

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5130600号
(P5130600)

(45) 発行日 平成25年1月30日(2013.1.30)

(24) 登録日 平成24年11月16日(2012.11.16)

(51) Int. Cl. F I
B04C 5/103 (2006.01) B O 4 C 5/103
B04C 5/26 (2006.01) B O 4 C 5/26
A47L 9/16 (2006.01) A 4 7 L 9/16

請求項の数 18 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2012-48035 (P2012-48035)	(73) 特許権者	508032310
(22) 出願日	平成24年3月5日(2012.3.5)		ダイソン テクノロジー リミテッド
(62) 分割の表示	特願2008-200213 (P2008-200213) の分割		イギリス エスエヌ16 Oアールビー ウィルトシャー マームズベリー テット ベリー ヒル
原出願日	平成20年7月4日(2008.7.4)	(74) 代理人	100082005
(65) 公開番号	特開2012-148279 (P2012-148279A)		弁理士 熊倉 禎男
(43) 公開日	平成24年8月9日(2012.8.9)	(74) 代理人	100088694
審査請求日	平成24年4月4日(2012.4.4)		弁理士 弟子丸 健
(31) 優先権主張番号	0713038.8	(74) 代理人	100103609
(32) 優先日	平成19年7月5日(2007.7.5)		弁理士 井野 砂里
(33) 優先権主張国	英国 (GB)	(74) 代理人	100095898
早期審査対象出願			弁理士 松下 満
		(74) 代理人	100098475
			弁理士 倉澤 伊知郎

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】

汚れやほこりを空気流から分離するチャンバと、前記チャンバの入口と、前記チャンバの出口を形成する多数の貫通孔を備えた壁を有するシュラウドと、を有するサイクロン分離装置であって、各前記貫通孔は、幅及び高さを有し、前記貫通孔は、幅と高さの比が1.5 : 1 ~ 1 : 1.5の範囲の実質的に長方形の断面を有し、前記壁は、円形断面の湾曲した外面を有し、前記空気流は、前記湾曲した外面に沿って上流側から下流側に通過し、前記貫通孔に入る前記空気流が前記上流側に向かって差し向けられるように、各前記貫通孔は、前記貫通孔の上流側で前記湾曲した外面の接線に対して鈍角をなして配置された軸線を有する、サイクロン分離装置。

【請求項2】

前記貫通孔は、幅と高さの比が1.2 : 1 ~ 1 : 1.2の範囲である、請求項1記載のサイクロン分離装置。

【請求項3】

前記貫通孔は、実質的に正方形の断面を有する、請求項2記載のサイクロン分離装置。

【請求項4】

前記シュラウドは、長手方向軸線を有し、前記貫通孔のうちの少なくとも幾つかは、複数の軸方向に延びる縦列の状態に配列されている、請求項1 ~ 3のうちいずれか一に記載のサイクロン分離装置。

【請求項5】

前記貫通孔の前記軸線は、前記貫通孔の前記上流側で、前記壁の前記湾曲した外面の接線に対して $130^\circ \sim 150^\circ$ の範囲で角度をなして配置されている、請求項 1 から 4 のいずれかーに記載のサイクロン分離装置。

【請求項 6】

前記縦列の前記貫通孔の各々の前記軸線は、実質的に互いに平行に位置している、請求項 1 から 5 のいずれかーに記載のサイクロン分離装置。

【請求項 7】

少なくとも 4 つの隣り合う前記縦列の前記貫通孔の前記軸線は、互いに平行である、請求項 6 記載のサイクロン分離装置。

【請求項 8】

前記貫通孔のうちの少なくとも幾つかは、前記壁の周囲に沿って複数の横列をなして配置されている、請求項 1 ~ 7 のうちいずれかーに記載のサイクロン分離装置。

【請求項 9】

前記貫通孔のうちの少なくとも幾つかは、前記壁の前記内面のところでは 1 mm 未満だけ互いに間隔を置いて位置している、請求項 1 ~ 8 のうちいずれかーに記載のサイクロン分離装置。

【請求項 10】

前記貫通孔のうちの少なくとも幾つかは、前記壁の前記内面のところでは 0.6 mm 以下だけ互いに間隔を置いて位置している、請求項 9 記載のサイクロン分離装置。

【請求項 11】

前記貫通孔のうちの少なくとも幾つかは、前記壁の前記内面のところでは 0.4 mm 以下だけ互いに間隔を置いて位置している、請求項 10 記載のサイクロン分離装置。

【請求項 12】

前記貫通孔のうちの少なくとも幾つかは、前記壁の内面のところでは 1 つの貫通孔の幅又は高さの 45% 以下の距離だけ互いに間隔を置いて位置している、請求項 1 ~ 11 のうちいずれかーに記載のサイクロン分離装置。

【請求項 13】

前記貫通孔のうちの少なくとも幾つかは、前記壁の内面のところでは 1 つの貫通孔の幅又は高さの 30% 以下の距離だけ互いに間隔を置いて位置している、請求項 12 記載のサイクロン分離装置。

【請求項 14】

前記貫通孔のうちの少なくとも幾つかは、前記壁の内面のところでは 1 つの貫通孔の幅又は高さの 18% 以下の距離だけ互いに間隔を置いて位置している、請求項 13 記載のサイクロン分離装置。

【請求項 15】

前記壁は、円筒形である、請求項 1 ~ 14 のうちいずれかーに記載のサイクロン分離装置。

【請求項 16】

前記壁は、テーパが付いている、請求項 1 ~ 14 のうちいずれかーに記載のサイクロン分離装置。

【請求項 17】

請求項 1 ~ 16 のうちいずれかーに記載のサイクロン分離装置を有する掃除用電気器具。

【請求項 18】

前記掃除用器具は、掃除機である、請求項 17 記載の掃除用器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、汚れやほこりを空気流から分離するサイクロン分離装置に関する。特に、本発明は、掃除機に適したサイクロン分離装置に関するが、これには限定されない。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

