

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4422621号
(P4422621)

(45) 発行日 平成22年2月24日(2010.2.24)

(24) 登録日 平成21年12月11日(2009.12.11)

(51) Int.Cl.

F 1

B01D 45/12	(2006.01)	B01D 45/12
B01D 50/00	(2006.01)	B01D 50/00 501B
F02M 35/022	(2006.01)	B01D 50/00 501F
F02M 35/024	(2006.01)	F02M 35/022
F02M 35/08	(2006.01)	F02M 35/024 501E

請求項の数 23 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-571613 (P2004-571613)
 (86) (22) 出願日 平成15年4月4日 (2003.4.4)
 (65) 公表番号 特表2006-513855 (P2006-513855A)
 (43) 公表日 平成18年4月27日 (2006.4.27)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/010238
 (87) 国際公開番号 WO2004/098748
 (87) 国際公開日 平成16年11月18日 (2004.11.18)
 審査請求日 平成17年9月29日 (2005.9.29)

(73) 特許権者 502048117
 エスワイークロン カンパニー インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国、32217-2853
 フロリダ州、ジャクソンビル、パワーズ
 アブニュー 6593
 (74) 代理人 100065226
 弁理士 朝日奈 宗太
 (74) 代理人 100117112
 弁理士 秋山 文男
 (72) 発明者 モアドック、ジェイムズ シー
 アメリカ合衆国、32225 フロリダ州
 、ジャクソンビル、レイジー メドウ ドライブ サウス 12559

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】動力式空気清浄システムおよび清浄方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸入口から排出口にまで、システム全体にかけて延びた流路と、
 粒状の塵埃を含む空気を前記吸入口内に引き込み、これを軸のまわりで回転させて、最も重い粒子が回転流の最外軌道に位置するように前記塵埃を含む空気を層状化する回転流を形成するために、前記流路に沿って配置されたモータ駆動ファンと、
 前記システム内の層状の前記回転流から粒状の塵埃を含む空気を周囲環境に排出するための排出ポートと、
 前記回転流内かつ前記排出口の上流に位置する前記流路を横切るように固定配置された、
 前記層状の回転流の最内軌道からの空気を濾過するための空気フィルタとを備え、
 前記空気フィルタは前記軸の方向に細長く延びた形状であり、
 前記塵埃を含む空気が前記軸のまわりを回転することによって、固定された前記空気フィルタのまわりの前記回転流が、前記空気フィルタ上において自己清浄機能を生み出し、
 前記排出ポートが、回転流の最外軌道の径向外方に配置され、
 尘埃を前記空気フィルタから離れた前記回転流の最外軌道へと運ぶべく前記空気フィルタと接続したストレイクをさらに備えてなる動力式空気清浄システム。

10

【請求項 2】

前記空気清浄システムが、前記流路内に分離排出室を備え、
 前記空気フィルタが、前記流路内の前記分離排出室内の中心に配置されている請求項 1 記載の空気清浄システム。

20

【請求項 3】

前記排出ポートが、細長形状の前記空気フィルタの長手方向に延びている請求項 1 記載の空気清浄システム。

【請求項 4】

細長形状の前記空気フィルタの外周面が円筒形である請求項 1 記載の空気清浄システム。

【請求項 5】

空気中の粒子に作用する空気流速度と遠心力を増加するために、塵埃を含む空気の前記回転流の容量を圧縮するための圧縮アセンブリをさらに備える請求項 1 記載の空気清浄システム。

【請求項 6】

10

前記圧縮アセンブリがモータ駆動ファンを支持する請求項 5 記載の空気清浄システム。

【請求項 7】

前記圧縮アセンブリが前記流路内に複数の固定羽根を含む請求項 5 記載の空気清浄システム。

【請求項 8】

前記圧縮アセンブリの下流にあたる前記流路内に分離排出室をさらに備え、前記回転流の最外軌道が前記分離排出室の外壁上に乗っており、前記排出ポートが前記分離排出室の外壁に配置されている請求項 5 記載の空気清浄システム。

【請求項 9】

前記空気フィルタが前記分離排出室内に配置されている請求項 8 記載の空気清浄システム。

20

【請求項 10】

略円筒形のハウジングをさらに備え、前記吸入口と前記排出口が、前記ハウジングと、前記ハウジングを通って延びた前記流路との各々の端部に配置されている請求項 1 記載の空気清浄システム。

