

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4781609号
(P4781609)

(45) 発行日 平成23年9月28日(2011.9.28)

(24) 登録日 平成23年7月15日(2011.7.15)

(51) Int.Cl.

F 1

F24F 7/00 (2006.01)
B01D 46/52 (2006.01)
F04D 17/04 (2006.01)F 24 F 7/00
B 01 D 46/52
F 04 D 17/04A
A
D

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-567751 (P2002-567751)
 (86) (22) 出願日 平成13年2月26日 (2001.2.26)
 (65) 公表番号 特表2004-522125 (P2004-522125A)
 (43) 公表日 平成16年7月22日 (2004.7.22)
 (86) 國際出願番号 PCT/SG2001/000027
 (87) 國際公開番号 WO2002/068879
 (87) 國際公開日 平成14年9月6日 (2002.9.6)
 審査請求日 平成19年8月3日 (2007.8.3)

(73) 特許権者 303064455
 キヨドーアライド・インダストリーズ・リ
 ミテッド
 シンガポール国、シンガポール 6287
 71、キアン・テック・ロード 17
 (74) 代理人 100107308
 弁理士 北村 修一郎
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ファンユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ファンユニットであって、前記ファンユニットは、

1 つの空気の流れの面内において空気を複数の方向に発射する構造のファンプロワーと

、
第 1、第 2、第 3、第 4 の案内表面をそれぞれ有する第 1、第 2、第 3、第 4 の案内手
 段とを備え、

前記第 1 および第 2 の案内表面は、前記空気の流れの面内において、前記ファンプロワーの第 1 の側に配置されるとともに、前記第 1 および第 2 の案内表面は、一緒になって、第 1 の空気流チャンネルをもたらす第 1 の空気流の通路の径方向外側の少なくとも一部の限界を画定し、

前記第 3 および第 4 の案内表面は、前記空気の流れの面内において、前記ファンプロワーの反対側の第 2 の側に配置されるとともに、前記第 3 および第 4 の案内表面は、一緒になって、第 2 の空気流チャンネルをもたらす第 2 の空気流の通路の径方向外側の少なくとも一部の限界を画定し、

前記ファンユニットは、前記ファンプロワーの前記第 1 の側に第 1 の壁手段を有し、前記第 1 の案内表面は、第 1 の部位において前記第 1 の壁手段に接しており、前記第 2 の案内表面は、前記第 1 の部位から離間した第 2 の部位において前記第 1 の壁手段に接しており、前記ファンユニットは、前記ファンプロワーの前記第 2 の側に第 2 の壁手段を有し、前記第 3 の案内表面は、第 3 の部位において前記第 2 の壁手段に接し、前記第 4 の案内表

10

20

面は、前記第3の部位から離間した第4の部位において前記第2の壁手段に接しており、各案内手段は互いに形状が同一であるとともに、前記各案内手段はさらに追加的案内表面を有しており、前記各案内手段は、前記案内表面と前記追加的案内表面とが互いに実質的に同一となるよう、鏡面に関して実質的に対称である、ファンユニット。

【請求項2】

前記第1および第2の部位の間の前記第1の壁手段の部分は、別の案内表面を事実上画定している請求項1に記載のファンユニット。

【請求項3】

前記第3の部位と第4の部位の間の前記第2の壁手段の部分は、別の案内表面を事実上画定している請求項1に記載のファンユニット。

10

【請求項4】

前記第1および第2の空気流チャンネルは、それぞれ、空気流を転向させるために空気流の方向に対して1つの角度をなして設けられる第1のバッフルに通じる請求項1に記載のファンユニット。

【請求項5】

前記第1および第2の空気流チャンネルは、更に、前記第1のバッフルから到達する空気流の方向に対して1つの角度をなして設けられる第2のバッフルを有し、空気流を更に転向させる請求項4に記載のファンユニット。

