(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6240818号
(P6240818)

(45)発行日　平成29年11月29日(2017.11.29)　(24)登録日　平成29年11月10日(2017.11.10)

(51)Int.Cl.			F I		
F02M	35/022	(2006.01)	F02M	35/022	
F02M	35/024	(2006.01)	F02M	35/024	501A
B04B	5/12	(2006.01)	F02M	35/024	521A
			B04B	5/12	

請求項の数 7　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願2013-191786(P2013-191786)
(22)出願日　平成25年9月17日(2013.9.17)
(65)公開番号　特開2014-77438(P2014-77438A)
(43)公開日　平成26年5月1日(2014.5.1)
審査請求日　平成28年9月2日(2016.9.2)
(31)優先権主張番号　特願2012-206140(P2012-206140)
(32)優先日　平成24年9月19日(2012.9.19)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　304040843
林　弘雄
滋賀県東近江市宮川町２４４－５６０
(74)代理人　100092727
弁理士　岸本　忠昭
(74)代理人　100146891
弁理士　松下　ひろ美
(72)発明者　林　弘雄
滋賀県東近江市宮川町２４４－５６０

審査官　北村　亮

最終頁に続く

(54)【発明の名称】エアフィルタ装置、吸気装置、及び集塵装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

気流を発生させるためのファンと、前記ファンを収容するケーシングと、を備え、

第１の所定方向における前記ケーシングの先端側には吸気開口部が形成され、

前記ファンは、前記第１の所定方向における前記ケーシングの基端側に配置され、

前記ファンが第２の所定方向に回転すると、前記ファンの回転によって前記吸気開口部から前記ファンに向けて流れる強制渦の旋回流が形成されると共に、前記ケーシングの内周領域において前記吸気開口部側に向けて流れる循環渦の流れが前記旋回流の外方に形成され、前記吸気開口部を通して前記ケーシングの内部に導入された空気に含まれる塵埃は、前記旋回流によって径方向外方に遠心分離された後に前記循環渦の流れによって前記ケーシングの内周領域を前記吸気開口部側に流れ、

前記吸気開口部の中心位置は前記ファンの回転軸線の延長線から偏倚し、前記吸気開口部は前記ファンの回転軸と同軸の所定の円筒領域内に位置し、前記所定の円筒領域は前記ファンの回転半径と同一の半径を有し、

前記吸気開口部は、前記ファンの回転軸線の延長線上に開口中心を有する開口部に代えて設けられていることを特徴とするエアフィルタ装置。

【請求項２】

前記吸気開口部の周縁部には筒状部が設けられ、

前記ファンは、モータと、前記モータにより回転駆動される羽根車と、を有し、

前記筒状部及び前記吸気開口部を通して前記ケーシングの内部に導入された空気に含ま

れる塵埃は、前記旋回流によって径方向外方に遠心分離された後に前記循環渦の流れによって前記ケーシングの内周領域を前記吸気開口部側に流れ、
前記筒状部の軸線方向は、前記ファンの回転軸の軸線方向に対して傾斜し、前記吸気開口部は前記第１の所定方向において前記羽根車と対向することを特徴とするエアフィルタ装置。
【請求項３】
エアフィルタ装置と、前記エアフィルタ装置に装着されたカバー部材と、を備え、　前記エアフィルタ装置と前記カバー部材の間には集塵空間が規定され、
前記エアフィルタ装置は、気流を発生させるためのファンと、前記ファンを収容するケーシングと、を備え、
第１の所定方向における前記ケーシングの先端側には収容開口部及び連通開口部が形成され、
前記ファンは、前記第１の所定方向における前記ケーシングの基端側に配置され、
前記集塵空間は前記連通開口部に連通し、
前記カバー部材の先端側には吸気開口部が形成され、前記吸気開口部の周縁部には前記カバー部材の基端側に向かって延びる円筒部が設けられ、前記円筒部は前記収容開口部を挿通して前記ケーシングの内部まで延び、
前記円筒部の軸線方向は前記ファンの回転軸の軸線方向に対して傾斜していることを特徴とする集塵容器。
【請求項４】
前記円筒部と前記収容開口部の周縁部との間には隙間が設けられていることを特徴とする請求項３に記載の集塵容器。
【請求項５】
前記ファンが第２の所定方向に回転すると、前記ファンの回転によって前記円筒部から前記ファンに向けて流れる強制渦の旋回流が形成されると共に、前記ケーシングの内周領域において前記収容開口部側に向けて流れる循環渦の流れが形成され、前記円筒部を通して前記ケーシングの内部に導入された空気に含まれる塵埃は、前記旋回流によって径方向外方に遠心分離された後に前記循環渦の流れによって前記連通開口部を通して前記集塵空間に集塵されることを特徴とする請求項３又は４に記載の集塵容器。
【請求項６】
エンジンに接続された吸気装置への塵埃侵入を防止するエアフィルタ装置であって、
前記吸気装置の吸気口に接続されるケーシングと、前記ケーシングに収容されたファンと、を備え、
第１の所定方向における前記ケーシングの先端側には吸気開口部が形成され、
前記ファンは、前記第１の所定方向における前記ケーシングの基端側に配置され、モータと、前記モータにより回転駆動される羽根車と、を備え、
前記羽根車は、前記モータにより回転駆動される回転軸と、前記回転軸に装着されたブレードと、を備え、前記回転軸の軸線方向は前記第１の所定方向と実質平行であり、前記ブレードは、前記回転軸の軸線方向と実質平行な幅広面を有する平板状に形成され、
前記エンジンが駆動すると共に前記ファンが第２の所定方向に回転すると、前記エンジンの吸気効果により外部の空気が前記吸気開口部を介して前記ケーシング内に導入されると共に、前記ファンの回転によって前記吸気開口部から前記ファンに向けて流れる強制渦の旋回流が形成され、更に前記ケーシングの内周領域において前記吸気開口部側に向けて流れる循環渦の流れが前記旋回流の外方に形成され、
前記吸気開口部を通して前記ケーシングの内部に導入された空気に含まれる塵埃は、前記旋回流によって径方向外方に遠心分離された後に前記循環渦の流れによって前記ケーシングの内周領域を前記吸気開口部側に流れ、
前記吸気開口部の中心位置は前記ファンの回転軸線の延長線から偏倚し、前記吸気開口部は前記ファンの回転軸と同軸の所定の円筒領域内に位置し、前記所定の円筒領域は前記ファンの回転半径と同一の半径を有し、前記吸気開口部は、前記ファンの回転軸線の延長

線上に開口中心を有する開口部に代えて設けられていることを特徴とするエアフィルタ装置。
【請求項７】
エンジンに空気を供給する吸気装置であって、
請求項６に記載のエアフィルタ装置と、前記エアフィルタ装置の下流側に接続されたフィルタボックスと、前記フィルタボックスの下流側に接続された吸気マニホールドと、を備えることを特徴とする吸気装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ファンの回転により旋回流を形成することによって、空気中から塵埃を取り除くエアフィルタ装置、吸気装置、及び集塵装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
通常、自動車等に搭載されるエンジンへ供給される空気は、外部から取り込まれた後にフィルタにて塵埃が除去される。しかしながら、このフィルタが目詰まりを起こすと空気抵抗が高くなり、パワーの低下や燃費悪化の原因になるだけでなく、排気ガス中に有害成分を発生させる原因にもなることから、定期的な交換が必要とされている。
【０００３】
また、従来より、容器の周方向に設けられた流入口から吸い込まれた気体を容器の内周面に沿って旋回させた後に、容器の中心部から排気すると共に、空気に含まれる塵埃を容器の底部で捕集するサイクロン集塵装置及びこれを備えた掃除機が提案されている（例えば、特許文献１参照）。
【０００４】
また、ファンと、ファンの風上側を包囲するように設けられると共に吸気開口部が形成されたカバーと、を備える冷却装置が提案されている。かかる冷却装置においては、冷却用外気が吸気開口部を通じてカバーの内部に導入されると、ファンの回転により形成された旋回流によって、冷却用外気に含まれる塵埃が径方向外方に遠心分離され、塵埃が冷却用外気と共にファンの下流側へ送られるのを防止している（例えば、特許文献２参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２００６－７５５８４号公報
【特許文献２】特許４６８８９７１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
通常、フィルタの交換は２．５万キロ～５万キロの走行ごとの交換が推奨されている。しかしながら、このような推奨タイミングで交換しても、フィルタ交換直後から走行距離に応じてフィルタの目詰まりは少しずつ進んでいくことから、フィルタの目詰まりによる燃費悪化などを完全に回避することはできなかった。
【０００７】
また、上述した特許文献１に記載のサイクロン集塵装置では、容器内において十分な遠心力が働かず、比較的大きな塵埃は容器の底部で捕集することはできても、より微細な塵埃については容器の底部で捕集することができなかった。従って、これらの微細な塵埃をも確実に捕集するためには、フィルタを別途設ける必要があると共に、長期間の使用によりフィルタが目詰まりを起こすという問題があった。
【０００８】
これに対し、特許文献２に記載の冷却装置においては、十分な遠心力を発生させることができることから、微細な塵埃であっても冷却用外気から分離させることができる。しか

