

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4589989号
(P4589989)

(45) 発行日 平成22年12月1日 (2010. 12. 1)

(24) 登録日 平成22年9月17日 (2010. 9. 17)

(51) Int. Cl.

F I

B 0 4 C 5/187 (2006. 01)

B O 4 C 5/187

B 0 4 C 5/04 (2006. 01)

B O 4 C 5/04

B 0 4 C 5/12 (2006. 01)

B O 4 C 5/12

A

A 4 7 L 9/16 (2006. 01)

A 4 7 L 9/16

A 4 7 L 9/28 (2006. 01)

A 4 7 L 9/28

K

請求項の数 9 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2008-174478 (P2008-174478)

(22) 出願日 平成20年7月3日 (2008. 7. 3)

(65) 公開番号 特開2010-12410 (P2010-12410A)

(43) 公開日 平成22年1月21日 (2010. 1. 21)

審査請求日 平成21年5月28日 (2009. 5. 28)

(73) 特許権者 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号

(74) 代理人 100084135

弁理士 本庄 武男

(72) 発明者 疋田 進玄

大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号

シャープ株式会社内

審査官 北村 英隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サイクロン分離装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内周面が略円筒状の捕集容器を備え、該捕集容器の円周部にその周方向に設けられた空気流入口から吸い込まれた空気を前記略円筒状の内周面に沿って旋回させた後、前記捕集容器の中心部からフィルタ手段を経て排気することにより、前記空気に含まれる比較的大きい捕集対象物を前記捕集容器の底部で捕集すると共に、比較的小さい捕集対象物を前記フィルタ手段において捕集するサイクロン分離装置であって、

前記捕集容器内に、該捕集容器の垂直中心軸を中心とする螺旋状曲面を備え、前記垂直中心軸の周りに回転可能な圧縮部材と、

前記捕集容器の内面の一部に設けられ、前記捕集容器内面の一部について他の部分と較べて捕集対象物に対する摩擦係数を変化させることで前記圧縮部材の回転に伴って該圧縮部材に押されて回転しようとする前記捕集容器内面に蓄積された捕集対象物の回転を抑制する回転抑制手段と、

前記圧縮部材を前記垂直中心軸周りに回転駆動する圧縮部材駆動手段の電流を検知する電流検知手段と、

前記電流検知手段による電流の検知結果に基づいて、当該サイクロン分離装置を制御する制御手段とを備えてなるサイクロン分離装置。

【請求項 2】

前記回転抑制手段が、前記捕集容器内面の一部に貼り付けられたゴム片である請求項1に記載のサイクロン分離装置。

10

20

【請求項 3】

前記回転抑制手段が、前記捕集容器内面の一部の内面に凹凸が形成されたことである請求項 1 に記載のサイクロン分離装置。

【請求項 4】

前記圧縮部材駆動手段の電流値に関する閾値として予め定められた第 1 の閾値を記憶する電流値記憶手段を備え、前記電流検知手段による電流の検知結果が前記電流値記憶手段に記憶された前記第 1 の閾値を超えた場合に、前記制御手段が、使用者に対して警報を発する請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のサイクロン分離装置。

【請求項 5】

前記電流値記憶手段が、更に、前記第 1 の閾値よりも大きい第 2 の閾値を予め記憶しており、前記電流検知手段による電流の検知結果が前記第 2 の閾値を超えた場合に、前記制御手段が、使用者に対して警報を発すると共に、当該サイクロン分離装置の運転を停止する請求項 4 に記載のサイクロン分離装置。

10

【請求項 6】

前記電流の検知結果が、周期的に変化する電流値に基づく値あるいは電流の最大値と最小値との差に基づく値である請求項 4 或いは 5 のいずれかに記載のサイクロン分離装置。

【請求項 7】

前記電流の検知結果が、周期的に変化する電流のピーク値間の周期に基づく値である請求項 4 或いは 5 のいずれかに記載のサイクロン分離装置。

【請求項 8】

20

前記電流の検知結果が、前記電流検知手段の検知電流についての所定時間の平均値又は検知電流の変動周期の 1 周期若しくは複数周期の平均値に基づく値である請求項 4 或いは 5 のいずれかに記載のサイクロン分離装置。

【請求項 9】

当該サイクロン分離装置が、捕集対象物を塵埃とするサイクロン集塵装置である請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載のサイクロン分離装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、捕集対象物を遠心分離するサイクロン分離装置に係り、特に、捕集された塵埃などの捕集対象物の量を正確に検知して、安全に運転することができるサイクロン分離装置に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

従来から、略円筒状の捕集容器の中心部に設けられた排気部から前記捕集容器内の空気を排気することにより、前記捕集容器の円周部に設けられた空気吸い込み部から吸い込まれた空気を前記捕集容器の内周面に沿って旋回させた後、フィルタ手段を経て前記排気部から排気し、前記空気に含まれる比較的大きい塵埃を前記捕集容器の底部で捕集すると共に、比較的小さい塵埃を前記フィルタ手段において捕集するサイクロン分離装置の一例としてのサイクロン集塵装置が、特許文献 1 として知られている。

40

このサイクロン集塵装置は、比較的大きい塵埃を旋回させることで遠心力によって捕集し、空気流に乗って飛翔する比較的小さい塵埃については、空気流中においたフィルタ手段によって捕集するものであるため、騒音が少なく、集塵効率についても改善されたものである。

【0003】

上記のようなサイクロン集塵装置を一般家庭で使用すると、布団や衣類から生じる綿ホコリが集塵ごみ容積の大半を占める。この綿ホコリを構成する繊維等は、それ自体が弾性を持つため、塵埃の密度は小さい割りに体積が大きく、捕集容器がすぐにいっぱいになるため、頻繁に集塵部から取り除く（捨てる）必要がある。また、このような塵埃は、軽くて容易に飛散するため、外部のごみ箱等に廃棄する際、塵埃が舞い散って再飛散すること

50

で使用者が不快に感じるという問題がある。

【 0 0 0 4 】

しかしながら、上記特許文献 1 に記載のサイクロン集塵装置は、あくまで空気の流れに頼って塵埃を捕集するものであるため、捕集された前記繊維などの低密度の埃を一定以上に圧縮することが出来ず、限られた塵埃の捕集空間における塵埃の集積度をそれほど向上させることが出来るものではない。従って、捕集された塵埃を頻繁に捨てないと捕集効率が低下するので、塵埃を捨てる手間がかかる点、あるいは、塵埃を捨てる時に、塵埃が硬く圧縮されておらず、空気中で分散されやすいので、ごみ箱等に廃棄する際、塵埃が舞い散って再飛散することによる不快感を解消することが出来ないという問題を解決することが出来ない。

10

【 0 0 0 5 】

このような課題を解決するためには、捕集された塵埃を出来るだけ固く圧縮する必要がある。このような、塵埃の圧縮手段を備えたサイクロン分離装置が本出願人によって出願された（特願 2 0 0 8 - 0 7 2 9 4 2 ）。このサイクロン分離装置は、内周面が略円筒状の捕集容器を備え、該捕集容器の円周部にその周方向に設けられた空気流入口から吸い込まれた空気を前記略円筒状の内周面に沿って旋回させた後、前記捕集容器の中心部からフィルタ手段を経て排気することにより、前記空気に含まれる比較的大きい捕集対象物を前記捕集容器の底部で捕集すると共に、比較的小さい捕集対象物を前記フィルタ手段において捕集するものであり、さらに前記捕集容器内に、該捕集容器の垂直中心軸を中心とする螺旋状曲面を備え、前記垂直中心軸の周りに回転可能な圧縮部材を備えたものである。

20

【 0 0 0 6 】

このサイクロン分離装置では、上記圧縮部材が上記垂直中心軸を中心に回転することによって、上記螺旋状曲面の下面で捕集された塵埃などの捕集対象物が硬く圧縮されているため、なんども塵埃を捨てる必要がなく、塵埃を捨てる手間が省力される。

あるいは、塵埃を捨てる時に、塵埃が空気中で分散され、ごみ箱等に廃棄する際、塵埃が舞い散って再飛散することによる不快感を解消することが出来るといった、多くの長所が発揮される。

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 7 5 5 8 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【 0 0 0 7 】

このように上記出願（特願 2 0 0 8 - 0 7 2 9 4 2 ）の明細書に開示されたサイクロン分離装置は優れた機能を発揮するが、上記のように塵埃が硬く圧縮されるため、捕集された塵埃の量がある程度以上に多くなると、圧縮部材の回転にはそれなりの消費電力が必要となる。また、それを超えて更に圧縮部材の回転を継続すると、硬い塵埃の抵抗によって圧縮部材を回転させるモータなどの圧縮部材駆動手段に掛かる負荷が大きくなり、消費電力の面でもまたモータの過負荷の面でも望ましくない状態になることが考えられる。

そのため上記モータなどの過負荷を検知してモータを停止させるなどの処理とすることが望ましいが、実際には、モータが過負荷になる前に使用者に警報を発するなどの事前の対応を行うことが、モータへの過負荷を防止してモータの寿命を延ばすといった点から望ましい。

40

さらに、モータが過負荷になる前に実質的な捕集物の量を検知して使用者に警報を発するなどの処理をすることが望ましいが、捕集物の量は捕集容器の中で偏在するので単純にはその量を正確に測定することは困難である。

