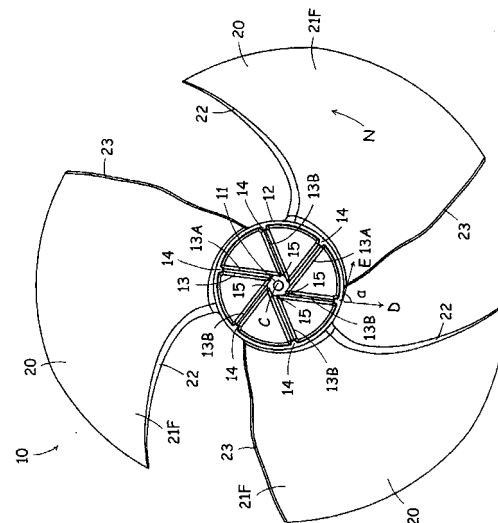
(54) 【発明の名称】 軸流ファン

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ハブ部に設けられたリブと回転軸部の接続部への応力集中を減少させ、応力による破損を著しく改善することができる軸流ファンを提供する。

【解決手段】 本発明のプロペラファン10は、中心に回転軸部11を備えたハブ部12と、該ハブ部12の外周に設けられた複数枚の前進翼20とを備えたものであって、回転軸部11からハブ部12の内周に渡って延在する複数のリブ13を備え、回転によりリブ13に加わる応力の方向(矢印E)に、当該リブ13の延在方向(矢印D)を近づけた。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

中心に回転軸部を備えたハブ部と、該ハブ部の外周に設けられた複数枚の前進翼とを備えた軸流ファンにおいて、

前記回転軸部から前記ハブ部の内周に渡って延在する複数のリブを備え、

回転により前記リブに加わる応力の方向に、当該リブの延在方向を近づけたことを特徴とする軸流ファン。

【請求項 2】

中心に回転軸部を備えたハブ部と、該ハブ部の外周に設けられた複数枚の前進翼とを備えた軸流ファンにおいて、

前記回転軸部から前記ハブ部の内周に渡って延在する複数のリブを備え、

回転により前記リブに加わる応力の方向と、前記リブの延在方向とが成す角度を直角より小さくしたことを特徴とする軸流ファン。

【請求項 3】

中心に回転軸部を備えたハブ部と、該ハブ部の外周に設けられた複数枚の前進翼とを備えた軸流ファンにおいて、

前記回転軸部と前記ハブ部の内周間に渡って設けられた複数のリブを備え、

前記リブの中心線は、前記回転軸部の中心と当該中心の反回転方向側の外周間を通過することを特徴とする軸流ファン。

【請求項 4】

中心に回転軸部を備えたハブ部と、該ハブ部の外周に設けられた複数枚の前進翼とを備えた軸流ファンにおいて、

前記回転軸部と前記ハブ部の内周間に渡って設けられた複数のリブを備え、

該リブと前記ハブ部との接続位置はそのまま、前記リブと前記回転軸部との接続位置を反回転方向に移動したことを特徴とする軸流ファン。

【請求項 5】

前記リブを、当該リブの回転方向側に中心が位置する円弧形状としたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のうちの何れかに記載の軸流ファン。

【請求項 6】

前記各リブ間に渡る補助リブを備えたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のうちの何れかに記載の軸流ファン。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は回転軸部を備えたハブ部と、このハブ部の外周に設けられた複数枚の前進翼とを備えた軸流ファンに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

空気調和装置の室外機、換気扇及び扇風機などには、空気を軸方向から吸い込んで軸方向に送風する軸流ファンが採用されている。軸流ファンは、回転軸部を備えたハブ部と、ハブ部の外周に配置された複数枚の前進翼を備え、この翼が三次元の曲面形状とされている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

このような軸流ファンは、例えば 0 ~ 1000 rpm の範囲などで回転数制御が行われている。高速回転によって、回転中心のハブ部と翼の接合部分に部分的な応力が集中してしまうと、係る部分の強度が弱くなってしまう。そこで、軸流ファンの全体的な剛性向上を図るべく、回転軸部からハブ部の内周に渡って放射状にリブが形成されている。