しながら、特許文献２に記載の冷却装置においては、層流を流れる冷却用外気に含まれる塵埃は、冷却用外気と共にファンの下流側に送られてしまう恐れがあった。即ち、図１５において、カバー７０３に形成された吸気開口部７３２の周縁領域から導入された冷却用外気は旋回流を形成するものの、吸気開口部７３２の中心領域を通って導入された冷却用外気は層流を形成する。そして、吸気開口部７３２はファンの回転軸の延長線Ａ上に開口中心Ｃを有することから、層流はファンの回転により形成される旋回流の中心、即ち角速度が零の領域を流れ、層流を形成する冷却用外気に含まれる塵埃は冷却用外気から遠心分離されることなく、冷却用外気と共にファンの下流側に送られてしまうという問題があった。

【０００９】

本発明の第１の目的は、空気中から塵埃をより効果的に除去することができるエアフィルタ装置及びこれを用いた集塵装置を提供することである。

【００１０】

本発明の第２の目的は、自動車等に用いられるフィルタの目詰まりを防止することのできるエアフィルタ装置及び吸気装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

本発明のエアフィルタ装置は、気流を発生させるためのファンと、前記ファンを収容するケーシングと、を備え、第１の所定方向における前記ケーシングの先端側には吸気開口部が形成され、前記ファンは、前記第１の所定方向における前記ケーシングの基端側に配置され、前記ファンが第２の所定方向に回転すると、前記ファンの回転によって前記吸気開口部から前記ファンに向けて流れる強制渦の旋回流が形成されると共に、前記ケーシングの内周領域において前記吸気開口部側に向けて流れる循環渦の流れが前記旋回流の外方に形成され、前記吸気開口部を通して前記ケーシングの内部に導入された空気に含まれる塵埃は、前記旋回流によって径方向外方に遠心分離された後に前記循環渦の流れによって前記ケーシングの内周領域を前記吸気開口部側に流れ、前記吸気開口部の中心位置は前記ファンの回転軸線の延長線から偏倚し、前記吸気開口部は前記ファンの回転軸と同軸の所定の円筒領域内に位置し、前記所定の円筒領域は前記ファンの回転半径と同一の半径を有し、前記吸気開口部は、前記ファンの回転軸線の延長線上に開口中心を有する開口部に代えて設けられていることを特徴とする。

また、本発明の集塵装置は、エアフィルタ装置と、前記エアフィルタ装置に装着されたカバー部材と、を備え、前記エアフィルタ装置と前記カバー部材の間には集塵空間が規定され、前記エアフィルタ装置は、気流を発生させるためのファンと、前記ファンを収容するケーシングと、を備え、第１の所定方向における前記ケーシングの先端側には収容開口部及び連通開口部が形成され、前記ファンは、前記第１の所定方向における前記ケーシングの基端側に配置され、前記集塵空間は前記連通開口部に連通し、前記カバー部材の先端側には吸気開口部が形成され、前記吸気開口部の周縁部には前記カバー部材の基端側に向かって延びる円筒部が設けられ、前記円筒部は前記収容開口部を挿通して前記ケーシングの内部まで延び、前記円筒部の軸線方向は前記ファンの回転軸の軸線方向に対して傾斜していることを特徴とする。

また、本発明のエアフィルタ装置は、エンジンに接続された吸気装置への塵埃侵入を防止するエアフィルタ装置であって、前記吸気装置の吸気口に接続されるケーシングと、前記ケーシングに収容されたファンと、を備え、第１の所定方向における前記ケーシングの先端側には吸気開口部が形成され、前記ファンは、前記第１の所定方向における前記ケーシングの基端側に配置され、モータと、前記モータにより回転駆動される羽根車と、を備え、前記羽根車は、前記モータにより回転駆動される回転軸と、前記回転軸に装着されたブレードと、を備え、前記回転軸の軸線方向は前記第１の所定方向と実質平行であり、前記ブレードは、前記回転軸の軸線方向と実質平行な幅広面を有する平板状に形成され、前記エンジンが駆動すると共に前記ファンが第２の所定方向に回転すると、前記エンジンの吸気効果により外部の空気が前記吸気開口部を介して前記ケーシング内に導入されると共

に、前記ファンの回転によって前記吸気開口部から前記ファンに向けて流れる強制渦の旋回流が形成され、更に前記ケーシングの内周領域において前記吸気開口部側に向けて流れる循環渦の流れが前記旋回流の外方に形成され、前記吸気開口部を通して前記ケーシングの内部に導入された空気に含まれる塵埃は、前記旋回流によって径方向外方に遠心分離された後に前記循環渦の流れによって前記ケーシングの内周領域を前記吸気開口部側に流れ、前記吸気開口部の中心位置は前記ファンの回転軸線の延長線から偏倚し、前記吸気開口部は前記ファンの回転軸と同軸の所定の円筒領域内に位置し、前記所定の円筒領域は前記ファンの回転半径と同一の半径を有し、前記吸気開口部は、前記ファンの回転軸線の延長線上に開口中心を有する開口部に代えて設けられていることを特徴とする。

【発明の効果】

【００２０】

本発明のエアフィルタ装置によれば、吸気開口部の中心位置はファンの回転軸線の延長線から偏倚しているので、吸気開口部の中心位置を通って導入された空気に含まれる塵埃であっても、効果的に遠心分離させることができる。また、吸気開口部は、回転軸と同軸の所定の円筒領域内に位置し、当該円筒領域はファンの回転半径と同一の半径を有するため、強制渦を効果的に形成することができる。

また、吸気開口部の周縁部には筒状部が設けられ、外部の空気は吸気開口部及び筒状部を介してケーシングの内部に導入されるので、循環渦を効率的に形成することができる。また、筒状部の軸線方向は、回転軸の軸線方向に対して傾斜しているため、吸気開口部の中心位置を通って導入された空気に含まれる塵埃であっても、効果的に遠心分離させることができる。

また、本発明のエアフィルタ装置によれば、吸気開口部を通しケーシングの内部に導入された空気に含まれる塵埃は、旋回流によって径方向外方に遠心分離された後に循環渦の流れによってケーシングの内周領域を吸気開口部側に流れるので、塵埃がファンを通してケーシングの基端側へ流れるのを防止でき、これにより塵埃が吸気装置内部へ侵入するのを防止できる。よって、吸気装置が備えるフィルタにおける目詰まりを防止でき、フィルタ交換作業及びフィルタ交換費用が不要となる。また、フィルタの目詰まりによる空気抵抗の増加を防止でき、エンジンの燃焼効率の低下を防止することができる。

【００２１】

更に、ブレードは回転軸の軸線方向と実質平行な幅広面を有する平板状に形成されているため、強制渦を効率的に形成して塵埃を良好に遠心分離させることができると共に、回転軸の軸方向において最小限の面積を有することとなり、ブレードを用いることによる空気抵抗を最小限に抑えることができる。