サイクロン分離器を利用した掃除機が周知である。かかる掃除機の例は、欧州特許第0042723号明細書、同第1370173号明細書及び同第1268076号明細書に記載されている。一般に、汚れやほこりを同伴している空気流は、接線方向入口を通過して第1のサイクロン分離器に入り、この接線方向入口により、空気流は、収集チャンバ内で螺旋又は渦巻き経路を辿って汚れやほこりが空気流から分離されるようになる。比較的清浄な空気が、収集チャンバから出る一方で、分離された汚れやほこりは、収集チャンバ内に集められる。或る用途では、欧州特許第0042723号明細書に記載されているように、空気流は、次に第2のサイクロン分離器に通され、この第2のサイクロン分離器は、第1のサイクロン分離器の場合よりも細かい汚れやほこりを分離することができる。第1のサイクロン分離器の出口と第2のサイクロン分離器の入口との間にシュラウドと呼ばれるバリア部材を位置決めすることが有用であることが判明している。

10

【0003】

シュラウドは、典型的には、上流側が第1のサイクロン分離器の分離チャンバと連通した多数の通路又は貫通孔を備えた壁を有する。かくして、シュラウドの貫通孔は、第1のサイクロン分離器の出口を形成する。使用にあたり、第1のサイクロン分離器により分離されなかった汚れやほこりのうちの何割かは、シュラウドの貫通孔を通過して第2のサイクロン分離器内に入る。

【0004】

シュラウドは、汚れやほこりの大きな粒子がシュラウドの貫通孔を通過して第2のサイクロン分離器内に入るのを阻止するのに有用な場合がある。しかしながら、バリア部材としてのシュラウドの特性は、シュラウド前後で圧力降下が生じると言うことを意味している。これは、空気流が、空気流路中の絞りとして作用するシュラウドの貫通孔を通過しなければならないからである。この結果、貫通孔を通る空気の色度が高くなる場合があり、その結果、望ましくない汚れやほこりが貫通孔を通過して引き込まれるという恐れがある。したがって、十分に広い表面積の貫通孔を提供してシュラウド前後の圧力降下を最小限に抑えることが重要である。

20

【0005】

第1のサイクロン分離器の出口を形成するシュラウドの通路又は貫通孔は、多種多様な形態を取ることができる。欧州特許第0800359号明細書は、複数の小さな円形貫通孔又は通路が形成されたシュラウドを開示している。この欧州特許第0800359号明細書の円形貫通孔は、製造が簡単であり、汚れやほこりの大きな粒子がシュラウドを通過するのを阻止するよう寸法決めされているという利点を備えている。しかしながら、これら貫通孔は、形状が円形なので、シュラウドの単位面積当たりの最も大きな貫通孔対シュラウド壁の比をもたらしてはいない。

30

【0006】

変形構成が、欧州特許第0972573号明細書及び英国特許第2376197号明細書に記載されている。これら構成の各々では、複数の長手方向ブレードが第1のサイクロン分離器の出口の周りに設けられている。ブレードは、貫通孔、例えば、欧州特許第0800359号明細書に記載された貫通孔と比較して比較的大きな断面積を有する比較的長い通路を構成する。通路は、通路相互間に減少した数の「仕切り」を有するので、比較的大きな断面積を有する。しかしながら、欧州特許第0972573号明細書及び英国特許第2376197号明細書に記載された通路は、これらのサイズが大きいため、欧州特許第0800359号明細書に記載された構成の場合よりも大きな粒子をなす汚れやほこり（例えば、毛羽）が通路を通過できる。これにより、掃除機の作動効率が減少する場合がある。というのは、汚れやほこりの大きな粒子が第1のサイクロン分離器の下流側に位置する掃除機の部分に入り込むことができるからである。また、これらの構成は、欧州特許第0800359号明細書に記載されている円形貫通孔を有するシュラウドよりも製造が複雑な場合がある。

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】欧州特許第0042723号明細書

【特許文献2】欧州特許第1370173号明細書

【特許文献3】欧州特許第1268076号明細書

【特許文献4】欧州特許第0800359号明細書

【特許文献5】欧州特許第0972573号明細書

【特許文献6】英国特許第2376197号明細書

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、シュラウドを通過する汚れやほこりの量を減少させる一方で、シュラウドを通る十分な空気流を依然として維持することができるシュラウドを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明によれば、汚れやほこりを空気流から分離するチャンバと、チャンバの入口と、チャンバの出口を形成する多数の貫通孔を備えた壁を有するシュラウドと、を有するサイクロン分離装置であって、各貫通孔は、幅及び高さを有し、貫通孔は、幅と高さの比が1.5 : 1 ~ 1 : 1.5の範囲の実質的に長方形の断面を有することを特徴とするサイクロン分離装置が提供される。貫通孔の長方形断面は、シュラウドの有効貫通孔面積を最大にする。この結果、シュラウド前後の圧力降下が小さくなると共に製造に必要な材料の量が減少する。さらに、上述の比により、貫通孔の形状をシュラウドの貫通孔を通る汚れやほこりのより大きな粒子の通過を減少させるよう設定することができる一方で、依然として所要の構造的完全性を提供することができる。

20

【0010】

好ましくは、少なくとも1つの貫通孔は、幅と高さの比が1.2 : 1 ~ 1 : 1.2の範囲である。より好ましくは、少なくとも1つの貫通孔は、実質的に正方形の断面を有する。正方形断面を備えた少なくとも1つの貫通孔を提供することにより、シュラウドは、製造が容易であり、しかも良好な構造強度を有する。