【0004】

図 7 は翼やハブ部に加わる応力を説明する軸流ファン（プロペラファン）100 の負圧面側から見た部分拡大図である。プロペラファン 100 は、回転軸部 101 を備えたハブ

10

20

30

40

50

部 1 0 2 と、このハブ部 1 0 2 の外周に所定の間隔で配置され、接続部 1 0 3 において接続された複数枚の同一形状の前進翼 1 0 5 とを有して構成される。これらのハブ部 1 0 2 及び各前進翼 1 0 5 は、例えば一体に樹脂成形される。

【 0 0 0 5 】

そして、ハブ部 1 0 2 内には、回転軸部 1 0 1 からハブ部 1 0 2 の内周に渡って放射状にリブ 1 0 6 が形成されている。この場合、各リブ 1 0 6 は各翼 1 0 5 の略中心に向けて延在するリブ 1 0 6 A と、このリブ 1 0 6 A 間中央に向けて延在するリブ 1 0 6 B ・ ・ から成る。

【 0 0 0 6 】

矢印 N 方向の回転により、その翼前縁 1 0 7 側から翼後縁 1 0 8 側へ向かい空気（外気）を流動させ、この空気を全体として、プロペラファン 1 0 0 の裏側から表側方向に送風する。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 実開平 5 - 6 9 4 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 8 】

上記前進翼 1 0 5 は、翼前縁 1 0 7 が翼後縁 1 0 8 よりも負圧面 1 1 0 F 側に位置しているので、回転すると遠心力により翼前縁 1 0 7 には正圧面側に擦る力が、翼後縁 1 0 8 には負圧面 1 1 0 F 側に擦る力が加わる。この際、ハブ部 1 0 2 内のリブ 1 0 6 は回転軸部 1 0 1 から放射状にハブ部 1 0 2 内周に渡って延在していたため、前進翼 1 0 5 に加わる擦り力により、各リブ 1 0 6 には当該リブ 1 0 6 の延在方向と略直交する方向に当該リブを引き倒すような応力が加わる。そのため、リブ 1 0 6 、特に、各翼 1 0 5 の略中心に向けて延在するリブ 1 0 6 A と、回転軸部 1 0 1 との接続部分 1 0 9 に応力が集中し（大きな応力線を T 1 にて示す）、破損する虞がある。

20

【 0 0 0 9 】

本発明は、従来の技術的課題を解決するために成されたものであり、ハブ部に設けられたリブと回転軸部の接続部への応力集中を減少させ、応力による破損を著しく改善することができる軸流ファンを提供することを目的とする。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

上記課題を解決するために、本発明の軸流ファンは、中心に回転軸部を備えたハブ部と、該ハブ部の外周に設けられた複数枚の前進翼とを備えたものであって、回転軸部からハブ部の内周に渡って延在する複数のリブを備え、回転によりリブに加わる応力の方向に、当該リブの延在方向を近づけたことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 の発明の軸流ファンは、中心に回転軸部を備えたハブ部と、該ハブ部の外周に設けられた複数枚の前進翼とを備えたものであって、回転軸部からハブ部の内周に渡って延在する複数のリブを備え、回転によりリブに加わる応力の方向と、リブの延在方向とが成す角度を直角より小さくしたことを特徴とする。

40

【 0 0 1 2 】

請求項 3 の発明の軸流ファンは、中心に回転軸部を備えたハブ部と、該ハブ部の外周に設けられた複数枚の前進翼とを備えたものであって、回転軸部とハブ部の内周間に渡って設けられた複数のリブを備え、リブの中心線は、回転軸部の中心と当該中心の反回転方向側の外周間を通過することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 4 の発明の軸流ファンは、中心に回転軸部を備えたハブ部と、該ハブ部の外周に設けられた複数枚の前進翼とを備えたものであって、回転軸部とハブ部の内周間に渡って