そのため、本発明の発明者は、鋭意努力の末、モータ電流と捕集対象物の量との間に技術的な関係があることを突き止め、これにより捕集物の量を間接的に且つ正確に検知することができることを見出した。

【 0 0 0 8 】

従って、本発明は上記事情に鑑み創案されたものであり、前記圧縮部材の回転抵抗となる捕集対象物の蓄積量を圧縮部材の回転駆動手段の電流値から間接的に且つ正確に求めて

50

、圧縮部材の回転駆動手段を過負荷から保護することの出来るサイクロン分離装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本出願にかかる発明は、

内周面が略円筒状の捕集容器を備え、該捕集容器の円周部にその周方向に設けられた空気流入口から吸い込まれた空気を前記略円筒状の内周面に沿って旋回させた後、前記捕集容器の中心部からフィルタ手段を経て排気することにより、前記空気に含まれる比較的大きい捕集対象物を前記捕集容器の底部で捕集すると共に、比較的小さい捕集対象物を前記フィルタ手段において捕集するサイクロン分離装置であって、

10

前記捕集容器内に、該捕集容器の垂直中心軸を中心とする螺旋状曲面を備え、前記垂直中心軸の周りに回転可能な圧縮部材と、

前記捕集容器の内面の一部に設けられ、前記捕集容器内面の一部について他の部分と較べて捕集対象物に対する摩擦係数を変化させることで前記圧縮部材の回転に伴って該圧縮部材に押されて回転しようとする前記捕集容器内面に蓄積された捕集対象物の回転を抑制する回転抑制手段と、

前記圧縮部材を前記垂直中心軸周りに回転駆動する圧縮部材駆動手段の電流を検知する電流検知手段と、

前記電流検知手段による電流の検知結果に基づいて、当該サイクロン分離装置を制御する制御手段とを備えてなるサイクロン分離装置である。

20

前記回転抑制手段は具体的には、前記捕集容器内面の一部貼り付けられたゴム片であったり、あるいは、前記捕集容器内面の一部の内面に形成された凹凸が好ましい例としてあげられる。

前記制御手段は、前記電流検知手段の検知結果に基づいて蓄積された塵埃の量を推定し、圧縮部材駆動手段が過負荷になる前に警報を発する。例えば、圧縮部材駆動手段の電流値に関する閾値として予め定められた第1の閾値を記憶する電流値記憶手段を備え、前記電流検知手段による電流の検知結果が前記電流値記憶手段に記憶された前記第1の閾値を超えた場合に、前記制御手段が、使用者に対して警報を発するようにすることが望ましい。

さらに、電流値記憶手段が、更に、前記第1の閾値よりも大きい第2の閾値を予め記憶しており、前記電流検知手段による電流の検知結果が前記第2の閾値を超えた場合に、前記制御手段が、使用者に対して警報を発すると共に、当該サイクロン分離装置の運転を停止するようにすれば、圧縮部材駆動手段の過負荷は完全に防止される。

30

前記電流の検知結果、前記第1及び前記第2の閾値として、周期的に変化する電流の最大値と最小値との差に基づく値を採用することができる。

また、前記電流の検知結果、前記第1及び前記第2の閾値として、周期的に変化する電流のピーク値間の周期に基づく値を採用することも有益である。

更にまた、前記電流の検知結果、前記第1及び前記第2の閾値が、前記電流検知手段の検知電流についての所定時間の平均値又は検知電流の変動周期の1周期若しくは複数周期の平均値に基づく値であってもよい。

40

当該サイクロン分離装置の具体例として、捕集対象物を塵埃とするサイクロン集塵装置が挙げられる。

【発明の効果】

【0010】

以上述べたように、本出願のサイクロン分離装置は、内周面が略円筒状の捕集容器を備え、該捕集容器の円周部にその周方向に設けられた空気流入口から吸い込まれた空気を前記略円筒状の内周面に沿って旋回させた後、前記捕集容器の中心部からフィルタ手段を経て排気することにより、前記空気に含まれる比較的大きい捕集対象物を前記捕集容器の底部で捕集すると共に、比較的小さい捕集対象物を前記フィルタ手段において捕集するサイクロン分離装置であって、前記捕集容器内に、該捕集容器の垂直中心軸を中心とする螺旋

50

状曲面を備え、前記垂直中心軸の周りに回転可能な圧縮部材と、前記捕集容器の内面に設けられ、前記圧縮部材の回転に伴って該圧縮部材に押されて回転しようとする前記捕集容器内面に蓄積された捕集対象物の回転を抑制する回転抑制手段と、前記圧縮部材を前記垂直中心軸周りに回転駆動する圧縮部材駆動手段の電流を検知する電流検知手段と、前記電流検知手段による電流の検知結果に基づいて、当該サイクロン分離装置を制御する制御手段とを備えてなるサイクロン分離装置として構成されている。

【 0 0 1 1 】

このように本発明では、前記捕集容器の内面の一部に設けられ、前記圧縮部材の回転に伴って該圧縮部材に押されて回転しようとする前記捕集容器内面に蓄積された捕集対象物の回転を抑制する回転抑制手段が設けられた捕集容器が用いられているので、回転する圧縮部材の圧縮部によって捕集容器内に蓄積された塵埃が上記回転抑制手段の部分でせき止められ、上記圧縮部がこの部分を通過するときに負荷が拡大されて圧縮部材を駆動するモータの駆動電流の周期的に増大する。

10

本発明はこの現象を捉えて、上記回転抑制部材の部分を通過するときに増大する圧縮部材駆動手段電流の変化に基づき捕集容器内に蓄積された塵埃の量を推定し、圧縮部材駆動手段の過負荷を適切に防止することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 2 】

以下添付図面を参照しながら、本発明の実施の形態について説明し、本発明の理解に供する。尚、以下の実施の形態は、本発明を具体化した一例であって、本発明の技術的範囲を限定する性格のものではない。

20

ここに、図 1 は、本発明の実施の形態に係る電気掃除機 X の外観図、図 2 及び図 3 は、本発明の実施の形態に係るサイクロン集塵装置 Y の内部構造を説明するための断面図、図 4 は、本発明の実施の形態に係るサイクロン集塵装置 Y に設けられた螺旋状回転圧縮部を説明するための図（（ a ）は、下方から見た斜視図、（ b ）は、上方から見た斜視図）、図 5 は、本発明の実施の形態に係るサイクロン集塵装置 Y に設けられた上部フィルタユニット 1 3 を説明するための図、図 6 は、本発明の実施の形態に係るサイクロン集塵装置 Y の内部構造を螺旋状回転圧縮部を中心として説明するための断面図、図 7 は、本発明の実施の形態に係るサイクロン集塵装置 Y の内部構造を説明するための分解斜視図、図 8 は、本発明の実施の形態に係るサイクロン集塵装置 Y の螺旋状回転圧縮部への回転力伝達経路を説明するための断面図、図 9 は、螺旋状回転圧縮部の回転によって、塵埃が圧縮・積層される状況を説明するサイクロン集塵装置 Y の断面図、図 1 0 は、回転抑制手段の取付位置を説明するための集塵容器部分の断面図、図 1 1 は、本発明の実施形態にかかるサイクロン集塵装置 Y の制御装置を示すブロック図、図 1 2 は、本発明の実施形態にかかるサイクロン集塵装置 Y の制御装置に処理手順を示すフローチャート、図 1 3 は、駆動部の電流変化を示すグラフである。

30

【 0 0 1 3 】

まず、図 1 を用いて、本発明の実施の形態に係る電気掃除機 X の概略構成について説明する。

図 1 に示すように、前記電気掃除機 X は、掃除機本体部 1、吸気口部 2、接続管 3、接続ホース 4、操作ハンドル 5 などを備えて概略構成されている。前記掃除機本体部 1 には、電動送風機 2 2 1、サイクロン集塵装置 Y、制御装置 Z などが内蔵されている。なお、前記サイクロン集塵装置 Y については後段で詳述する。

40

前記電動送風機 2 2 1 は、吸気を行うための送風ファン及び該送風ファンを回転駆動する送風駆動モータを有している。前記制御装置 Z の詳細は、図 1 1 を参照して追って説明されるが、制御装置 Z は、CPU や RAM、ROM などの制御機器を有してなり、前記電気掃除機 X を統括的に制御する。具体的には、前記制御装置 Z では、前記 CPU が前記 ROM に記憶された制御プログラムに従って、本発明の対象である圧縮部材の回転制御を含む各種の処理を実行する。

なお、前記操作ハンドル 5 には、ユーザが前記電気掃除機 X の稼働の有無や運転モード

50

の選択操作などを行うための操作スイッチ（不図示）が設けられている。また、その操作スイッチの近傍には、前記電気掃除機 X の現在の状態を表示する L E D などの表示部（不図示）も設けられている。

【 0 0 1 4 】

前記掃除機本体部 1 は、該掃除機本体部 1 の前端に接続された前記接続ホース 4 と、該接続ホース 4 に接続された前記接続管 3 とを介して前記吸気口部 2 に接続されている。

