

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4532422号
(P4532422)

(45) 発行日 平成22年8月25日(2010.8.25)

(24) 登録日 平成22年6月18日(2010.6.18)

(51) Int.Cl.

H05K 7/20 (2006.01)
H01L 23/467 (2006.01)

F 1

H05K 7/20
H01L 23/46
H05K 7/20H
C
R

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2006-56262 (P2006-56262)
 (22) 出願日 平成18年3月2日 (2006.3.2)
 (65) 公開番号 特開2007-234957 (P2007-234957A)
 (43) 公開日 平成19年9月13日 (2007.9.13)
 審査請求日 平成19年5月1日 (2007.5.1)

前置審査

(73) 特許権者 000005290
 古河電気工業株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
 (74) 代理人 100123674
 弁理士 松下 亮
 (72) 発明者 内村 泰博
 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内
 (72) 発明者 佐々木 千佳
 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内
 (72) 発明者 橋本 信行
 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】遠心ファン付ヒートシンク

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気取り入れ口と空気吹き出し口とを備えた所定形状のカバーと、
 冷却を要する発熱体と熱的に接続される受熱プロックと、
 前記受熱プロックが一方の面に熱的に接続され、前記カバーと係合されて空間部を形成する熱伝導性を有する底部と、
 前記底部に熱的に接続され、少なくとも空気流入部を備える所定形状を備え、前記空間部に収納される複数のフィンを前記底部と平行に積層して形成された放熱フィン部であつて、前記放熱フィン部は、所定の間隔で積層された複数の薄板状フィンによって形成される複数のフィン縁部を備えており、前記複数のフィン縁部には、少なくとも前記遠心ファンに相対する部分円周状の前記空気流入部と、前記空気流入部と連絡し、前記カバーの内壁に沿って延びる曲線部と、前記吹き出し口に相対する吹き出し部とを備えており、

回転軸が、前記放熱フィン部の空気流入部近傍に配置された遠心ファンと、
 前記遠心ファンから前記空気吹き出し口に通ずる空気流路としての、前記空間部内における前記放熱フィン部と前記カバーとの間の前記放熱フィン部を取り除いた、前記放熱フィン部の前記空気流入部と前記曲線部との境界部分から前記空気吹き出し口に向かって曲線的に徐々に広がる部分とを備え、

前記遠心ファンは、前記空気取り入れ口から空気を取り入れ、前記放熱フィン部の隣り合う複数のフィン間に第1の空気流を生じさせると共に、前記カバーの内壁に沿って前記放熱フィン部を取り除いた部分に、加速され大きな流れである第2の空気流を生じさせる

ことを特徴とする遠心ファン付ヒートシンク。

【請求項 2】

前記カバーの前記所定形状は、半円周面状に内壁面と、前記内壁面を形成する曲面が変わる変換部を備えた形状である、請求項 1 に記載の遠心ファン付ヒートシンク。

【請求項 3】

前記カバーは、前記放熱フィン部の前記空気流入部と前記曲線部との境界部分に対応する位置に、前記カバーの前記変換部を備えている、請求項 2 に記載の遠心ファン付ヒートシンク。

【請求項 4】

前記空気吹き出し口は、前記第 1 の空気流と前記第 2 の空気流の共通の吹き出し口である、請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の遠心ファン付ヒートシンク。 10

【請求項 5】

前記受熱ブロックに少なくとも 1 つのヒートパイプが備えられている、請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の遠心ファン付ヒートシンク。

【請求項 6】

前記空気吹き出し口が筐体の外部に向かって設けられる、請求項 1 から 5 の何れか 1 項に記載の遠心ファン付ヒートシンク。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

この発明は、複数の放熱フィン、および、遠心ファンを備えた遠心ファン付ヒートシンク、特に、換気量が増大した、コンパクトで放熱効率の高い遠心ファン付ヒートシンクに関する。