【請求項 11】

前記排出ポートが、前記空気フィルタの径向外方に位置する前記ハウジングの略円筒形の外壁に配置されている請求項 10 記載の空気清浄システム。

【請求項 12】

前記空気フィルタが、略円筒形の前記ハウジングの中心縦軸に沿って、該ハウジングの排出端部から延びており、また、前記排出ポートが前記空気フィルタの全長にかけて延びた排出スロットの形状である請求項 11 記載の空気清浄システム。

30

【請求項 13】

前記ハウジングの排出端部から離れた場所にある前記空気フィルタの端部を前記ハウジング内に支持するブラケットをさらに備える請求項 12 記載の空気清浄システム。

【請求項 14】

可変空気流要求を有する装置に使用される動力式空気清浄システムであつて、前記装置に空気を供給するべく、前記システムの吸入口から排出口にまで延びた流路と、粒状の塵埃を含む空気を前記吸入口内に引き込み、これを軸のまわりで回転させて、最も重い粒子が回転流の最外軌道に位置するように前記塵埃を含む空気を層状化する回転流を形成するために、前記流路に沿って配置されたモータ駆動ファンと、

40

前記システム内の層状の前記回転流から粒状の塵埃を含む空気を排出するための排出ポートと、

前記回転流内かつ前記排出口の上流にあたる前記流路を横切るように固定配置された、前記層状の回転流の最内軌道からの空気を濾過するための空気フィルタと、

塵埃を、前記空気フィルタから離れた前記回転流の最外軌道へと運ぶために、前記空気フィルタと接続したストレイクとを備え、

前記空気フィルタは前記軸の方向に細長く伸びた形状であり、

前記塵埃を含む空気が前記軸のまわりを回転することによって、固定された前記空気フィルタのまわりの前記回転流が、前記空気フィルタ上において自己清浄機能を生み出し、

50

前記モータ駆動ファンが、前記システム内の前記層状の回転流からの塵埃を含む空気を、前記装置が要求する空気流速度で排出するべく空気流の陽圧を維持するよう動作可能である動力式空気清浄システム。

【請求項 15】

可変空気流要求を有する前記装置が、エンジンの空気取り込み口経由で、前記システムの前記排出口に可変真空を発する内燃エンジンである請求項14記載の空気清浄システム。

【請求項 16】

粒状の塵埃を含む空気を、モータ駆動ファンを内蔵した空気清浄システム内に引き込む工程と、

最も重い粒子を回転流の最外軌道に位置するよう流れを層状化するべく、前記システム内に前記塵埃を含む空気の回転流を形成する工程と、

前記回転流の最内軌道の空気を、途中に位置したフィルタを通して前記システムの排出口へと流す工程と、

前記フィルタに接続したストレイクによって、塵埃を前記フィルタから離れた前記回転流の最外軌道へと運ぶ工程と、

粒状の塵埃を含む空気を前記システム内の層状の前記回転流から排出する工程とを備え、固定された前記フィルタ上に自己清浄機能を供給するために、前記フィルタが前記システム内かつ前記回転流内に固定配置されている空気清浄方法。

【請求項 17】

前記排出する工程が、前記システム内の前記層状の回転流を妨害することなく実施される請求項16記載の方法。

【請求項 18】

前記排出する工程が、前記層状の回転流を、前記フィルタとは反対側の、前記回転流の最外軌道の径向外方に配置された排出ポートを通して流す工程を含む請求項16記載の方法。

【請求項 19】

前記空気清浄システムの前記排出口に可変真空を適用する可変空気流要求を設けた装置に空気を供給する際に使用するための方法であって、前記方法がさらに、粒状の塵埃を含む空気を前記システム内の前記回転流から、前記装置が要求する空気流速度にて排出するために空気流の陽圧を維持するべく、また、少なくとも低速の空気流要求の最中に除去されるよう、塵埃を前記フィルタ上に堆積させるべく、モータ駆動ファンが動作する請求項16記載の方法。

【請求項 20】

前記装置が、前記システムの前記排出口から空気を供給される内燃エンジンである請求項19記載の方法。

【請求項 21】

粒状の塵埃を含む空気を、内蔵されたモータ駆動ファンによって空気清浄システム内に引き入れる工程と、

最も重い粒子が回転流の最外軌道内にくるように前記回転流を層状化するために、空気流の陽圧にて前記システム内に前記塵埃を含む空気の回転流を形成する工程と、

粒状の塵埃を含む空気を、前記システム内の、前記層状化され、陽圧を加圧された前記回転流の前記最外軌道から、前記回転流の前記最外軌道の径向外方に配置される排出ポートを介して排出する工程と、