従って、前記電気掃除機 X では、前記掃除機本体部 1 に内蔵された前記電動送風機 2 2 1 が作動されることにより、前記吸気口部 2 からの吸気が行われる。そして、前記吸気口部 2 から吸気された空気は、前記接続管 3 及び前記接続ホース 4 を通じて前記サイクロン集塵装置 Y に流入する。前記サイクロン集塵装置 Y では、吸い込まれた空気から塵埃が遠心分離される。前記サイクロン集塵装置 Y で塵埃が分離された後の空気は、前記掃除機本体部 1 の後端に設けられた不図示の排気口から排気される。

10

【 0 0 1 5 】

以下、図 2 ～ 6 を参照しつつ、本発明に係るサイクロン集塵装置の一例であるサイクロン集塵装置 Y について詳説する。サイクロン集塵装置は、本発明の実施形態に係るサイクロン分離装置の一例であり、捕集対象物が塵埃である場合である。

図 2 及び図 3 に示すように、前記サイクロン集塵装置 Y は、筐体 1 0、内周面が略円筒状で、上記筐体 1 0 に対して着脱自在の集塵容器 1 1（捕集容器の一例）、内筒 1 2、上部フィルタユニット 1 3、塵埃受部 1 4 及び除塵駆動機構 1 5 などを備えて概略構成されている。除塵駆動機構 1 5 は、本発明の構成要素である後述のモータなどの圧縮部材駆動手段を含んでいる。

20

前記サイクロン集塵装置 Y では、前記集塵容器 1 1、前記内筒 1 2、前記上部フィルタユニット 1 3、及び前記塵埃受部 1 4 が、垂直の中心軸 P を中心に同軸状に配置されている。また、前記サイクロン集塵装置 Y は、前記掃除機本体部 1 に着脱可能に構成されている。

上記筐体 1 0 は、フィルタ 1 2 2 を備えた内筒 1 2 を備えている。

このサイクロン集塵装置 Y では、略円筒状の集塵容器 1 1 の中心部に設けられた前記内筒 1 2 から前記集塵容器 1 1 内の空気を排気することにより、前記集塵容器 1 1 の円周部に設けられた空気流入口 1 1 1 a（図 7 参照）から吸い込まれた空気を集塵容器 1 1 の内周面に沿って回転させた後、前記上部フィルタユニット 1 3 などを経て前記内筒 1 2 を経て排気し、前記空気に含まれる比較的大きい捕集対象物を前記集塵容器 1 1 の底部で捕集すると共に、比較的小さい捕集対象物を前記上部フィルタユニット 1 3 などにおいて捕集するものである。

30

【 0 0 1 6 】

前記集塵容器 1 1 は、吸い込まれた空気から分離された塵埃を收容するための内周面が円筒状で、且つ外形も円筒状の容器である。前記集塵容器 1 1 は、前記サイクロン集塵装置 Y の筐体 1 0 に着脱可能に構成されている。ユーザは、前記掃除機本体部 1 から前記サイクロン集塵装置 Y を取り出した後、該サイクロン集塵装置 Y から前記集塵容器 1 1 を取り外して、該集塵容器 1 1 内の塵埃を廃棄する。なお、前記サイクロン集塵装置 Y の筐体 1 0 と前記集塵容器 1 1 との間には、環状のシール部材 1 6 1 が設けられている。このシール部材 1 6 1 により、前記筐体 1 0 及び前記集塵容器 1 1 の間の空気の漏れが防止される。

40

集塵容器 1 1 の内面には、後述の圧縮部材の回転に伴って該圧縮部材に押されて回転しようとする前記捕集容器 1 1 内面に蓄積された塵埃の回転を抑制する後述の回転抑制手段が形成されている。詳細は追って述べる。

また、前記集塵容器 1 1 の底部には、前記内筒 1 2 に設けられた後述の回転軸部 1 2 3 b に嵌合する嵌合部 1 1 a が設けられている。前記嵌合部 1 1 a の外周部には、前記内筒 1 2 の回転軸部 1 2 3 b との隙間を埋めるための環状のシール部材 1 1 b が設けられている。このシール部材 1 1 b により、前記回転軸部 1 2 3 b 及び前記集塵容器 1 1 の間の空気の漏れが防止される。

50

【0017】

さらに、前記集塵容器 11 には、前記接続ホース 4（図 1 参照）が接続される接続部 111 が設けられている。前記吸気口部 2 から前記接続管 3 及び前記接続ホース 4 を通じて吸い込まれた空気は、前記接続部 111 から前記集塵容器 11 内に流入する。

ここで、前記接続部 111 の前記集塵容器 11 への空気流入口（不図示）は、前記接続ホース 4 からの空気が前記集塵容器 11 内で旋回するように形成されている。具体的に、前記空気流入口（不図示）は、前記集塵容器 11 側の出口が該集塵容器 11 の円周方向に向くように形成されている。

従って、前記集塵容器 11 では、吸い込まれた空気を旋回させることで該空気に含まれた比較的大きい塵埃が遠心力によって分離（遠心分離）される。そして、前記集塵容器 11 で遠心分離された塵埃は、該集塵容器 11 の底部に蓄積される（図 2、3 の塵埃 D1）。

10

一方、塵埃が分離された後の空気は、前記集塵容器 11 から矢印（図 2）で示す排気経路 112 に沿って前記掃除機本体部 1 に設けられた不図示の排気口から外部に排気される。ここで、前記集塵容器 11 から前記排気口（不図示）までの前記排気経路 112 上には、前記内筒 12、前記塵埃受部 14、及び前記上部フィルタユニット 13 が順に配置されている。

【0018】

前記内筒 12 は、前記集塵容器 11 内に配置された円筒状の部材である。ここで、前記内筒 12 は、前記塵埃受部 14 によって回転可能に支持されている。具体的に、前記内筒 12 は、該内筒 12 の上端に設けられた環状の凹部 12a が、前記塵埃受部 14 の下端に設けられた環状の支持部 14c に支持されることにより回転可能な状態で吊り下げられている。なお、前記内筒 12 を回転可能に支持する構成は、これに限られるものではない。例えば、前記内筒 12 の上下の端部を軸支することが一例として考えられる。

20

さらに、前記内筒 12 の上端には、後述の傾斜除塵部材 134 に設けられた係合部 134c に係合する複数の連結部 12b が設けられている。前記連結部 12b は、前記内筒 12 の上端の開口縁部に上方に突出して設けられたリブである。

前記内筒 12 は、前記連結部 12b 及び前記係合部 134c の係合によって、前記傾斜除塵部材 134 に一体回転可能に連結されている。これにより、前記内筒 12 は、前記傾斜除塵部材 134 に連動して回転することになる。なお、前記内筒 12 及び前記傾斜除塵部材 134 の連結構造はこれに限られない。例えば、前記内筒 12 及び前記傾斜除塵部材 134 各々に設けられた嵌合部を嵌合させることにより一体回転可能に連結する構成が考えられる。

30

【0019】

また、前記内筒 12 の上部には、前記集塵容器 11 で塵埃が分離された後の空気を、前記上部フィルタユニット 13 に向けて排気するための内筒排気口 121 が形成されている。そして、前記内筒排気口 121 には、該内筒排気口 121 全体を覆う円筒状を成す内筒フィルタ 122 が設けられている。前記内筒フィルタ 122 は、前記内筒排気口 121 を通過する空気を濾過する。

例えば、前記内筒フィルタ 122 は、メッシュ状のエアフィルタ等である。なお、前記内筒フィルタ 122 は、前記内筒排気口 121 の内側又は外側のいずれに設けられていてもよい。また、前記排気口 121 及び前記内筒フィルタ 122 に換えて、前記内筒 12 にメッシュ状の孔を形成する構成も考えられる。その場合は、そのメッシュ状の孔が前記内筒排気口 121 及び前記内筒フィルタ 122 として機能する。

40

【0020】

一方、前記内筒 12 の下部には、前記集塵容器 11 内の塵埃を圧縮するための螺旋状回転圧縮部 123 が設けられている。

前記螺旋状回転圧縮部 123 の斜視図である図 4 を参照しつつ、前記螺旋状回転圧縮部 123 について説明する。

図 2～4 に示されているように、前記螺旋状回転圧縮部 123 には、螺旋部 123a、

50

回転軸部 1 2 3 b , 円盤状遮蔽部材 1 2 3 c が設けられている。

前記回転軸部 1 2 3 b は、前記集塵容器 1 1 の底部に設けられた前記嵌合部 1 1 a に嵌合される中空円筒である。前述したように、前記回転軸部 1 2 3 b 及び前記嵌合部 1 1 a の間には前記シール部材 1 1 b (図 2 , 3 参照) が介在する。

【 0 0 2 1 】

円盤状遮蔽部材 1 2 3 c は、前記集塵容器 1 1 内において、後述する旋回流の遠心分離力により塵埃を分離する上側空間の部分 (分離部 1 0 4) と、塵埃を蓄積する下側空間の部分 (集塵部 1 0 5) との仕切りの役割を果たす。これにより、捕集した塵埃が巻き上がり、内筒フィルタ 1 2 2 を詰まらせる不都合を防ぐ。また、円盤状であるため、サイクロン気流中に含まれる塵埃が引っかかることが無く、塵埃を効率的に集塵容器 1 1 の底部へ誘導することができる。