【背景技術】

【0002】

CPU、素子等の発熱量、発熱密度の増大によって、放熱効率に優れた高性能のヒートシンクが求められている。更に、パソコン、ゲーム機器等の電子機器では、高さが制限され、コンパクト、低騒音で、放熱効率の高いヒートシンクが求められている。従来、製造コストの安価なアルミニウムの押し出し材によるヒートシンクが利用されてきた。押し出し材によるヒートシンクは、受熱ブロックと放熱フィンとが一体的に形成されるので、製造は容易であるが、製造上の制限によって放熱フィンのピッチが限定され細かなピッチでフィンを形成することが技術的に困難であった。 30

更に、受熱ブロックと放熱フィンの組み合わせだけでは発熱量の増大に対応することが難しくなり、ヒートパイプを組み合わせたヒートシンクが使用されるようになった。その中でも、受熱ブロックに一端が取り付けられた垂直に配置された複数のヒートパイプに、薄板状の多数の放熱フィンが挿通されたタイプのヒートシンクが広く使用されるようになってきた。このようにヒートパイプを使用することによって、放熱面積とフィン効率を向上し、高発熱量の放熱が可能になる。

【0003】

ヒートパイプの内部には作動流体の流路となる空間が設けられ、その空間に収容された作動流体が、蒸発、凝縮等の相変化や移動をすることによって、熱の移動が行われる。即ち、ヒートパイプの吸熱側において、ヒートパイプを構成する容器の材質中を熱伝導して伝わってきた被冷却部品が発する熱により、作動流体が蒸発し、その蒸気がヒートパイプの放熱側に移動する。放熱側においては、作動流体の蒸気は冷却され再び液相状態に戻る。このように液相状態に戻った作動流体は再び吸熱側に移動（還流）する。このような作動流体の相変態や移動によって熱の移動が行われる。 40

【0004】

通常、受熱ブロックに接続され、垂直に配置された複数のヒートパイプに多数の放熱フィンが挿通されたタイプのヒートシンクを使用する強制冷却方式のヒートシンクの場合には、放熱フィンの側面部にファンを取り付けて、被冷却部品の熱をヒートパイプによって 50

放熱フィンに移動し、冷却用ファンによって強制的に冷却する。

【特許文献1】特開平11-351769号公報

【特許文献2】特開2001-210767号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、上述した冷却用ファンを備えた従来のヒートシンクは、フィンの前面の面積が軸流ファンの面積に匹敵し、ファンの高さが高くなりがちである。このようなヒートシンクを、パソコン、ゲーム機器等の高さが制限される電子機器に使用する場合には、放熱フィンの高さを低くする代わりに横寸法を大きくした横長のヒートシンクになり、放熱フィンが広くなり、それを冷却するためには小径のファンを多数並べることになり、組み合わせるファンの数が多くなってしまう。それと共に騒音が高くなる、更には、電子機器の排気口が大きくなり、各種端末類の設置場所の確保と相俟って筐体も大型化してしまうという問題点がある。

【0006】

更に、性能の高度化に伴って筐体内には多数の発熱素子が配置されているので、より一層効率的に筐体内の温度を低下させる必要がある。

【0007】

従って、この発明の目的は、パソコン、ゲーム機器等の高さが制限される電子機器に使用する場合においても、筐体内全体の温度をより一層効率的に低下させることができ、高さを抑え、低騒音かつコンパクトで、放熱効率の高い遠心ファン付ヒートシンクを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

発明者は、上述した従来の問題点を解決するために研究を重ねた。その結果、複数枚を所定の間隔で積層配置した放熱フィンの形状を、遠心ファンに対応する概ね半円周形状にし、カバーと放熱フィンが熱的に接続される熱伝導性に優れた底部によって形成される空間部において、放熱フィンを通る空気の流れの他に、カバー内壁に沿って吹き出し口に向かって急速に流れる空気流を生じさせることによって、筐体内における空気の換気量が著しく増大して、筐体内の温度をより一層効率的に低下させることができることが判明した。