前記システム内の前記回転流の前記最内軌道から、前記システムにおいて固定された空気フィルタと排出口とを介して、前記排出口に真空を適用することによって空気を引き出す工程とを備え、

前記固定された前記空気フィルタが、前記空気フィルタ上に自己清浄機能を供給する前記回転流によって掃拭される空気清浄方法。

【請求項 22】

粒状の塵埃を含む空気を、前記システム内の層状の前記回転流の最外軌道から前記シス

10

20

30

40

50

ムの前記排出口を介して空気を引き出す速度にて排出するべく空気流の陽圧を維持するように前記モータ駆動ファンが動作する工程を含む請求項2_1記載の方法。

【請求項2_3】

前記排出ポートが、前記回転流を収容しているハウジングに設けた溝の形状をしており、前記溝が、前記回転流の回転方向を横断する方向に延びている請求項2_1記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、塵埃を含む空気から塵埃を効率的に除去し、本システムを使用している装置に清浄な空気を供給するための、改善された、動力式の大気放出タイプの空気清浄システムおよび空気清浄方法に関する。たとえば本発明は、換気システムのような総体的な空流用途と共に、熱交換器、加熱および空気調整システム用の固定された空気流供給装置として使用され、さらに、可変空気流要求を有する装置、特に、清浄な空気が供給される空気取り込み口に可変真空を発する内燃エンジンに使用される。

【背景技術】

【0002】

塵埃を含む空気を引き入れる内燃エンジン、換気システム、およびその他の装置内部に用いる、空気から空気よりも重い粒子を遠心分離するための空気取り込み口が知られている。空気を清浄にする、空気搬送システム内における直列フィルタの使用自体も知られている。しかしながら、空気フィルタは、フィルタを通過する空気に含有される塵によって目詰まりし易く、これにより、結果的にフィルタを通過する空気量が規制され、また、関連する装置、たとえば、フィルタを介して空気が供給される電気制御された内燃エンジンの動作性能が低下してしまう。フィルタを頻繁に交換し、点検間隔をより短くする必要もあるため、動作コストが増加してしまう。塵埃を含む空気から塵埃を効率的に除去しながら前述の問題を低減または解決する形で遠心分離と空気濾過を組み合わせた、改善された空気清浄システムと空気清浄方法が必要である。

【発明の開示】

【0003】

本発明による動力式空気清浄システムは、吸入口から排出口にまで、システム全体にかけて延びた流路を備えている。この流路に沿ってモータ駆動ファンが配置されており、このモータ駆動ファンは、粒状の塵埃を含む空気を吸入口内に引き込み、これを軸まわりで回転させて、最も重い粒子が回転流の最外軌道に位置するよう塵埃を含む空気で回転流を形成する。システム内の層状の回転流から粒状の塵埃を含む空気を排出するために排出口を設けている。排出口の上流の流路を横切るように配置された層状回転流の最内軌道からの空気を濾過するために、回転流内に空気フィルタが設けられている。本発明の開示された実施例によれば、フィルタは、塵埃を含む空気がそのまわりで回転する軸方向に細長く延びている。フィルタ上への塵埃の堆積を最小化するために、回転流内のフィルタの外周面が層状回転流の最内軌道によって掃拭される。

【0004】

本発明の空気清浄方法は、粒状の塵埃を含む空気を、モータ駆動ファンを内蔵した空気清浄システム内に引き込み、最も重い粒子が回転流の最外軌道に位置するよう流れを層状化するために、塵埃を含む空気の回転流を上記システム内に形成し、回転流の最内軌道の空気を、途中に位置するフィルタを通してシステムの排出口へと流し、さらに、粒状の塵埃を含む空気をシステム内の層状回転流から周囲環境へ戻す。実施例によれば、可変空気流要求を有する装置に空気が供給され、これにより空気清浄システムの排出口に可変真空が適用され、上記方法はさらに、粒状の塵埃を含む空気をシステムから周囲環境へ、装置が要求する空気流速度で戻すために、システム内に空気流の陽圧を維持するべく、モータ駆動ファンを動作する。回転流内に配置されたシステムのフィルタ上に作用するこの空気流の陽圧により、フィルタ上に堆積する塵埃が最小限に保たれる。これにより、このシステムはその空気フィルタを自己清浄する。