10

【 0 0 2 2 】

また、前記回転軸部 1 2 3 b には、該回転軸部 1 2 3 b を中心にして、前記集塵部 1 0 5 の底面に向かって螺旋状に延び、その上下面が、前記垂直中心軸 P を中心とする螺旋状曲面を備えて湾曲した板状の螺旋部 1 2 3 a (本発明の圧縮部材の一例) が設けられている。前記螺旋部 1 2 3 a は、後述するように前記内筒 1 2 が回転されるとき、前記集塵容器 1 1 内に蓄積された塵埃を集塵容器 1 1 の底部に向かって移動させる。この時、前記螺旋上部 1 2 3 a の前記螺旋状曲面が、該螺旋状曲面を螺子と想定したときに、該圧縮部材の回転により螺子が後退するように形成されていることにより、この螺旋状曲面で塵埃を押しつぶし、圧縮することができる。

20

さらに、前記内筒 1 2 が回転されるとき、前記螺旋状部 1 2 3 a の「螺子の運び作用」によって、集塵容器 1 1 の底部まで移動した塵埃に対して前記螺旋部 1 2 3 a は、前記集塵容器 1 1 の底部との摩擦によって、上記底面との間で塵埃を回転により回転軸中心から外側に向かって押し出し圧縮することになる。このような構成によれば、塵埃が回転によって固く圧縮されるので、前記集塵容器 1 1 の塵埃の蓄積可能量を増加させることができる。従って、例えば前記集塵容器 1 1 の小型化を実現することが可能である。また、固く圧縮された塵埃は、容易に解けないので、取り出し時にも空気中に飛散する問題がなく、そのままの形で塵埃として廃棄することが出来る。

【 0 0 2 3 】

一方、前記内筒 1 2 の内筒フィルタ 1 2 2 で濾過された後の空気は、該内筒 1 2 内を通じて前記上部フィルタユニット 1 3 に導かれる。

30

ここで、図 2 及び図 3 に加えて図 5 を参照しつつ、前記上部フィルタユニット 1 3 について説明する。ここに、図 5 (a) は、前記上部フィルタユニット 1 3 を上方から見た斜視図、図 5 (b) は、前記上部フィルタユニット 1 3 を下方から見た斜視図である。

前記上部フィルタユニット 1 3 は、H E P A フィルタ (High Efficiency Particulate Air Filter) 1 3 1 , フィルタ除塵部材 1 3 2 及び傾斜除塵部材 1 3 4 などを有している。

【 0 0 2 4 】

前記 H E P A フィルタ 1 3 1 は、前記内筒 1 2 から排気されて前記排気経路 1 1 2 上を流れる空気をさらに濾過するエアフィルタの一種である。

前記 H E P A フィルタ 1 3 1 は、前記垂直中心軸 P の周りに環状に配置固定された複数枚のフィルタの集合で構成されている。なお、複数枚のフィルタ各々は、例えば図 5 (b) に示すような骨組みに固定される。また、前記 H E P A フィルタ 1 3 1 に含まれた複数枚のフィルタは、略水平方向に凹凸を繰り返すブリーツ状に配置されている。これにより、前記 H E P A フィルタ 1 3 1 におけるフィルタ面積が十分に確保されている。なお、前記 H E P A フィルタ 1 3 1 の下端と前記筐体 1 0 との間には、環状のシール部材 1 6 2 が設けられている。これにより、前記 H E P A フィルタ 1 3 1 と前記筐体 1 0 との間の空気の漏れが防止される。

40

また、図 2 及び図 3 に示すように、前記 H E P A フィルタ 1 3 1 の中央には、後述のフィルタ除塵部材 1 3 2 に設けられた連結部 1 3 3 が嵌挿される中空部 1 3 1 a が形成されている。また、前記中空部 1 3 1 a には、前記連結部 1 3 3 を回転可能に支持する支持部

50

１３１ｂが設けられている。

【００２５】

前述したように、前記サイクロン集塵装置Ｙでは、前記内筒フィルタ１２２及び前記ＨＥＰＡフィルタ１３１の二段階で空気を濾過することにより塵埃の捕集力が高められている。

但し、前記ＨＥＰＡフィルタ１３１に塵埃が堆積して目詰まりが生じると、空気の通過抵抗が大きくなる。そのため、前記電動送風機２２１の負荷が大きくなり吸塵力が低下するおそれがある。そこで、前記上部フィルタユニット１３には、前記ＨＥＰＡフィルタ１３１に付着した塵埃を除去する前記フィルタ除塵部材１３２が設けられている。

【００２６】

前記フィルタ除塵部材１３２は、前記ＨＥＰＡフィルタ１３１の中央部に設けられた前記支持部１３１ｂによって回転可能に支持されている。具体的に、前記フィルタ除塵部材１３２には、前記支持部１３１ｂに回転可能に支持される連結部材１３３が設けられている。

また、前記連結部１３３には、該連結部１３３に設けられたネジ穴１３３ａに前記傾斜除塵部材１３４がネジ１３３ｂで螺着される。これにより、前記フィルタ除塵部材１３２及び前記傾斜除塵部材１３４が一体回転可能に連結される。なお、前記傾斜除塵部材１３４及び前記ＨＥＰＡフィルタ１３１の間には、隙間を埋める環状のシール部材１６３が設けられている。これにより、前記傾斜除塵部材１３４及び前記ＨＥＰＡフィルタ１３１の間の空気の漏れが防止される。

【００２７】

前記フィルタ除塵部材１３２は、図２及び図５（ａ）に示すように、前記ＨＥＰＡフィルタ１３１の上端部に接触するように該ＨＥＰＡフィルタ１３１に沿って所定間隔で配置された二つの接触部１３２ａを有している。前記接触部１３２ａは板バネ状の弾性部材である。なお、前記接触部１３２ａは、板バネ状の弾性部材に限られるものではない。また、前記接触部１３２ａは、一つであっても或いはさらに複数であってもよい。

そして、前記フィルタ除塵部材１３２には、その外周部にギア１３２ｂが形成されている。このギア１３２ｂは、図２及び図３に示すように、前記サイクロン集塵装置Ｙに設けられた除塵駆動機構１５に設けられたギア１５ａに噛合される。

【００２８】

ここに、前記除塵駆動機構１５は、図２に明らかな如く、前記掃除機本体部１側に設けられた不図示の除塵駆動モータ（圧縮部材駆動手段の一例）に連結される減速器及び該減速器に連結されたギア１５ａを有している。前記除塵駆動機構１５では、前記除塵駆動モータの回転力が前記減速器を介して前記ギア１５ａに伝達される。そして、前記除塵駆動機構１５のギア１５ａの回転力は、前記ギア１３２ｂに伝達される。これにより、前記フィルタ除塵部材１３２が回転される。

そして、上記フィルタ除塵部材１３２の回転は、前記したように、傾斜除塵部材１３４に伝達され、傾斜除塵部材１３４と一体に回転する内筒１２及び内筒１２と一体の螺旋状回転圧縮部１２３が前記垂直中心軸Ｐの周りに回転する。

なお、本実施の形態では、前記除塵駆動モータによって前記フィルタ除塵部材１３２が回転される場合を例に挙げて説明するが、前記除塵駆動モータに換えて、前記フィルタ除塵部材１３２を手動で回転させることのできる機構を設けることも他の実施例として考えられる。

さらに、除塵駆動モータ以外の別のモータによって、螺旋状回転圧縮部１２３を回転させることも当然考えられる。上部フィルタユニット１３の除塵と、螺旋状回転圧縮部１２３の回転とを別に行いたい場合には、このような別駆動の方を採用することも考えられる。

【００２９】

前記フィルタ除塵部材１３２が回転されると、該フィルタ除塵部材１３２に設けられた二つの前記接触部１３２ａ各々は、ブリーツ状に形成された前記ＨＥＰＡフィルタ１３１

10

20

30

40

50

に断続的に衝突して振動を与える。従って、前記H E P Aフィルタ131に付着した塵埃は、前記フィルタ除塵部材132から与えられる振動によって叩き落とされる。なお、前記除塵駆動モータ（不図示）が作動されるタイミングは、例えば前記電気掃除機Xにおける集塵動作の開始前や終了後であることが望ましい。これにより、前記電動送風機221による吸気によって前記H E P Aフィルタ131に下流側への気流がない状態で、前記H E P Aフィルタ131の除塵を効果的に行うことができる。

【0030】

また、前述したように、前記塵埃受部14は、前記内筒12を回転可能に支持している。具体的に、前記塵埃受部14の開口14a縁部の下端には、前記内筒12の上端に設けられた環状の前記凹部12aに嵌合される環状の前記支持部14cが設けられている。これにより、前記内筒12は、前記塵埃受部14によって回転可能な状態で吊り下げられている。

10

【0031】

次に、前記した螺旋状回転圧縮部123の構造についてさらに詳しく説明する。

前述したように、サイクロン集塵装置Yは、概略円筒形状に形成され、上部に配置された上部フィルタユニット13と、下部に配置された集塵容器11とを備えて構成されている。

集塵容器11内に収納された前記内筒12の下端には、分離部104と集塵部105の境界部である円盤状遮蔽部材123cが一体的に接合されている。上記円盤状遮蔽部材123cとその下部の前記螺旋部123aの外径は、ほぼ同じで、分離部104の内径より小さく、円盤状遮蔽部材123cの外周と集塵容器11の内壁との間には隙間（クリアランス）106（図6）が存在している。隙間（クリアランス）106は、分離部104において分離した塵埃を集塵部105へ移動する場合に、ある程度の体積を持つ塵埃においてもスムーズに移動することができ、かつ一度集塵部105に移動・蓄積した塵埃を巻き上げ、内筒フィルタ122を詰まらさないようにするに適した値である。実験によれば13mm程度が望ましいことが分かった。