【請求項6】

前記第1のバッフルと前記第2のバッフルの少なくとも一方が穿孔された材料を有する請求項5に記載のファンユニット。

20

【請求項7】

前記第1および第2の空気流チャンネルは、それぞれ、空気流を転向させるための最終のバッフルを有する請求項5に記載のファンユニット。

【請求項8】

前記第1および第2の空気流チャンネルは、それぞれ、空気流を転向させるために空気流の方向に対して1つの角度をなして設けられる第1のバッフルに通じる請求項2に記載のファンユニット。

【請求項9】

前記第1および第2の空気流チャンネルは、それぞれ、空気流を転向させるために空気流の方向に対して1つの角度をなして設けられる第1のバッフルに通じる請求項3に記載のファンユニット。

30

【請求項10】

前記第1および第2の空気流チャンネルは、更に、前記第1のバッフルから到達する空気流の方向に対して1つの角度をなして設けられる第2のバッフルを有し、空気流を更に転向させる請求項1に記載のファンユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、ファンユニットに関する。

40

【背景技術】

【0002】

近代の生産および/または試験設備においては出力対象の品質を保証するために空気中の多数の粒子を制御することが普通である。それが、ウエハダイスであろうと、コンパクトディスクであろうと、メモリーディスクダイスであろうと、クリーンルーム内の粒子の含有量を受け入れ可能な水準に保つためばかりでなく、空気をクリーンルーム内の作業員達のための快適な作業環境を維持するために循環させるためにも、有効なファンフィルターユニットが必要である。

【0003】

しかしながら、そのような強力なファンフィルターユニットは、過剰な騒音を発生する

50

。騒音を減らすために、空気の流れに接する導管に沿って、ファンフィルターユニットまで、または、その内部まで絶縁部材を裏打ちすることが知られている。しかしながら、時間の経過とともに、粒子やファイバーが表面から剥離してクリーンルームの設備を汚染する。

【0004】

ファンフィルターユニットに関連する問題は、複層のウエハを組み立てるプラントのような限られた空間またはエンクロージャー内においては特に悪化する。この発明は、限られた空間によって、天井の高さを3メートルよりも小さく想定する。低い天井は、ファンフィルターユニットからの騒音を特に強調する原因をなす。

【0005】

これまでに、ファンフィルターユニットからの騒音を最小化する1つの装置が、下記の特許文献1に当出願人によって示唆されている。また、ファンフィルターユニットからの騒音を最小化する別の装置は、当出願人による下記の特許文献2に記載されている。

【0006】

【特許文献1】W099/11984号

【0007】

【特許文献2】GB特許出願第9923163.1号 この開示においては、空気流の面内においてファンプロワーの向き合う両側に配置された1対の案内部材を用いることによって、ファンが時計方向、反時計方向のいずれに回転するかには関係なく、空気流を2つの案内部材の間に案内するために用いられることができるファンユニットが設けられ、各案内部材は、ファンを収容するためにファン向き合うインデントを備え、各案内部材は、ファンとインデントの中央を通って形成される空気流の面に直角な1つの対称面を中心に対称である。好ましい具体例においては、案内部材が、実質的にW状の形態を備える。このS字状またはW字状の案内部材は、製造と組み込みには相対的に嵩高であり、複雑である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

この発明は、ユニットを通る汚染物を増加させることなく騒音を減少するファンユニットを見出したものであり、前記ファンユニットは製造が容易で高いパワー効率を有する。

【課題を解決するための手段】

【0009】

したがって、この発明は、1つの空気の流れの面内において空気を複数の方向に発射する構造のファンプロワーであって、

空気の流れの面内において、ファンプロワーの第1の側に配置された第1および第2の案内表面を有し、

第1および第2の案内表面は、一緒になって、第1の空気流チャンネルに至る第1の空気流の通路の径方向外側の少なくとも一部の限界を規定し、

空気の流れの面内においてファンプロワーの第2の、反対の側に配置された第3および第4の案内表面を有し、第3および第4の案内表面は、一緒になって、第2の空気流チャンネルに至る第2の空気流通路の径方向外側の少なくとも一部の限界を規定し、