【0009】

即ち、遠心ファンの一方の側は、所定の間隔で積層された放熱フィンの半円周状の空気流入部が相対し、遠心ファンの他方の側にはカバーの内壁面が直接相対した状態で上述した空間部内に配置される。その結果、カバーの内壁面が直接相対した側で、遠心ファンによって所定形状のカバー内壁に沿って吹き出し口に向かって空気流が生じる。

【0010】

この発明の遠心ファン付ヒートシンクは、上述した研究結果に基づいてなされたものであって、この発明の遠心ファン付ヒートシンクの第1の態様は、空気取り入れ口と空気吹き出し口とを備えた所定形状のカバーと、

冷却を要する発熱体と熱的に接続される受熱ブロックと、

前記受熱ブロックが一方の面に熱的に接続され、前記カバーと係合されて空間部を形成する熱伝導性を有する底部と、

前記底部に熱的に接続され、少なくとも空気流入部を備える所定形状を備え、前記空間部に収納される複数のフィンを前記底部と平行に積層して形成された放熱フィン部であつて、前記放熱フィン部は、所定の間隔で積層された複数の薄板状フィンによって形成される複数のフィン縁部を備えており、前記複数のフィン縁部には、少なくとも前記遠心ファンに相対する部分円周状の前記空気流入部と、前記空気流入部と連絡し、前記カバーの内壁に沿って延びる曲線部と、前記吹き出し口に相対する吹き出し部とを備えており、

回転軸が、前記放熱フィン部の空気流入部近傍に配置された遠心ファンと、

10

20

30

40

50

前記遠心ファンから前記空気吹き出し口に通ずる空気流路としての、前記空間部内における前記放熱フィン部と前記カバーとの間の前記放熱フィン部を取り除いた、前記放熱フィン部の前記空気流入部と前記曲線部との境界部分から前記空気吹き出し口に向かって徐々に広がる部分とを備え、

前記遠心ファンは、前記空気取り入れ口から空気を取り入れ、前記放熱フィン部の隣り合う複数のフィン間に第1の空気流を生じさせると共に、前記カバーの内壁に沿って前記放熱フィン部を取り除いた部分に、加速され大きな流れである第2の空気流を生じさせることを特徴とする遠心ファン付ヒートシンクである。

【0011】

この発明の遠心ファン付ヒートシンクの第2の態様は、前記カバーの前記所定形状は、半円周面状の内壁面と、前記内壁面を形成する曲面が変わる変換部を備えた形状である、遠心ファン付ヒートシンクである。

10

【0013】

この発明の遠心ファン付ヒートシンクの第3の態様は、前記カバーは、前記放熱フィン部の前記空気流入部と前記曲線部との境界部分に対応する位置に、前記カバーの前記変換部を備えている、遠心ファン付ヒートシンクである。

【0014】

この発明の遠心ファン付ヒートシンクの第4の態様は、前記空気吹き出し口は、前記第1の空気流と前記第2の空気流の共通の吹き出し口である、遠心ファン付ヒートシンクである。

20

【0015】

この発明の遠心ファン付ヒートシンクの第5の態様は、前記空気吹き出し口は、前記第1の空気流と前記第2の空気流の共通の吹き出し口である、遠心ファン付ヒートシンクである。

【0016】

この発明の遠心ファン付ヒートシンクの第6の態様は、前記空気吹き出し口が筐体の外部に向かって設けられる、遠心ファン付ヒートシンクである。

【発明の効果】

【0021】

この発明の遠心ファン付ヒートシンクによると、遠心ファンの一方側が、所定の間隔で積層配置した複数の薄板フィンの半円周状の空気流入部に相対して配置され、遠心ファンの他方の側にはカバーの内壁面が直接相対した状態で空間部内に配置されるので、積層配置された複数の薄板フィンを通って、吹き出し口に向かって空気が流れると共に、カバーの内壁面が直接相対した側で、遠心ファンによってカバー内壁に沿って吹き出し口に向かって空気流が生じる。上述した空気流は加速された流れであることが好ましい。