20

【0032】

前記集塵容器11の内面には、図10に明示のような前記螺旋部123aの回転に伴って該螺旋部123aに押されて回転しようとする前記集塵容器11内面に蓄積された塵埃の回転を抑制する回転抑制手段53、54が設けられている。この回転抑制手段53、54はいずれか一方でも、或いは両方でもよいが、集塵容器11の底面側に設けられる回転抑制手段53は必須である。

30

但し、底面側の回転抑制手段53だけでは、塵埃の大きいかたまりに対して回転を抑制することができないので、側面側の背の高い回転抑制手段54も必要である。

前記回転抑制手段53、54は、前記集塵容器11の内面の一部について他の部分と較べて捕集対象物である塵埃に対する摩擦係数を変化させるものが採用される。

具体的な前記回転抑制手段53、54の一例は、前記捕集容器内面の一部に貼り付けられたゴム片であっても良い。

或いは、前記回転抑制手段53、54は、前記集塵容器11の内面の一部の内面に形成された凹凸形状であってもよい。例えば、前記集塵容器11の内面の一部に、おろし板状のギザギザが形成されており、これによって集塵容器11の内面に堆積した塵埃が引っかかって、前記螺旋部123aが回転することで塵埃が押されて回転しようとするのを抑制する。この回転抑制手段53、54によって塵埃が集塵容器11の内面に固定される傾向が強くなり、前記螺旋部123aに塵埃が押しつぶされて、塵埃の圧縮が更に促進される。

40

このように回転抑制手段53、54は、塵埃の圧縮に寄与するものであるが、さらに後述するように、集塵容器11内に蓄積された塵埃の量を正確に検知するためにも役立つが、この機能については追って説明する

【0033】

さらにまた、上記螺旋部123aと集塵容器11内面との間の隙間（クリアランス）1

50

07は、集塵容器11の径が集塵容器11の底部に向かい小さくなる部分であるため、集塵容器11の底部に向かって小さくなるように構成されている。これにより、塵埃と集塵容器11の内壁側面との摩擦が大きくなり、螺旋状回転圧縮部123による中心軸P方向に塵埃を移動させる力が大きくなるため、されに効率的に圧縮が行なわれる。

【0034】

また、円盤状遮蔽部材123cは、高さ方向に所定の厚みを持つ。円盤状遮蔽部材123cの高さ方向の厚みは、分離部104における遠心分離性能に影響し、本実施例では、実験により求めた13mm程度としている。

【0035】

また、螺旋状回転圧縮部123の螺旋部123aは、前記したように上下の螺旋状曲面に挟まれて湾曲した板状に形成されており、円盤状遮蔽部材123cから下方に向かってほぼ垂直に伸びる回転軸部123bを中心にして、集塵容器11の底面に向かって始端（円盤状遮蔽部材123cとの接続部）から終端（下端）までが1周分以上、回転軸部123bの周囲に巻き付くように形成されている。上記巻き付き角度の望ましい数字としては、1.6周分である。このような巻き付きによって、螺旋部123aは、集塵容器11の内周面にそったサイクロン旋回気流（図6に矢印Aで示す）の回転方向に沿って下方に向かって傾斜する螺旋状の旋回面が形成されている。

【0036】

また、螺旋状回転圧縮部123の螺旋部123aの終端（下端）と集塵部105の底面との間には、隙間（クリアランス）108（図6参照）が介在している。これにより、回転軸中心から外側に向け押し出し、圧縮することが出来る塵埃量を大幅に増加することが出来る。

【0037】

以上のように構成された電気掃除機の動作について以下に説明する。

図3、図6に示すように、分離部104の周方向に形成された接続部111の空気流入口111aから集塵容器11の分離部104に入った気流は、図6の矢印Aのように、分離部104の円筒状の内周面に沿って高速で旋回する。旋回気流中の比較的大きい塵埃には遠心力が作用して気流から分離され、集塵容器11の内壁へ押し付けられる。図2に示すように、空気の排気口121が、下方にあるため、その後、気流は旋回しながら、集塵部105に入る。図6において二点鎖線で示す矢印Aのように旋回する気流（主流）は、集塵部105の底面に到達した後は上昇に転じる。図6の例では、この螺旋状回転圧縮部123のまわりの間隙107を旋回する気流の回転方向と螺旋状回転圧縮部123の螺旋部123aの傾き方向が一致しており、サイクロン旋回気流を妨げることがない。このため、圧力損失が少なく効率的な遠心分離が可能であり、高い吸い込み仕事率が得られる。

【0038】

また、図6に二点鎖線で示す矢印Aの気流により運ばれる塵埃は、螺旋部123aの終端部（下端部）と集塵容器11の底面との間の空間112aに引っかかり（トラップされ）、蓄積され、螺旋部123aの螺旋形状の湾曲面に沿って下側から順に積層されていく。このため、さらに圧力損失の増加を防ぐことができる。

【0039】

さらに、螺旋状回転圧縮部123のまわりの間隙107を旋回する気流の回転方向と螺旋状回転圧縮部123の螺旋部123aの傾き方向が一致しているため、蓄積・積層された塵埃は、気流によっても若干圧縮される。これにより、蓄積・積層された塵埃の容積が小さくなり、より効率的な塵埃捕集を達成できる。

【0040】

次に、塵埃の空気流による蓄積と積層の作用について説明する。

前述したように、吸引された塵埃は、分離部104において分離され、隙間106（図6）を通り、集塵部105へ導かれる。集塵部105においては、塵埃は隙間107を通り、隙間108によりせき止められる（トラップされる）ことにより、蓄積される。この蓄積は、螺旋状回転圧縮部123が回転されるごとに既に蓄積された塵埃の上に積層され

10

20

30

40

50

ていく。そのため、この集塵装置では、螺旋部 1 2 3 a に沿って、偏ることなく積層が成長していくため、集塵部 1 0 5 内で偏って蓄積されていくことがなく、同容積の集塵部と比較して集塵可能容量が飛躍的に向上する。

また、螺旋部 1 2 3 a は、サイクロン旋回気流の回転方向に沿って下方に向かって傾斜する方向性をもつ螺旋形状とすることが出来る。この場合には、サイクロンの気流による圧縮効果も得られる。これにより、さらに集塵可能容量が向上する。

【 0 0 4 1 】

次に、回転圧縮の作用について具体的に説明する。

たとえば、送風駆動モータの駆動が停止されると、気流が旋回を止める。送風駆動モータの駆動停止が確認された後、除塵駆動機構 1 5 が駆動されると、上述したように内筒 1 2、排気口 1 2 1、円盤状遮蔽部材 1 2 3 c、螺旋状回転圧縮部 1 2 3、回転軸部 1 2 3 b が一体となって、垂直中心軸 P を中心として、図 8 の矢印 D 方向（上面から見て、反時計方向）に回転する。このようにして、除塵駆動機構 1 5 による回転が、図 8 に示される第 1 の回転軸線 1 5 2 と第 2 の回転軸線 1 5 3 を介して回転軸部 1 2 3 b に伝達される。

こうして螺旋状回転圧縮部 1 2 3 が回転すると、螺子の原理により、回転軸方向（図 9 の矢印 E で示す垂直下向き方向）に推力が発生する。この推力により、集塵部 1 0 5 に蓄積されている図 9 の塵埃 2 0 0 は、回転軸方向に押し出され、集塵容器 1 1 の底面に押し付けられることにより回転軸方向に圧縮される。

【 0 0 4 2 】

ところで、サイクロン集塵装置 Y では、塵埃が図 1 0 における 3 0 0（ほぼ螺旋部 1 2 3 a の始端の位置）よりも上部まで積層された場合、上側から新たに塵埃 2 0 1（図 9 参照）が吸引されて来ても、塵埃 2 0 1 は引っかかる部分がないため積層・集積することができず、内筒 1 2 の回りを回転し続けてしまう。回転し続けることにより、内筒フィルタ 1 2 2 に大量の塵埃が付着し、吸引力が急激に低下する。また、送風駆動モータに大きな負担がかかり、製品寿命を低下させる。

【 0 0 4 3 】

しかしながら、この集塵装置 Y では、螺旋部 1 2 3 a の回転によって集塵容器の底面との間に蓄積した塵埃に回転を与え、これによって軸中心から外側に向かって押し出すことで圧縮するので、螺旋状回転圧縮部 1 2 3 と集塵容器 1 1 の底部との間の塵埃 2 0 0 は、一度圧縮されると、回転停止後、さらには、集塵容器 1 1 を解放して圧縮力が解除された後も、圧縮状態が保持される。

【 0 0 4 4 】

前記したように螺旋状回転圧縮部 1 2 3 が回転することで、集塵容器 1 1 の内面に蓄積した塵埃が硬く圧縮されるので、集塵容器 1 1 内に多くの塵埃を蓄積することができ、また、集塵容器 1 1 から塵埃を捨てる時に、塵埃が空気中に飛散しないので、衛生的であるが、集塵容器 1 1 内に蓄積された塵埃の量が多くなると、螺旋状回転圧縮部 1 2 3 を回転駆動させるための圧縮部材駆動手段としての除塵駆動モータに過負荷がかかる可能性がある。

