

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3619640号

(P3619640)

(45) 発行日 平成17年2月9日(2005.2.9)

(24) 登録日 平成16年11月19日(2004.11.19)

(51) Int. Cl.⁷

F I

F 2 4 F 7/007

F 2 4 F 7/007

Z

B O 1 D 46/42

B O 1 D 46/42

Z

F O 4 D 29/44

F O 4 D 29/44

S

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平9-195398	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成9年7月22日(1997.7.22)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開平11-37525		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成11年2月12日(1999.2.12)	(73) 特許権者	000233077
審査請求日	平成13年4月20日(2001.4.20)		株式会社 日立インダストリーズ
			東京都足立区中川四丁目13番17号
		(74) 代理人	100075096
			弁理士 作田 康夫
		(74) 代理人	100068504
			弁理士 小川 勝男
		(72) 発明者	▲高▼田 芳廣
			茨城県土浦市神立町502番地
			株式会社 日立製作所 機械
			研究所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気清浄装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

遠心ファンから遠心方向に流出される空気の旋回流を、当該遠心ファンのファン軸の軸心に平行な方向に変える容器、その下流に空気清浄のためのフィルタを配した空気清浄装置において、

前記遠心ファンの駆動モータを支持するモータ支持部材を備え、このモータ支持部材が、バッフル板の一部に単数または複数の切り欠き部を形成され、この切り欠き部分に舌部材を設けたことを特徴とする空気清浄装置。

【請求項2】

上記請求項1の空気清浄装置において、

前記バッフル板の1部に単数または複数の折り曲げ部が設けられ、この折り曲げ部がファン外周部に位置して舌部材とされると共に、折り曲げによりフィルタの方向に空いた部分が形成されてなることを特徴とした空気清浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、空気清浄用の空気清浄装置に係り、例えば半導体や液晶を製造するクリーンルーム、クリーンベンチ、病室、そして最近では一般家屋においても設置の需要が見込まれる空気清浄用の空気清浄装置に係るものである。

【0002】

10

20

【従来の技術】

従来の空気清浄用の空気清浄装置で代表的な空気清浄装置は、特開平 8 - 3 0 9 1 2 9 号に示されているように、矩形の容器内に、モーター軸に連結された遠心型のファンを、その下流側にフィルターを配して構成したものが主流で、ファンの回転により吸い込み管から空気が吸い込まれ、ファンにより昇圧され、ファンからの昇圧された旋回流れが、容器の内面で流れの方向を変えられてファン回転軸とほぼ直交して配置されたフィルターを通過して、クリーンルーム内に清浄空気を送り出す構造を持っていた。

【0003】

この際、容器内に置かれた遠心ファンの特徴から、流れがファンの周方向であって空気清浄装置の中央側よりも外側に偏るためフィルター出口の風速分布が均一にならず、このために容器内の比較的の外側に風速分布改善のための外側パッフル板をとりつける場合もある。また、ファンとフィルターの間にはモーター支持のための支持部材を設置していた。

10

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

大規模なクリーンルーム等では数千台の空気清浄装置を必要とする。その場合、1台あたり数十Wの消費電力である空気清浄用の空気清浄装置であるが、年間消費電力量は600,000Kwhにも及び、かつ発熱がクリーンルームの空調機の負荷にもなるため、上記動力費と同等の空調負荷電力量を必要とすることから、空気清浄用の空気清浄装置の省電力化が急務となっている。また、一般家屋にも天井据付けタイプの空気清浄装置が使用されるようになってきたため、同様に省電力化が必要である。

20

【0005】

また空気清浄装置は天井部分に備え付けられることから、建物の建設費低減のため、天井裏からメンテナンスを行うため、軽量・薄型・高強度であること、さらに作業環境向上のため低騒音化が要求される。

【0006】

本発明は、空気清浄装置の省電力・薄型・低騒音化を目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題は、遠心ファンから遠心方向に流出される空気の旋回流を、当該遠心ファンのファン軸の軸心に平行な方向に変える容器、その下流に空気清浄のためのフィルターを配した空気清浄装置において、前記遠心ファンの駆動モータを支持するモータ支持部材を備え、このモータ支持部材が、パッフル板の一部に単数または複数の切り欠き部を形成され、この切り欠き部分に舌部材を設けたことにより達成される。

