

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第1区分

【発行日】平成25年6月13日(2013.6.13)

【公開番号】特開2010-253476(P2010-253476A)

【公開日】平成22年11月11日(2010.11.11)

【年通号数】公開・登録公報2010-045

【出願番号】特願2010-147980(P2010-147980)

【国際特許分類】

B 01 D 46/00 (2006.01)

B 01 D 50/00 (2006.01)

【F I】

B 01 D 46/00 F

B 01 D 46/00 3 0 2

B 01 D 50/00 5 0 1 A

B 01 D 50/00 5 0 1 J

【誤訳訂正書】

【提出日】平成25年4月23日(2013.4.23)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

エアクリーナであって、

(a)前記エアクリーナは、ハウジングを備え、

(b)前記エアクリーナは、前記ハウジング内に動作可能に取り付けられた主要なフィルタエレメントを備え、前記主要なフィルタエレメントは、流入端部及び流出端部を有する濾材積層体を含み、前記主要なフィルタエレメントは、直線的な流れを提供するように構成され、

(i)前記主要なフィルタエレメントは、間隔をおいて対向しあう一対の湾曲した端部を含む断面形状を有し、

(ii)前記主要なフィルタエレメントは、前記濾材積層体の周りの全周に延びる軸方向シール部材を含んで前記ハウジングの一部に軸方向にシールされ、前記シール部材は、対向しあう第1及び第2の側面と外側の環状表面とを含み、前記シール部材の前記対向しあう前記第1及び前記第2の側面は、前記主要なフィルタエレメントを前記ハウジングにシールするときに軸方向に互いに他方に向けて押し付けられ、

(c)前記エアクリーナは、前記主要なフィルタエレメントの上流に予備クリーナを備え、前記予備クリーナは、複数の遠心分離装置と排出管とを有する、ことを特徴とするエアクリーナ。

【請求項2】

前記遠心分離装置のそれぞれは、側壁と、内部空間と、前記内部空間内の翼とを有する、ことを特徴とする請求項1に記載のエアクリーナ。

【請求項3】

(a)前記予備クリーナは、

(i)第1の管板と、

(ii)前記第1の管板にそれが固定された分離機と、

(iii)第2の管板と、を備え、

(iv) 前記分離機のそれぞれは、前記第2の管板と一体になった抽出管を含む、ことを特徴とする請求項1に記載のエアクリーナ。

【請求項4】

(a) 前記主要なフィルタエレメントの断面形状は、真っ直ぐな側面によって結合された対向しあう一対の半円形の端部を含む、ことを特徴とする請求項1に記載のエアクリーナ。

【請求項5】

(a) 前記主要なフィルタエレメントは、前記濾材積層体の中に非円筒形状のコア構造を含み、前記コア構造は、対向しあう壁を有する、ことを特徴とする請求項1に記載のエアクリーナ。

【請求項6】

(a) 前記コア構造の前記対向しあう壁は、ソケットを規定する、ことを特徴とする請求項5に記載のエアクリーナ。

【請求項7】

(a) 前記コア構造は、前記主要なフィルタエレメントの前記流入端部と前記流出端部との間全体にわたって延びている、ことを特徴とする請求項5に記載のエアクリーナ。

【請求項8】

(a) 前記主要なフィルタエレメントの前記濾材積層体の周りの全周に延びる帯状部とそこから半径方向に延びる突出部とを含む枠部材を含み、

(i) 前記突出部は、前記濾材積層体の周りの全周に延び、

(ii) 前記軸方向シール部材は、前記枠部材の前記突出部上に取り付けられている、ことを特徴とする請求項1に記載のエアクリーナ。

【請求項9】

(a) 前記主要なフィルタエレメントは、楕円形の断面を有する、ことを特徴とする請求項1に記載のエアクリーナ。

【請求項10】

(a) 前記主要なフィルタエレメントは、円形の断面を有する、ことを特徴とする請求項1に記載のエアクリーナ。

【請求項11】

(a) 前記主要なフィルタエレメントは、競馬場のトラック形状の断面を有する、ことを特徴とする請求項1に記載のエアクリーナ。

【請求項12】

(a) 前記主要なフィルタエレメントは、長円形状の断面を有する、ことを特徴とする請求項1に記載のエアクリーナ。

【請求項13】

(a) 前記濾材積層体は、前記流入端部から前記流出端部への方向に延びる溝から成る複数の流路を備える、ことを特徴とする請求項1に記載のエアクリーナ。

【請求項14】

(a) 前記複数の流路は、互いに平行であり、その一端から他端までその形状を変化させない、ことを特徴とする請求項13に記載のエアクリーナ。

【請求項15】

(a) 前記濾材積層体は、それを通過する空気の流れがZ形である構造を備える、ことを特徴とする請求項1に記載のエアクリーナ。

【請求項16】

(a) 前記濾材積層体の周りの全周に延びる前記軸方向シール部材は、前記主要なフィルタエレメントの前記流入端部の10mm以内に配置される、ことを特徴とする請求項1に記載のエアクリーナ。

【請求項17】

(a) 前記濾材積層体の周りの全周に延びる前記軸方向シール部材は、前記主要なフィルタエレメントの前記流入端部の5mm以内に配置される、ことを特徴とする請求項1に記

載のエアクリーナ。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】フィルタエレメント、エアクリーナ、組立体及び方法

【技術分野】

【0001】

本出願は、米国在住のドナルドソン・インコーポレイティドにより2003年4月3日に米国を除くすべての国を指定してPCT国際出願され、2002年4月4日に出願された米国出願番号60/370、438号と、2002年11月12日に出願された米国出願番号60/426、071号と2003年4月2日に出願された米国の暫定的な特許出願に基づく優先権を主張している。

【0002】

本開示は、液体や気体などの流体を濾過するためのフィルタ構造に関連する。特定のこの開示は、直線的に流れるフィルタエレメントと、安全フィルタエレメントと、これらのエレメントを使用する組立体と、予備クリーナおよびこれらのフィルタエレメントを使用する方法とこれらを組み付ける方法に関する。