第1、第2、第3、および、第4の案内表面は、別体の案内手段に装着されているファンプロワーを提供する。

【0010】

各空気流通路用の案内を一対の別体の案内表面から構築することによって、ファンユニットの構造が極めて簡単になる。比較的小さい多数のパーツから広範な構造体が構築可能である。

各案内表面は、任意の適当な形状に製造することが可能である。それは湾曲状でも直線状でも差し支えない。第1および第2の空気流通路は、案内表面によって、径方向外側に、そして、ファンプロワーの周辺部によって径方向内側に規定される。空気流の通路は、任意の適当な形態であってよい。それらは、直線状であって差し支えないが、好ましくは

10

20

30

40

50

、空気流通路が湾曲される。空気流の通路は、ファンプロワーの回転方向に角度をなして拡散することが好ましい。

【0011】

第1および第2の空気流の通路は、それぞれの案内の対のみによって径方向外側に規定されることができる。その代わりに、空気流の別の部分を規定する追加的な案内体があつてもよい。

特に好ましい具体例においては、ファンユニットは、ファンプロワーの第1の側に第1の壁手段を有し、第1の案内表面は、第1の部位において第1の壁手段に接しており、第2の案内表面は、第1の部位から離間した第2の部位において第1の壁手段に接しているので、第1および第2の部位の間の第1の壁手段の部分は、別の案内表面を有効に規定しており、ファンユニットは、ファンプロワーの第2の側に第2の壁手段を有し、第3の案内表面は、第1の部位において第2の壁手段に接し、第4の案内表面は、第1の部位から離間した第2の部位において第2の壁手段に接しているので、第1および第2の部位の間の第2の壁手段の部分は、別の案内表面を有効に規定している

少なくとも4つの案内手段が提供され、第1の案内手段は、第1の案内表面を含み、第2の案内手段は第2の案内表面を含み、第3の案内手段は、第3の案内表面を含み、第4の案内手段は、第4の案内表面を含む。

【0012】

各案内手段が、1つの追加的な案内表面を有し、異なる1つの面で第1、第2、第3および第4の案内表面に面することが好ましい。案内手段の追加的な案内面は、空気流の通路が空気流のチャンネルに進入する部位において、流れの滑らかな通路の提供を支援する。

【0013】

特に好ましい具体例においては、少なくとも第1と第3の案内手段が互いに同一であり、好ましくは全案内手段が互いに同一である。このことは、ただ1つのタイプの案内手段を製造すれば済むので製造と構造を特に簡単にする。

この案内表面、および、各案内手段の現行の追加的な案内表面は、任意の形態を取ることができ、好ましくは直線状か湾曲状である。案内表面から追加案内表面に至る遷移域は点によって規定される。しかしながら、それは、空気の流れを改善し、騒音を減少するために滑らかな湾曲遷移表面によって規定されることが好ましい。

【0014】

好ましくは、第1の案内表面が、第2の案内表面よりもファンプロワーの軸に近接している。同様に、第3の案内表面は、第4の案内表面よりもファンプロワーの軸に近いことが好ましい。このように、拡散状の流れの通路が提供される。好ましくは、第1および第3の案内表面が、ファンプロワーの軸から等距離に配置され、第4および第2の案内表面が互いにファンプロワーの軸から等距離に配置される。このようにして、合理的で対称な構造体が達成される。

【0015】

この構造体においては、ファンプロワーは、それが機能するために正確な方向に回転しなければならない。特に、ファンプロワーは、空気流の通路のはばを増す方向に回転しなければならない。

好ましくは、案内手段は同一であり、各案内手段は遷移域を通る鏡面を中心に対称であるから、それは案内表面と、追加表面を持ち、追加表面は実質的に、案内表面と同一である。案内手段は、相対的に容易に再配置できるので、案内表面のこの配置はふあんを反対の方向に適切に回転させることができる。特に、案内表面の配置は、ファンが第1の方向に回転する案内面の配置、鏡面がファンプロワーの軸を通る案内面の配置の鏡像でなければならない。