30

【0022】

従って、一方で、発熱素子から受熱ブロックに伝わった熱は、所定の間隔で積層配置された複数の薄板フィンに移動し、遠心ファンの空気によって吹き出し口に向かって流れる空気によって筐体外に放熱される。更に、カバーの内壁面が直接相対した側で、遠心ファンによってカバー内壁に沿って吹き出し口に向かって加速された空気流が生じるので、筐体内の空気が遠心ファンによって取り込まれ、カバー内壁に沿って生じた空気流によって、吹き出し口から筐体外に放出される。このように筐体外へ、好ましくは加速流によって直接排出するので、換気量が増え、発熱体の発熱による筐体内全体の空気温度上昇を抑えることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

この発明の遠心ファン付ヒートシンクを、図面を参照しながら説明する。

【0024】

この発明の遠心ファン付ヒートシンクの1つの態様は、空気取り入れ口と吹き出し口を備えた所定の形状のカバーと、冷却を要する発熱体と熱的に接続する受熱ブロックと、前

50

記受熱プロックが一方の面に熱的に接続され、前記カバーと係合されて空間部を形成する熱伝導性を有する底部と、前記底部に熱的に接続し、少なくとも円周状の空気流入部を備える所定形状を備え所定の間隔で積層配置されて、上述した空間部に収納される複数の薄板状フィンからなる放熱フィン部と、その回転軸が薄板状フィンと概ね垂直になるよう、放熱フィン部の空気流入部に相対して空間部内に配置され、放熱フィン部の上および／または下方向から空気を取り入れ、放熱フィン部の側方に向かって一部の空気を排出すると共に、カバーの内壁に沿って吹き出し口に向かって空気流を生じさせる遠心ファンとを備えた遠心ファン付ヒートシンクである。

【0025】

図1は、この発明の遠心ファン付ヒートシンクの1つの態様を表側から見た状態を示す斜視図である。図2は、図1に示すこの発明の遠心ファン付ヒートシンクの1つの態様を裏側から見た状態を示す斜視図である。

【0026】

図1に示すように、遠心ファン付ヒートシンク1は、遠心ファンへの空気取り入れ口と、ヒートシンク内を通る空気の吹き出し口を備えた所定の形状のカバー2と、受熱プロックが一方の面に熱的に接続され、カバー2と係合されて空間部を形成する熱伝導性を有する底部3とを備えている。空気取り入れ口には遠心ファン4が取り付けられている。空気の吹き出し口の一部に、空間部内に配置された所定の間隔で積層された薄板フィン5が見える。

【0027】

図2に示すように、熱伝導性を有する底部3の裏側には、冷却を要する発熱体と熱的に接続する受熱プロック6が熱的に接続されている。発熱体とヒートシンクが離れた場所にある場合には、例えば、ヒートパイプ7によって発熱体の熱が受熱プロック6に移動される。遠心ファンへの空気取り入れ口は、図2に示すように、ヒートシンクの裏面からも取り入れるように設けられてもよい。ヒートパイプは丸型のヒートパイプを示しているが、板状であってもよい。ヒートパイプの数は2本に限定されることはない。

【0028】

図1および図2に示すように、ヒートシンク内を通る空気の吹き出し口には、所定の間隔で積層された複数の薄板フィンが位置しない空間が設けられている。後に詳述するように、遠心ファンによって所定形状のカバー内壁に沿って吹き出し口に向かって加速された空気流が、この空間を通って、例えば、筐体外に直接排出される。

【0029】

図3は、この発明の遠心ファン付ヒートシンクを分解して説明する図である。図3(a)はカバーを示す。図3(b)は所定の間隔で積層された薄板フィンを備えた熱伝導性を有する底部を示す。図3(c)は遠心ファンを示す。