【背景技術】

【0003】

ガスや液体などの流体を濾過するために、直線的な流れのフィルタエレメントが様々なシステムで使用され続けている。この直線的な流れのフィルタエレメントは、流入面(または流入端部)と、この反対側に配列される流出面(または流出端部)を通常は備えている。濾過を行う間は、濾過されるべき流体はフィルタエレメントの流入面に入るとすぐにフィルタエレメント内で一方向に流れ、流出面から外部に出るまで一般的に同じ流れの方向が維持される。通常は、この直線的な流れのフィルタエレメントは、使用のためにハウジングの内部に設置される。フィルタエレメントは一定期間の使用後に、フィルタエレメントの掃除または完全な交換による点検が必要になる。構造体を流れる流体の適切な濾過を確実に行うために、使用中にエレメントが置かれるハウジングの一部とエレメントの間にシールを配置する必要がある。

直線的な流れのフィルタエレメントと、それらの組立体および使用上での改良が望まれている。

【発明の概要】

【0004】

本開示によれば、フィルタエレメントが提供される。このフィルタエレメントは、概ね直線的な流れになる構成を備えており、さらにZ型-濾材積層体を具備している。フィルタエレメントにはシールガスケットが含まれる。

【0005】

本開示は、エアクリーナ組立体も関係する。このエアクリーナ組立体は、カバーと主要なエアクリーナ部を具備するハウジングを概ね含む。軸方向のシールあるいはピンチシールガスケットが主要なエアクリーナ部とカバーとの間に置かれた状態で、主要なフィルタエレメントが、上記のハウジングの内部に配置される。ある望ましい構成によれば、上記のカバーは、望ましくは複数のサイクロン式空気分離器と、ほこり排出装置を含む「予備クリーナ」をカバーの上に具備する。

【0006】

また、ある好ましい実施形態によれば、ハウジング内の主要なエアフィルタは競馬場のトラックの形状を備えている。

【0007】

また、本開示は安全エレメントに関係している。

【0008】

また、組立体と使用の方法についても提供される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】は、本開示に基づくエアクリーナ構造の外観斜視図である。

【図2】は、図1に図示されたエアクリーナ構造の立体分解図であって、予備クリーナと、主要なフィルタエレメントと安全フィルタエレメントが見えている。

【図3】は、図1に図示されるエアクリーナ構造の入口側を示した端面図である。

【図4】は、図3のエアクリーナ構造の4-4線矢視断面図である。

【図5】は、Z型-濾材積層体の概要構成を透視して示した外観斜視図であって、本開示の主要なフィルタエレメントで使用可能な濾材積層体のタイプである。

【図6】は、図2で見えている主要なフィルタエレメントの入口側の端面図である。

【図7】は、図6の主要なフィルタエレメントの4-4線矢視断面図である。

【図8】は、所定のハウジングの部品上の構造部材と、主要なフィルタエレメントに取り付けられたガスケット部材との相互作用を拡大して示した部分破断図である。

【図9】は、ここで使用可能な代替のガスケット部材の実施形態の横断面図である。

【図10】は、図9に図示されるガスケット構造の代替の事例であって、図8に図示される構成に類似した構成を拡大して示した横断図である。

【図11】は、図2に表現されるエアクリーナ構造で使用可能な、安全フィルタエレメントの外観斜視図である。

【図12】は、図11に表現される安全フィルタエレメントを直線的な側面方向に破断して示した横断面図である。

【図13】は、図11の安全フィルタエレメントの端面図である。

【図14】は、図11に表現される安全フィルタエレメントの側面図である。

【図15】は、互いに係合する主要なフィルタエレメントと安全フィルタエレメントの外観斜視図である。

【図16】は、互いに係合する主要なフィルタエレメントと安全フィルタエレメントを反対側から見た外観斜視図である。

【図17】は、図15と図16で示される互いに係合した主要なフィルタエレメントと安全フィルタエレメントの側面図である。

【図18】は、図17のフィルタエレメントで上面側となる平面図である。

【図19】は、図17に図示された構造の下面側となる平面図である。

【図20】は、相互に作用する主要なフィルタエレメントと安全フィルタエレメントの図18における20-20線矢視断面図である。

【図21】は、互いに係合した主要なフィルタエレメントと安全フィルタエレメントの側面図である。

【図22】は、図21の構造における22-22線矢視断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

A. 概観

以下に記述される技術は、流体クリーナに対して概ね適応可能である。この技術が適用されるのは、概ね2つの形式の流体クリーナがあり、それらは液体クリーナと気体クリーナである。ここに記載される実施形態は、特にエアクリーナ(すなわち一種の気体クリーナ)である結果、その特徴点についてはこの文脈に沿って記述されるであろう。液体クリーナまたは他の気体のクリーナに関する記述から、その原理と技術の適用範囲については全体の記載から明瞭になるであろう。

【0011】

図1において、参照数字の1は本開示にしたがうエアクリーナ構造を示す。このエアクリーナ構造1は、ハウジング2と出口送風ダクト3およびほこりの排出装置4とを概ね具

備する。またこのエアクリーナ構造1は、以下に記述される点検可能な(主要な)フィルタエレメント部品と、オプションの点検可能な安全(二次)フィルタエレメント部品とをそのハウジング2の内部に含んでいる。ここで用語の「主要な」がフィルタエレメントに用いられる場合には、組立体の中で略全ての濾過を行うフィルタエレメントを意味する。また、この事例において「濾過を行う」とは、流動する流体中から粒子材料を通過途中で濾材積層体により除去することを意味する。この文脈で「点検可能な」という用語は、定期的に取り除かれて取り替えられるように構成されるフィルタエレメントに用いられる。(すなわち、1つのエレメントを取り外し、別のものを設置することでエアクリーナを点検修理することができる。) 安全エレメントまたは二次エレメントは、主要なエレメントが破損した場合に、エアクリーナ組立体1が設置された設備の下流側の構成部品を保護する助けを行う。