【0016】

好ましくは、第1および第2の空気流チャンネルはそれぞれ、空気流を転向させるために空気流の方向に対して或る角度をなして設けられた第1のバッフルに至る。空気流は下

10

20

30

40

50

方に向けられることが好ましい。

垂直方向が、ファンから射出された空気面に対して直角をなす方向とされる。

【0017】

好ましくは、第1および第2の空気流チャンネルは、それぞれ、空気流を更に転向させるために第1のバッフルから到達する空気流の方向に対して或る角度をなして設けられる第2のバッフルを有する。適切には、第2のバッフルが、第1のバッフルの下に装着される。第1および第2のバッフルは、一緒になって、各空気流を最小の乱流を伴って90度～180度の範囲の角度だけ転向させる。

【0018】

第1および第2のバッフルは、好ましくは、バッフル同士の間の距離がファンから離れるにつれて直線方向に減少するように、互いに対し傾斜される。これらのバッフルは、空気が案内を離れるにしたがって、空気が、第1のバッフルによって第2のバッフルに向かって転向されるように配置され、第2のバッフルは、空気を1つの導出口から外に向けるように配置されている。

【0019】

好ましくは、第1のバッフルまたは第2のバッフルが、最も好ましくは、これらの両方が、音の吸収を改善するために穿孔された材料を有する。

好ましくは、第1のバッフルが、空気流の面に対して40度～60度、好ましくは45度、の角度をなして設けられる。好ましくは、第2のバッフルが、ファンから空気流の面に対して5度～10度、好ましくは10度の角度で配置される。

10

20

【0020】

好ましくは、第1および第2の空気流チャンネルが、それぞれ、空気流を転向させるための最終のバッフルを備える。好ましくは、最終のバッフルが、空気流を下方に転向させる。好ましくは、最終のバッフルは、ファンプロワーの真下に装着される。好ましくは、第1および第2の空気流チャンネルが、互いに接してほぼV字状の構造を形成する。

【0021】

好ましくは、ファンユニットがハウジングを有する。

好ましくは、ファンプロワーと案内表面が、ベースプレートに配置される。

好ましくは、ユニットが更に、空気をファンに引き込むための導入口を備えるベースプレートに連結された上部ハウジングを有しており、ファンと案内は、上部ハウジングとベースプレートの間に配置される。好ましくは、ハウジングが、側部セクションを有し、各空気流チャンネルと連通する空気導出口が、ベースと側部セクションと、上部ハウジングの間の隙部によって形成される。好ましくは、側部セクションが上に説明したように壁手段を備える。この側部セクションは、上部ハウジングと一体であることができる。

30

【0022】

好ましくは、別のバッフルが、側部セクションとベースプレートの間の隙部に少なくとも部分的に配置されている。

上記の構造においては、好ましくは、ベースプレートが、ベースプレートと上部ハウジングの上表面との間の距離が、側部セクションがその分だけハウジングの上面から突出する距離よりも小さいように、ハウジングに対して配置される。側部セクションとベースプレートの間にも隙部があって、ファンユニットの導出口を形成している。ハウジングの側部セクションとベースプレートの間の隙部は、理想的には、少なくとも下部バッフルをこの隙部内に収容するために充分に大きくなければならない。

40

【0023】

好ましくは、ファンユニットがフィルターを有する。

案内の形態は、ファンユニットから騒音を減少する。また、案内の形態は、ユニット内を循環する空気の速度を速める。したがって、下部のパワーがファンと同じ循環速度を達成するための駆動に使用されるので、より効率的なファンユニットが製造されることができる。

【0024】

50

この発明のファンユニットは、第1にクリーンルームにおける使用を目的としている。したがって、このユニットは、フィルターを有することが好ましい。一般に、このフィルターは、ユニットのベースプレートの下に配置される。

この発明の案内および／またはバッフルは、好ましくは、硬質の材料、より好ましくは金属から製造される。案内および／またはバッフルは、穿孔されても良い。

【0025】

この発明のファンユニットは、ユニットを通過する空気流と接触する従来の音響絶縁材料を備えていない。音響絶縁材料は、ファンユニットに含まれることができるが、バッフル、または、壁手段のような硬質の構造体によって別体とされることが好ましい。