30

【0011】

好ましくは、シュラウドは、長手方向軸線を有し、貫通孔のうちの少なくとも幾つかは、複数の軸方向に伸びる縦列状態に配列されている。貫通孔を複数の縦列の状態に配列することにより、シュラウドの壁への貫通孔の集積度又は密集度が向上する。これにより、シュラウドの壁の単位面積当たりの貫通孔の数を多くすることができる。貫通孔のかかる規則的な配列は又、製造が一層簡単である。

【0012】

好ましくは、壁は、湾曲した外面を有し、各貫通孔は、貫通孔の上流側で、壁の湾曲した外面の接線に対して鈍角をなして配置された軸線を有する。より好ましくは、貫通孔の軸線は、貫通孔の上流側で、壁の湾曲した外面の関連した接線に対して130° ~ 150°の角度をなして配置される。貫通孔の軸線を壁の湾曲した外面の関連した接線に対して鈍角をなして配置することにより、汚れやほこりの大きな粒子が貫通孔を通過するリスクを一段と減少させることができる。

40

【0013】

好ましくは、縦列の貫通孔の各々の軸線は、実質的に互いに平行に位置する。より好ましくは、少なくとも2つの隣り合う縦列の貫通孔の軸線は、互いに平行である。より好ましくは、少なくとも4つの隣り合う縦列の貫通孔の軸線は、互いに平行である。貫通孔の軸線を互いに縦列に整列させることにより、貫通孔の密集度が向上し、製造プロセスが単純化される。

50

【0014】

好ましくは、貫通孔のうちの少なくとも幾つかは、壁の内面のところでは1mm未満だけ互いに間隔を置いて位置する。より好ましくは、貫通孔のうちの少なくとも幾つかは、壁の内面のところでは0.6mm以下だけ互いに間隔を置いて位置する。より好ましくは、貫通孔のうちの少なくとも幾つかは、壁の内面のところでは0.4mm以下だけ互いに間隔を置いて位置する。

【0015】

好ましくは、貫通孔のうちの少なくとも幾つかは、壁の内面のところでは1つの貫通孔の幅又は高さの45%以下の距離だけ互いに間隔を置いて位置する。より好ましくは、貫通孔のうちの少なくとも幾つかは、壁の内面のところでは1つの貫通孔の幅又は高さの30%以下の距離だけ互いに間隔を置いて位置する。より好ましくは、貫通孔のうちの少なくとも幾つかは、壁の内面のところでは1つの貫通孔の幅又は高さの18%以下の距離だけ互いに間隔を置いて位置する。

10

【0016】

貫通孔間に比較的小さい離間を作ることにより、単位面積当たりにより多くの貫通孔をシュラウド中に密集させることができ、構造的完全性を損なわないでシュラウドを製造するのに必要な材料が少なくなる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】公知のシュラウドを備えたサイクロン分離装置を有する先行技術の掃除機の側面図である。

20

【図2】公知のシュラウドを有するサイクロン分離装置の側断面図である。

【図3】本発明のサイクロン分離装置の一部を形成するシュラウドの等角図である。

【図4】図3の一部の拡大等角図である。

【図5】図3のシュラウドの側面図である。

【図6】図5のA-A線に沿って取った図3のシュラウドの断面図である。

【図7】図6の一部の拡大図である。

【図8】図5のB-B線に沿って取った図3のシュラウドの断面図である。

【図9】図8の一部の拡大図である。

【図10】貫通孔の別の形状を示す図である。

30

【図11】貫通孔の別の形状を示す図である。

【図12】貫通孔の別の形状を示す図である。

【図13】貫通孔の別の形状を示す図である。

【図14】貫通孔の別の形状を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

次に、添付の図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【0019】

図1は、主本体12を有する直立（アップライト）形掃除機10を示しており、掃除機100は、モータ・ファンユニット（図示せず）及び一対の車輪14を有している。掃除機ヘッド16が、主本体12の下端部に旋回可能に取り付けられ、汚れ空気入口18が、床面に向けた掃除機ヘッド16の下側に設けられている。主本体12は、垂直方向上方に延びる背骨20を有し、この背骨は、空気流を運ぶダクト22を備えている。取っ手24が、背骨20の上端部のところに形成されている。取っ手24は、床面を横切って掃除機10を操るようによりユーザにより操作可能である。取っ手24は又、床上掃除を可能にするためにワンド（パイプ）のように解除可能である。この特徴は、本発明にとって重要ではないのでこれ以上説明しない。主本体12は、空気を掃除機10から排出する複数の出口ポート26を更に有している。

40

【0020】

掃除機10は、サイクロン分離装置100を更に有している。サイクロン分離装置10

50

0は、円筒形ピン102及び上側ハウジング104を有している。円筒形ピン102及び上側ハウジング104は、空にする目的でユーザにより分離可能であるように構成されている。サイクロン分離装置100は、出口ポート26の上方で且つ背骨20に隣接して主本体12で支持されている。サイクロン分離装置100の内部は、背骨20内に設けられたダクト22を通して汚れ空気入口18と連通状態にある。サイクロン分離装置100は、集めた汚れやほこりを空にするのを容易にするよう主本体12から取り外し可能である。

【0021】

サイクロン分離装置100は、図2に詳細に示されている。図2では、サイクロン分離装置100は、掃除機10から分離した状態で且つ上側ハウジング104が設けられていない状態で示されている。しかしながら、使用にあたり、上側ハウジング104は、図1に示すように、円筒形ピン102に取り付けられ、サイクロン分離装置100は掃除機10に取り付けられる。

10

【0022】

円筒形ピン102は、側壁106と、円筒形ピン102の下端部を閉鎖するベース108と、を有している。入口110が、側壁106の上端部に隣接して配置されている。側壁106、ベース108、及び入口110は、上流側サイクロン112を形成する。上流側サイクロン112は、長手方向軸線X-Xを有する。入口110は、側壁106の接線方向に配置され、したがって、空気流が上流側サイクロン112に流入すると、空気流は、軸線X-X回りの螺旋経路を辿るように促進される。