【0012】

引き続き図1を参照して、エアクリーナ構造1はカバー7を備えた望ましい2ステージのエアクリーナとして概ね図示されており、この場合には予備クリーナ部8および主要なエアクリーナ部9を備えている。図示される特定の構成を有するハウジング2は、接続部または領域11においてカバー7と主要なエアクリーナ部9の間が継ぎ合せられている。このハウジングの接続部11において、カバー7および主要なエアクリーナ部9を開くかまたは切り離すことができ、内部に設けられたフィルタエレメント部品へのアクセスと点検を行うことができる。この構成について以下の記載により詳細に記述する。ここで、クリーナ部9を含む主要なフィルタエレメントに対してケーシングカバー7を相対的に旋回させるか、またはいくつかの事例では全体を取り外す工程によって、内部に取り付けられたフィルタエレメント部品に接近することができるか、あるいは例えば整備点検のための「開口部」とすることができる。

【0013】

濾過されるべき空気は、概ね予備クリーナ8の個々のサイクロン式または遠心分離式の分離装置13の流路を通ってエアクリーナ組立体1の端部12から入る。参考番号13で示された分離装置のタイプは、従来からのものが使用可能であり、ここに参照のために記載した米国特許の特許番号第4、242、115号と第4、746、340号の分離装置が使用可能である。しかしながら図示の特定の形状の予備クリーナ8によれば有利となる。分離装置13の内部では、第1ステージのほこり分離または予備掃除が行われ、この位置で切り離されるほこりは特に予備クリーナ8から、ほこりの排出装置4を通して、特に排出管14と排出バルブ15を介して外部に放出される。もちろんこのほこりの分離作用は遠心力または竜巻発生の過程から生じることから、予備クリーナ8で行われる濾材積層体を通過する際に行われる上記の定義の「濾過を行う」ことではない。図示の特定の予備クリーナ8は以下のセクションDで記述する。

【0014】

予備クリーナ8を通過して主要なエアクリーナ部9に入る空気は、内部に取り付けられた以下のセクションBで記述される主要なフィルタエレメントを通り、オプションの安全フィルタエレメント(以下のセクションCで記述される)を通り、清浄大気出口ダクト3を通り、やがて清浄空気出口ダクト3を介して放出されるようにクリーンエア領域に入ることとなる。このダクト3から、下流側の例えば内燃機関のエンジンなどの設備の空気取り入れ口に向けて浄化空気を導入させることができる。

【0015】

図1と図2を参照して、カバー7は支持部16と中央の留め金17とにより主要なエアクリーナ部9の上で回動可能となるように概ね固定される。一旦、中央の留め金17が解除されると、支持部16に対してカバー7(または予備クリーナ8)を回動することで、カバー7をハウジング2の主要なエアクリーナ部9に対して相対的に開いた状態にすることができる。この構成に代えて、開いた状態ではカバー7を完全に分離するシステムを構成することができる。

【0016】

図1を参照して、この組立体1は取り付けパッド19を介して例えばボルトを使用して様々な機械部品に対して取り付けることができる。このエアクリーナ1には概ねほこりの排出を容易にするために下向きに向けられる排出管14とほこりの排出装置15が取り付けられる場合がある。

【0017】

次に図4に着目すると、本図は図3に図示したエアクリーナ構造1の4-4線矢視断面図である。図4において、図示される主要なフィルタエレメント22と図示される安全フィルタエレメント20とを内部に設けた主要なエアクリーナ部9に予備クリーナ8が取り付けられている様子が示されている。

【0018】

B. 使用可能な主要なフィルタエレメント

フィルタエレメント22は直線的な流れを許容するように構成される。すなわち、フィルタエレメントは直線的な流れになる構成を備えている。この文脈における「直線的な流れ」の用語は、濾過を行うためにフィルタエレメント22に注ぐ流体が流入端部または流入面23から同じ第1の方向で流れ、反対の流出端部または流出面24から第1の方向と同じ方向でフィルタエレメント22から流出することを意味する。この上記の「直線的な流れ」との用語は、1989年3月9日に公開されたWO89/01818号公報に記載されたようなシステムの流れであって、空気が円筒状のひだ付けされたフィルタ部材の円筒表面から内部に進入し、およそ90度の方向転換後にエレメント(例えば、開口部を通り)の外に出る構成とは、特に相違することを意味する。

【0019】

このフィルタエレメント22は、外側の側壁または表面25を備え、流入端部または流入面23から入る気体流中から煤塵をフィルタにかけるように構成される濾材積層体26を具備し、流出端部または流出面24を介して出る気体流が少なくとも浄化される(すなわち、煤塵の無い状態)構造が含まれる。また、図2から分かるように、このフィルタエレメント22には、フィルタエレメント22が設置されるハウジング2の一部とフィルタエレメント22との間ににおいて気体の漏出を抑制するためのガスケットまたはシール部材28とが含まれる。好ましいガスケット28は、直線的な流れ構造またはエレメント22の外側の側壁25の周囲から切れ目なく延設されている。

【0020】

エアクリーナ構造1の主要なエレメント22として使用可能な望ましい濾材積層体26は、以下に記述されるタイプの濾材積層体があり、これらを一般的に「Z型-濾材積層体」と呼ぶ。Z型-濾材積層体は、概ね非波形の面を有するシートに固定される波形またはひだ付けされた濾材積層体シートを概ね具備する。この濾材積層体は、波形濾材の片側の面上に形成される1組の長手方向の溝または空気流路と、濾材積層体の対向面上に形成されるもう1組の空気流路とを形成するように配置される。動作中に、溝から成る1組の流路は流入流路として機能するように、濾材積層体は入口または側面において流路の開口部が開いており、濾材積層体の出口または側面は密封されるか折り重ねられている。これと略同様に、溝から成る2番目の1組の流路は流出流路として機能するように、濾材積層体の入口または側面は密封されるか折り重ねられており、濾材積層体は出口または側面において流路の開口部が開いている。動作中は、エレメントの上流の端部で開口している流入流路に入ることで、空気がエアフィルタ構造の一つの流れ表面を通過する。空気はこれらの流入流路の閉じた端部から外部に流れ出ることはできないことから、空気は濾材積層体の流出流路に通り抜けなければならない。このようにしてフィルタにかけられた空気は、流出流路の開口端を通してフィルタエレメントの流出端部から外部に出る。