30

【0008】

さらに上記課題は、前記パッフル板の1部に単数または複数の折り曲げ部が設けられ、この折り曲げ部がファン外周部に位置して舌部材とされると共に、折り曲げによりフィルタの方向に空いた部分が形成されてなることにより達成される。

【0009】

【発明の実施の形態】

図1に本発明の1実施の形態を示す。矢印は、空気の流れを示す。容器1に、空気取り入れ口である吸い込み管2、遠心ファン3、これを駆動するためのモータ5、風速分布の均一化のために容器1の両外側に設けられたパッフル板9、モータを支持するためのモータ支持部材6、さらにその下流に空気を清浄化するフィルター10を備えて、ファン・空気清浄装置が構成される。本発明の基本的な舌部材7は遠心ファン3の周方向（遠心方向）に配置するものであって、容器1若しくはモータ支持部材6の一部に設けられている。この舌部材7は、取り付け若しくは一体に成形される。

40

【0010】

図2は本実施の形態のa-a断面矢視図を示したもので、この例では容器1の周方向の2カ所に舌部材7が設けられている。矢印は、空気の流れを示す。吸い込み管2から吸い込まれた空気の流れは、遠心ファン3で昇圧され、遠心ファン3から旋回成分をもって容器

50

1内の比較的外側に風量が偏って流れる。この旋回成分をもち偏った空気の流れは、舌部材7によってせき止められる格好になる。この舌部材7によってせき止められた格好の旋回流は、図1に図示のように遠心ファン3とフィルター10との間に流入する流れと、舌部材7とバッフル板9との間から流出する流れの一部になる。

【0011】

これによって、フィルター10全体から吹き出される空気の風速分布の均一化のために設けられた容器1の両外側に設けられたバッフル板9とバッフル板9との間を比較的均一化されて通り、下流に装着されたフィルター10全体から均一化されてクリーンルーム内(空気清浄装置の外)に吹き出される。

【0012】

舌部材7がないときは、空気の旋回流は容器内で旋回し、大きな損失となるのに対して、本舌部材7はその流れをせき止めるようにして流れ方向を転向させることから、その動圧の一部を圧力回復でき、これによってファン静圧上昇値が高くなり、ファン理論圧力上昇値がほとんど変化しないことから、ファン効率のアップにつながる。

【0013】

舌部材7は容器1内の効果の大きい部分に、単数または複数とりつければよい。また、舌部材7の先端は遠心ファン3からの旋回流の衝突損失が増大しないように、またファン騒音が増大しないように、曲線状の折り曲げ部からなる舌部先端8を設けると、高効率、低騒音化に効果がある。先端は折り曲げの代わりに、曲線状に成形した部品を装着してもよい。

【0014】

舌部先端8とファン外径までの距離は、ファン固有の羽根音の発生が舌部先端8との距離で決定されることから、羽根音の発生が少ない状態で、静圧上昇が最大となる位置・形状に取り付けることが重要である。

【0015】

図3は本発明の他の実施の構成を示す縦断面図である。矢印は、空気の流れを示す。モータを支持する部材6がフィルター10と、これと相対する容器1の内面との間に設置されている。舌部材7はこのモータ支持部材6とフィルターに相対する容器1の内面との間であって、遠心ファン3の外周に対面する容器1の内面からファンの周方向に向かって伸びるように設置されている。

【0016】

上記舌部材7はファンからの旋回流を静圧に回復する役目を持つとともに、モータ支持部材6と協同して、フィルター下流の風速分布を均一化する効果がある、しかもメンテナンス時に、作業者が容器1の上面を歩いた場合でも、容器の変形をモータ支持部材6と舌部材7で防止できる効果がある。また、モータ支持部材6の面積及び形状等を最適に設定することにより、フィルター下流の風速分布の均一化を精度良く調整できる。

【0017】

図4は図3のa-a矢視断面図である。空気の流れを図示していないが、図1と略同様の傾向である。バッフル板9は図では矩形状であるが、風速分布改善のため任意の形状としてよい。また舌部材7の先端は丸みを帯びた舌部先端8とすると、遠心ファンで問題となる羽根音と言われる異音発生防止の効果もある。