10

20

30

40

50

【0005】

ある実施例では、システムの排出ポートは、空気フィルタの長さを延長する排出溝の形状をしており、回転流の最外軌道の径方向外方に配置されている。この配置により、空気フィルタが若干の陽圧に晒され、空気清浄システムが設置されたエンジンまたは装置への規制が低減し、空気フィルタの自己清浄が補助される。

【0006】

本発明のこれらおよびこれ以外の特徴と利点は、以降の記述を、本発明による2つの実施例を例証のみの目的で示す添付の図面と共に考慮することでより明白になる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0007】**

次に図面を参照すると、第1の実施例による、図1～6の動力式空気清浄システムまたは装置1が、清潔な空気の供給を必要とする内燃エンジンまたはその他の装置のような装置28の空気取り込み口29に、図2に略図的に示すように接続した状態で示されている。このシステムは、空気吸入口4から清潔空気排出口5までシステムを通って延びた、装置28の空気取り込み口29に清潔な空気を供給するための流路22を備えている。ハウジング23は、2つの取り外し可能な構成部品、つまりモータ駆動ファン用ハウジング2、フィルタハウジング3によって形成されており、これらの構成部品は、点検フランジ組み立て品6にて、結合クリップ7によって取り外し可能に相互に接続している。この目的のために、ハウジング2、3の各々は結合フランジ16、17をそれぞれ設けている。図6はハウジング2、3を取り外した状態を示し、図8、図9、図12、図13は各々を別々に示している。

10

【0008】

モータ駆動ファン24は、電気モータ13の出力シャフトに取り付けたファン羽根10を備えており、また、粒状の塵埃を含む空気を吸入口4内に引き込み、これを軸A-Aのまわりで回転させて、システム内で、塵埃を含む空気が、最も重い粒子が回転流の軌道最外部にくる形で層状回転流を形成するべく、流路22に沿って配置されている。圧縮アセンブリ11は、固定羽根または羽根12が固定され、角度付けされたルーバノモータ取り付け組み立て品の形状をしており、ファン羽根10の下流に位置するファンハウジング2内に配置されている。圧縮アセンブリは、システム吸入口内に引き込まれた塵埃を含む空気の回転流の総量を圧縮することで、空中に舞っている物質に作用する空気流速度と遠心力を増加させる。図3、図4、図8、図9に示すように、モータ駆動ファン24は、そのモータ部分において、ファンハウジング内に角度ルーバノモータ取り付け組み立て品11の方法で支持されている。

20

【0009】

図3～6、図9、図15に示すように、角度付けしたルーバノモータ取り付け組み立て品の下流の、空気清浄システムの流路内には分離排出室18が設けられている。塵埃を含む空気の回転流パターンの最外軌道が分離排出室の外壁27上に乗って進み、清潔な空気の排出口の径方向外方に位置するハウジングの排出端部内の、排出口5のまわりに形成された環状排出ポート25に到達する。排出ポートは、条板15で分離された一連の円周放射状排出器溝8によって形成されている。排出ポートは、粒状の塵埃を含む空気を、システム内の層状回転流から周囲環境へと排出する。

30

【0010】

図2～4、図6、図15に示す空気フィルタ9は、少なくとも、図10、図15に示す主要一次空気フィルタ要素20と、図11、図14に示す、フィルタ要素20内に配置された任意の二次安全空気フィルタ要素21とから成るフィルタパッケージの形態をしており、回転流内の、排出口の上流に位置する流路にかけて配置されており、空気が清潔な空気の排出口5へ流れて来た際に、システム内の層状回転流の最内軌道からの空気を濾過する。フィルタ9は、図5に示す清潔な空気の排出孔19に取り付けられているその排出端部から、分離排出室内の略円筒形のハウジング23の中心縦軸A-Aの方向に向かい、これに沿って細長く延びている。フィルタ9の上流端部は、図9の支持フランジ30に接続