【００２２】

また、ブレードがケーシング内で回転することにより、慣性効果を利用して吸気開口部から導入された空気を基端側から排出することができるので、エンジンに対する過給器としての機能をも発揮できる。

【図面の簡単な説明】

【００３１】

【図１】本発明の第１実施形態に係るエアフィルタ装置を示す概略断面図。

【図２】図１に示すエアフィルタ装置における吸引開口部とファンの中心軸との位置関係を示す説明図。

【図３】図１に示すエアフィルタ装置における空気の流れを示す動作原理説明図であって、フードカバーと羽根車とを分解して示す図。

【図４】図１に示すエアフィルタ装置における層流と乱流の関係を示す概念図。

【図５】図１に示すエアフィルタ装置を冷却装置として用いた場合の実施例を示す概略図。

【図６】図１に示すエアフィルタ装置を冷却装置として用いた場合の他の実施例を示す概略図。

【図７】本発明の第２実施形態に係る集塵装置を概略断面図であって、（ａ）は空気の流

れを示す動作原理説明図、（ｂ）は分解図。
【図８】本発明の第３実施形態に係るエアフィルタ装置を示す概略図であり、（ａ）は一部透視図、（ｂ）は空気の流れを示す動作原理説明図。
【図９】図８に示すエアフィルタ装置を吸気装置に装着させて用いた場合の実施例を示す図であって、（ａ）は吸気装置を示す概略外観図、（ｂ）は吸気装置にエアフィルタ装置を装着させた状態を示す概略外観図。
【図１０】本発明の第４実施形態に係る集塵装置の構成を示す概略断面図。
【図１１】図１０に示す集塵装置を空気清浄機に応用した場合の実施例を示す図であって、（ａ）は空気清浄機の斜視図、（ｂ）は空気清浄機の透視図。
【図１２】図１０に示す集塵装置をハンディータイプの掃除機に応用した場合の実施例を示す図であって、（ａ）は掃除機の概略外観図、（ｂ）は掃除機の概略断面図。
【図１３】（ａ）はブレードの変形例を示す図、（ｂ）はブレードの他の変形例を示す図。
【図１４】本発明の実施形態の変形例を示す概略断面図。
【図１５】従来の冷却装置におけるにおける層流を示す概念図。
【発明を実施するための形態】
【００３２】
［第１実施形態］
添付図面を参照して、本発明の第１実施形態に係るエアフィルタ装置について説明する。図１を参照して、本実施形態に係るエアフィルタ装置１は、気流を発生させるためのファン２と、ファン２を覆うフードカバー３と、を備え、ファン２は所定方向Ｘにおけるフードカバー３の基端側（図１における右側）に配置されている。
【００３３】
本実施形態におけるファン２は軸流回転型ファンであって、円筒状のハウジング２１と、ハウジング２１に回転自在に支持された羽根車２２と、羽根車２２を回転駆動するための駆動モータ２３と、を有している。羽根車２２は、所定方向Ｘに延出する回転軸２４と、回転軸２４より径方向外方に延びる複数のブレード２５を有している。回転軸２４には砲弾形状の旋回流形成補助突部（旋回流形成補助手段）４が固定支持されている。旋回流形成補助突部４は、所定方向Ｘにおけるフードカバー３の先端側（後述する吸気開口部３２側、図１における左側）に向けて、フードカバー３の軸方向中央位置近傍まで延びている。また、旋回流形成補助突部４の直径は、回転軸２４の直径とほぼ等しく構成されている。羽根車２２が所定方向に回転すると、旋回流形成補助突部４は羽根車２２と一体に回転する。また、ハウジング２１の基端側には排気開口部２６が規定されている。
【００３４】
フードカバー３は、ファン２のハウジング２１に着脱可能に装着されている。フードカバー３は砲弾形状に構成されており、その基端側は円筒形状に構成されてファン２の前方周囲を包囲し、その先端側は半球面形状に構成されてファン２の前方の一部を包囲している。また、フードカバー３の先端側には吸気開口部３２及び連通開口部３３が形成されている。なお、本実施形態及び後述の第３及び第４実施形態において、フードカバー３とハウジング２１とによりケーシングが構成される。
【００３５】
吸気開口部３２は、所定方向Ｘにおいてファン２の羽根車２２と対向するのが好ましい。換言すると、図２をも参照して、ファン２の回転軸２４と同軸の円筒領域であって、ファン２の回転半径と略同一の半径を有する円筒領域を円筒領域Ｒとして規定したときに、吸気開口部３２は、円筒領域Ｒ内に位置するのが好ましい。また、本実施形態においては、吸気開口部３２の中心位置Ｃは、ファン２の回転軸線の延長線Ａから偏倚しており、当該偏倚量は少なくとも１ミリメートル以上であるのが好ましい。ここで、吸気開口部３２は、その中心位置Ｃがファン２の回転軸線の延長線Ａから偏倚していれば、図２に実線で示すようにファン２の回転軸線の延長線Ａ上に設けられてもよく、或いは図２に一点鎖線で示すようにファン２の軸線の延長線Ａから外れた位置に設けられてもよい。また、吸気

開口部３２の開口面積は、フードカバー３の基端側における横断面積よりも小さく構成されている。

【００３６】

次に、図３をも参照して、本実施形態のエアフィルタ装置１における空気の流れについて説明する。ファン２が作動して羽根車２２が所定方向に回転すると、空気が吸気開口部３２を通してフードカバー３の内部に導入される。このとき、フードカバー３の内部には、羽根車２２の回転によって吸気開口部３２から羽根車２２に向けて流れる強制渦の旋回流Ｆ２が形成される。すなわち、ファン２の回転軸２４の回転運動エネルギーの一部が、強制渦の旋回流Ｆ２を発生させるために必要な外部運動エネルギーの元となる。

【００３７】

吸気開口部３２より外部から導入された空気は、この強制渦の旋回流Ｆ２によって所定方向に螺旋状に回転しながら吸気開口部３２から羽根車２２に向けて流れる。また、羽根車２２の上流側の付近では、強制渦の旋回流Ｆ２は旋回流形成補助突部４により径方向外側に押し広げられ、旋回流形成補助突部４の周囲に強制渦の旋回流Ｆ２が形成される。更に、上述したように、吸気開口部３２の開口面積はフードカバー３の基端側における横断面積よりも小さく構成されているので、吸気開口部３２の近傍におけるフードカバー３の内周領域には、拡大管の構造により、はく離流域Ｓが形成される。このはく離流域Ｓには、吸気開口部３２側に向けて流れる気体の循環渦の流れＦ３が形成される。

【００３８】

ここで、塵埃Ｄ（図中、×印で示す）が空気とともに吸気開口部３２よりフードカバー３の内部に侵入すると、この塵埃Ｄは、強制渦の旋回流Ｆ２によって螺旋軌道を描きながら吸気開口部３２から羽根車２２に向けて流れる。強制渦は、中心からの距離に比例して角速度及び気圧が高くなる性質を有するため、塵埃Ｄはこのように流れる間に強制渦の旋回流Ｆ２によって径方向外方に遠心分離される。上述のように、旋回流形成補助突部４により旋回流Ｆ２が径方向外側に押し広げられることによって、羽根車２２の上流側の付近において旋回流Ｆ２の回転方向の流速が高められる。これにより、羽根車２２の上流側の付近における圧力は、はく離流域Ｓにおける圧力よりも大きくなる。このように圧力差が生じることによって、上述のように遠心分離された塵埃Ｄは、はく離流域Ｓに導入され、吸気開口部３２側に向けて流れる循環渦の流れＦ３によってフードカバー３の内周領域を所定方向に螺旋軌道を描きながら先端側に向けて流れる。