50

設けられた複数のリブを備え、該リブとハブ部との接続位置はそのまま、リブと回転軸部との接続位置を反回転方向に移動したことを特徴とする。

【0014】

請求項5の発明は、上記各発明において、リブを、当該リブの回転方向側に中心が位置する円弧形状としたことを特徴とする。

【0015】

請求項6の発明は、上記各発明において、各リブ間に渡る補助リブを備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、回転によって回転軸部とハブ部の内周間に渡って設けられた複数のリブが引き倒される方向に加わる力を緩和することができ、リブと回転軸部との接続部への応力集中を減少させることができる。これにより、リブと回転軸部との接続部が破損してしまう不都合を未然に回避することが可能となる。

【0017】

特に、請求項5の発明によれば、上記各発明において、リブを、当該リブの回転方向側に中心が位置する円弧形状としたことにより、リブと回転軸部との接続部への応力集中を効果的に減少させることができる。

【0018】

また、請求項6の発明によれば、上記各発明において、各リブ間に渡る補助リブを備えたことにより、回転によってリブが引き倒される方向に加わる力を補強リブによって支持することができ、これによっても、リブと回転軸部との接続部への応力集中を減少させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の軸流ファンの一実施形態にかかるプロペラファンを適用した室外機の斜視図である。

【図2】プロペラファンの正圧面側から見た斜視図である。

【図3】プロペラファンの負圧面側から見た平面図である。

【図4】プロペラファンの負圧面側から見た斜視図である。

【図5】プロペラファンに加わる応力を説明する負圧面側から見た平面図である。

【図6】他の実施例としてのプロペラファンに加わる応力を説明する負圧面側から見た平面図である。

【図7】従来のプロペラファンに加わる応力を説明する負圧面側から見た平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の軸流ファンの一実施形態にかかるプロペラファンを適用した室外機1の斜視図である。この室外機1は、室外に配置され、室内の天井や壁に配置された図示しない室内機と配管接続されて空気調和装置を構成するものである。空気調和装置は、室外機1と室内機とで構成される冷媒回路に冷媒を流して冷房運転や暖房運転などを行う。室外機1は、外気と冷媒とを熱交換し、冷房運転時には冷媒を凝縮させて外気へ熱を放出し、暖房運転時には冷媒を蒸発させて外気から熱を取り込むものである。

【0021】

この室外機1は、筐体2内に図示しない圧縮機や熱交換器を配設し、本実施例では、当該筐体2の側面に図示しない空気流入部が形成されており、その前面には、空気吐出部（オリフィス）4が形成されている。そして、この空気吐出部4内には、本発明の軸流ファンの一実施例としてのプロペラファン10が配設されている。このプロペラファン10は上流側に位置するファンモータ10M（従って、プロペラファン10はファンモータの下流側に位置する）に連結され、このファンモータ10Mが前記熱交換器の下流側に配置さ

10

20

30

40

50

れる。このプロペラファン 10 のファンモータ 10 M による回転駆動によって、空気（外気）が空気流入部より筐体 2 内に吸入され、熱交換器に至り、当該熱交換器内の冷媒と外気とが熱交換される。そして、熱交換された後の空気は、プロペラファン 10 の回転駆動によって空気吐出部 4 より外部に吐出される。

【0022】

次に、本願発明の軸流ファンの一例としてのプロペラファン 10 について図面を参照して説明する。図 2 はプロペラファン 10 の正圧面側から見た斜視図、図 3 はプロペラファン 10 の負圧面側から見た平面図、図 4 はプロペラファン 10 の負圧面側から見た斜視図である。

【0023】

プロペラファン 10 は、中心に回転軸部 11 を備えたハブ部 12 と、このハブ部 12 の外周に所定翼列ピッチで配置された（設けられた）複数枚（例えば 3 枚）の同一形状の前進翼 20 とを有して構成される。これらのハブ部 12 及び各前進翼 20 は、例えば一体に樹脂成形される。

【0024】

ハブ部 12 は、その回転軸部 11 に前記ファンモータのモータシャフト 5 が挿通され、ファンモータの駆動により各前進翼 20 を各図の矢印 N 方向に回転させる。本実施例では、筐体 2 の前面に形成された空気吐出部 4 にプロペラファン 10 が配設されることから、当該プロペラファン 10 の正圧面 21 S 側が前面、負圧面 21 F 側が筐体 2 側（背面）となるように配設される。