【0018】

本発明の他の実施の構成を図5及び図6により説明する。空気の流れを図示していないが、図1及び図2と略同様の傾向である。

図5は縦断面図であり、図6は図5のa-a矢視断面図である。舌部材7は、モータ支持部材6とフィルター10に相対する容器1の内面との間に設置され、その効果は上述の実施の形態と同様である。モータ支持部材6が遠心ファン3外径より大きく、フィルター10側からみた場合にファン外周を覆う状態であることが特徴である。遠心ファン3の下流側位置に配置されたモータ支持部材6の幅寸法を遠心ファン3の外径より大きくすると、遠心ファン3からの流れがモータ支持部材6と容器1の内面との間で緩やかに減速され、

10

20

30

40

50

舌部材 7 の旋回流の静圧回復の効果と相まって静圧が増加し、ファン効率が向上することになる。

【 0 0 1 9 】

本発明の他の実施の構成を図 7 及び図 8 により説明する。空気の流れを図示していないが、図 1 及び図 2 と略同様の傾向である。

図 7 は縦断面図であり、図 8 は図 7 の a - a 矢視図である。構成部品は上記実施の形態と同様であるが、違いはモータ支持部材 6 の舌部材 7 の取付けてある部分であって、遠心ファン 3 の旋回流が衝突する面が部分的に切り欠きを形成されてあることである。

【 0 0 2 0 】

このようにすると、ファンの旋回流を止めようとする舌部材 7 の効果は略同じであるが、旋回流が舌部材 7 に衝突後、この切り欠き部分で流れがスムーズにフィルター 10 方向と、フィルター 10 とモータ支持部材 6 との間に流れ込み空気抵抗が小さくなること、及びフィルター 10 全体から比較的均一化されて吹き出されるようになることから、全体の風量が増加する効果がある。

10

【 0 0 2 1 】

図 9 にこの舌部材 7 回りの流れを模式的に示す。遠心ファン 3 の回転により、舌部材 7 が不在場合には遠心ファン 3 からの流れが図では下から上部へ旋回しながら流れ、破線で示すようにファン外周と容器内面間から漏れていき、その動圧のほとんどが損失となるのに対して、舌部材 7 があると流れはせき止められ、モータ支持部材の切り欠き部分から、フィルター方向と、モータ支持部材 6 とフィルター 10 間にスムーズに流れ込むことになり、空気清浄装置の風量増加につながる。

20

【 0 0 2 2 】

図 10 に図 7、図 8 に示す実施例において、舌部材 7 の有無によるファンの風量・圧力・効率特性を示す。舌部材 7 と遠心ファン 3 外周の隙間はファン外径の 2.5%、舌材先端には曲率を持った舌部先端 8 をもっている。横軸は舌部材 7 のない場合の設計風量に対する風量、縦軸の圧力も同等で、効率は従来機種的设计風量点での効率を 100%としてその比を示す。舌部材 7 が不在従来に対して、舌部材 7 を設置すると、圧力は設計風量点以下で大幅に高くなるとともに、効率もこれにつれて小風量域で向上する効果がある。

【 0 0 2 3 】

従来設計風量点でも約 9%程度の省電力効果があるが、本舌部材の効果は最近の高機外静圧、即ちクリーンルーム内部以外に必要な静圧の高い分野での効果が最も大きいことが判る。

30

【 0 0 2 4 】

本発明の他の実施の構成を図 11 及び図 12 により説明する。

図 11 は縦断面図であり、図 12 は図 11 の a - a 矢視図である。本実施例は、上記実施例の実施形態のモータ支持部材 6 を、モータ支持部材 6 とバッフル板に分割したものである。この方式を採用すると、モータ支持部材 6 を小さくできること、バッフル板を任意の形状にでき風速分布の改良を図れること、さらに空気清浄装置全体の構造強度を向上できる効果がある。