【発明の効果】

10

【0026】

この発明は、従来技術のエネルギーの利用に較べて相当に大きい利点を提供する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

この発明は、下記の非限定的な具体例を参照しつつ説明される。

図1は、ファンフィルタユニットの組み立て分解図を示す。説明を明瞭にするために、フィルターは図示しない。回転可能なファンプロワー12がベースプレート14に配置されている。ファンプロワー12のための装着プレート20が、ベースプレート14の反対側においてファンプロワー12に設けられている。ファンプロワー12は、ベースプレート14、上部ハウジング16、および、端部セクション22から形成されるハウジング内に配置されている。上部ハウジング16は、使用時に、空気導入口がファンプロワー12の上方に位置するように、その中心に位置する空気の導入口18を有する。ファンプロワー12は、従来タイプのプロワーである。それは、ベースプレート14の反対側においてファンプロワー12に配置されている(図示しない)モータによって回転される構造である。ファンプロワーが回転するとともに、空気が導入口18を経て引き込まれ、ファンプロワーの回転方向に対して接線の方向に向かって排出される。

20

【0028】

ファンプロワーは、また、一方の側に第1および第2の案内手段24Aと24B、および、他方の側に第3、第4の案内手段24C、24Dを備える。案内手段の形状は、図3に関連して以下に別に説明されるであろう。

30

上部バッフル26Aおよび26B、および、下部バッフル28Aおよび28Bは、これらのバッフルがファンプロワー12、案内手段24A、24B、24C、24D、および端部セクション22の間に位置するように、ユニットの両端部に設けられる。

【0029】

図2は、図1のファンフィルターの内部における空気流の方向を示す。前に説明した通り、空気はプロワー12の回転によって、導入口18を通って引き込まれる。ファンプロワー12は、ベースプレート14上に配置される。ファンプロワーの回転は、空気をファンプロワーからバッフル26A、26B、28A、28Bに向かうように強制する。バッフルの配置方向は、空気をベースプレートに配置されたプロワーから遠ざかる方向からベースプレート14の直下に配置された導出口19から出る方向へと反転させる。空気は、次いで、導出口19の真下に配置されたフィルター32を通過して移動する。

40

【0030】

図3は、図1、図2の組み立てられたファンフィルタユニットの平面図を示す。ファンプロワー12は、案内手段24A、24B、24C、および、24Dの間の空間に配置されている。ファンフィルタユニットの一方の側には、第1の案内表面27Aと、第2の案内表面27Bが存在する。これらの案内表面は、壁25Aの一部に沿って、狭窄部30を介して、上部バッフル26Bに至る空気流の通路の径方向外側限界を規定する。第3の案内表面27Cと第4の案内表面27Dは、ファンプロワーの他方の側に配置されており、これらの間の壁25Bの一部とともに、狭窄部31を介して上部バッフル26Aに至る空気流の第2の通路の径方向外側限界を規定する。各案内手段は、追加的な案内表面3

50

2 A、32B、32C、および、32Dをそれぞれ有することがわかる。追加的な案内表面32Aと32Cは、これらの間に、狭窄部31から導かれる拡散する流れの通路を規定することがわかる。追加的な案内表面32Bと32Dは、これらの間に、狭窄部30から導かれる拡散する流れの通路を規定する。

【0031】

案内手段24A、24B、24Cおよび24Dは、他方の案内手段と形状が同一である。各案内手段は、滑らかな湾曲案内表面と滑らかな追加的な湾曲案内表面とを備えており、これらの間には、滑らかに湾曲する遷移ゾーン33を備えている。この滑らかな湾曲遷移ゾーンは、乱流を減少し空気流の速度を改善するために設けられる。滑らかな湾曲部分33Aの中心からファンプロワーの中心線までの距離aは、ファンプロワーの中心線から遷移部分33Bの中心線までの距離bよりも小さいことも図3から明らかである。