【0021】

様々な形状である、例えば、主要なフィルタエレメント22の外側の周辺部分の構成が使用可能である。図示される特定の構成は「長円形」または「競馬場のトラック形状」である。この定義は、エレメントを図示した図6を参照することで理解されるであろう。図6を参照して、この形状は互いに対向する概ね平行な直線部分38、39と、互いに対向

する半円形の丸い(通常半円の)部分 4 0、4 1 を有している。これに代わる代替構成には例えば楕円形と円形とが含まれる。

【 0 0 2 2 】

図 5 を参照して、濾材積層体 2 6 は概ね平坦(非波形の)シート 4 6 を波形のシート 4 7 に固定した層を巻きつけた構造 4 5 を備えている。この波形のシート 4 7 の一方の面 4 8 には第1の流路 4 9 の組が、概ね形成されており、これに対向する第 2 の面 5 0 上には第2の流路 5 1 の組が形成されている。図 5 において、縁部 5 3 は図 2 に示される流入面 2 3 に対応し、縁部 5 4 は図 2 で示される流出面 2 4 に対応する。図 5 における二点鎖線は、2 層構造 4 5 が巻きつけられる結果どのように自身の位置に戻ってくるかを示しており、また実線は図示の2層構造の外側層を示している。この実施形態に代わる代替構成としては、巻き付けるかわりに濾材を積み重ねた構造が挙げられる。このような積層構造としては、波形のシート 4 7 に固定された平らなシート 4 6 の複数枚を上下に積み重ねたものがある。

【 0 0 2 3 】

第1の流路 4 9 の組は、図示しない連続玉状のシール材または同様の構造体により縁部 5 4 に隣接して密封されるであろう。また、第2の流路 5 1 の組は図示されるようにシール材のビード 5 5 を用いて第 1 の縁部 5 3 に隣接して密封される。

【 0 0 2 4 】

図 2 と図 5 を参照することにより、濾材積層体 2 6 がどのように機能するのかについて明瞭になる。第1の流路 4 9 の組は、流入面 2 3 が開口している結果、流入流路を形成している。また流入流路は、シール材または同様の密閉材のビードにより流出端部 5 4 が閉鎖される。したがって、流入端部 5 3 から流路 4 9 に入る空気は流入流路 4 9 から漏れるようにして濾材積層体 2 6 を通り抜けなければならない。この濾材積層体を通過するときに濾過が行われ、流動流体は第 2 の組の流出流路 5 1 に対してシール材 5 3 の下流側となる位置から入る。流出流路 5 1 は、縁部 5 4 に沿うように開口している結果、フィルタにかけられた流体の流れは濾材積層体 2 6 の外部に流れることができる。このタイプの構造を、ここでは Z 型 - 濾材積層体 として概ね特徴付けることとする。この Z 型 - 濾材積層体 は、複数の流路を含むことができ、流路は流入面に隣接した上流側の部分と出口に隣接した下流側の部分とを備え、上流側の部分で開口する流路が選択され下流側の部分で閉じ、上流側の部分で閉じる流路が選択され下流側の部分で開口される。

【 0 0 2 5 】

この濾材積層体 2 6 には、様々な波形形状とサイズが利用可能である。この事例としては、直線的な溝となるしわつけ工程により、流路は互いに平行で、一端から他端まで同じ形状であり、流路は押し潰すか圧縮された端部を備えるものか、先細りの流路であって、流入流路がその一端から他端に向けて次第に先細るように形成される一方、隣接する流出流路はその一端の幅が先細り、その他端に向けて次第に広がるように同じ方向に形成されるものがある。様々な Z 型 - 濾材積層体構成については以下の参考文献に記載されている。

【 0 0 2 6 】

1. 標準の流路は米国特許番号第 5、820、646 号と、第 5、895、574 号に記載されている。

【 0 0 2 7 】

2. 先細りの流路であって、流路の端部が潰されているものと他の形状の変形例については 1997 年 11 月 6 日に公開された WO 97 / 40918 号公報に記載されている。

【 0 0 2 8 】

上記の参考文献(米国特許番号第 5、820、646 号と、第 5、895、574 号と、WO 97 / 40918 号公報)はここに参考のために記載する。

【 0 0 2 9 】

再度、図 2 を参照して、(主要な) フィルタエレメント 2 2 は点検可能である。この文脈において「点検可能」とした用語はフィルタエレメント 2 2 をエアクリーナ組立体 1 か

ら取り除き、清掃で再生するかまたは取り替えることができることを意味する。典型的なシステムによれば、フィルタエレメント 22 は定期的な整備点検作業時に新しいエレメントに取り替えられる。

【0030】

図 7 に図示されるフィルタエレメント 22 は、部品は主たる構造または直線的な流れの構造 55 と、主要な濾材積層体 26 と、センター部品またはコア 57 あるいは濾材積層体 26 に取り付けられる他のフレーム構造と、シールまたはシール部材 28 の概ね 3 つの部品から構成される。このシール部材 28 は、構造または直線的な流れの構造 55 を完全に取り囲むように設けられ、望ましくは流入面 23 から 10 mm、望ましくは 5 mm の範囲に設けられる。