【００３９】

ここで、吸気開口部３２は上述した円筒領域Ｒ内に位置することから、強制渦の旋回流Ｆ２が効果的に形成される。また、吸気開口部３２の中心位置Ｃはファン２の回転軸線の延長線Ａから偏倚していることから、図４に示す様に、吸気開口部３２の中心位置Ｃを通る空気の流れは曲線Ｌを描くこととなり、この曲線Ｌでは、その中心部を流れる層流が乱れて乱流域Ｓ２を形成する。よって、層流に含まれる塵埃Ｄは、乱流域Ｓ２において強制渦の旋回流Ｆ２に巻き込まれ、径方向外方に遠心分離される。即ち、吸気開口部３２の中心位置Ｃを通って導入された空気が形成する流れは、ファン２の回転によって形成される旋回流Ｆ２の中心（角速度が零の地点）から外れるために、吸気開口部３２の中心位置Ｃを通る層流は曲線部で消滅（或いは減少）し、これにより塵埃Ｄを効果的に遠心分離させることができる。

【００４０】

このように、本実施形態におけるエアフィルタ装置１においては、層流が乱れて乱流域Ｓ２を形成するので、吸気開口部３２から導入された空気から効果的に塵挨Ｄを遠心分離させることができる。

【００４１】

上述の様にして循環渦の流れＦ３によってフードカバー３の先端側へ流れた塵埃Ｄの一部は、フードカバー３の連通開口部３３を通してフードカバー３の外部へ排出される。また、フードカバー３の内部に残った塵埃Ｄは、フードカバー３の内周領域で所定方向に旋回するので、ファン２の通過風量に影響を与えることがない。一方、上述のようにして塵

埃Ｄの除去された清浄な空気は、ハウジング２１の基端側に規定された排気開口部２６から排出される。

【００４２】

このように、本実施形態におけるエアフィルタ装置１によれば、塵埃Ｄを効果的に遠心分離させることができるので、排気開口部２６からは清浄な空気のみを排出させることができ、また塵埃Ｄがファン２のブレード２５に付着するのを防止できる。

【００４３】

このように構成されたエアフィルタ装置１は、例えば電子機器や家電製品等における冷却装置として用いることができるほか、空気清浄機や掃除機等の集塵装置の構成部材として用いることができる。以下、エアフィルタ装置１を冷却装置として用いた場合の実施例１及び２について説明する。

【００４４】

［実施例１］

図５を参照して、図示の機器１００は、例えばＤＶＤレコーダや、監視カメラ、プロジェクターなどの電子機器や、冷蔵庫、電子レンジ、炊飯器などの電気製品等から構成され、ボックス状の筐体１０１を備えている。筐体１０１の内部には回路基板１０２が収容され、回路基板１０２には半導体デバイス等の発熱部材１０４が実装されている。なお、筐体１０１の内部には、回路基板１０２の他にも種々の電子部品等（図示せず）が収容されている。筐体１０１の側壁部１０１ａには吸気口１０６が設けられ、この吸気口１０６に冷却装置としてのエアフィルタ装置１が取り付けられている。また、筐体１０１の側壁部１０１ａには筐体１０１の内部に送り込まれた冷却用外気を外部に排出するための排気口１０７ａが設けられている。

【００４５】

当該構成において、ファン２が作動して羽根車２２が所定方向に回転すると、空気（冷却用外気）が吸気開口部３２を通してフードカバー３の内部に導入される。冷却用外気と共にフードカバー３の内部に侵入した塵埃Ｄは、上述の様にして連通開口部３３を通して外部へ排出される。

【００４６】

一方、塵埃Ｄの除去された清浄な冷却用外気は、ファン２を通して筐体１０１の内部に送り込まれ、回路基板１０２の発熱部品１０４を冷却しながら筐体１０１の内部を流れる。これにより筐体１０１の内部の圧力が上昇し、筐体１０１の内外の圧力差が生じることによって、筐体１０１内の冷却用外気は、排気口１０７ａを通して外部に排出される。このようにして塵埃Ｄが筐体１０１の内部に侵入するのが防止され、これにより例えば、塵埃Ｄが回路基板１０２に付着して回路基板１０４が誤動作するのを防止することができる。

【００４７】

［実施例２］

図６を参照して、図示の水槽２００には水が張られ、観賞用の魚等が飼育されている。水槽２００の側壁２０１には冷却装置としてのエアフィルタ装置１が装着され、またエアフィルタ装置１の基端側にはチューブ２０２が取り付けられている。チューブ２０２の内径はエアフィルタ装置１から離隔するに従って漸減し、その自由端側に規定された吹出孔２０２ａが水面に対して斜めに対向するように配置されている。

【００４８】

かかる構成により、エアフィルタ装置１から送り出された空気はチューブ２０２の吹出口２０２ａから水面に向けて排出され、気化熱効果により水温を低下させることができる。よって、夏季等に水温が適正温度を超えて上昇した場合には、エアフィルタ装置１を駆動させることにより水温を低下させることがでる。また、チューブ２０２の内径がその自由端側に向かって漸減するように構成されているため、ノズル効果により冷却効果を向上できる。なお、本発明者による実験により、３℃～４℃の水温冷却効果が得られることが確認できた。

【００４９】
なお、図６の例では、先端側が上側、基端側が下側となるようにエアフィルタ装置１を縦向きに配置したが、エアフィルタ装置１を横向きに配置することもできる。この場合には、図６の例と異なり吸気開口部３２が横を向くため、例えばエアフィルタ装置１が稼働していない状態で埃などが吸気開口部３２からエアフィルタ装置１内へ侵入するのを防止できる。
【００５０】
［第２実施形態］　次に、本発明の第２実施形態に係る集塵装置について説明する。なお、上述した第１実施形態と実質同一の部材には同一の参照番号を付し、その説明は省略する。
【００５１】
図７を参照して、図示の集塵装置３００は、エアフィルタ装置１と、エアフィルタ装置１の先端側に着脱可能に装着されたカバー部材５と、を備える。
【００５２】
カバー部材５は断面円形状のキャップ状に構成されており、例えばポリカーボネート等の透明材料から形成されている。所定方向Ｘにおいて、カバー部材５の基端側には収容開口部５１が規定され、その先端側には円形状の吸気開口部５２が形成されている。吸気開口部５２の周縁部には円筒部５３が設けられ、筒状部５３はカバー部材５の基端側（内方）に向かって延び、その軸方向は回転軸２４の軸方向に対して所定の角度αをもって僅かに傾斜している。また、円筒部５３の基端側（ファン２側、図７における右側）には開口部５４が規定されている。
【００５３】
このように構成されたカバー部材５をエアフィルタ装置１に装着すると、エアフィルタ装置１の先端側は収容開口部５１を介してカバー部材５の内部に収容され、カバー部材５の基端側端面５５がハウジング２１の先端面２１ａに当接して位置決めされる。一方、エアフィルタ装置１に設けられた吸気開口部３２は収容開口部３２として機能し、筒状部５３はこの収容開口部３２を挿通してフードカバー３の内部まで延び、フードカバー３の内部空間と外部とを連通させる。更に、カバー部材５とエアフィルタ装置１の間には集塵空間Ｓ３が規定され、この集塵空間Ｓ３は連通開口部３３と連通する。カバー部材５をエアフィルタ装置１に装着させた状態においては、所定方向Ｘにおいて筒状部５３の基端側に規定された開口部５４は、旋回流形成補助突部４の先端よりも先端側に位置し、回転軸２４の軸方向において羽根車２２に対向するなお、本実施形態においては、ハウジング２１とカバー部材５とによりケーシングが構成される。
【００５４】
このように構成された集塵装置３００において、ファン２が作動して羽根車２２が所定方向に回転すると、空気が円筒部５３を通してフードカバー３の内部に導入される。このように導入された空気に含まれる塵埃Ｄは、第１実施形態と同様に強制渦による旋回流Ｆ２により遠心分離され、循環渦の流れＦ３により連通開口部３３を通してフードカバー３の外部へ排出され、集塵空間Ｓ３に集塵される。一方、このようにして塵埃Ｄの除去された清浄な空気は、ファン２を通して下流側に送り込まれる。
【００５５】
ここで、本実施形態においては、筒状部５３が設けられているため、はく離流域Ｓをより効率良く形成することができる。また、円筒部５３は、その軸方向が回転軸２４の軸方向に対して僅かに傾斜していることから、吸気開口部５４（筒状部５３）の中心領域から導入された空気が形成する流れは曲線を描く。この曲線では中心部を流れる層流が乱れて乱流域を形成することから、層流に含まれる塵埃Ｄであっても径方向外方に遠心分離させることができる。
【００５６】
ファン２の作動を停止すると、遠心分離された塵埃Ｄは集塵空間Ｓ３内部に溜まる。このように集塵空間Ｓ３に溜まった塵埃Ｄは、カバー部材５をフードカバー３から取り外す