20

【0023】

シュラウド114が、軸線X-Xと同軸に配置されると共に上流側サイクロン112の上端部のところに位置している。シュラウド114は、多数の小孔又は貫通孔118が設けられた円筒形壁116を有している。貫通孔118は、円筒形壁116の外表面120に形成された上流側及び円筒形壁116の内表面122に形成された下流側を有している。貫通孔118の上流側は、上流側サイクロン112の内部と連通し、貫通孔118の下流側は、通路124と連通している。

【0024】

シュラウド114は、通路124を上流側サイクロン112から分離するシュラウドベース126を有している。環状の垂下リップ128が、シュラウド114の円筒形壁116と同心にシュラウドベース126の下に配置されている。垂下リップ128には、複数の貫通孔130が形成されている。貫通孔130は、空気流がシュラウド114の貫通孔118に入る前に汚れやほこりを空気流から抽出するのに役立つ。

30

【0025】

下流側サイクロン132が、シュラウド114の内方に配置されている。下流側サイクロン132は、形状が切頭円錐形であり、上端部に入口134を有している。入口134は、通路124と連通状態にある。下流側サイクロン132は、出口136及び円錐開口138を更に有している。出口136は、きれいになった空気がサイクロン分離装置100から出てサイクロン分離装置100の下流側に位置する掃除機10の他の部品、例えばフィルタ(図示せず)又はモータに入るための通路となる。下流側コレクタ140が、下流側サイクロン132の下に配置されていて、円錐開口138と連通状態にある。下流側コレクタ140は、シュラウド114の内方に配置されていて、上流側サイクロン112のベース108まで延びる円筒形壁142を有している。シュラウドベース126は、下流側コレクタ140の円筒形壁142に当接し、下流側コレクタ140を上流側サイクロン112及び通路124から隔離する。下流側コレクタ140は、下流側サイクロン132内で分離され、次に円錐開口138を通して沈降する細かい汚れやほこりを収集するよう構成されている。

40

【0026】

使用にあたり、モータ・ファンユニット(図示せず)は、汚れ空気入口18を通して汚れを含む空気の流れをサイクロン分離装置100に引き込む。汚れ含有空気は、入口11

50

0 を通ってサイクロン分離装置 100 に流入する。入口 110 が接線方向に配置されているので、空気流は、上流側サイクロン 112 の内部の周囲を螺旋経路を辿るように促進される。大きな汚れ及びほこりの粒子は、サイクロン運動により分離される。次に、これら粒子は、上流側サイクロン 112 のベース 108 のところに集められる。

【0027】

次に、部分的にきれいになった空気は、上流側サイクロン 112 の内部で上方に流れ、シュラウド 114 の貫通孔 118 を介して上流側サイクロン 112 から出て通路 124 内に流入する。次に、空気は、通路 124 から入口 134 を介して下流側サイクロン 132 に流入する。入口 134 は、下流側サイクロン 132 の内壁に対して接線方向に配置されており、それにより、空気は、下流側サイクロン 132 の内部の周囲に沿って螺旋経路を辿るように促進される。この運動により、空気流から汚れやほこりが分離される。下流側サイクロン 132 は、上流側サイクロン 112 の直径よりも小さな直径を有している。したがって、下流側サイクロン 132 は、上流側サイクロン 112 の場合よりも小さな粒子をなす汚れやほこりを部分的にきれいになった空気流から分離することができる。分離された汚れやほこりは、円錐開口 138 を介して下流側サイクロン 132 を出て下流側コレクタ 140 内に入り、ここに集められる。

10

【0028】

きれいになった空気は、下流側サイクロン 132 で上方に流れ、出口 136 を経てサイクロン分離装置 100 から出る。次に、きれいになった空気は、出口 136 からモータ前フィルタ（図示せず）を通り、モータ・ファンユニット（冷却目的のもの）を横切り、モータ後フィルタ（図示せず）を通過して流れ、その後出口ポート 26 を通って掃除機 10 から排出される。

20

【0029】

本発明のサイクロン分離装置の一部をなすシュラウド 200 が、図 3 ~ 図 9 に示されている。これらの図では、シュラウド 200 は、サイクロン分離装置の残部から分離された状態で示されているが、図 2 のサイクロン分離装置 100 に、図示のシュラウド 114 に代えて用いられるのに適している。

【0030】

まず最初に図 3 ~ 図 5 を参照すると、シュラウド 200 は、円筒形壁 202 を有している。壁 202 は、軸線 Y - Y、円筒形外面 204 及び内面 206 を有している。軸線 Y - Y は、サイクロン分離装置 100 に用いられた場合、軸線 X - X と一致する。多数の貫通孔 208 が、壁 202 に形成されている。各貫通孔 208 は、外面 204 に形成された上流側及び内面 206 に形成された下流側を有している。貫通孔 208 は、複数の軸方向に延びる縦列の状態に配列されている。貫通孔 208 は又、複数の円周方向に延びる横列の状態に配列されている。この配列状態は、図 3 及び図 5 で明確に理解できる。

30

【0031】

各貫通孔 208 は、正方形断面を有している。これが意味することは、上流側から下流側に向かって貫通孔 208 を真っ直ぐに見ると、穴の形状は、正方形であるということである。この実施形態では、各貫通孔 208 は、幅及び高さが 2.2 mm である。

【0032】

内面 206 は、壁 202 の周囲に沿って鋸歯状の形状（プロフィール）を有している。これは、図 4 に詳細に示されている。このことが意味することは、内面 206 の周囲が複数の鋸歯状部（ギザギザ） 210 を有しているということである。換言すると、壁 202 の内面 206 は、壁の周囲に沿って配置された多数の面を有し、各面は、隣りの面に対して角度をなしている。各鋸歯状部 210 は、第 1 の面 212 及び第 2 の面 214 を有している。