【0031】

ここで、フィルタエレメント 22 の主たる構造または直線的な流れの構造は、図面では断面図として図式的に示されている。すなわち流路の詳細については表現されていない。この流路の詳細に関しては、図 5 と図 15 の一部を除いては説明の都合上から省略されている。上述したように、さまざまな流路の形状を使用することができる。Z-フィルタエレメントの両端と、両端の密閉構成については米国意匠特許の第 396,098 号、第 6,190,4321 号、第 450,827 号、第 6,235,195 号、第 437,402 号、第 450,828 号の図面において図示されているので、ここに参考に記載する。

【0032】

引き続き図 7 を参照して、フィルタエレメント 22 の主な本体(直線的な流れ構造) 55 は、概ね平らなシート 46 (すなわち、非波形の) を使用して巻かれた構造 45 を備える外側の表面 56 を備えるか、または濾材積層体 26 の回りに配置される幾つかの外側シートまたはカバーを備える。

【0033】

図 7 を参照して、断面が示されているシール部材またはピンチシールあるいは軸方向シールガスケット 28 は、取り付け開口部 60 (図 8) と、軸方向シール領域 61 (図 7) の特徴を含む。この取り付け開口部 60 には、シール部材 28 を枠組体 58 に固定するための内側ポケット 63 が含まれる。

【0034】

上記の軸方向のシール領域 61 は、2 つのハウジング部分の間で軸方向に圧縮されるように配置される。図示される特定のエアクリーナ組立体 1 によれば、これらの 2 つのハウジング部分はカバー 7 と主要なエアクリーナ部 9 に相当する。図 8 を参照して、予備クリーナ 8 上の周囲の端部のフランジ 70 と、主要なエアクリーナ部 9 上の周囲の端部のフランジ 71 との間に特に圧縮状態になる。この位置におけるシール部材 28 の圧縮状態は、ハウジングに対する圧縮方向から「軸方向」と呼ぶ。この文脈で、用語の「軸方向」、「軸方向の圧縮」と類似する用語は、圧縮により発生する圧縮方向が流入面 23 と流出面 24 の間で発生する方向と同じであることを意味する。

【0035】

次に、図 7 を参照して、軸方向シール部材 28 は第 1 の側面 75 と、これに対向する第 2 の側面 76 と外側の環状の表面 77 とを概ね含んでいる。また、望ましくは図 8 を参照すると、ガスケット 20 は取り付け開口部 60 を含む。この開口部 60 はポケット 63 を含む。このポケット 63 は、本体 52 にガスケット 28 を固定するために枠組体 58 の一部を受け入れる。図 8 に表現される実施形態では、ポケット 63 は溝部 88 を含む。この溝部 88 は、図示される実施形態では、ガスケット 28 の中心軸 94 によって左右に分断される。このように、好ましい実施形態では、ガスケット 28 は溝部 88 の中心となる中心軸 94 に対して対称に形成される。このポケット 63 によって、ガスケット 28 を固定し、枠組体に対して「固定される」ことになる。

【0036】

次に、図 6 ~ 図 8 を参照して、枠組体 58 の一つの実施形態が表現されている。図示される実施形態では、この枠組体 58 は本体 52 にガスケット 28 を固定するように機能す

る枠部材 9 6 を含む。この枠部材 9 6 は本体 5 2 の周りの全周に延設されるリング 1 0 0 (図 6) を形成する帯状部 (band) 9 8 (図 8) を含む。この枠部材 9 6 から突出部 1 0 2 (図 8) が延設される。望ましくは、この突出部 1 0 2 は直線的な流れ構造 5 2 の周りの全周に延設されると良い。この突出部 1 0 2 はガスケット 2 8 を受け入れる。特に、この突出部 1 0 2 はポケット 6 3 により「ぴったりと」受け入れられるように突出形成されている。

【0 0 3 7】

引き続き図 8 を参照して、枠部材 9 6 は帯状部 9 8 から内側に向けて半径方向に延びるリップ 1 0 8 を含む。このリップ 1 0 8 は、外側の周囲の縁部から本体 5 2 の外側の周囲の縁部 1 0 9 に掛かっている。このように、このリップ 1 0 8 は少なくともフィルタエレメント 2 2 の流入端部 2 3 の一部にかかるように延設されている。このリップ 1 0 8 は、本体 5 2 に枠部材 9 6 を固定できるようにしている。このリップ 1 0 8 は帯状部 9 8 の一方の端部 1 1 0 に形成されている。

【0 0 3 8】

この帯状部 9 8 の対向する端部 1 1 2 において、帯状部は先細り部分 1 1 4 を含んでいる。この先細り部分 1 1 4 は、本体 5 2 に枠部材 9 6 を固定するときの組立作業を容易にする。特に望ましい実施形態では、組立中においてガスケットリング 2 8 を枠部材 9 6 に押し付けることによって、ガスケット 2 8 に固定されるであろう。この工程は、ガスケット 2 8 のポケット 6 3 を突出部 1 0 2 の上に押し付け、適切に突出部 1 0 2 にガスケット 2 8 が動作可能に固定されるまで押し付け続けることによって行われる。典型的には、ガスケットリング 1 1 6 は枠部材 9 6 を通過するまで幾分か拡張し、一旦突出部 1 0 2 に取り付けられと、枠部材 9 6 に対して適度な張力でしっかりと固定される。

【0 0 3 9】

ガスケット 2 8 と枠部材 9 6 を組み合わせたものは、次に本体 5 2 の上に取り付けられる。この工程は、枠部材 9 6 を流入端部 2 3 の上に置くことで行われる。先細り部分 1 1 4 は、流入端部 2 3 を損傷することなく、このガスケット 2 8 / 枠部材 9 6 の組立体を適所に位置できるようにする。

【0 0 4 0】

望ましくは、帯状部 9 8 と本体 5 2 の外側の表面 5 6 との間に接着剤を塗布した状態で枠部材 9 6 を本体 5 2 に固定すると良い。また、この先細り部分 1 1 4 は、帯状部 9 8 を本体 5 2 に対して取り付けるときに余分な接着剤がはみ出ることを防止できる。このため帯状部 9 8 と本体 5 2 から絞り出される余分な接着剤による見苦しい外観状態を最小限度にできる。