40

50

したフィルタ圧縮プラケット 14 によって、モータ 13 の端部上に支持されている。

【0011】

分離排出室 18 内部の塵埃を含む空気の回転流内にフィルタを配置することで、また、室 18 内の粒状の塵埃を含む空気を層状の回転流から、たとえば室内の層状回転流を中断することなく、室 18 端部にある排出ポート 25 を介して制限無しで戻すことで、フィルタ 9 外面上への塵の堆積が最小化される。フィルタの外面上に空気流の陽圧を維持するべく、また、塵埃を含む空気を、装置が要求する空気流速度でシステムから周囲環境に戻すべくモータ駆動ファンを動作させることで、たとえばシステムの排出口 5 に可変真空を適用する内燃エンジンのような巡回する空気流を必要とする装置 28 の空気取り込み口 29 に空気を供給する上で、フィルタ 9 上の自己清浄機能も拡張されたことがわかっている。10
空気清浄システム 1 は、設置先であるエンジンまたは装置 28 が要するよりも遙かに大きな空気流を生成するように設計されているため、空気フィルタ上への塵埃の堆積を最小にするべくフィルタに均一な空気流の陽圧を供給でき、また、分離排出室の端部に配置された一連の放射状排出器溝 8 により形成された 360° 排出ポート 25 から強力な空気流を供給することができる。

【0012】

本発明の空気清浄システムおよび清浄方法を用いれば、空気フィルタの寿命が現在の点検間隔よりも著しく延びるので、内燃エンジンおよび他の装置の通常の点検間隔を通じて空気フィルタ制限を低く維持することが可能になる。空気清浄システムおよび空気清浄方法を、内燃エンジンへ清浄な空気を供給することを目的とした用途に特化して説明してきたが、しかし、本発明はこのような用途に限定されるものではなく、清浄な空気の供給を要する様々な装置、たとえば換気システム、熱交換器、空気圧縮機、暖房および空気調整システムに幅広く使用することができる。20

【0013】

図 16 に示す本発明による動力式空気清浄システムまたは装置 31 の第 2 の実施例は、図 16 中のフィルタハウジング 32 のみを除いて、第 1 の実施例のシステムまたは装置 1 と類似している。つまり、第 1 の実施例の場合と同様に、清浄な空気排出部の径方向外方に位置するフィルタハウジングの排出端部に排出ポートを提供する代わりに、フィルタハウジング 32 内の、空気フィルタと対向する回転流の最外軌道の径方向外方に、排出ポート 33 を配置している。特に、排出ポート 33 は、フィルタハウジングの分離排出室の外壁に設けられた、空気フィルタの全長にかけて延びた溝の形状をしている。ハウジング 32 の排出端部は、たとえば硬質パネルを備え、清浄な空気排出口 5 のまわりで閉鎖している。30

【0014】

そのため、第 1 の実施例の、フィルタハウジング 32 を備えたシステムまたは装置 31 の場合のように、システムまたは装置の後部から排出されるまで、塵埃を層状にてハウジングの全長にわたって滞留できるようにする代わりに、塵は、分離パターンの外軌道と衝突すると、回転流から、また、排出器溝 33 を介してシステムまたは装置から即座に排出される。この特徴により、塵埃がシステムまたは装置から容易に遠ざけられ、また、システムまたは装置が設置されている内燃エンジンのような装置から離れた場所へ容易に搬送されるようになる。40

【0015】

図 17 に示す本発明の別の特徴は、各実施例と共に使用できる。この場合、空気フィルタ 9 の外周上にストレイク(strake) 34 を設ける。このストレイク 34 は、空気フィルタ付近の回転流内の塵埃をフィルタから回転流の最外軌道へと搬送し、システムから排出するために、空気フィルタの全長にかけて縦方向に延び、フィルタの外周から、図 17 中の矢印 B で示す回転流の方向へと外方に向かって延びている。

【0016】

本発明による 2 つの実施例のみを示し説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではなく、当業者が知るところの多数の変更および改造を受け入れる余裕があると50

理解される。たとえば、本発明の動力式空気清浄システムは、装置に空気を供給するために、空気フィルタ9を用いずに使用することができ、この場合、塵埃を含む空気からの塵埃の遠心分離、およびシステム排出口における装置からの真空による、システム内回転流の最内軌道からの空気の引き出しにより十分な清浄が得られる。これに関連し、装置内の陽圧によって、システムの排出ポートを通る流れが維持される一方で、清潔な空気の排出口における圧力は、空気フィルタの使用の有無に拘わらず本質的に中性に保たれる。本装置は、システムの清潔な空気の排出口に適用された真空引きのようなその要求にしたがって、清潔な空気の排出口から清潔な空気を引き出す。したがって、当方は、本発明がここで示し説明した詳細に限定されるのではなく、しかし添付の請求項の範囲によって包括されるこうした全ての変更および改造を網羅することを希望する。