ことで除去できる。なお、筒状部５３と開口部３２の周縁部との間には隙間Ｇが形成されるので、エアフィルタ装置１をカバー部材５から引き抜くだけで、筒状部５３が開口部３２に支えることなく、両者を分離させることができる。また、カバー部材５は透明材料から形成されているため、集塵空間Ｓに溜まった塵埃Ｄを外部から確認することができる。

【００５７】

このように構成されたエアフィルタ装置１は、空気清浄機として単独で用いることができるほか、円筒部５３に吸気パイプ（図示せず）を接続させて掃除機として用いることができる。また、上述したエアフィルタ装置１と同様に冷却装置として電子機器等に装着させて用いることもできる。

【００５８】

なお、本実施形態においては、円筒部５３は、その軸線方向が所定方向Ｘ即ち回転軸２４の軸線方向に対して傾斜するように構成されたが、円筒部５３の軸線方向を回転軸２４の軸線方向と平行としてもよい。このように構成された場合であっても、吸気開口部５２の中心位置を回転軸２４の軸線の延長線Ａから偏倚させれば、円筒部５３の軸線と回転軸２４の軸線とは一致しないため、円筒部５３の中心領域を通して導入された空気の流れは曲線を描き、このように導入された空気に含まれる塵埃Ｄも、上述のようにして強制渦の旋回流Ｆ２により遠心分離される。

【００５９】

［第３実施形態］

次に、本発明の第３実施形態に係るエアフィルタ装置について説明する。なお、本実施形態において、上述した第１実施形態と実質同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【００６０】

図８を参照して、図示のエアフィルタ装置１Ａは上述したエアフィルタ装置１と略同一の構成を有するが、エアフィルタ装置１Ａはファン２及び旋回流形成補助部４に代えてファン２Ａを備える点で異なる。ファン２Ａは、ハウジング２１と、ハウジング２１に回転自在に支持された羽根車２２Ａと、羽根車２２Ａを回転駆動するための駆動モータ２３と、を有している。羽根車２２Ａは、回転軸２４と、回転軸２４より径方向外方に延びる複数のブレード２５Ａを有している。各ブレード２５Ａは平板状に形成され、その幅広面が回転軸２４の軸線方向と平行になるように回転軸２４に取り付けられている。

【００６１】

このように構成されたエアフィルタ装置１Ａでは、駆動モータ２３が回転駆動し、羽根車２２Ａが所定方向に回転すると、図８（ｂ）に示す様に、羽根車２２Ａの回転運動エネルギーの一部が強制渦発生の外部運動エネルギーの元となり、フードカバー３の内部には吸気開口部３２から羽根車２２Ａに向けて流れる強制渦による旋回流Ｆ２が形成されると共に、はく離流域Ｓには吸気開口部３２側に向けて流れる気体の循環渦の流れＦ３が形成される。また、吸気開口部３２から導入された空気の一部は、慣性効果により排気開口部２６から外部へ排出されると共に、吸気開口部３２から導入された空気の残部は連通開口部３３から外部へ排出される。

【００６２】

よって、上述したのと同様に、空気とともに吸気開口部３２よりフードカバー３の内部に侵入した塵埃Ｄは、旋回流Ｆ２によって螺旋軌道を描きながら吸気開口部３２からファン２Ａに向けて流れながら径方向外方に遠心分離され、循環渦の流れＦ３によってフードカバー３の内周領域を所定方向に螺旋軌道を描きながら先端側へ流れ、連通開口部３３を通して外部へ排出される。一方、上述のようにして塵埃Ｄの除去された清浄な空気は、排気開口部２６から外部へ送られる。

【００６３】

また、本実施形態においては、ブレード２５Ａを平板状に形成し、その幅広面が回転軸２４の軸方向と平行に延びるように設けられていることから、より効率良く強制渦を発生させることができ、これにより遠心分離効果を向上させることができる。

【００６４】
このように構成されたエアフィルタ装置１Ａは、例えば自動車やバイク等に搭載されたエンジンへ空気を供給するための吸気装置に接続されて用いることができる。以下、エアフィルタ装置１Ａを吸気装置に接続させて用いた場合の実施例３について説明する。
【００６５】
［実施例３］
ここではまず、エアフィルタ装置１Ａが接続される吸気装置について説明する。図９（ａ）を参照して、図示の吸気装置６は、エンジン（図示せず）に空気を供給するものであって、空気の取り入れ口である吸気ダクト６１と、空気を浄化させるエアフィルタ６２を収容するフィルタボックス６３と、空気の量を調整するスロットルバブル（図示せず）と、気筒ごとに空気を分ける吸気マニホールド６４と、を備える。かかる構成において、エンジンが始動すると、エンジンの吸入負圧によって吸気ダクト６１から空気が吸入され、このように吸入された空気はエアフィルタ６２及びスロットルバブルを通過し、吸気マニホールド６４を介してエンジンのシリンダーヘッド（図示せず）へ送られる。
【００６６】
図９（ｂ）をも参照して、上述の様に構成されたエアフィルタ装置１Ａは、排気開口部２６（図８（ｂ）参照）から排出された空気が吸気装置６へ供給されるように、中空の接続部材７を介して吸気装置６の上流端、即ち吸気ダクト６１の吸気口６１ａに接続される。また、エアフィルタ装置１Ａの駆動モータ２３から延びるリード線（図示せず）は、自動車本体等に設けられたアクセサリ端子（図示せず）に電気的に接続される。
【００６７】
このような構成においてエンジンが始動すると、アクセサリ端子から駆動モータ２３へ電力が供給され、これにより駆動モータ２３が回転駆動し、回転軸２４と共にブレード２５Ａが所定方向に回転する。すると、上述したように慣性効果によって吸気開口部３２からフードカバー３の内部に外部の空気が流れ込み、またこれと同時にエンジンの負圧吸引効果によっても吸気開口部３２からフードカバー３内に空気が吸入される。上述したように、フードカバー３の内部にはブレード２５Ａの回転によって強制渦による旋回流Ｆ２が形成されると共に、拡大管の構造により循環渦の流れＦ３が形成されるため、空気に含まれる塵埃Ｄはフードカバー３の連通開口部３３を通して外部へ排出される。一方、上述のようにして塵埃Ｄの除去された清浄な空気は、排気開口部２６から接続部材７を介して吸気ダクト６１へ送られ、エアフィルタ６２及びスロットルバブルを通過し、マニホールド６４からエンジンのシリンダーヘッドへ送られる。
【００６８】
このように、エアフィルタ装置１Ａを吸気装置６の上流端に設置することにより、予め塵埃Ｄが取り除かれた清浄な空気を吸気装置６へ供給できるので、吸気装置６が備えるエアフィルタ６２の目詰まりを防止できる。また、エアフィルタ装置１Ａにより取り除かれた塵埃Ｄは連通開口部３３から外部へ排出されるので、エアフィルタ装置１Ａ自体が目詰まりを起こすこともない。よって、エアフィルタ６２又はエアフィルタ装置１Ａの目詰まりによる空気抵抗の増加を回避でき、ひいては空気抵抗の増加に起因するエンジンの燃焼効率の低下等を防止することができる。
【００６９】
更に、エアフィルタ装置１Ａの排気開口部２６からは、エンジンの吸気効果に加え、ファン２Ａの回転により得られる慣性効果によっても空気が排出されるため、エアフィルタ装置１Ａは過給器としての機能をも発揮でき、エンジンの吸気量を増加させることができる。
【００７０】
なお、本実施例では、エアフィルタ装置１Ａを吸気ダクト６１の吸気口６１ａに装着させたが、吸気ダクト６１を有しない吸気装置の場合には、エアフィルタ６２を収容するフィルタボックス６３の吸気口６３ａにエアフィルタ装置１Ａを装着させてもよい。
【００７１】