【0030】

図3(a)に示すように、カバー2は例えば樹脂等で作製され、空気吹き出し口11以外は、壁面によって覆われている。空気取り入れ口10の上方にカバーの壁面を形成する曲面が変わる変換部16を備えている。

【0031】

図3(b)に示すように、熱伝導性を有する底部3は概ねカバーと対応した形状を有している。即ち、所定の間隔で積層された複数の薄板フィンの半円周状空気流入部に相対して配置される遠心ファンが収容されるドーナツ状部分3-1と、所定の間隔で積層された薄板フィンが熱的に接続されて配置される部分3-2を備えている。熱伝導性を有する底部3は、カバー2の壁面を形成する曲面が変わる変換部16に対応して、変換部17を備えている。

【0032】

図3(c)に示すように、遠心ファンは、複数のファン(インペラ)4-1とカバーの空気取り入れ口に取り付けられる周縁部4-2を備えている。例えば、カバーの外側からファン4-1が空間内に挿入され、上述したドーナツ状部分に配置されて、周縁部4-

10

20

30

40

50

2に設けられた突起部がカバーの空気取り入れ口の周辺部に固定される。

【0033】

更に、図3(b)に示すように、放熱フィン部5は、所定の間隔で積層された複数の薄板状フィンによって形成される複数のフィン縁部を備えている。即ち、複数のフィン縁部は、少なくとも遠心ファンに相対する円周状の空気流入部(例えば半円周状)12と、空気流入部と連絡し、カバーの内壁に沿って延びる曲線部13と、吹き出し口に相対する吹き出し部14とを備えている。更に、所定の間隔で積層された複数の薄板状フィンは、カバーの内壁面と接する別のフィン縁部15を備えている。

【0034】

なお、放熱フィン部は、所定の間隔で積層配置された複数の薄板状フィンの他に、例えば、複数のピンフィンを遠心ファンの軸方向に平行に配置して、上述した複数のフィン縁部を形成するように配置してもよい。更に、空気流入部から吹き出し部に向かって空気が流れるように、湾曲された板状フィンを櫛歯形状に配置してもよい。いずれにしても、放熱フィン部は、空気流入部から空気吹き出し口に向かって遠心ファンによって空気が流れれる形状のものであればよい。

【0035】

上述した図3(a)、(b)、(c)に示すカバー、底部および遠心ファンが組み立てられて、図1および図2に示すようにこの発明の遠心ファン付ヒートシンクが形成される。

【0036】

図4から図6は、この発明の遠心ファン付ヒートシンクの空気の流れを説明する図である。

【0037】

図4に示すように、この発明の遠心ファン付ヒートシンクにおいては、放熱フィン部を遠心ファンの一方の側のみに配置している。これは、遠心ファンを囲むように遠心ファンの周囲に放熱フィン部を配置すると、通風抵抗が大きく風量が低下する。その結果、筐体内の換気量が低下することで筐体内雰囲気温度が上昇し、全てのデバイス温度が上昇するという問題を解決するものである。

【0038】

即ち、この発明の遠心ファン付ヒートシンクにおいては、放熱フィン部内を通過させて、放熱フィンとの間で熱交換によって冷却する気流と、一方で空間部内の放熱フィンを取り除いた部分を利用して、カバーの内壁面に沿って生じさせた加速流とによって、換気を促進している。即ち、この発明の遠心ファン付ヒートシンクは、カバーの空気取り入れ口から遠心ファンによって取り入れた空気の一部を、カバーの内壁面に沿って速い流れに変えて、直接空気吹き出し口から筐体外に排出してしまうという思想を備えている。

【0039】

このように、カバーの空気取り入れ口から遠心ファンによって取り入れた空気の一部を、カバーの内壁面に沿って速い流れに変えて、直接空気吹き出し口から筐体外に排出することによって、筐体内の周辺に位置する発熱体を冷却することができる。