10

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1の実施例による動力式空気清浄システム／装置を、前部つまり吸入端部側から、一側面に向かって見た斜視図である。

【図2】可変空気流要求を有する装置の空気取り込み口に接続した状態で略図的に示す図1の空気清浄システムを、裏面つまり排出端部側から、一側面に向かって見た斜視図である。

【図3】図1に類似のシステムにおいて、ハウジングの一部を取り取り、ハウジング内の構成部品を示した図である。

【図4】図2に類似のシステムにおいて、ハウジングの一部を取り取り、ハウジング内の構成部品を示した図である。

20

【図5】ハウジングの裏面の排出端部を介して空気清浄排出孔を示すべく、ハウジングの一部分を除去し、システム内のフィルタを取り除いた状態の、図1に類似のシステムの図である。

【図6】図1に類似のシステムの斜視図であるが、相互から分離されている状態の、取り外し可能なモータ駆動ファン用ファンハウジングと、システムハウジングを形成するためのフィルタハウジングとを具備している。

【図7】取り外し可能に結合した、モータ駆動ファン用ファンハウジングと、図5に示すとおりの取り外し可能な結合クリップを具備したフィルタハウジングとの部分の詳細な図である。

30

【図8】図1のシステムの取り外し可能なモータ駆動ファン用ファンハウジングを、前部、つまり吸入端部側から、また一側面に向かって見た斜視図である。

【図9】取り外し可能なモータ駆動ファン用ファンハウジング・システムの、裏面つまり排出端部側から見た斜視図である。

【図10】図1のシステムに使用されている主要一次空気フィルタ要素の斜視図である。

【図11】図1のシステムに、主要一次空気フィルタ要素の代わりに任意で使用される2次の安全な空気フィルタ要素の斜視図である。

【図12】前端部側から見た、フィルタを設置していない状態のフィルタハウジングの斜視図である。

【図13】裏面、つまり排出端部側から見た、フィルタを設置していない状態のフィルタハウジングの斜視図である。

40

【図14】図12と類似しているが、オプションの安全フィルタを設置した状態のフィルタハウジングの斜視図である。

【図15】図13と類似しているが、図示の主要フィルタが内設された状態のフィルタハウジングの斜視図である。

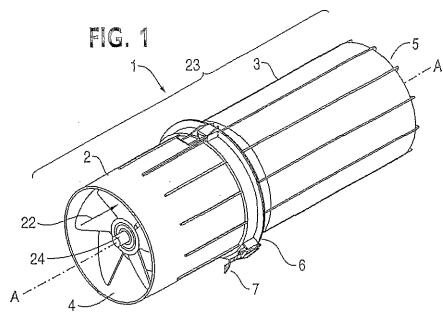
【図16】フィルタハウジングの空気清浄排出口のまわりに硬質裏パネルと外部円筒形壁を備え、空気フィルタの長さに排出溝を備えている、本発明による空気清浄システム／装置の第2実施例の、裏面、つまり排出端部側から、また一側面に向かって見た斜視図である。

【図17】開示されたいずれかの実施例の軸A-Aに対して直角の角度で切った略断面図

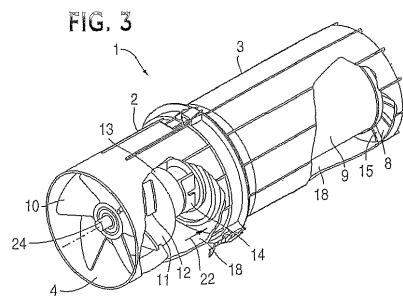
50

であり、塵埃を含む空気の回転流中に含まれた塵埃を、フィルタから離れたフィルタハウジングの外壁へと運ぶために、空気フィルタに接続し、フィルタの全長にかけて伸びたストレイクの提供を示している。