また、上記実施例ではエアフィルタ装置１Ａのハウジング２１と接続部材７とを別部材としたが、ハウジング２１と接続部材７とを一体としてもよい。また、上記実施例ではハウジング２１と吸気装置６の上流端（吸気口）とを接続部材７を介して接続させたが、ハウジング２１と吸気装置６の上流端（吸気口）とを直接的に接続させてもよい。

【００７２】

［第４実施形態］

次に、本発明の第４実施形態に係る集塵装置について説明する。なお、本実施形態において、上述した第１～第３実施形態と実質同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。図１０を参照して、図示の集塵装置４００は、エアフィルタ装置１Ｂと、エアフィルタ装置１Ｂに着脱可能に装着された集塵容器８とを備える。エアフィルタ装置１Ｂは、図１に示すエアフィルタ装置１と略同一の構成を有するが、エアフィルタ装置１Ｂは、旋回流形成補助突部４より径方向外方に延びる複数のブレード２５Ａを有する点でエアフィルタ装置１と異なる。各ブレード２５Ａは平板状に形成され、その幅広面が回転軸２４の軸方向と平行になるように、旋回流形成補助突部４に取り付けられている。一方、集塵容器８は、その内部空間がエアフィルタ装置１Ｂの連通開口部３３と連通するようにフードカバー３に着脱可能に装着されている。

【００７３】

このように構成された集塵装置４００において、ファン２が作動して羽根車２２が所定方向に回転すると、空気が吸気開口部３２を介してフードカバー３の内部に導入される。このように導入された空気に含まれる塵埃Ｄは、第１実施形態と同様に、強制渦による旋回流Ｆ２（図１参照）により遠心分離され、循環渦の流れＦ３により連通開口部３３を通してフードカバー３の外部へ排出され、集塵容器８内に集塵される。一方、このようにして塵埃Ｄの除去された清浄な空気は、ファン２を通して下流側に送り込まれる。

【００７４】

ここで、本実施形態においては、旋回流形成補助突部４に加えてブレード２５Ａが設けられているため、強制渦をより効率良く形成することができ、塵埃Ｄをより効率的に遠心分離することができる。

【００７５】

ファン２の作動を停止すると、遠心分離された塵埃Ｄは集塵容器８内部に溜まる。このように集塵容器８に溜まった塵埃Ｄは、集塵容器８をフードカバー３から取り外すことで除去できる。集塵容器８を透明材料から形成すれば、集塵容器８に溜また塵埃Ｄを外部から確認することができる。

【００７６】

このように構成された集塵装置４００は、空気清浄機や掃除機に応用できるほか、上述したエアフィルタ装置１と同様に冷却装置として電子機器等に装着させて用いることもできる。以下、集塵装置４００を空気清浄機及び掃除機に応用した場合の実施例４及び５について順に説明する。

【００７７】

［実施例４］

図１１を参照して、図示の空気清浄機５００は、集塵装置４００と、集塵装置４００を収容する筐体５０１と、を備える。集塵装置４００が備えるエアフィルタ装置１Ｂは、その軸線方向が上下方向となり、吸気開口部３２が下側に位置し、排気開口部２６が上側に位置するように筐体５０１内部に配置されている。一方、集塵容器８は、筐体５０１に着脱可能に収容され、図１１に示す例では集塵容器８は筐体５０１の側方から引き出し可能とされている。

【００７８】

筐体５０１はボックス状に形成され、その上面５０１ａにはエアフィルタ装置１Ｂの排気開口部２６に対応して複数のスリットからなる排気口５０２が形成されている。また、筐体５０１の下面５０１ｂには、エアフィルタ装置１Ｂの吸気開口部３２に連通する吸気口５０３が形成され、吸気口５０３と吸気開口部３２とは吸気パイプ５０４により接続さ

れている。また、筐体５０１の下面５０１ｂには複数の脚部５０５が設けられ、これにより空気清浄機５００の下面５０１ｂと空気清浄機５００が載置される床面との間、ひいては下面５０１ｂに形成された吸気口５０３と床面との間に所定の隙間が確保される。

【００７９】

このように構成された空気清浄機５００においてファン２が作動すると、外部の空気が吸気口５０３、吸気パイプ５０４、及び吸気開口部３２を介してフードカバー３の内部に導入され、このように導入された空気に含まれる塵埃Ｄは、上述したのと同様に、強制渦による旋回流Ｆ２により遠心分離され、循環渦の流れＦ３により連通開口部３３を通して集塵容器８内に集塵される。一方、このようにして塵埃Ｄの除去された清浄な空気は、ファン２を通して下流側（図１１における上方向）に送り込まれ、筐体５０１に設けられた排気口５０２から排出される。

【００８０】

ここで、フードカバー３内部において塵挨Ｄにかかる旋回流Ｆ２の遠心力は、塵挨Ｄの自重に反比例する。よって、本実施例の様に吸気開口部３２が下方に位置し、排気開口部２６が上方に位置するようにエアフィルタ装置１Ｂを配置することで、循環流の流れＦ３において下方へ向かう戻り流に重力が加わることになり、比較的自重の重い塵埃Ｄであっても連通開口部３３側へ比較的容易に導くことが可能となり、集塵効率を向上できる。

【００８１】

［実施例５］

図１２を参照して、図示の掃除機６００は、集塵装置４００と、集塵装置４００が着脱可能に装着される筐体６０１と、集塵装置４００の吸気開口部３２に接続された吸気パイプ６０２と、を備える。筐体６０１の先端側には開口部６０１ａが設けられ、この開口部６０１ａにエアフィルタ装置１Ｂのハウジング２１が嵌め込まれるようにして装着される。また、筐体６０１の基端側には複数のスリットから形成される排気口６０３が設けられ、筐体６０１の上部基端側には把持部６０４が設けられている。

【００８２】

吸気パイプ６０２は、吸気開口部３２からフードカバー３の外方に延出するように、吸気開口部３２の周縁部に設けられている。吸気パイプ６０２は、上述した円筒部５２（図７）と同様に、その軸方向が吸気ファン２の回転軸２４の軸方向に対して僅かに傾斜してもよく、或いは回転軸２４の軸方向と平行としてもよい。なお、本実施例においては、集塵装置４００が筐体６０１に取り付けられた状態において、吸気開口部３２の中心位置Ｃがファン２の回転軸線より下方に偏倚し、吸気パイプ６０２の軸線方向が吸気開口部３２から外方に向かって下方に傾斜するように構成されている。

【００８３】

このように構成された掃除機６００においてファン２が作動すると、外部の空気が吸気パイプ６０２及び吸気開口部３２を介してフードカバー３の内部に導入され、このように導入された空気に含まれる塵埃Ｄは、上述したのと同様に、強制渦による旋回流Ｆ２により遠心分離され、循環渦の流れＦ３により連通開口部３３を通して集塵容器８内に集塵される。一方、このようにして塵埃Ｄの除去された清浄な空気は、ファン２を通して下流側に送り込まれ、筐体６０１に設けられた排気口６０３から排出される。

【００８４】

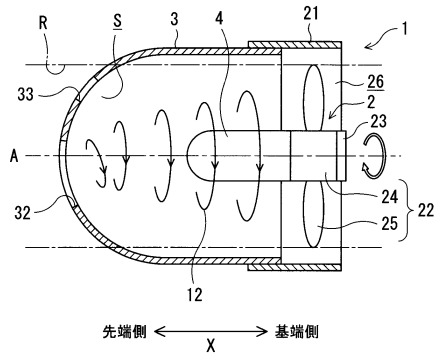
以上、本発明の実施形態に係るエアフィルタ装置及び集塵装置について添付の図面を参照して説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されず、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形乃至修正が可能である。