40

【0033】

この実施形態では、第 1 の面 212 と第 2 の面 214 は、互いに垂直である。これは、図 6 及び図 7 に示されている。これらの図から理解できるように、円筒形壁 202 の厚さは、各鋸歯状部 210 ごとにばらつきがあり、鋸歯状部 210 は、各々 4 つの鋸歯状部 2

50

10から成る群A, B, Cをなして配置されている。各群A, B, Cに属する鋸歯状部210は、互いに平行な第1の面212及び互いに平行な第2の面214を有している。群A, B, Cは、互いに隣接して配置されている。このパターンは、内面206の周囲全体にわたって周りに延びている。

【0034】

各鋸歯状部210は、円筒形壁202の全高にわたって延びている。貫通孔202の単一の縦列は、内面206の単一の鋸歯状部210に対応している。これが意味することは、内面206の周囲に沿って単一の鋸歯状部210を貫通する貫通孔202は1つしかないということである。しかしながら、各軸方向に延びる縦列に任意の数の貫通孔208を設けても良い。この実施形態では、各縦列は、16個の貫通孔208を有している。任意の1つの縦列の貫通孔208の下流側は、対応する鋸歯状部210の第1の面212に形成されている。これは、図3及び図4に最も良く示されている。

10

【0035】

鋸歯状部210に貫通孔208を設けた結果として、複数の仕切りが貫通孔208間に円周方向及び軸方向に形成される。これら仕切りは、シュラウド200に貫通孔208の有効面積を増大させると共にシュラウド200を製造するのに必要な材料、例えばプラスチックの量を減少させるためにできるだけ薄いことが望ましい。この実施形態では、仕切りの厚さは、壁202の内面206で測定して0.4mmである。しかしながら、これは好ましいが、1mm未満の任意の値が適している。換言すると、1つの縦列に属する貫通孔208は、隣の縦列の貫通孔208から1mm未満の間隔を置いて位置することが好ましい。加うるに、1つの横列に属する貫通孔208は、隣の横列に属する貫通孔208から1mm未満の間隔を置いて位置している。

20

【0036】

変形例として、仕切りの厚さを貫通孔208の幅又は高さの割合として表現することができる。この実施形態では、貫通孔208は、幅が2.2mm、高さが2.2mmであり、仕切りの厚さは、0.4mmである。したがって、仕切りは、貫通孔208の幅又は高さの約18%の厚さを有する。しかしながら、これは好ましいが、45%以下の任意の値が適している。換言すると、1つの縦列に属する貫通孔208は、隣の縦列の貫通孔208から、貫通孔208の幅の45%以下の距離だけ間隔を置いて位置している。加うるに、1つの列に属する貫通孔208は、隣の横列の貫通孔208から、貫通孔208の高さの45%以下の距離だけ間隔を置いて位置している。この範囲は、貫通孔208の面積を最大にすることと適当な構造強度をもたらすこととの間に良好なトレードオフの関係を与えている。

30

【0037】

図8及び図9は、図5のB-B線に沿って取ったシュラウド200の断面図である。各貫通孔208は、軸線 $Z_1 - Z_1$, $Z_2 - Z_2$, $Z_3 - Z_3$, $Z_4 - Z_4$ を有している。図9では、各軸線 $Z_1 - Z_1$, $Z_2 - Z_2$, $Z_3 - Z_3$, $Z_4 - Z_4$ は、それぞれの鋸歯状部210の第1の面210に垂直であり且つ第2の面214に平行に配置されている。軸線 $Z_1 - Z_1$, $Z_2 - Z_2$, $Z_3 - Z_3$, $Z_4 - Z_4$ は各々、円筒形壁202の長手方向軸線Y-Yに垂直な平面内に位置している。

40

【0038】

群Aの4本の軸線 $Z_1 - Z_1$, $Z_2 - Z_2$, $Z_3 - Z_3$, $Z_4 - Z_4$ は、互いに平行である。同じことは、図8に示すように群B, Cに当てはまる。したがって、各群A, B, Cの貫通孔208の軸線は、隣の群A, B, Cの貫通孔208の軸線に対して角度をなして位置している。

【0039】

4本の軸線 $Z_1 - Z_1$, $Z_2 - Z_2$, $Z_3 - Z_3$, $Z_4 - Z_4$ は、円筒形外面204の接線に対して角度 $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ を有して配置されている。角度 $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ は、図9に示すようにそれぞれの軸線 $Z_1 - Z_1$, $Z_2 - Z_2$, $Z_3 - Z_3$, $Z_4 - Z_4$ とそれぞれの接線 T_1, T_2, T_3, T_4 との間では鈍角である。この実施形態では、角度 $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$

50

は、 θ_1 に関する 130° から θ_4 に関する 150° まで様々である。角度 $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ 間の差は、群Aの貫通孔208の各々の軸線 $Z_1 - Z_1, Z_2 - Z_2, Z_3 - Z_3, Z_4 - Z_4$ が互いに平行であるという要件に起因している。これにより、測定点が壁202の外表面204の周囲に沿って動くにつれて角度 $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ に変化が生じる。

【0040】

矢印Fは、使用にあたり、シュラウド200がサイクロン分離装置100の一部を形成する場合、壁202の外表面204に隣接した空気流の方向を示している。軸線 $Z_1 - Z_1, Z_2 - Z_2, Z_3 - Z_3, Z_4 - Z_4$ は、到来する空気流の方向Fに対して鈍角をなして配置されている。これにより、空気が 90° よりも大きな角度向きを変えてシュラウド200の貫通孔208を通過しなければならないようになってきている。空気流の向きが変わらなければならない角度は、図9に示すようにそれぞれの軸線 $Z_1 - Z_1, Z_2 - Z_2, Z_3 - Z_3, Z_4 - Z_4$ とそれぞれの接線との間の角度 $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ に等しい。したがって、空気流は、それぞれの貫通孔208を通過するためには、少なくとも 130° （軸線 $Z_1 - Z_1$ を有する貫通孔208の場合）から 150° （軸線 $Z_4 - Z_4$ を有する貫通孔208の場合）までの間で向きを変えなければならない。