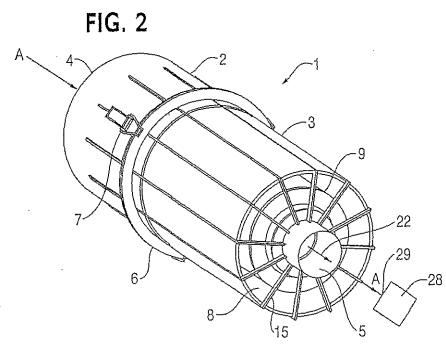
【図1】



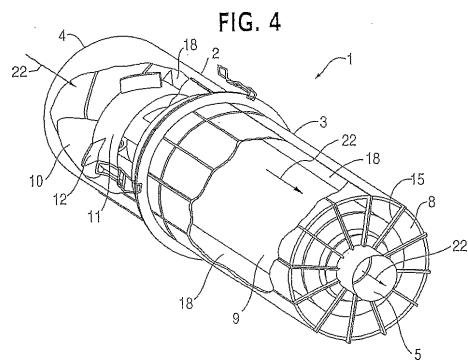
【図3】



【図2】

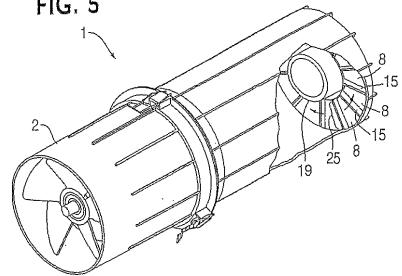


【図4】



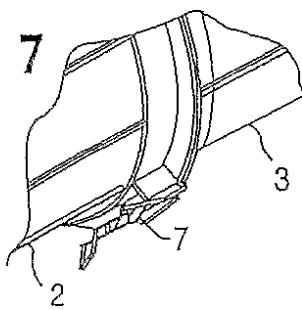
【図 5】

FIG. 5



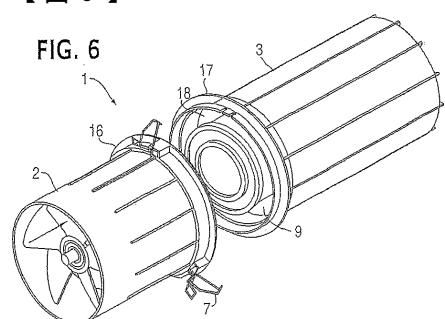
【図 7】

FIG. 7



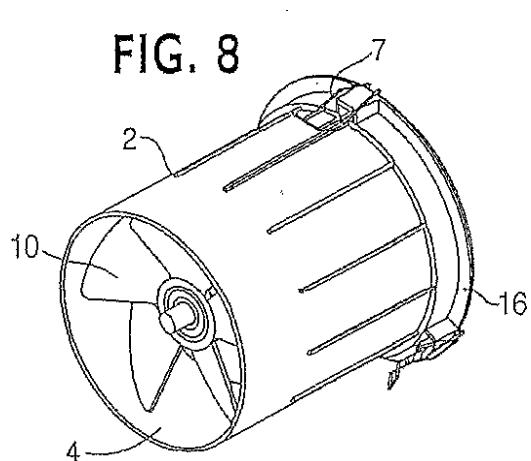
【図 6】

FIG. 6



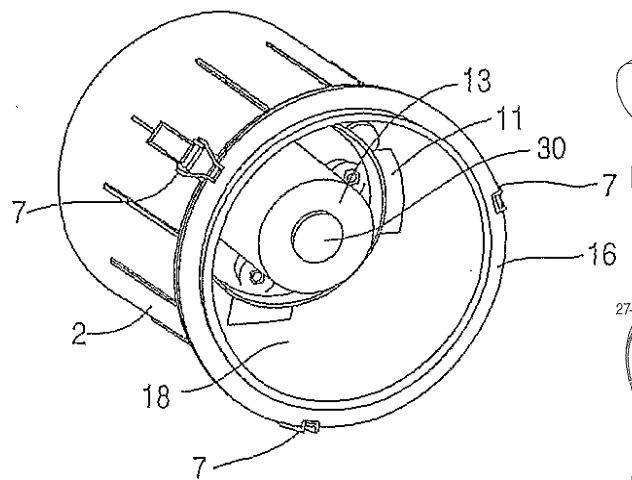
【図 8】

FIG. 8



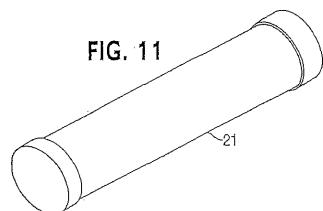
【図 9】

FIG. 9



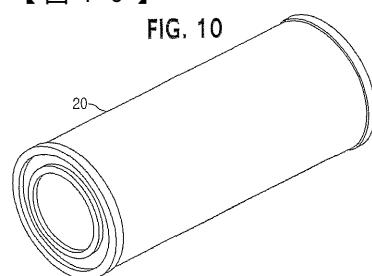
【図 11】

FIG. 11



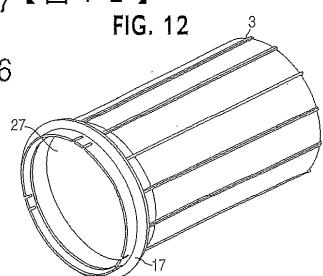
【図 10】

FIG. 10



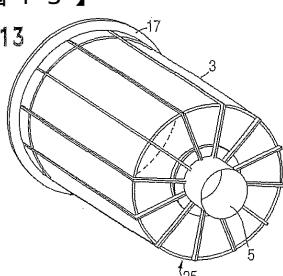
【図 12】

FIG. 12



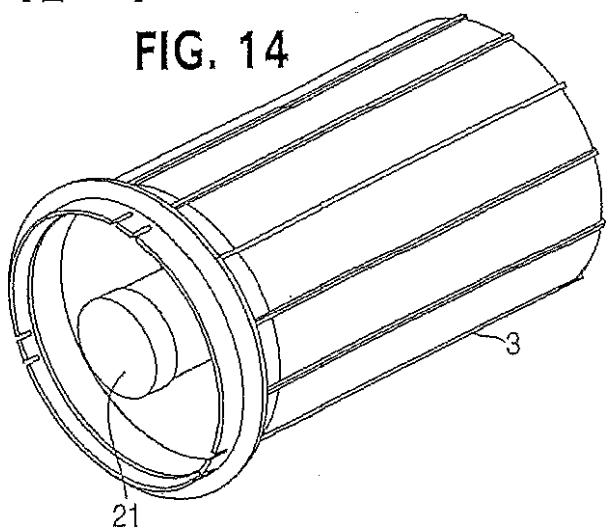
【図 13】

FIG. 13