【0025】

また、このハブ部 12 は、外径が略円柱形状に構成されており、回転軸部 11 から内周に渡って複数のリブ 13・・・が一体に樹脂成形されている。本実施例においてこのリブ 13 は、各翼 20 の略中心に向けて延在するリブ 13 A と、このリブ 13 A 間中央に向けて延在するリブ 13 B・・・から成る。尚、ハブ部 12 は、円柱形状に限定されず、翼 20 の接続部を底辺とする三角錐形状や円錐台形状であっても良い。

【0026】

これにより、上記翼 20 は、矢印 N 方向の回転により、その翼前縁 22 側から翼後縁 23 側へ向かい空気（外気）を流動させ、この空気を全体として、プロペラファン 10 の裏側から表側方向、この場合、筐体 2 内側から筐体 2 の前面方向に送風する。

【0027】

このとき、本実施例では、各リブ 13 は、ハブ部 12 との接続位置 14 はそのまま、リブ 13 と回転軸部 11 との接続位置 15 を反回転方向に移動させることにより、各リブ 13 の中心線が、回転軸部 11 の中心 C と当該中心 C の反回転方向側の外周間を通過する位置となるように構成する。

【0028】

これにより、回転によりリブ 13 に加わる応力の方向（図 2 中矢印 E）と、リブ 13 の延在方向（図 2 中矢印 D）とが成す角度 α を直角より小さくすることができ、回転によりリブ 13 に加わる応力の方向（矢印 E）に、リブ 13 の延在方向（矢印 D）を近づけることができる。

【0029】

従来技術で説明したように、翼前縁 22 が翼後縁 23 よりも負圧面 21 F 側に位置しているので、プロペラファン 10 が回転すると遠心力により翼後縁 23 の外端部には、負圧面 21 F 側に擦る力（図 4 中矢印 A）が加わり、翼前縁 22 の外端部には、正圧面 21 S 側に擦る力（図 4 中矢印 B）が加わる。これは、吊り下げた振り子を垂直方向の軸を中心として回転させたときに、先端のおもりが遠心力によって上がってくるのと同様の現象によって生じる。

【0030】

そのため、従来のように、ハブ部 12 内の各リブ 13 が回転軸部 11 から放射状にハブ部 12 内周に渡って延在して構成されていると、前進翼 20 に加わる擦り力によって、リ

10

20

30

40

50

ブ 1 3、特に、翼 2 0 の略中心に向けて延在するリブ 1 3 A には、リブ 1 3 A の延在方向（矢印 D）と略直交する方向に当該リブ 1 3 A を引き倒すような応力が加わることとなる。しかしながら、本実施例のように、回転によりリブ 1 3 に加わる応力の方向（矢印 E）に、リブ 1 3 の延在方向（矢印 D）を近づけるようにリブ 1 3 を設けることで、係るリブ 1 3 が引き倒される方向に加わる力を緩和することができる。

【 0 0 3 1 】

図 5 は翼 2 0 やハブ部 1 2 に加わる応力を説明するプロペラファン 1 0 の負圧面側から見た部分拡大図である。係る図 5 と、従来技術を示す図 7 とを比較すると、本実施例のように、回転によりリブ 1 3 に加わる応力の方向（矢印 E）に、リブ 1 3 の延在方向（矢印 D）を近づけるようにリブ 1 3 を設けることで、図 6 にて T 1 にて示していたリブ 1 3、
特に、各翼 2 0 の略中心に向けて延在するリブ 1 3 A と、回転軸部 1 1 との接続部 1 5 に集中していた応力線が消失して（その部分の応力が小さくなって）いることがわかる。

10

【 0 0 3 2 】

これにより、回転によりリブ 1 3 に加わる応力の方向（矢印 E）に、リブ 1 3 の延在方向（矢印 D）を近づけるようにリブ 1 3 を設けることで、リブ 1 3 と回転軸部 1 1 との接続部 1 5 への応力集中を減少させることができる。従って、リブ 1 3 と回転軸部 1 1 との接続部 1 5 が破損してしまう不都合を未然に回避することが可能となる。