10

【0041】

使用にあたり、シュラウド200は、シュラウド114に代えてサイクロン分離装置100の一部を形成する。モータ・ファンユニット（図示せず）は、汚れ空気入口18を通過して汚れを含む空気の流れをサイクロン分離装置100に引き込む。汚れ含有空気は、入口110を通過してサイクロン分離装置100に流入する。入口110が接線方向に配置されているので、空気流は、上流側サイクロン112の内部の周りに沿って螺旋経路を辿るように促進される。大きな汚れ及びほこりの粒子は、サイクロン運動により分離される。次に、これら粒子は、上流側サイクロン112のベース108のところに集められる。

20

【0042】

部分的にきれいになった空気は、次に、上流側サイクロン112の内部で上方に流れ、シュラウド200の外表面204に沿ってこの周りを流れる。シュラウド200の貫通孔208を通過するため、空気流は、少なくとも 130° 向きを変えなければならない。個々の貫通孔208を通る流れを考察すると、比較的僅かな質量（及びそれ故に比較的小さな慣性）を有する空気流は、急峻に向きを変えて貫通孔208を上流側面から下流側面に通過することができる。しかしながら、汚れ及びほこりのより大きな粒子は、これらの質量が大きいので（その結果、慣性が高いので）その経路を辿ることができない。したがって、汚れやほこりのより大きな粒子は、シュラウド200の貫通孔208を通過し続け、上流側サイクロン112内に投げ出されて戻って円筒形ピン102内に集められる。

30

【0043】

きれいになった空気流は、シュラウド200の貫通孔208を通過して通路124内に入る。次に、この空気は、上述したように通路124から下流側サイクロン132に流入する。特許請求の範囲に記載されたシュラウド構造を提供することにより、汚れやほこりのより大きな粒子は、シュラウド200を通過して下流側サイクロン132に流入するのが阻止される。したがって、下流側サイクロン132は、小さな粒径範囲の粒子が同伴される空気流を司るので、高い効率で稼働することができる。

40

【0044】

本発明は、上述の詳細な説明には限定されない。変形例が当業者には明らかであろう。例えば、貫通孔の断面は、正方形である必要はない。他の構成、例えば長方形断面を使用しても良い。幅と高さの比が $1.5 : 1 \sim 1 : 1.5$ の範囲の貫通孔を用いても良い。図10及び図11は、かかる構成を示している。図10では、貫通孔の幅 w と高さ h の比は、 $1.5 : 1$ である。図11では、貫通孔の幅 w と高さ h の比は、 $1 : 1.5$ である。これらの比により、貫通孔の断面積は、汚れやほこりのより大きな粒子がシュラウドの貫通孔を通過するのを阻止するに足るほど小さく、他方、依然として所要の構造的完全性を提供することができる。また、かかる構成により、シュラウド前後の圧力降下が小さくなり、製造に必要な材料が少なくなる。さらに、かかる構成は、良好な構造剛性を有する。

50

【0045】

加うるに、貫通孔は、完全に長方形である必要はない。例えば、貫通孔の角は、製造しやすいようにするためにアールが付けられるのが良い。これは、図12に示されている。図12に示す構成では、貫通孔の幅 w と高さ h の比は、1:1である。変形例として、貫通孔は、台形(図13に示されている)であっても良く、或いは、平行四辺形(図14に示されている)を形成しても良い。図13及び図14では、幅 w は、貫通孔の最も長い側部として測定され、高さ h は、幅に垂直に測定される。

【0046】

シュラウドの貫通孔は、円筒形外壁の接線に対して鈍角をなすことが好ましいが、これが必要であるというわけではない。接線に対して任意の角度を利用することができる。例えば、各貫通孔の軸線は、関連した接線に対して鋭角をなしても良い。この場合、空気流は、貫通孔を通過するのに僅かな角度向きを変えさえすれば良い。この構成は、空気流がシュラウドの貫通孔を真っ直ぐに通過することが必要な場合、例えば、シュラウド前後に異なる圧力降下を達成することが必要な場合に有用なことがある。

10

【0047】

さらに、鋸歯状部を設けることが好ましいが、このようにする必要はない。変形例として、シュラウドの円筒形壁の内面の幾らかの領域は、鋸歯状部を備えていなくても良く、その代わりに、円筒形又は平らであっても良い。さらに、鋸歯状部が設けられる場合、鋸歯状部の全てが貫通孔を有する必要はない。交互に位置する鋸歯状部が、貫通孔を有しても良く、或いは、貫通孔を有する鋸歯状部の群と貫通孔を備えていない鋸歯状部の群を散在させても良い。

20

【0048】

鋸歯状部が設けられる場合、各鋸歯状部の第1の面及び第2の面は、互いに垂直である必要はない。垂直の関係が好ましいが、 $60^\circ \sim 120^\circ$ の角度も又使用できる。この範囲の角度は、シュラウドを製造するのに必要な材料の量とシュラウドの構造強度との間の有用な妥協点を提供する。また、この範囲の使用により、シュラウドの製造が単純化される。

【0049】

さらに、縦列に任意の数の貫通孔を設けても良い。貫通孔は又、円筒形壁の軸方向範囲の一部にのみ延びても良い。重要なことは、シュラウドが多数の貫通孔を有し、これら貫通孔の形状が実質的に長方形であり、これらの幅と高さの比が $1.5:1 \sim 1:1.5$ であるということである。

30

【0050】

シュラウドは、形状が円筒形である必要はなく、テーパ付きシュラウド又は円錐形シュラウドを提供しても良い。貫通孔を任意のパターンに配列することができるが、規則的なパターンが好ましい。例えば、チェス盤又は互い違いのパターンを使用しても良い。