【００８５】

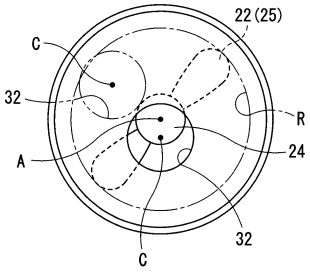
例えば、上記各実施形態においては、旋回流形成補助突部４及び／又はブレード２５Ａを用いたが、これら旋回流形成補助突部４及び／又はブレード２５Ａを省略しても良い。旋回流形成補助突部４及び／又はブレード２５Ａを用いなくても、ファン２，２Ａの回転により上述のような強制渦の旋回流Ｆ２を形成することができ、旋回流Ｆ２により遠心分離された塵埃Ｄを循環渦の流れＦ３を通じて外部へ排出させることができる。

【００８６】
　また、図１及び図７に示すエアフィルタ装置１にブレード２５Ａを設けても良く、図８に示すエアフィルタ装置１Ａに図１に示す様なブレード２５を設けても良い。
【００８７】
　上記実施形態においては、略矩形状に形成されたブレード２５Ａを複数個用いたが、本発明はこれに限定されず、ブレード２５Ａは、例えば図１３（ａ）に示す様に三角形状であってもよく（ブレード２５Ａ’）、或いは図１３（ｂ）に示す様に鉤型であってもよい（ブレード２５Ａ”）。また、ブレード２５Ａの個数は複数である必要はなく、例えば図１３（ａ）に示す様に１個のみ設けても良い。
【００８８】
　また、各実施形態において、図１４に示す様に、フードカバー３の吸気開口部３２の周縁部に筒状部３６を設けても良い。筒状部３６は基端側（フードカバー３の内方）に延出し、所定方向Ｘにおける筒状部３６の基端側に規定された開口部３７は、ファン２（２Ａ）よりも先端側に位置すると共に、所定方向Ｘにおいてファン２（２Ａ）の羽根車２２（２２Ａ）と対向する。筒状部３６の軸方向Ｂは回転軸２４の軸方向に対して僅かに傾斜してもよく、或いは平行としても良い。このような筒状部３６を設けることにより、はく離流域Ｓをより効率良く形成することができる。
【００８９】
　また、上記実施形態においては、ファン２として軸流ファンを用いたが、これに代えて遠心型ファンを用いてもよい。この場合、円筒領域Ｒの横断面積は遠心型ファンの横断面積と等しい。
【００９０】
　更に、エアフィルタ装置１，１Ａ，１Ｂにフィルタを設けることもできる。フィルタの設置位置としては、ブレード２５の下流側、ブレード２５Ａの下流側、又はブレード２５とブレード２５Ａの間とすることができる。このようにフィルタを設けることにより、虫等の侵入を防止することができると共に、フィルタが整流体としての機能を果たす。
【産業上の利用可能性】
【００９１】
　本発明に係るエアフィルタ装置及び集塵装置は、上述した冷却装置、掃除機、空気清浄機として応用できるほか、送風機、換気扇、扇風機等においても応用できる。
【符号の説明】
【００９２】
１,１Ａ,１Ｂ　エアフィルタ装置
２,２Ａ　ファン
３　フードカバー
６　吸気装置
２１　ハウジング
２３　モータ
２４　回転軸
２６　排気開口部
２５,２５Ａ　ブレード
３２　吸気開口部
３３　連通開口部
４００　集塵装置
５００　空気清浄機
Ｆ２　強制渦の旋回流
Ｆ３　循環渦の流れ
Ｒ　円筒領域
Ｓ　はく離流域