【 0 0 3 3 】

そのため、リブ 1 3 を係る構成とすることによって、従来と同様の強度を維持しつつ、リブ 1 3 を薄肉化して形成することが可能となる。これにより、コストの低減を図ることができる。

20

【 0 0 3 4 】

尚、図 6 に示すように、上記実施例における各リブ 1 3 を、当該リブの回転方向側に中心が位置する円弧形状とするリブ 1 6 としてもよい。これにより、リブ 1 6 と回転軸部 1 1 との接続部 1 5 への応力集中を更に効果的に減少させることができる。

【 0 0 3 5 】

また、上記各実施例において、各リブ 1 3 又は 1 6 間に渡る図示しない補助リブを一体に形成してもよい。係る補助リブを備えることにより、回転によってリブ 1 3 又は 1 6 が引き倒される方向に加わる力を係る補強リブによって支持することができ、これによっても、リブ 1 3 又は 1 6 と回転軸部 1 1 との接続部 1 5 への応力集中を減少させることができる。

30

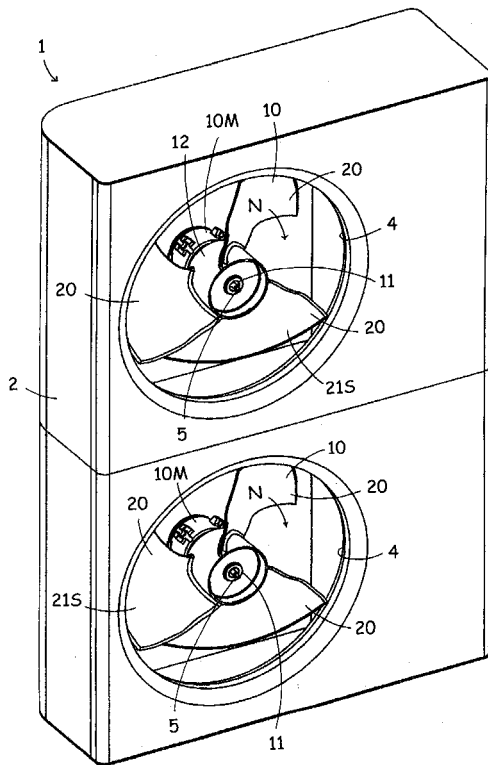
【符号の説明】

【 0 0 3 6 】

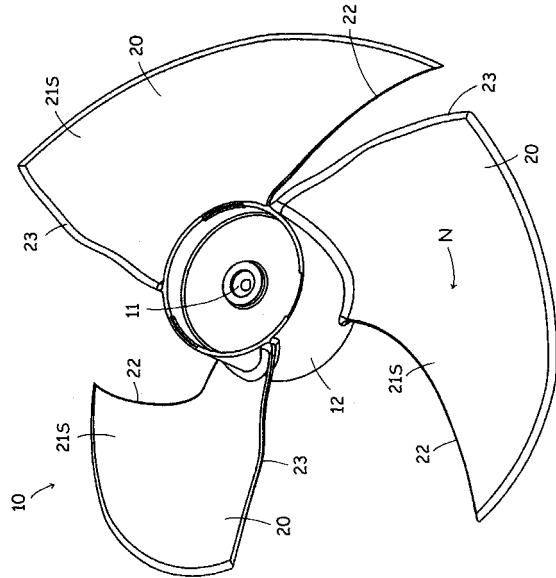
- 1 室外機
- 2 筐体
- 4 空気吐出部（オリフィス）
- 1 0 プロペラファン（軸流ファン）
- 1 1 回転軸部
- 1 2 ハブ部
- 1 3、1 3 A、1 3 B リブ
- 1 4、1 5 接続位置
- 1 6 リブ
- 2 0 前進翼
- 2 1 S 正圧面
- 2 1 F 負圧面
- 2 2 翼前縁
- 2 3 翼後縁