そのため、除塵駆動モータが過負荷となる前に停止させ、或いはそれより更に以前に過負荷の可能性があることを使用者に警告するような表示をすることが望ましい。但し、除塵駆動モータ自体の負荷は、徐々に増加するものではなく、ある量を超えると急激に増加する傾向があるため、事前に察知することが難しい。

そこで本発明者は、鋭意研究したところ、前記駆動モータの電流値の変化と駆動モータの負荷との間に関係があることを理解するに至った。

図 1 2 は、前記集塵容器 1 1 底部の一部分に摩擦係数の高い部分を作ったり、塵埃が引っかかるぎざぎざを作った集塵容器 1 1 を用いて、塵埃の蓄積と圧縮動作を行った場合の上記駆動モータの電流測定値の変化を示すグラフである。縦軸が電流値、横軸が時間である。

例 1 の波形は収納された塵埃の量が少ないときの例であり平均電流 A a の値が小さく、電流うねりの振幅 S a も小さい。また電流変動の周期 T a は短い。これは圧縮が少なく圧

10

20

30

40

50

縮駆動部の負荷が小さく回転遅れを生じていないためである。

一方、例 2 は収納された塵埃の量が多いときの例であり、平均電流 A_b や電流うねりの振幅 S_b が大きくなっている。また圧縮時の負荷が大きくなり圧縮部 1 駆動部が回転遅れを生じるため周期 T_b が長くなっている。

このような蓄積された塵埃の量に応じて平均電流 A_b や電流うねりの振幅 S_b 、あるいは電流うねりの周期 T_b が変化するという現象から、本発明者は、これらの電流量を電流検知部 227 (本発明の電流検知手段の一例) で検知することで、蓄積された塵埃の量を間接的に検出することができることに気がついたのであり、本発明は、このような知見に基づいて創作されたものである。即ち上記のような駆動モータ (圧縮部材駆動手段の一例) の電流値に関するデータを予め定めた所定の閾値と比較し、その比較結果に応じて、警告や集塵機の停止処理をすることで駆動モータの過負荷を防止することができる。

10

【0045】

具体的には、上記電流検知手段駆動モータの電流値に関する閾値として予め定められた第 1 の閾値を前記制御回路 220 内の記憶部 (電流値記憶手段の一例、図 11 参照) に記憶しておき、電流検知部 227 による電流の検知結果が前記制御回路 220 内の記憶部に記憶された前記第 1 の閾値を超えた場合に、前記制御装置 Z が、表示部 224 やブザー部 225 を用いて、使用者に対して警報を発することで駆動モータの過負荷を防止することができる。

前記制御回路 220 内の記憶部が、更に、前記第 1 の閾値よりも大きい第 2 の閾値を予め記憶しており、電流検知部 227 による電流の検知結果が前記第 2 の閾値を超えた場合に、前記制御装置 Z が、表示部 224 やブザー部 225 を用いて使用者に対して警報を発すると共に、当該サイクロン集塵装置の運転を停止することで駆動モータの過負荷を完全に防止しうるようにしてもよい。

20

【0046】

前記電流の検知結果としては、周期的に変化する駆動モータの駆動電流値 A あるいはそれに基づく値 (例えば平均値と言った統計値など)、または駆動電流値の最大値と最小値との差の値 S (電流のうねり) またはこれに基づく値が一例として考えられる。

【0047】

前記電流の検知結果の別の例として、周期的に変化する電流のピーク値間の周期 T あるいはこれに基づく値であってもよい。

30

【0048】

更に前記電流の検知結果の別の例として、前記電流検知手段の検知電流についての所定時間の平均値 A 又は検知電流の変動周期の 1 周期若しくは複数周期の平均値 A あるいはこれらの値に基づく値が考えられる。

【0049】

上記のような平均電流 A 、うねり S あるいはその周期 T を測定して、所定過負荷防止処理を行うための前記制御装置 Z の構成を図 11 を参照して説明し、その後、図 12 のフローチャートを参照して上記制御装置 Z が行う電流うねりの幅 S を検知して集塵機を制御する制御装置 Z の処理手順について説明する。

【0050】

40

図 11 は制御部 Z の概略ブロック図である。220 は制御回路部であり、手元スイッチ 206 からの入力に応じて駆動回路部 222 を介して電動送風機 221 の制御を実施し、また各種の入力処理あるいは表示等の制御を行う。上記駆動回路部 222 は、制御回路部の指令に従って電動送風機 221 を駆動するとともに電動送風機 221 に流れる電流を検出して制御回路部 220 へ入力する。

223 は電源部であり制御回路部 220 等へ電源を供給する。224 は表示部であり運転状態あるいは異常時の表示等を行う。225 はブザーであり異常時に警報を発する。226 は前記螺旋状圧縮部 123 の駆動部であり、具体的には前記のように除塵駆動モータ等で構成され、前記螺旋状回転圧縮部 123 を回転させる。駆動部 226 の電流は電流検知部 227 で検知され、後述のようにこの電流値によって前記螺旋状圧縮部 123 の駆動

50

部の電流を検知し、集塵容器 11 内における塵埃の溜まり状態を検知する。駆動部 226 が、本発明における圧縮部材駆動手段の一例である。

【0051】

次に図 11 及び図 12 を参照して、前記制御部 Z によるこの集塵装置における判断動作について説明する。

手元スイッチ 206 には運転スイッチ（強，中，弱等）及び停止スイッチがあり、通常は、その操作により制御回路部 220 に信号が入力されるとその信号に応じて制御装置 Z は、電動送風機 221 を制御する。制御装置 Z は、電動送風機 221 の運転中に周期的に駆動部 226 を回転させて、圧縮動作をし、掃除機の運転中に、後述の方法で塵埃量を検知することも可能である。また掃除機の運転が停止されたときに塵埃量を検知することも可能である。また、圧縮動作のみの操作も可能である。塵埃の検知は通電されているあらゆるタイミングで実施することができる。また、塵埃満杯を検知した後に警報を出したり電動送風機 221 の運転を停止したりする制御も可能である。

【0052】

次に図 13 のフローチャートを用いて、電動送風機 221 が停止後に圧縮動作と電流検知動作を行う手順を説明する。図中、N10、N20、... は、制御装置 Z による制御手順の番号である。

掃除機が運転されると、吸引された塵埃と空気が吸入部を通して集塵容器に入ってくる。前述のようにサイクロンの特性により塵埃のうち比較的大きいものは集塵容器 11 の底面に蓄積する。

図 13 に示すように、電動送風機 221 が停止後、駆動部 226 が ON され、螺旋状回転圧縮部 123 が時計方向に回転駆動され、集塵容器 11 内の塵埃が螺旋状回転圧縮部 123 の最下部に押される圧縮動作が行われる（N10 で Yes）。

集塵容器 11 の底面及び側面には、前記のように回転抑制手段 53、54 が設けられているので、螺旋状圧縮部 123 の最下部に押された塵埃は回転抑制手段 53、54 で回転にブレーキが掛けられる結果、この回転抑制手段 53、54 付近で急激に圧縮される。

その結果、螺旋状圧縮部 123 の最下部が上記回転制御部 53、54 に近づくと駆動モータの負荷が大きくなり電流 A あるいは電流うなり振幅 S が大きくなるとともに回転速度が遅くなり電流うなりの周期 T は長くなる。前記電流検知部 227 は、このような電流の変化を検知することができ、前記回転抑制手段 53、54 の存在により圧縮効果が高くなるとともに電流うなり S が大きくなり、このデータによって塵埃量検知を精度よく検知することが可能となった。この圧縮体 2 は塵埃収納部の底部あるいは壁面のどちらにあっても良いし両方にあっても良い。

圧縮動作時の検知電流の電流値のうなり幅が S、をあるいは電流うなり周期が T、あるいは平均電流が A が、予め設定された所定の閾値を超えた場合（図 13 では電流うねり S が所定の設定値 1 を超えた場合）（N20 で設定値 1 以上）、駆動部 226 の負荷が駆動部 226 にとって過負荷となる前の状態であると推定するが、上記うねり値 S が、上記設定値 1（第 1 の閾値）以上であって、かつ上記設定値 1 より大きい設定値 2（第 2 の閾値）以下（N30 で No）の場合、駆動モータを停止するほどではないが、かなりの塵埃が溜まっていると判断して、即ち、塵埃捨てタイミングと判断して表示部 224 に LED 表示による、あるいはブザー部 225 によりブザー音等による報知を行う（N40）。また電流のうねり S が上記設定値 1（第 1 の閾値）以上であって、かつ上記設定値 1 より大きい設定値 2（第 2 の閾値）以上である（N30 で Yes）場合には、上記警報の出力と共に駆動モータを停止する（N50）ことで、駆動モータの過負荷を完全に防止する。

【0053】

上記の例では、電流のうねり S を問題としたが、これは電流値そのものあるいは電流値の平均値、または電流変動の周期について、それぞれについて定めた設定値との比較を行っても良いことは明らかである。