10

【0032】

同様に、他方の側においては、ファンプロワーの中心線から遷移部分33Dの中心までの距離dが、ファンプロワーの中心線から遷移部分33Cの中心までの距離cよりも小さい。このように、同一形状の案内手段を備えることによって、ファンプロワーの周囲を囲んで拡散する空気流の通路が提供される。

【0033】

案内24A、24B、24Cおよび24Dは、(点線の円で示される)ファンプロワー12からの放出空気を受け入れて、空気流を最小量の乱流を伴ってバッフル26、28に向かって案内する。この図は上面図なので、下部のバッフル28は明確には示されていない。

20

【0034】

上部のバッフル26は、プロワー12から放射される空気の平面に対して約45度の角度で配置されており、空気を案内24から拡散する。下部バッフル28は、空気流の面に対して約10度の角度で配置されており、空気流をベースプレート14の下方に再指向する。

【0035】

図4、5および6は、ファンユニットからの2つの結果を示す。図5は、ファンユニット内の15箇所異なる部位において行われた測定値を平均した空気速度のプロットを示す。ファンユニット内の15箇所の配置は図4に示されている。同様に、図6は、ファンプロワーの回転周波数に対して、前記と同じ15箇所の異なる部位において測定した騒音レベルの平均値のプロットを示す。

30

【0036】

この騒音レベルは、ファンから1メートルだけ離れた距離において測定されたデシベル値である。

空気案内とバッフルとが存在するときの方が遙かに卓越した結果が提供されることがわかる。したがって、この発明は、ファンに対する同一量の駆動パワーで、増大した空気循環作用をもたらす大きな空気速度を可能にする。それゆえに、この発明は、従来技術のエネルギーの利用に較べて相当に大きい利点を提供する。

40

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】この発明の具体例の正面図を右から斜めに眺めた組み立て分解図。

【図2】図1の具体例の書面前方断面図。

【0038】

【図3】図2のA-A断面の上から眺めた平面図。

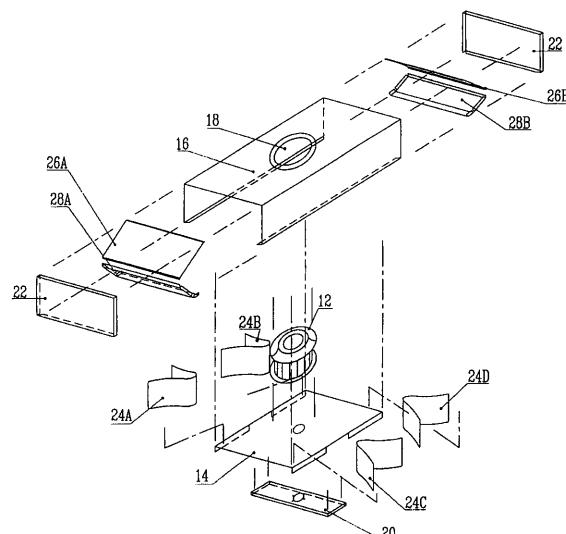
【図4】空気流の速度が図5のために測定されたファンフィルター内のロケーション。

【図5】この発明を伴う場合と、伴わない場合のファンフィルタユニットのファンプロワーの空気流の平均速度と回転周波数の関係を示すチャート。

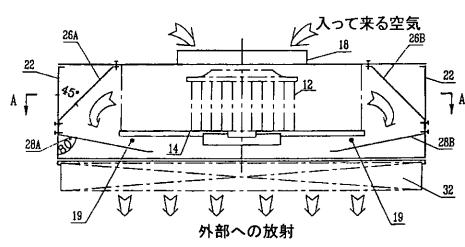
【図6】この発明を伴う場合と、伴わない場合のファンフィルタユニットのファンプロワーの平均騒音レベルと回転周波数の関係を示すチャート。