【 0 0 2 5 】

図 13 に他の実施の形態を示す。モータ支持部材 6 を予め折り曲げた時に容器内で舌部材 6 を形成できるようにしたものである。性能は前述の実施の形態と同等であるが、部品点数の低減に効果を発揮できること、容器強度の向上を図れること、の効果がある。図 13 ではモータ支持部材 6 とファン静圧向上のためのバッフル板 11 が一体であるが別体としても効果は同じであり、その平面形状は風速分布改良のための任意の形状を採用し易い。

40

【 0 0 2 6 】

図 14 に本発明の他の実施の形態を示す。図 15 は図 14 の b - b 矢視図である。本実施例では、舌部材 6 の風上側にファンの旋回流が舌部材の直角に衝突しないようにガイド 12 を設けたことが特徴である。このようにすることで衝突損失を最小として、空気清浄装置の風量を向上できるメリットがある。ずではファン周方向に 2カ所舌部材とともに設置

50

されているが、効果がでる位置に単数、または複数設置してもよい。

【0027】

図16に本実施例の他の形態を示す。舌部先端8が遠心ファン3の羽根4に対して傾いて設置されているのが特徴である。舌部先端を傾けると、遠心ファンで問題となる羽根音といわれる異音発生の抑制に大きな効果がある。図では舌部先端8がフィルター側に高くなっているが、空気清浄装置の全体構造の違いによってはその逆でもよい。

【0028】

本発明の他の実施の構成を図17及び図18により説明する。

図17は縦断面図であり、図18は図17のa-a矢視図である。遠心ファン3を駆動するモータ5を支持し、かつ吸い込み管も支持する駆動系部13の一部分にファンからの旋回流を止める舌部材7をも取り付けた構造部材を予め組み立てておき、これを容器上部から容器1に挿入し設置したものである。

10

【0029】

このような構造を採用すると、メンテナンス時容器上部を作業者が歩いても、遠心ファン3と吸い込み管2は同体で変形するので(相対的に変形しない)、両者の隙間を従来より小さくできることから隙間からの漏れを小さくでき風量を向上させることができること、ユーザの仕様変更時にもこの部分だけ交換すれば、仕様変更が可能になること、容器の強度が向上すること等の効果ある。上記の図18では駆動系部13の平面形状が矩形であるが、他の形状でもよい。また容器1内に駆動系部13を挿入設置時に、容器の内面との間に隙間が生じる場合は、補助部材14を舌部材7の端部と容器内面との間を連続するように設置すると風量の低下及び騒音の増加を防止できる。

20

【0030】

【発明の効果】

ファンからの旋回流をスムーズにフィルター方向に転向するため、一般的に用いられる高機外静圧対象機種では、ほぼ10%にも及ぶファン効率のアップを実現でき、この結果5~10%程度のファン・空気清浄装置の省電力化を図れる効果がある。

またこのファンの高効率化により、ファン・空気清浄装置の薄型化、さらに回転数低減による低騒音化への効果がある。

さらに、ファンの高効率化により、容器の薄型が実現でき、クリーンルームの建設費、据え付け性の向上を図れる効果がある。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施の形態による空気清浄装置の縦断面図である。