【0054】

あるいは検知精度を高めた方法として上記 3 種類の検知データの 2 つあるいは 3 つの組

10

20

30

40

50

み合わせにより、蓄積された塵埃の量を推定してもよい。

更に電動送風機 2 2 1 を動かし塵埃の吸引を行った後に同様に圧縮動作と電流検知を行い、上記と同様に電流値 A、電流のうねり幅 S、あるいはうねり周期 T が予め定められた所定の閾値を超えるかあるいはこれらの組み合わせにて圧縮限界と判断したときは圧縮動作を停止し、駆動モータの過負荷防止をはかってもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 5 】

【図 1】本発明の実施の形態に係る電気掃除機 X の外観図。

【図 2】本発明の実施の形態に係るサイクロン集塵装置 Y の内部構造を説明するための断面図。

10

【図 3】本発明の実施の形態に係るサイクロン集塵装置 Y の内部構造を説明するための断面図。

【図 4】本発明の実施の形態に係るサイクロン集塵装置 Y に設けられた螺旋状回転圧縮部を説明するための図（（a）は、下方から見た斜視図、（b）は、上方から見た斜視図）。

。

【図 5】本発明の実施の形態に係るサイクロン集塵装置 Y に設けられた上部フィルタユニット 1 3 を説明するための図。

【図 6】本発明の実施の形態に係るサイクロン集塵装置 Y の内部構造を螺旋状回転圧縮部を中心として説明するための断面図。

【図 7】本発明の実施の形態に係るサイクロン集塵装置 Y の内部構造を説明するための分解斜視図。

20

【図 8】本発明の実施の形態に係るサイクロン集塵装置 Y の螺旋状回転圧縮部への回転力伝達経路を説明するための断面図。

【図 9】螺旋状回転圧縮部の回転によって、塵埃が圧縮・積層される状況を説明するサイクロン集塵装置 Y の断面図。

【図 1 0】回転抑制手段の取付位置を説明するための集塵容器部分の断面図。

【図 1 1】本発明の実施形態にかかるサイクロン集塵装置 Y の制御装置を示すブロック図。

。

【図 1 2】本発明の実施形態にかかるサイクロン集塵装置 Y の制御装置に処理手順を示すフローチャート。

30

【図 1 3】駆動部の電流変化を示すグラフ。

【符号の説明】

【 0 0 5 6 】

1 0 ... 筐体（分離装置本体）

1 1 ... 集塵容器（捕集容器）

1 2 ... 内筒

1 3 ... 上部フィルタユニット

1 4 ... 集塵受部

1 5 ... 除塵駆動機構

1 0 4 ... 分離部

40