【0051】

隣り合う貫通孔間の仕切りは、シュラウドの内面で測定して、貫通孔の幅又は高さの45%以下の厚さを有することが好ましいが、これは必須の要件ではない。任意の厚さの仕切りを用いることができる。

40

【0052】

サイクロンの入口は、接線方向に配置される必要はなく、必要な渦流を入れて来る空気流に与えるよう設計されたペーン(羽根)又は他の渦誘導装置を有しても良い。単一の下流側サイクロンに代えて複数の下流側サイクロンを提供することができる。加うるに、別のサイクロン分離段、例えば下流側サイクロンの下流側に第3の段を設けても良い。

【0053】

掃除用器具は、直立形掃除機である必要はない。本発明は、他形式の掃除機、例えば筒形機、スティックバキューム又は携帯型掃除機に利用できる。さらに、本発明は、他形式の掃除用器具、例えば乾湿式機械又はカーペット洗浄機に利用できる。当業者には他の変形例及び改造例が明らかであろう。

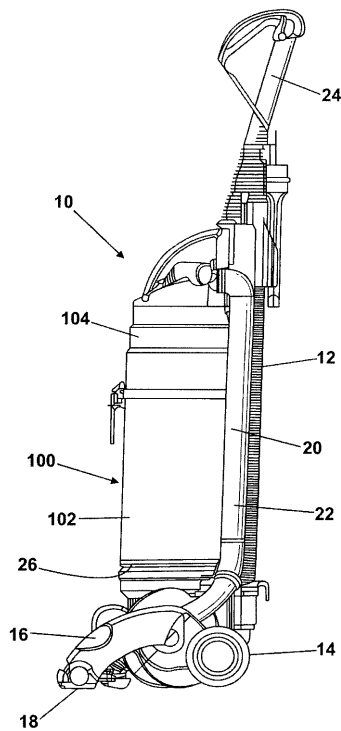
50

【符号の説明】

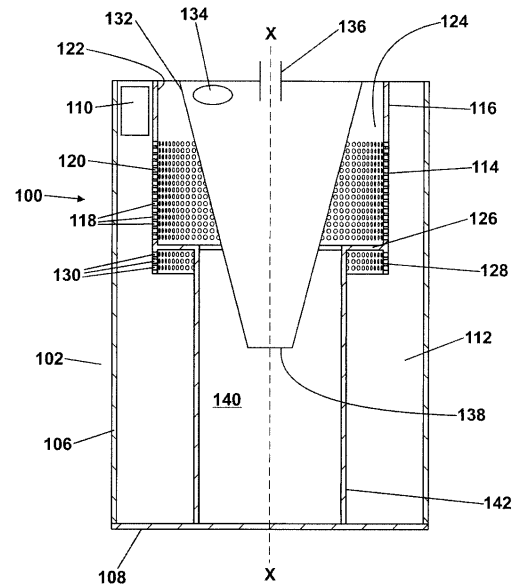
【0054】

- 10 直立形掃除機
- 100 サイクロン分離装置
- 110, 134 入口
- 112 上流側サイクロン
- 114, 200 シュラウド
- 116, 142, 202 円筒形壁
- 118, 130, 208 貫通孔
- 120 円筒形壁の外表面
- 122 円筒形壁の内表面
- 124 通路
- 128 垂下リップ
- 132 下流側サイクロン
- 136 出口
- 138 開口部
- 140 コレクタ
- 210 鋸歯状部
- 212, 214 面