【図2】図1のa-a矢視断面図である。

【図3】本発明の他の実施の形態による空気清浄装置の縦断面図である。

【図4】図3のa-a矢視断面図である。

【図5】本発明の他の実施の形態による空気清浄装置の縦断面図である。

【図6】図5のa-a矢視断面図である。

【図7】本発明の他の実施の形態による空気清浄装置の縦断面図である。

【図8】図7のa-a矢視断面図である。

【図9】本発明の流れの状態を示す、部分斜視図である。

40

【図10】本発明の効果を示す、ファン性能を示す図である。

【図11】本発明の他の実施の形態による空気清浄装置の縦断面図である。

【図12】図11のa-a矢視断面図である。

【図13】本発明の上記実施の形態による空気清浄装置の下面図である。

【図14】本発明の上記実施の形態による空気清浄装置の下面図である。

【図15】図14のb-b矢視断面図である。

【図16】図13のc-c矢視断面図である。

【図17】本発明の他の実施の形態による空気清浄装置の縦断面図である。

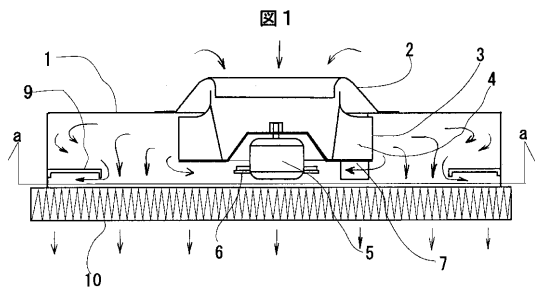
【図18】図17のa-a矢視断面図である。

【符号の説明】

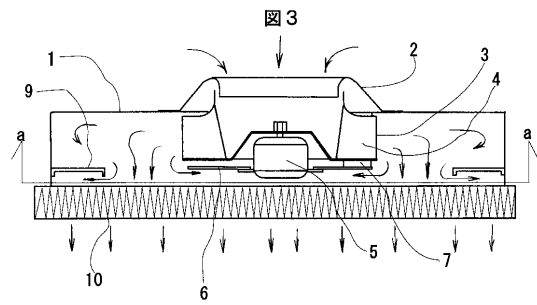
50

- 1 ... 容器、 2 ... 吸い込み管、 3 ... 遠心ファン、 4 ... 羽根、 5 ... モータ、
6 ... モータ支持部材、 7 ... 舌部材、 8 ... 舌部先端、 9 ... バッフル板、 10 ... フィルター、
11 ... バッフル板、 12 ... ガイド、 13 ... 駆動系部、 14 ... 補助部材