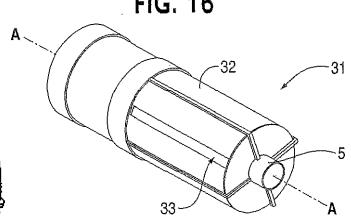
【図 14】

FIG. 14



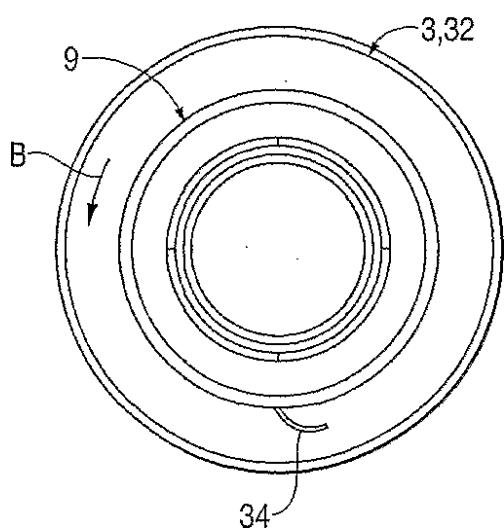
【図 16】

FIG. 16



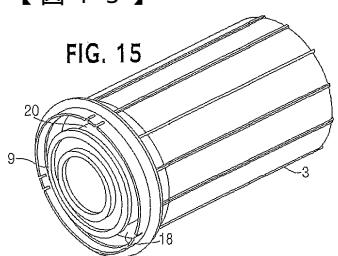
【図 17】

FIG. 17



【図 15】

FIG. 15



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 02M 35/024 501G
F 02M 35/024 521A
F 02M 35/08 F

(72)発明者 エーレンバーグ、エリック エル

アメリカ合衆国、32257 フロリダ州、ジャクソンビル、ボールド イーグル レーン 40
75

審査官 中村 泰三

(56)参考文献 特開2003-065030(JP,A)

特表2005-525214(JP,A)

特開昭48-091669(JP,A)

特開昭48-091670(JP,A)

実開昭48-019275(JP,U)

実開昭48-010075(JP,U)

特公昭46-037160(JP,B1)

実公昭35-020080(JP,Y1)

実開昭48-078472(JP,U)

特表平10-512492(JP,A)

米国特許第04048911(US,A)

特表2003-506204(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01D 45/12-50/00

F02M 35/022-08