【0 0 4 1】

引き続いて図 6 と図 7 を参照して、望ましい枠部材 9 6 は筋交い (cross-brace) 構造 1 2 2 を備える。この筋交い構造 1 2 2 は、一体構造と機械的強度をフィルタエレメント 2 2 のガスケット部材 2 8 の領域に提供できるようにする。また、筋交い構造は濾材積層体 2 6 が「望遠鏡のように出入りする」ことを防止できる。ちょうど望遠鏡のように濾材積層体が出入りする現象は、層状の濾材積層体の外側に他の層状の濾材積層体を巻きつけると起こる。この筋交い構造 1 2 2 によれば、このような濾材積層体の出入りを防ぐことができる。特に、図示される特定の実施形態によれば、この筋交い構造 1 2 2 はリップ 1 0 8 と流入端部 2 3との間に掛け渡される 3 本の筋交い 1 2 4、1 2 5 、1 2 6 を備えている。この筋交い構造 1 2 2 は他の特徴点との組み合わせから、魅力的、装飾的な外観に貢献する。

【0 0 4 2】

このようなガスケット 2 8 の構成は、種々のサイズのエレメント 2 2 とともに使用することができることが理解されよう。典型的なエレメントの構成は、1 0 cm から 6 0 cm の長さ (流入面 2 3 と 流出面 2 4 の間の寸法) のオーダーであり、1 0 cm から 5 0 cm の幅 (円形の場合には直径、競馬場のトラック、長円形または橍円形の場合には最も長い寸法) である。

【0043】**1. ガスケットと枠部材の代替の実施形態**

次に、図9と図10を参照して、代替のシール部材28'が図示されている。シール部材28'は、概ね第1と第2の対向側面75'、76'、と外側の環状表面77'を含んでいる。望ましくは、ガスケット28'の構成は、夫々の対向側面75'、76'の上に対応する突起、ノブまたはリブ85'、86'が形成されると良い。望ましくは、夫々のリブ85'、86'は連続形成されており、例えば直線的な流れ構造52の回りに連続するように延設される。

【0044】

枠構成58'の上の突出部102'は、望ましい実施形態では、ポケット63'の形状に対応する形状を有する。このように、突起102'には、ステム104'とヘッド106'などが含まれる。

【0045】

ガスケット28'は、ガスケット28'を押し付けることで枠部材96'に固定されるであろう。この工程は、ガスケット28'のポケット63'を、突出部102'の上から押し付け続け、ガスケット28'が動作可能になるように枠部材96'に対して取り付ける。典型的には、このガスケット28'、枠部材96'を通過するまで幾分か拡張し、一旦突出部102'に取り付けられると、枠部材96'に対して適度な張力によりしっかりと固定される。

【0046】

上記のガスケット構成28、28'を使用することで、多くの利点が得られることになり。例えば、

1. ガスケット28は、図4に例えば図示するように、流入端部23、領域118の近くに位置することから、エレメント22とハウジング9の間の空間は綺麗な空気領域となる。このことは、この領域ではほこりが効果的に集合しないことを意味する。この結果として浄化空気領域32は、浄化の間ににおいてほこりによる重大な汚染がなくなる。

【0047】

2. ガスケット28が軸方向(圧縮)であることから、図4を参照してエレメント本体52とハウジング9の内側の120との間ににおいてガスケットを実質的に大きく延設させる寸法を設ける必要がなくなる。このことは、壁10と本体52の間の領域118の空間寸法を比較的に小さくすることができ、10mm以下、典型的には6mm以下、望ましくは2mm以下のオーダーに設定できることになる。

【0048】

濾材積層体26にはさまざまな材料の使用が可能である。一つの使用可能な濾材積層体26は以下の特性を有するセルロース濾材積層体が含まれる、すなわちおよそ45-55ポンド/3000平方フィート(84.7g/平方m)、例えば48-54ポンド/3000平方フィートの坪量と、およそ0.005-0.015インチ、例えば0.010インチ(0.25mm)の厚さと、例えばおよそ22フィート/分(6.7m/分)、または20-25フィート/分のフレイザー(Frazier)導磁性と、およそ55-65ミクロン、例えばおよそ62ミクロンの間隙寸法と、湿潤状態で少なくとも7ポンド/インチ、例えば8.5ポンド/インチ(3.9Kg/インチ)の張力と、マシンウェットオフ(machine wet off)の破裂強度であるおよそ15-25PSI、例えばおよそ23PSI(159KPa)を備える。また、セルロース濾材積層体は微細な纖維とともに処理可能であり、例えばサイズ(直径)が5ミクロンまたはそれ以下の纖維、あるいはサブミクロンの纖維とともに処理される。濾材積層体に対して微細な纖維を適用するためにはさまざまな方法を利用することができる。このようなアプローチについては米国特許で特徴付けられており、例えば米国特許第5、423、892号の第32欄、48-60行に記載されている。より具体的には、米国特許第3、878、014号、米国特許第3、676,242号、米国特許第3、841、953号、米国特許第3、849、241号において方法が記載されているが、ここでは参考のために挙げた。微細纖維が使用される場合には、結果と

得られる濾材積層体には以下の特性がある、すなわち SAE J 726C に準拠し、SAE ほこりを使用した試験の結果として、一つも 90 % を下回らず、平均 99.5 % の初期効率と、SAE J 726C に準拠した試験において平均した総合効率の 99.98 % を得ることができた。

【0049】

2. コア構造

次に、図 6、図 7、図 20 と図 22 を参照して、使用可能なコア構造 57 について図示されている。このコア構造 57 は、濾材積層体 26 を支持し主要なエレメント 22 の所望な外側の形状を提供するために利用される。後述するように、エアクリーナ 9 の内部にエレメント 22 を配置するときに、フィルタエレメント 22 が中心に位置することを助長するための受け入れソケット 130 を規定するように濾材積層体 26 を構成することができる。主要なエレメント 22 の濾材積層体 26 によって規定された受け入れソケット 130 は、エアクリーナハウジング 2 の内部から延設された凸部に対して揃えるために使用することができる。特に、望ましい実施形態によれば、凸部は安全エレメント 20 の一部になるであろう。この構成についてはセクション C (2) でさらに説明される。