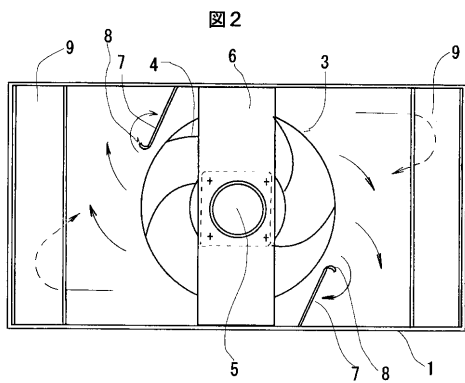
【 図 1 】



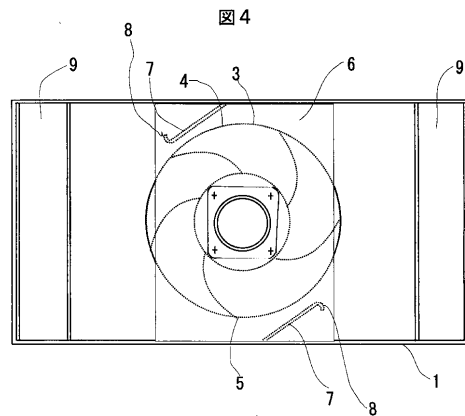
【 図 3 】



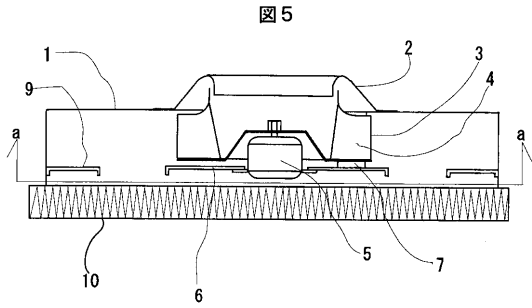
【 図 2 】



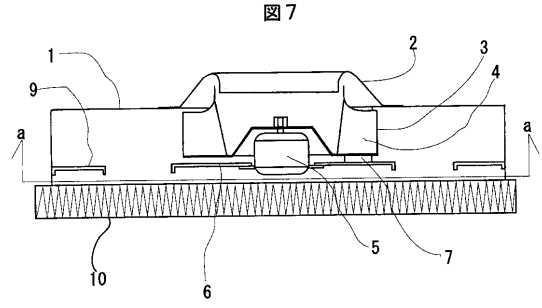
【 図 4 】



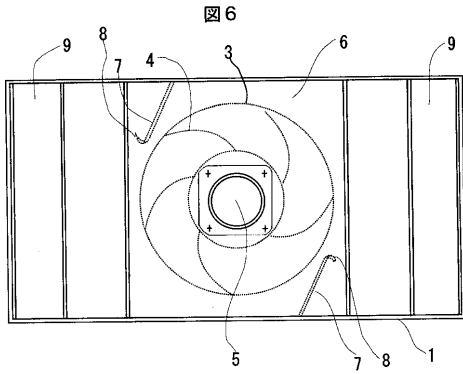
【図5】



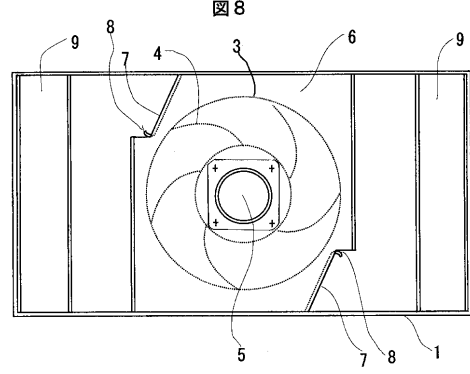
【図7】



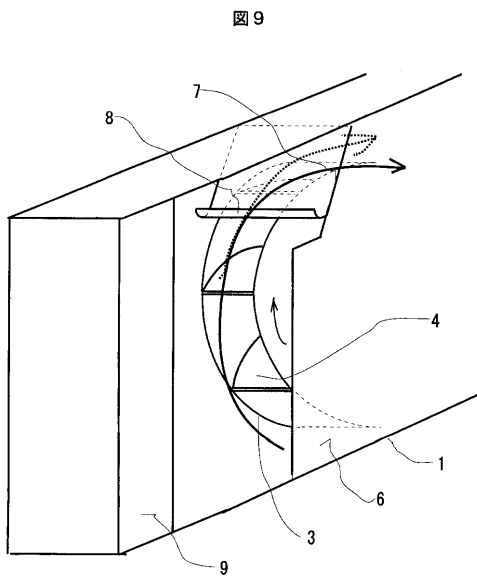
【図6】



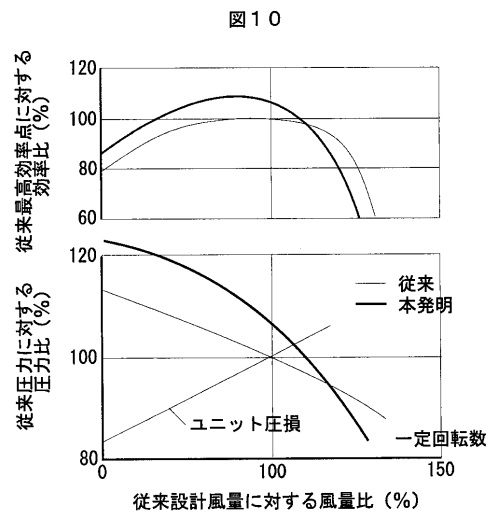
【図8】



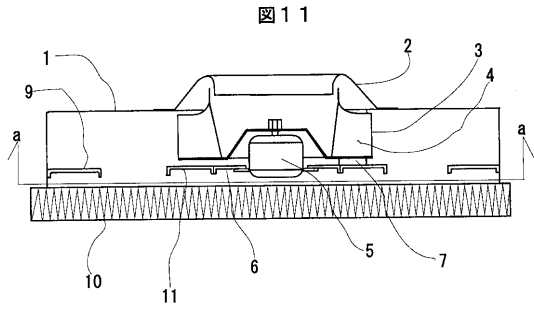
【図9】



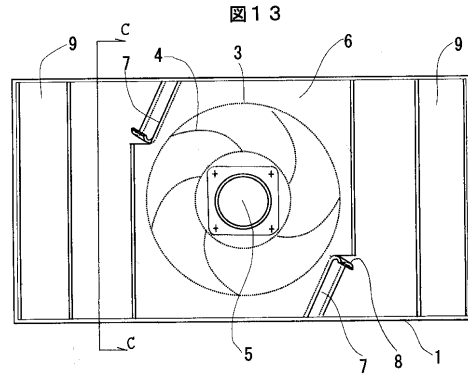
【図10】



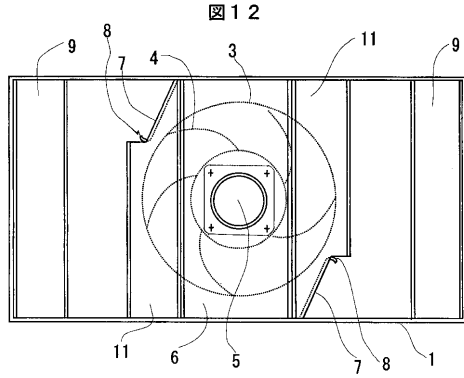
【 図 1 1 】



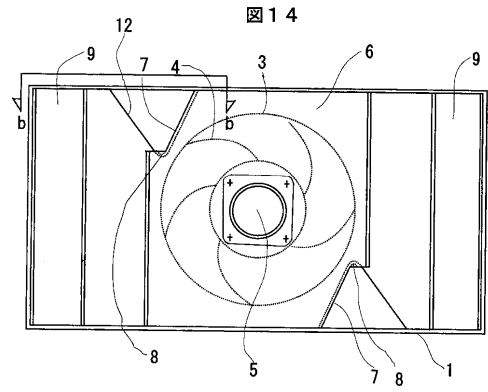
【 図 1 3 】



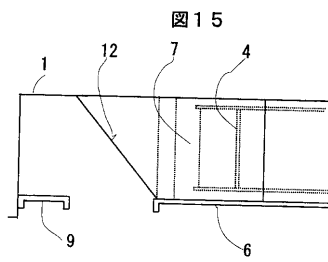
【 図 1 2 】



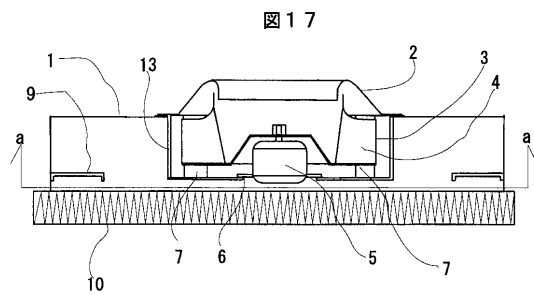