50

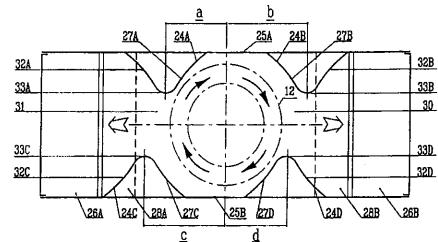
【図1】



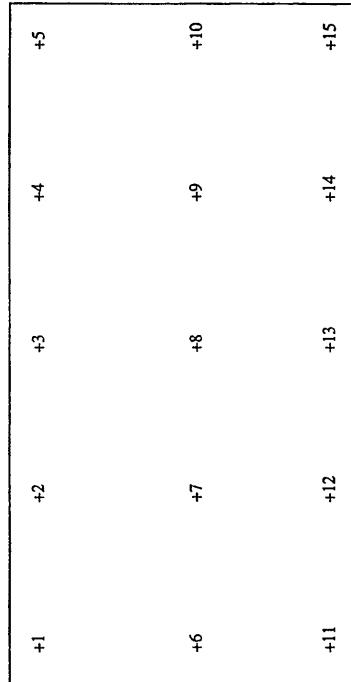
【図2】



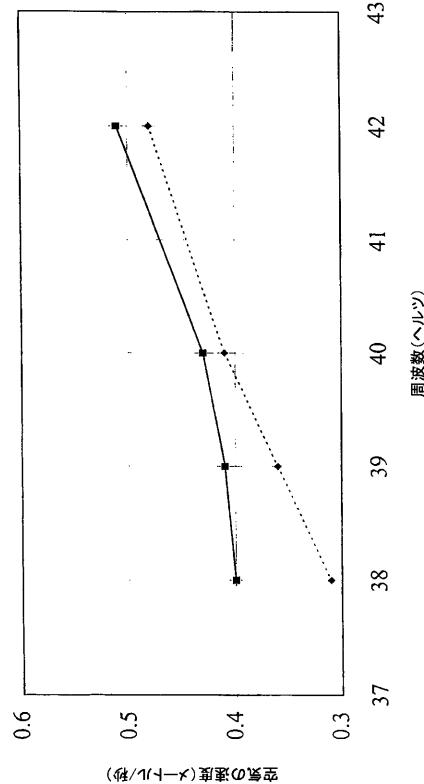
【図3】



【図4】

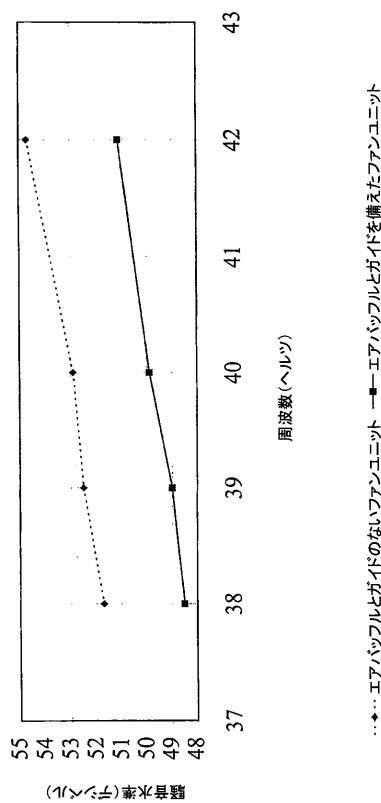


【図5】



…エアバッフルとガイドのないファンユニット —エアバッフルとガイドを備えたファンユニット

【図6】



…◆… エアバッフルヒガイドのないファンユニット
—■— エアバッフルヒガイドを備えたファンユニット

フロントページの続き

(74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 リー、ゾン・タン
シンガポール国、シンガポール 628771、キアン・テック・ロード 17

審査官 磯部 賢

(56)参考文献 特表2000-508419 (JP, A)
実開昭61-147392 (JP, U)
特開昭61-114036 (JP, A)
登録実用新案第3019133 (JP, U)
国際公開第01/023764 (WO, A1)
実開平05-047732 (JP, U)
特開平09-094419 (JP, A)
米国特許第04560395 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24F 7/00 B01D 46/00
F04D 17/00 F24F 13/00