【0040】

図4は、直接放出ルート、即ち、カバーの空気取り入れ口から遠心ファンによって取り入れた空気の一部を、カバーの内壁面に沿って速い流れに変えて、直接空気吹き出し口から筐体外に排出する空気の流れを説明する図である。

【0041】

図4に示すように、遠心ファンの放熱フィン部に相対しない側は、上述したようにカバーの内壁面に相対している。放熱フィン部の別のフィン縁部15は、カバーの内壁面と直接接している。従って、遠心ファンによって生じた空気流の一部は、矢印18に示すように、カバーの半円周面形状の内壁面に沿って流れ、カバーの壁面を形成する曲面が変わる変換部16において、矢印19に示すように更に加速されてカバー内壁面に沿って大きな流れとなって空気吹き出し口に向かう。このように加速され大きな流れとなった空気流は

10

20

30

40

50

、筐体の外側に直接排出される。

【0042】

図4に示すカバーの壁面を形成する曲面が変わる変換部16の形状は、放熱フィン部の半円周状の空気流入部と連絡しカバーの内壁に沿って伸びる曲線部の境界部分21の形状と共に、遠心ファンによって生じた空気流がカバーの内壁に沿って加速され大きな流れになるように流体力学的に設計されたものが望ましい。

【0043】

図5は、遠心ファンに相対する放熱フィン部内を通過する空気流を説明する図である。空気取り入れ口から取り入れられ、遠心ファンによって相対する放熱フィン部の半円周状の空気流入部に向かう空気流は、矢印22に示すように、放射状に放熱フィンの間を通り、緩やかに空気吹き出し口に向かって方向を変換しつつ流れる。この流れは、例えば、ヒートパイプ7によって発熱体の熱が受熱ブロック6に移動され、放熱フィン部に伝わった熱をその中を通過する空気流によって空気吹き出し口に向かって移動し、筐体外に排出する流れである。

10

【0044】

図6は、この発明の遠心ファン付ヒートシンクにおける空気流を説明する図である。図6に示すように、図4を参照して説明した、カバーの内壁に沿って加速して大きな流れとなり空気吹き出し口から筐体外に直接排出される空気流と、図5を参照して説明した、発熱体の熱が受熱ブロック6に移動され、放熱フィン部に伝わった熱をその中を通過する空気流によって空気吹き出し口に向かって移動し、筐体外に排出する流れの2つの流れが生じている。これによって、受熱ブロックに熱的に接続された発熱体の熱と、周辺に位置する発熱体の熱を効果的に筐体外に排出することができる。

20

【0045】

なお、受熱ブロック2はアルミニウム、銅等の熱伝導性に優れた金属材料から作製されており、その形状は、円柱、四角柱、多角柱等、発熱素子の形状に応じて適切に選ぶことができる。なお、高さの異なる複数の発熱素子に接続する場合には、発熱素子に対応して、受熱面に凹凸を形成してもよい。

【0046】

上述したように、受熱ブロックとヒートパイプとの接続を容易にするために、対応する溝部を設け、ヒートパイプとの間の接触面積を広げて熱伝導性を高めてもよい。ヒートパイプとして、それに限定されることはないが、丸型ヒートパイプを用いることが好ましい。

30

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】図1は、この発明の遠心ファン付ヒートシンクの1つの態様を表側から見た状態を示す斜視図である。

【図2】図2は、図1に示すこの発明の遠心ファン付ヒートシンクの1つの態様を裏側から見た状態を示す斜視図である。

【図3】図3は、この発明の遠心ファン付ヒートシンクを分解して説明する図である。図3(a)はカバーを示す。図3(b)は所定の間隔で積層された薄板フィンを備えた熱伝導性に優れた底部を示す。図3(c)は遠心ファンを示す。