1 0 5 ... 集塵部

1 2 3 ... 螺旋状回転圧縮部

1 2 3 a ... 螺旋部（圧縮部）

1 2 3 b ... 回転軸部

2 2 0 ... 制御回路部

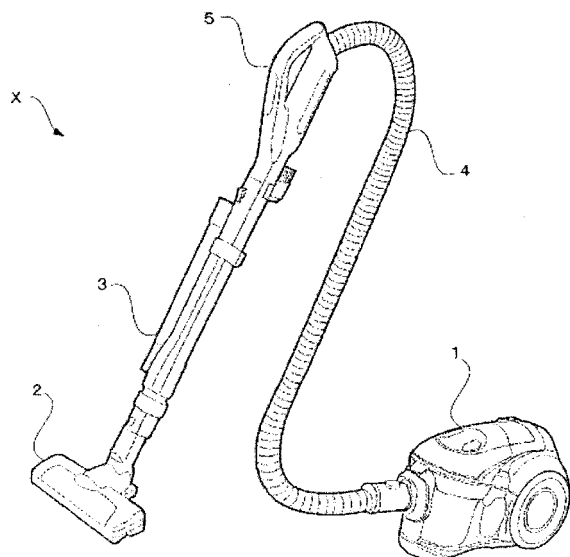
2 2 1 ... 電動送風機

2 2 2 ... 駆動回路部

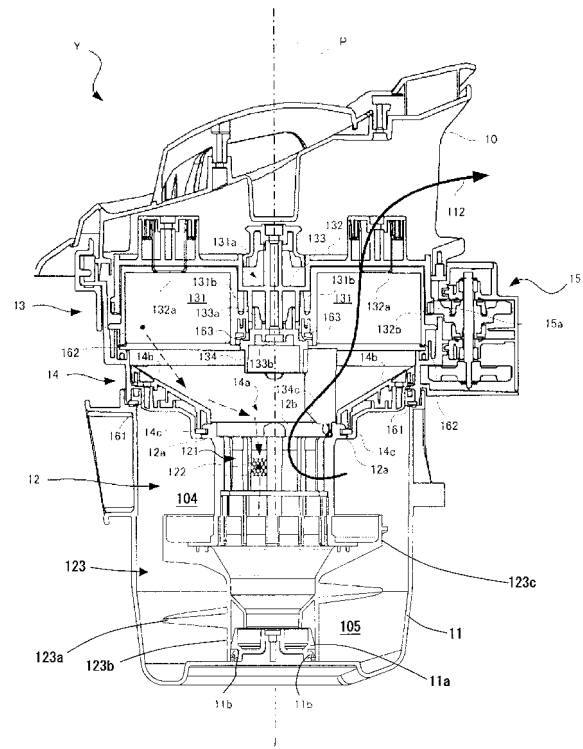
2 2 6 ... 駆動部

2 2 7 ... 電流検知部

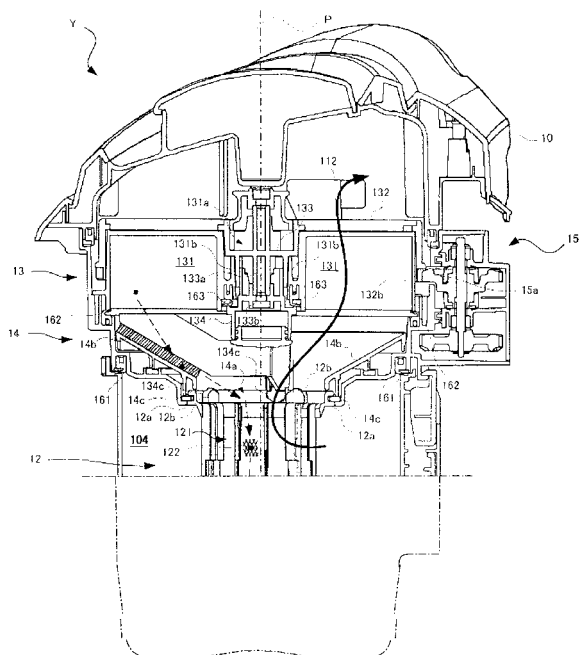
【圖 1】



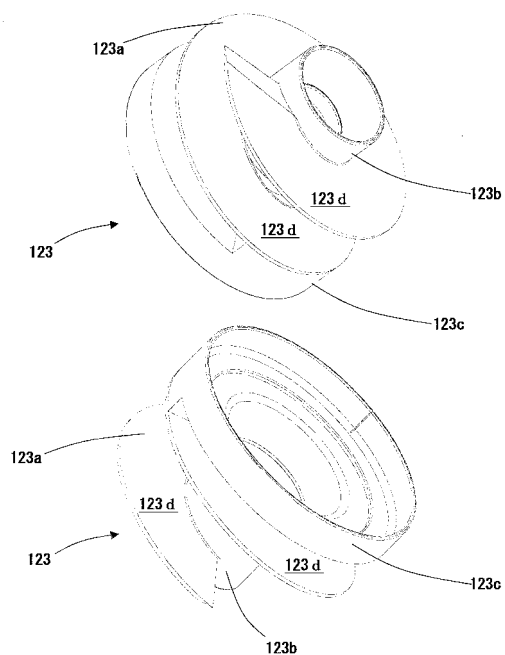
【圖 2】



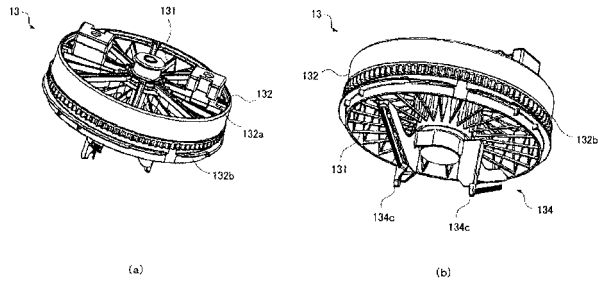
【 図 3 】



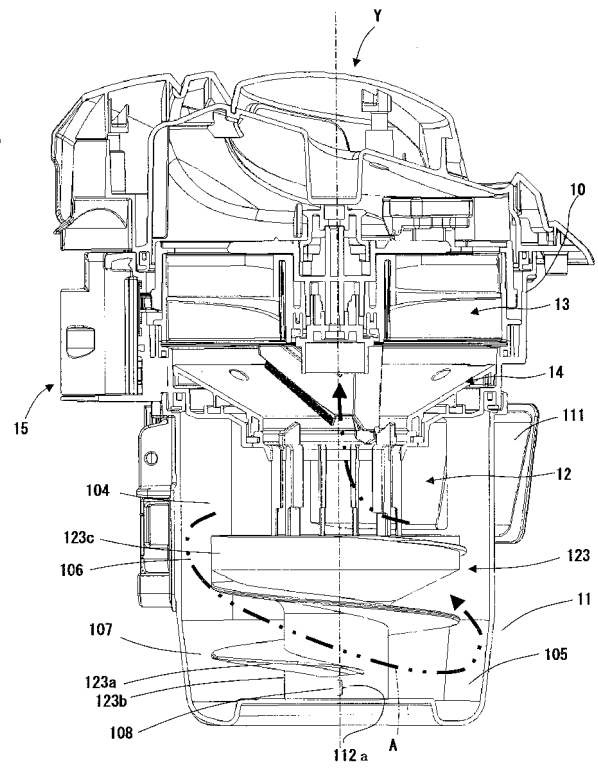
【 図 4 】



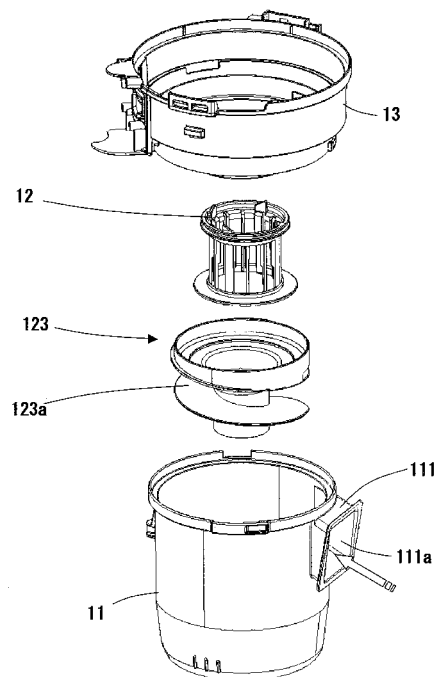
【図 5】



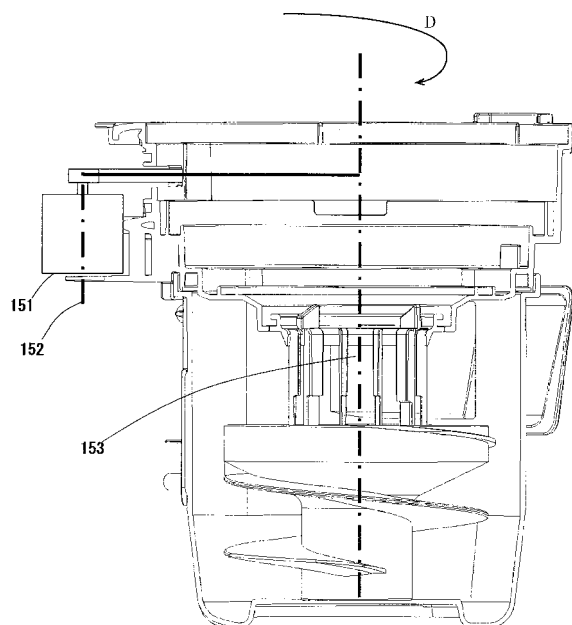
【図 6】



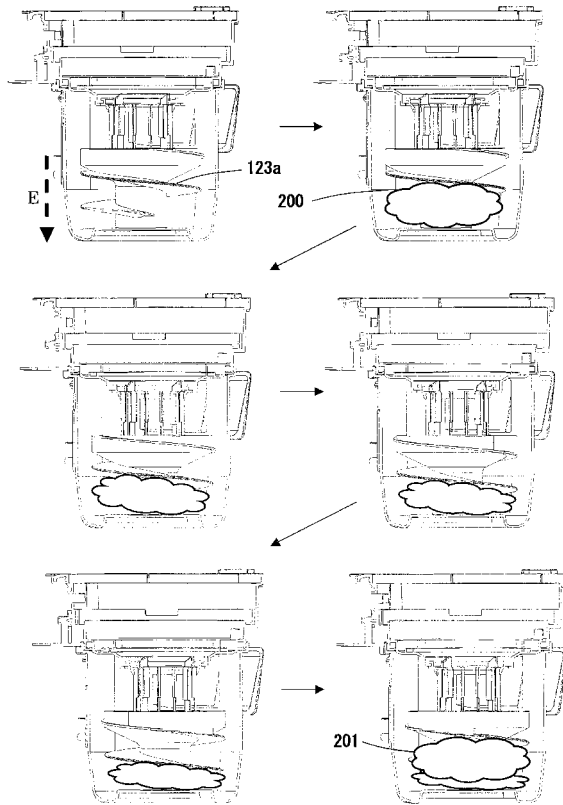
【図 7】



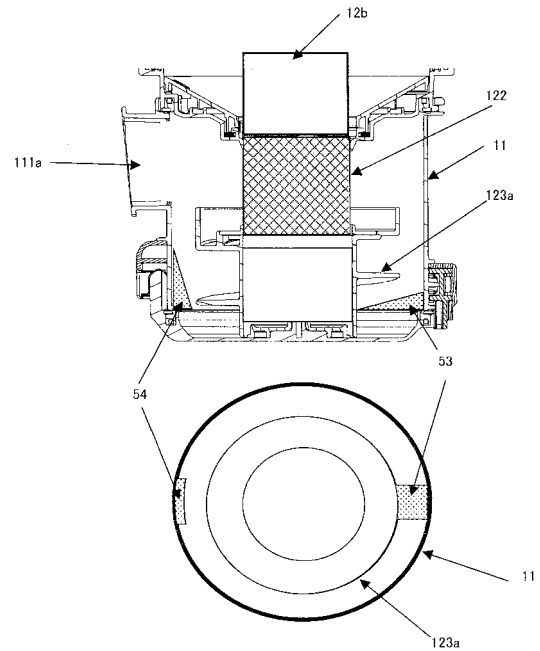
【図 8】



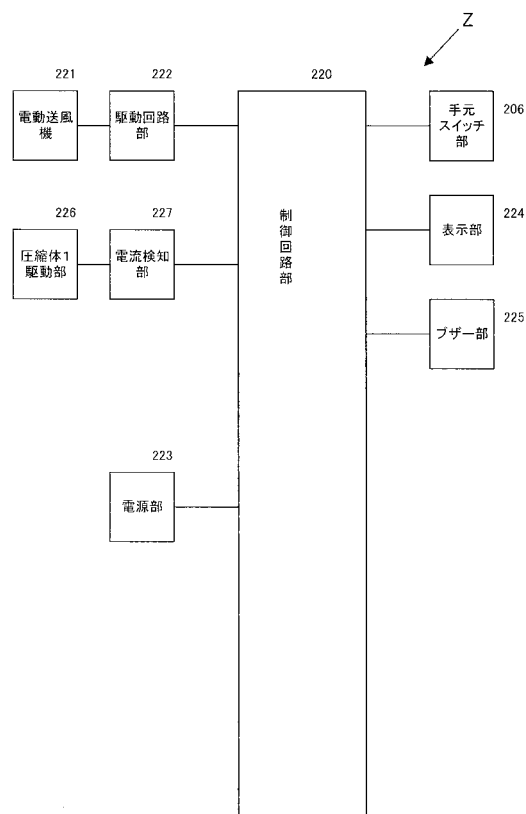
【図 9】



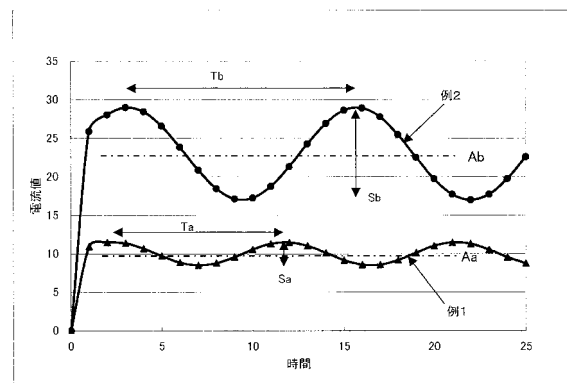
【図 10】



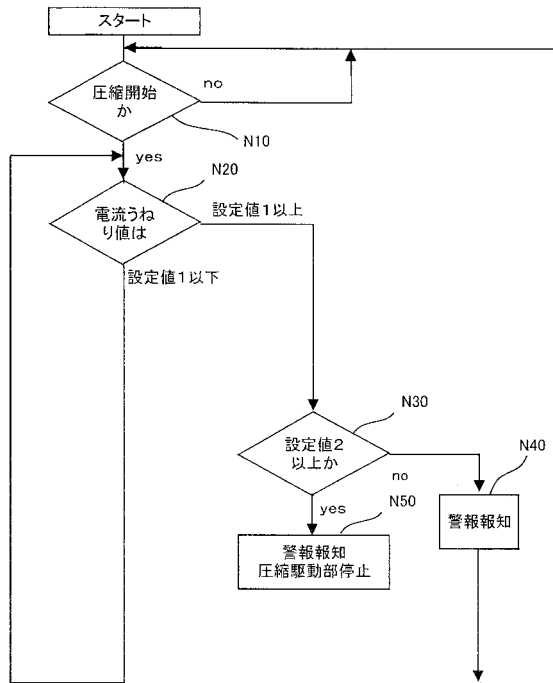
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-192018(JP,A)
特開2003-088485(JP,A)
特開2007-313293(JP,A)
特開2007-222614(JP,A)
特開2006-116340(JP,A)
特開2005-013312(JP,A)
特開2004-283344(JP,A)
特開2004-008550(JP,A)
特開2003-070698(JP,A)
特開平04-370030(JP,A)
実開昭54-114366(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B04C 5/04, 5/12, 5/187
A47L 9/10, 9/16, 9/28