【0050】

さまざまなコア構造 57 が使用可能である。図示の特定の構成を有利に使用することができる。図示されるコア構造 57 では、受け入れソケット 130 を支持するようにコア構造 57 が使用可能である。特に、図示されるコア構造 57 は、非円筒形状の部材 132 を含んでいる。図 22 において、部材 132 は、それらの間ににおいて開口した容積 136 を規定した対向する壁 134、135 によって少なくとも一つの領域を規定している。この開口した容積 136 は、開いている受け入れ器 138 として機能する。図示される望ましい構成によれば、この受け入れ器 138 は濾材積層体 26 によって定義された受け入れソケット 130 に揃えられ支持する。図示のものによれば、受け入れソケット 130 および受け入れ具 138 は非円筒形状である。ここで、用語の「非円筒形状」はその断面図が円を形成しないことを意味する。むしろ、断面図は非円形となる。図示される望ましい実施形態によれば、受け入れソケット 130 の断面図および受け入れ具は対向する壁 134、135 の間の隙間の寸法が 20 mm 以下であり、少なくとも 2 mm 以上であり、通常は 3 - 12 mm の範囲である。対向する壁 134、135 は図 6 に図示されるように湾曲した端部 140、141 で接続される。

【0051】

図示のコア構造は、強度を確保するための構造的なモールド 144 (図 7) を含んでいる。また、望ましい実施形態ではフィルタにかけられるべき流体がコア 57 の壁 134、135 の間の隙間を漏れ出ることを防ぐことを確実にするための成型されたプラグ 148 をさらに含む。このモールド 144 は、特定の望ましい実施形態によればセンタリング構造 150 をさらに含む。図 7 に図示の実施形態では、センタリング構造 150 はコア構造 57 の端部 140、141 の間の略中間ににおいて頂点 152 を有している。このセンタリング構造 150 は、ハウジング 2 の凸部とともに作用してエレメントをエアクリーナ 1 に設置するときに、フィルタエレメント 22 を揃えて中心に置けるように作用する。

【0052】

望ましい実施形態では、このセンタリング構造 150 は受け入れ器 138 を第 1 と第 2 の受け入れポケット 164、166 とに分割する。望ましい実施形態では、これらの受け入れポケット 164、166 は、エアクリーナ 1 が動作可能となるように主要なエレメント 22 を中心に配置し適切に揃えるように夫々の凸部を受け入れる。

【0053】

多くの使用可能な実施形態では、コア構造 57 の端部 140、141 の間の距離は 24 cm 以下であり、少なくとも 5 cm であり、通常は 7 ~ 15 cm である。

【0054】

また、望ましいコア構造 57 は少なくとも一つの波形の領域 154 (図 20) であって、壁 134 の一部として成型される部分を含むことができる。この波形の領域 154 は少

なくとも一つ、望ましくは濾材積層体26(図5)の波形シート47の波形部に合致する数の2-10個の波形部150を含んでいる。望ましいコア構造57では2箇所の波形の領域154、158を含む。また、第2の波形の領域158は少なくとも2つの波形領域159を含む。これらの波形の領域154、158は、巻きつけ工程で役立ち、主要なエレメント22をもたらす。この巻かれた構造を得るために濾材積層体26の波形の側は波形の領域154、158に対して揃えられる。次に、濾材積層体26がコア構造57に巻き付かれるかまたは巻回される。この濾材積層体26は、コア構造57と濾材積層体26の間の領域160、161において、例えば粘着性の接着剤ビードが使用されることによってコア構造に固定される。

【0055】

いくつかの実施形態では、主要なフィルタエレメント22は外側の側壁25を覆うための外側の保護的な包装で覆われる。

【0056】

ここで使用可能な、目を引く特有のフィルタエレメント22は、2003年4月2日に出願された米国意匠特許出願番号の第758、1520U.S1において、フィルタエレメントとして出願されており郵送番号EV143555756として出願済みであるのでここに参照のために盛込んだ。

【0057】

C. 使用可能な安全エレメント

1. 図11から図14の実施形態

次に図11から図14を参照して、使用可能な安全エレメント20の実施形態について図示されている。望ましいシステムでは、この安全エレメント20は主要なフィルタエレメント22が破損などした場合に、主要なフィルタエレメント22を通過してしまった異物などから下流側の部品を保護する目的のために、主要なフィルタエレメント22のエアクリーナ1の下流側に配置される。加えて、この安全エレメント20は異物が清浄空気領域32に進入することを防ぎ、エアクリーナ1の点検作業中にエンジンを保護する。

【0058】

この安全フィルタエレメント20は、望ましくは主要なフィルタエレメント22の外側の周囲に合致する外側の周囲170を有する。図示の実施形態では、この安全エレメント20は長円形または競馬場のトラック形状であるが円形などの他の形状でも良い。安全エレメント20が競馬場のトラック形状である場合には、1組の円弧または湾曲した端部174、175と、これらに接合される1組の直線的な側面172、173とを含む。

【0059】

図示される実施形態では、この安全エレメント20は剛体の構造的な枠178を含んでいる。この枠178の一部をスカートまたは帯状部180で形成している。この帯状部180は、濾材積層体184の内部の領域に外接している。濾材積層体184にはさまざまなタイプのものを利用することができます。図示される構成では、濾材積層体184は直線的な側面172、173の間で延設される折り目185によりひだをついている。使用可能な構成によれば少なくとも10個の折り目、50個以下の折り目、通常は15から30個の折り目を含む。この構成は、1インチあたり少なくとも2個の折り目、通常は1インチあたり3から8個の折り目の密度でひだをつけることに対応する。図11において、折り目186により形成される2つの領域186、187の形状が分かる。第1の折り目の領域186は第2の折り目の領域187から安全エレメント20を分割する枠178のパーティション壁188により切り離されている。このパーティション壁188は湾曲した端部174と、湾曲した端部175の間で安全フィルタエレメントに沿う長手方向に伸びている。