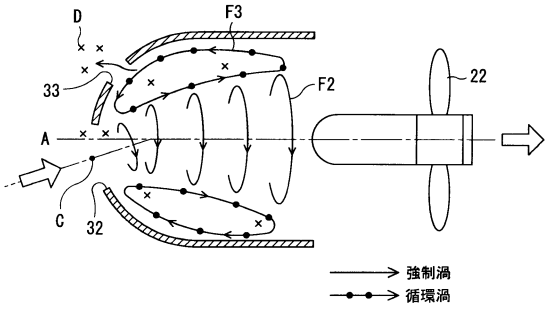
【図１】



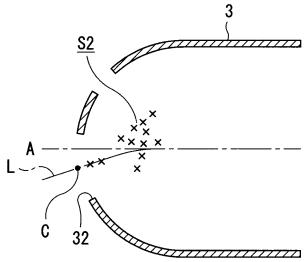
【図２】



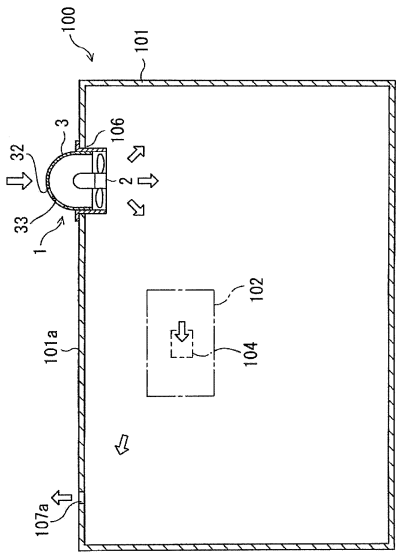
【図３】



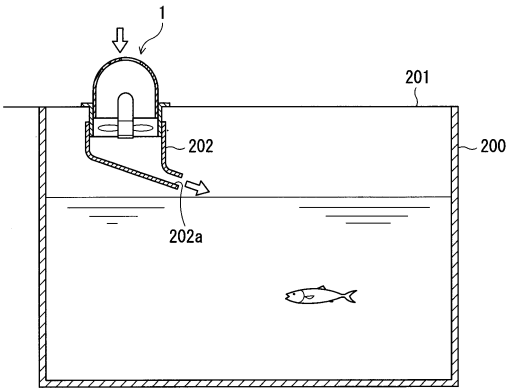
【図４】



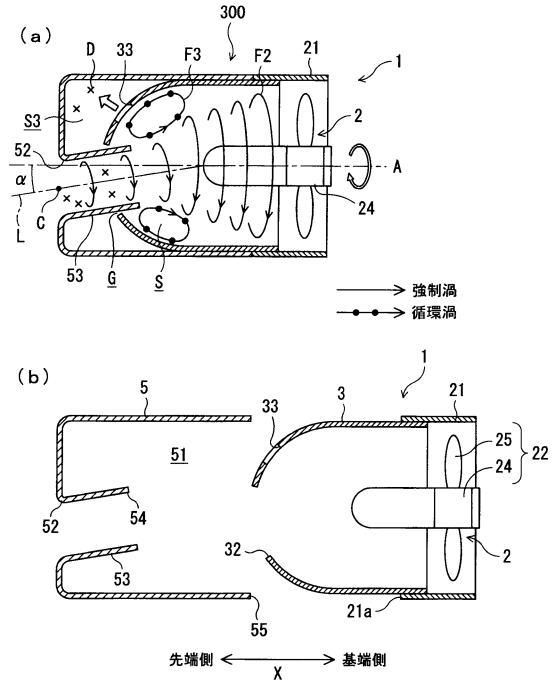
【図５】



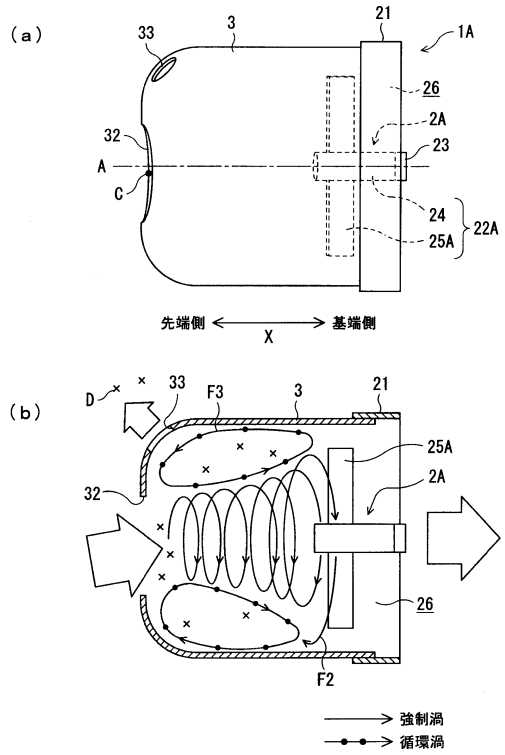
【図６】



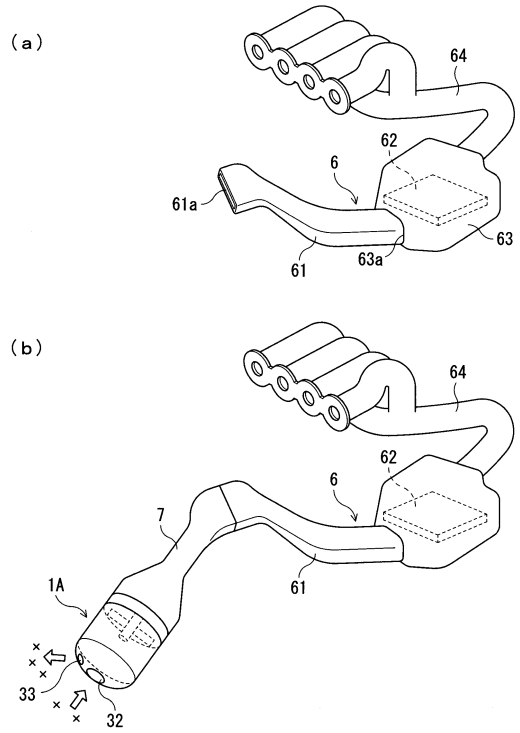
【図７】


(a)
300
D
33
F3
F2
21
1
S3
2
52
A
α
C
24
L
53
G
S
強制渦
循環渦
(b)
1
5
33
3
21
51
25
24
22
52
54
32
2
53
21a
55
先端側
X
基端側

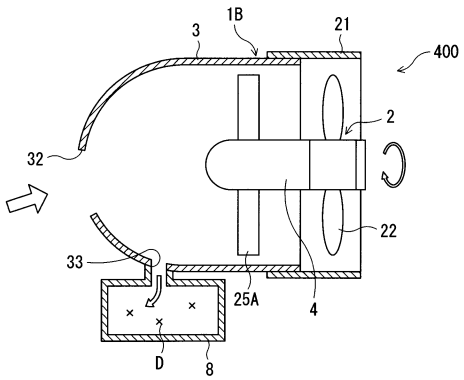
【図８】


(a)
21
33
3
1A
26
2A
32
23
A
C
24
25A
22A
先端側
X
基端側
(b)
D
33
F3
3
21
25A
32
2A
26
F2
強制渦
循環渦

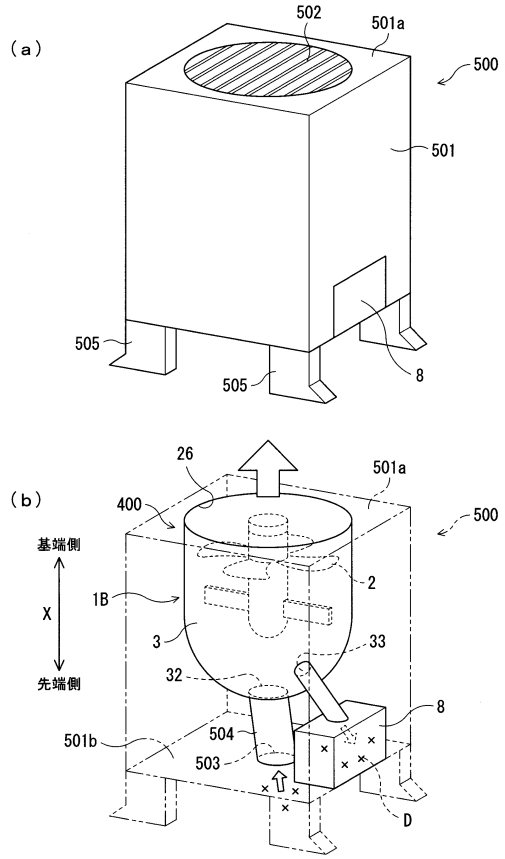
【図９】


(a)
64
62
6
61a
63
61
63a
(b)
64
62
6
7
61
1A
33
32

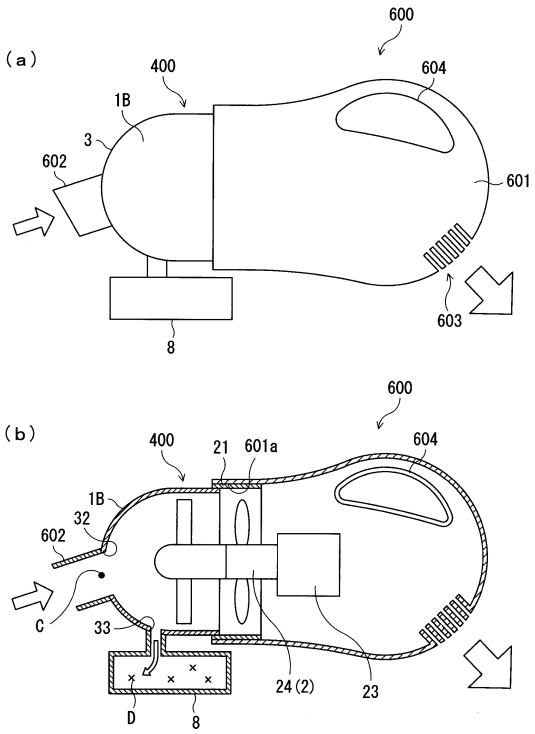
【図１０】


1B
3
21
400
2
32
22
33
25A
4
D
8

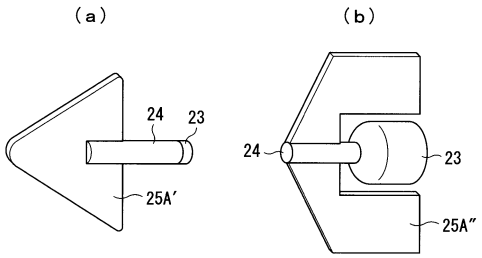
【図１１】



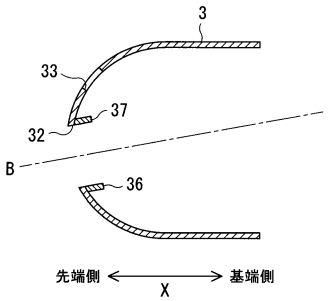
【図１２】



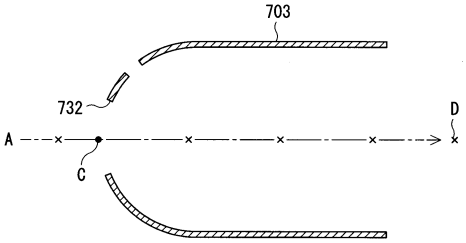
【図１３】



【図１４】



【図１５】



フロントページの続き

(56)参考文献 特許第４６８８９７１（ＪＰ，Ｂ１）
特開２００７－１５４６７２（ＪＰ，Ａ）
実開昭６２－０４７４１５（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６４－３４４５７（ＪＰ，Ａ）
米国特許第０４８６３６０５（ＵＳ，Ａ）
実公昭３８－０２３６８９（ＪＰ，Ｙ１）
特開平０７－２６９４２７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ０２Ｍ　３５／０２２
Ｆ０２Ｍ　３５／０２４
Ｂ０４Ｂ　５／１２