40

【図4】図4は、この発明の遠心ファン付ヒートシンクの空気の流れを説明する図である。

【図5】図5は、この発明の遠心ファン付ヒートシンクの空気の流れを説明する図である。

【図6】図6は、この発明の遠心ファン付ヒートシンクの空気の流れを説明する図である。

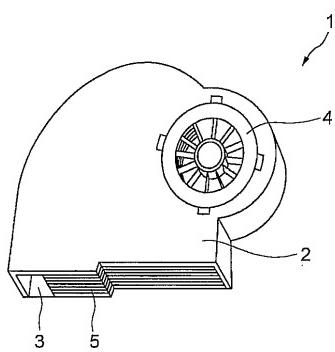
【符号の説明】

【0048】

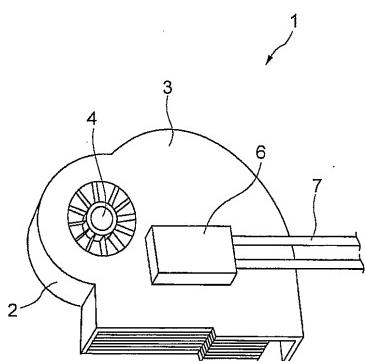
- 2 カバー
 3 底部
 3 - 1 ドーナツ状部分
 3 - 2 フィン配置部分
 4 遠心ファン
 4 - 1 インペラ
 4 - 2 周縁部
 5 放熱フィン部
 6 受熱ブロック
 7 ヒートパイプ
 10 空気取り入れ口
 11 空気吹き出し口
 12 放熱フィン部の半円周状の空気流入部
 13 曲線部
 14 吹き出し部
 15 別のフィン縁部
 16 変換部
 18、19、20、22 空気流
 21 境界部分

10

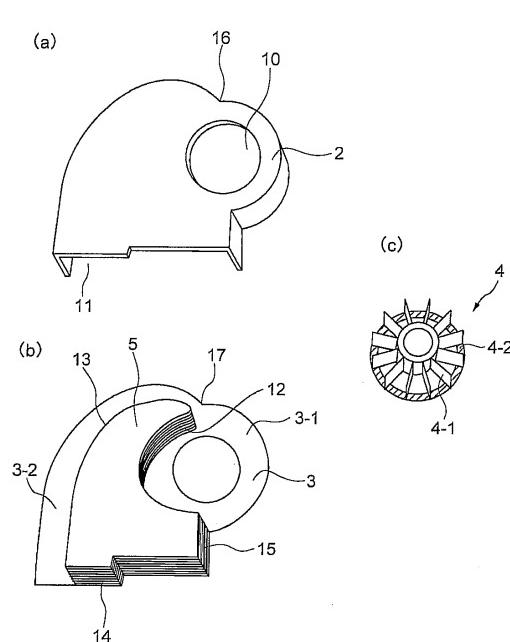
【図1】



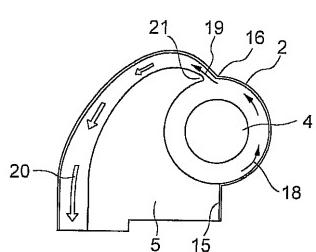
【図2】



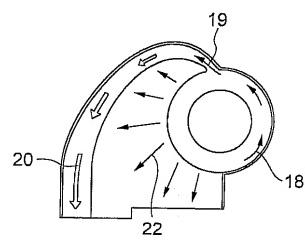
【図3】



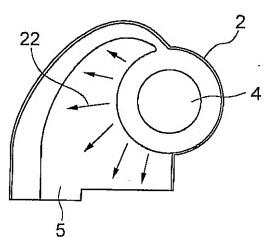
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

審査官 遠藤 邦喜

(56)参考文献 特開平09-051189(JP, A)

特開2001-210767(JP, A)

特開2003-282802(JP, A)

特開2003-046046(JP, A)

特開2002-368467(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 7/20

H01L 23/467