【 図 1 4 】



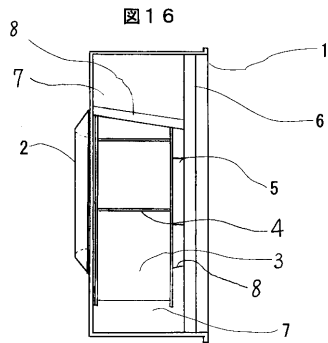
【 図 1 5 】



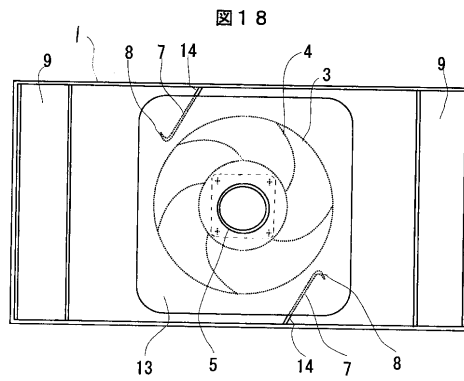
【 図 1 7 】



【 図 1 6 】



【 図 1 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 石川 富則
新潟県北蒲原郡中条町大字富岡4 6 番地1 株式会社 日立製作所 産業機器事業部内
- (72)発明者 遠山 雄二
新潟県北蒲原郡中条町大字富岡4 6 番地1 株式会社 日立製作所 産業機器事業部内
- (72)発明者 本間 圭一
新潟県北蒲原郡中条町大字富岡4 6 番地1 日立テクノエンジニアリング株式会社 中条事業所内

審査官 大熊 雄治

- (56)参考文献 特開平08 - 093696 (JP, A)
特開平07 - 047217 (JP, A)
実開平05 - 047732 (JP, U)
実開昭55 - 036946 (JP, U)
実開昭60 - 106035 (JP, U)
特開平6 - 226022 (JP, A)
実開平6 - 48812 (JP, U)
特開平9 - 108517 (JP, A)
特開平9 - 94419 (JP, A)
特開平6 - 159752 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F24F 7/007

B01D 46/42

F04D 29/44