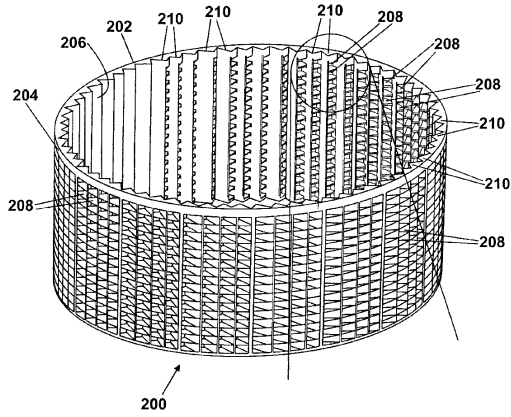
【図1】



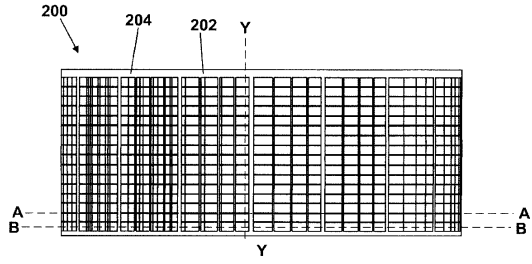
【図2】



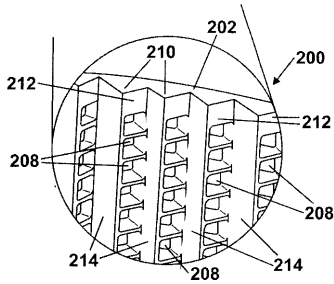
【 図 3 】



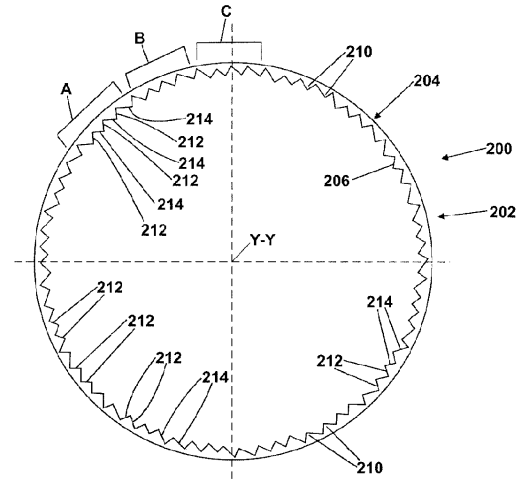
【 図 5 】



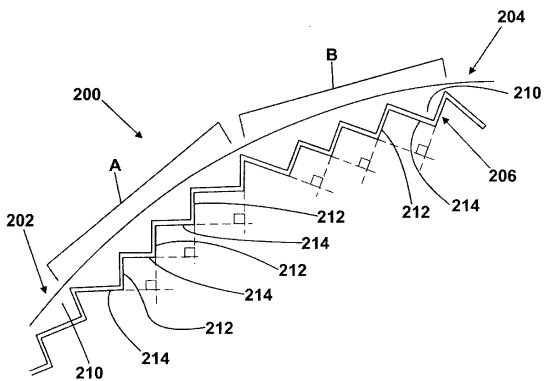
【 図 4 】



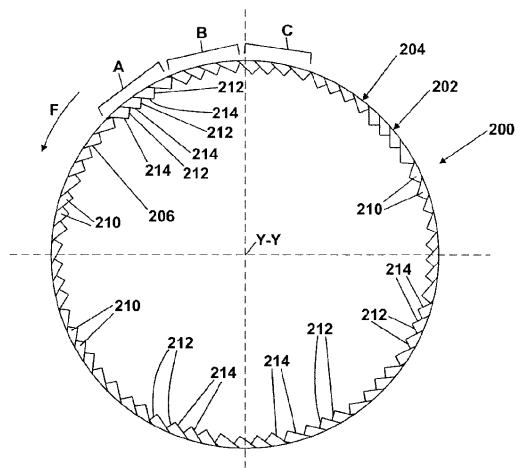
【 図 6 】



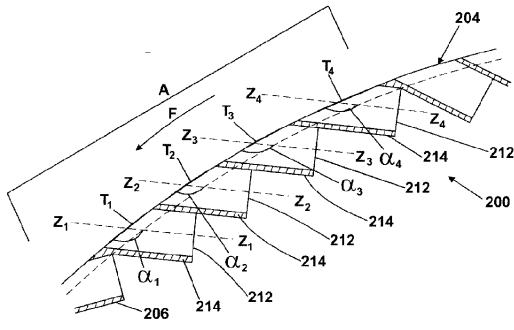
【 図 7 】



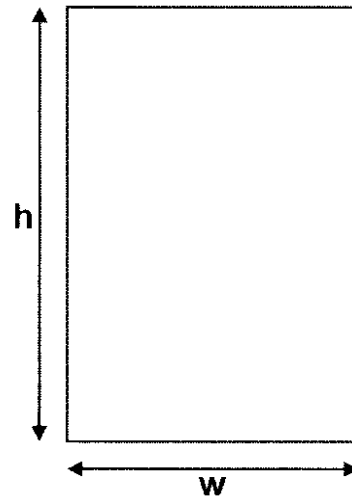
【 図 8 】



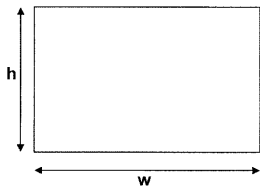
【 9 】



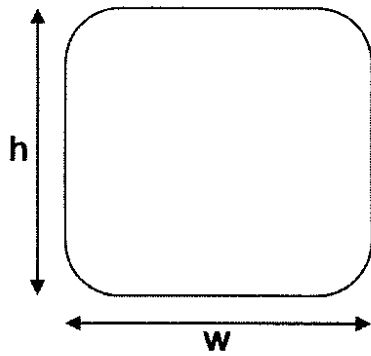
【 1 1 】



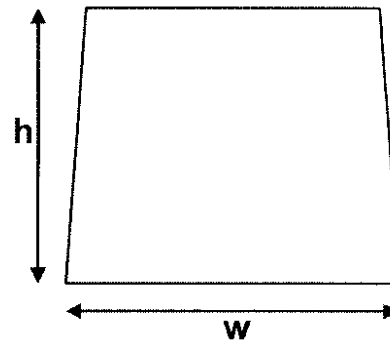
【 1 0 】



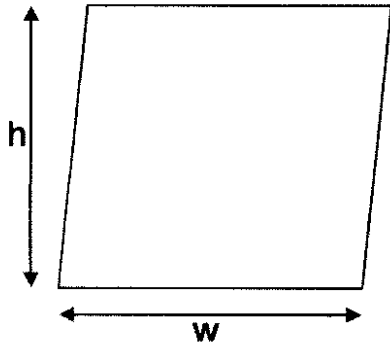
【 1 2 】



【 1 3 】



【 14 】



フロントページの続き

- (72)発明者 リカルド ゴミチアガ ペレダ
イギリス エスエヌ16 0アールピー ウィルトシャー マームズベリー テットベリー ヒル
ダイソン テクノロジー リミテッド内
- (72)発明者 ジェイムズ ダイソン
イギリス エスエヌ16 0アールピー ウィルトシャー マームズベリー テットベリー ヒル
ダイソン テクノロジー リミテッド内
- (72)発明者 エドワード チャールズ オーメロッド
イギリス エスエヌ16 0アールピー ウィルトシャー マームズベリー テットベリー ヒル
ダイソン テクノロジー リミテッド内
- (72)発明者 ジョン リー グリュエニグ
イギリス エスエヌ16 0アールピー ウィルトシャー マームズベリー テットベリー ヒル
ダイソン テクノロジー リミテッド内

審査官 関口 哲生

- (56)参考文献 特開2006-204882(JP,A)
特開2006-075584(JP,A)
特開昭52-074175(JP,A)
特表2007-508934(JP,A)
特表2008-507311(JP,A)
欧州特許出願公開第01757350(EP,A1)
米国特許第04477339(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B04C 5/00 - 5/30
A47L 9/16