40

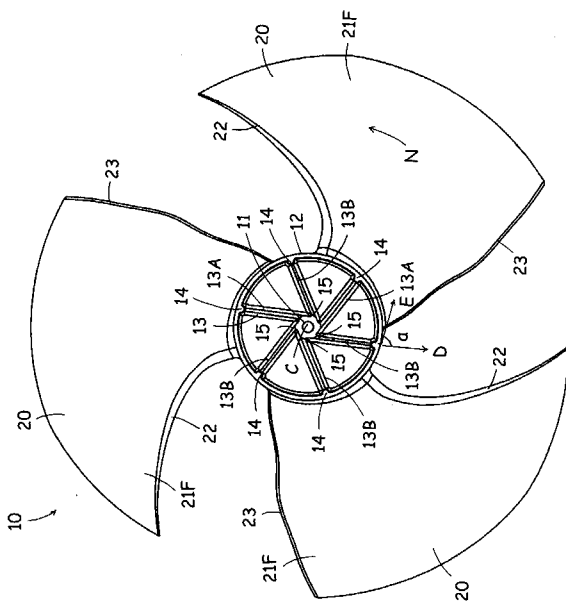
【図 1】



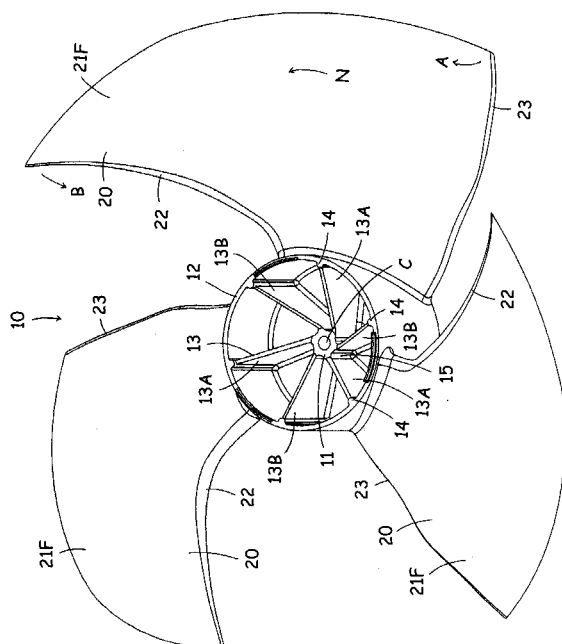
【図 2】



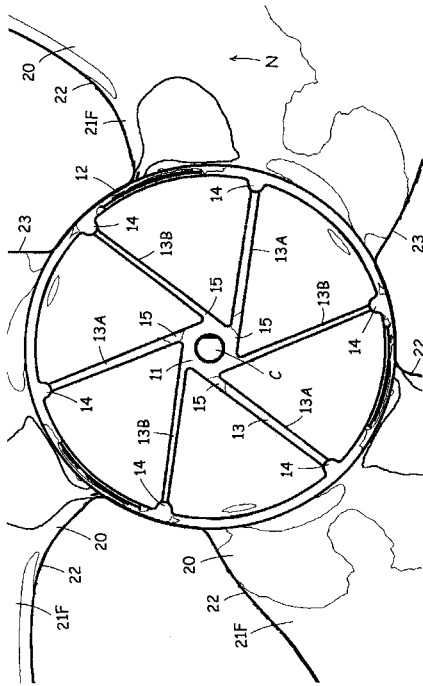
【図 3】



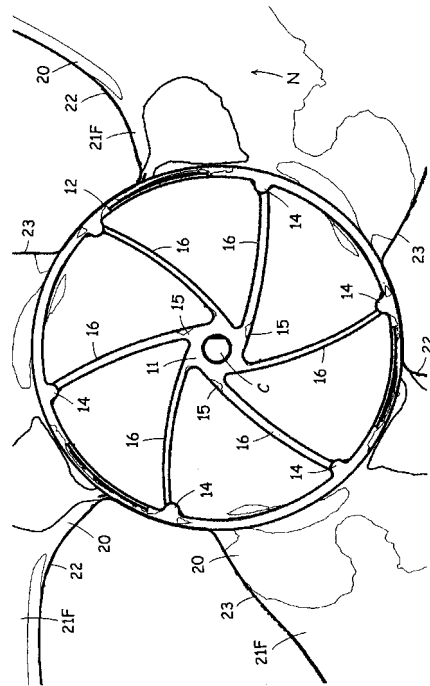
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