【0060】

望ましい実施形態では、この安全フィルタエレメント20は少なくとも人間の手の一部を収容する大きさを有するハンドル190を含む。この「人間の手の一部を収容するための大きさ」とは、ハンドル190は少なくとも手(1本の指または複数の指)の一部を入れ

ることで安全フィルタエレメント20を操作することができ、安全エレメント20とハンドル構造の残る部分との間で安全エレメント20を操作することのできる程度の大きさを意味する。

【0061】

図示される実施形態では、安全フィルタエレメント20は枠178から突出形成されるハンドル190を含む。望ましい実施形態では、このハンドル190はパーティション壁188から一体形成される延設部となる。さまざまなハンドル構造190が使用可能である。図示されるものでは、このハンドル190は枠部材189から延設される少なくとも1つの突起部192を形成している。この突起部192はノブ、リング、拡大部などを含む様々な構成を採用することができる。図示される構成では、突起部192は空間196を規定するアーム194を形成している。望ましい実施形態では、空間196は完全にアーム194を通過すると良い。

【0062】

特定の望ましい実施形態では、ハンドル190は第2の凸部198を含む。この第2の凸部198についてもさまざまな形状と構成にすることができる。図示されるものでは、凸部198は、空間204をアーム202に形成しており突起部192と同じ形状を備えている。

【0063】

望ましい実施形態では、空間196、204の大きさは手袋をはめた人間の手の指を収容することができるよう設定され、エアクリーナ1に比例して大きくなる安全エレメントの操作を助長できるようにしている。例えば、空間196、204は少なくとも2平方cm、通常は4から100平方cmの断面積領域で規定される。突起部192、198はパーティション壁189の谷部206で互いに切り離される。

【0064】

望ましい用途では、谷部206で規定される容積205と夫々の突起部192、198の内側の側面207、208は、コア57のセンタリング構造150の頂点152を収容する。このような好ましい用途によれば突起部192、198がガイド212、214として機能して主要なフィルタエレメント22をエアクリーナ1の適所で動作可能に配置する。これらのガイド212、214はセンタリング構造150とともにエアクリーナ1の中にフィルタエレメント22を中心に配置できるようになる。このことは以下のセクションC(2)でさらに説明する。

【0065】

引き続き図11から図14を参照して、望ましい安全エレメント20は、安全エレメント20とハウジング2のエアクリーナ部9の間でシール220(図4)の形成を助長するシール部材218を含む。図示のものでは、このシール部材218は帯状部180の周囲全体にわたる帯状部180に固定される。図示されるものでは、このシール部材218は半径方向に向けられたシール221(図4)を、帯状部180とハウジング2のエアクリーナ部9の内側の表面120との間で突き当たる状態で形成する。このシール部材218は、領域32(図4)に対して安全エレメント20を設置し、取り外しを助けるための少なくとも段差224が形成される。

【0066】

この安全フィルタエレメント20は、主要なフィルタエレメント22から濾材積層体26が望遠鏡のように飛び出ることのを防ぐために役に立つ場合もある。下流側に空気が流れると同時に発生する空気圧によりエレメント22が飛び出る力を発生するかもしれない。しかし安全フィルタエレメント20が下流側の端部24に隣接して配置されると、濾材積層体が飛び出ることが防止される。

【0067】

使用可能な濾材積層体184は、多くの異なるタイプの従来からの濾過材を含む。これにはセルロース、合成および様々な混合物が含まれる。1つの使用可能な濾材積層体が 70 ± 4.0 ポンド/ 3000 平方フィート(114 ± 6.5 g/ m^2)の重さと、0.

032 ± 0 . 003 インチ (0 . 81 ± 0 . 08 mm) の厚みと、165 ± 20 フィート / 分 (50 . 3 ± 6 . 1 m / 分) のフレイザー (Frazier) 透過率と、100 ± 8 ミクロノの間隙サイズと、19 . 8 ± 6 . 6 ポンド / インチ (9 . 0 ± 3 Kg / インチ) の乾燥張力と、20 ± 5 PSI (138 ± 34 kPa) の破裂強度と、を備える合成 / グラスファイバー混合体である。

【0068】

ここで使用可能な顕著な安全フィルタエレメント 20 は、2000 年 4 月 2 日に意匠出願された出願番号 758 . 1521 U.S.1、名称の安全フィルタエレメントであって、郵便書類番号 E V 1 4 3 5 5 5 7 6 0 U.S. に図示されているのでここに参照のために盛込んだ。

【0069】

2. 主要なフィルタの位置決め / センタリングの特徴点

次に、図 15 ~ 図 22 を参照して、主要なフィルタエレメント 22 と安全フィルタエレメント 20 の相互作用について図示されている。上述したように、主要なフィルタエレメント 22 は、フィルタエレメント 22 の中に形成される濾材積層体 26 の空間によって形成される受け入れソケット 130 を規定している。この受けるための受け入れソケット 130 の機能は、エアクリーナ 1 の中にフィルタエレメント 22 を適切に取り付けることを助長するためにガイド構造またはセンタリング構造を案内することである。このガイド構造あるいはセンタリング構造は、エアクリーナ 1 の中に設けられる多くの異なったタイプの凸部を含むことができる。図示される特定の望ましい構成では、ガイド構造あるいはセンタリング構造は、安全エレメント 20 の一部となっている。特に、この実施形態では、ガイド構造あるいはセンタリング構造として、安全フィルタエレメント 20 のハンドル 190 の一部を形成するガイド 212、214 が設けられている。ここで、この実施形態ではガイド 212、214 が安全フィルタエレメント 20 の一部として図示されているが、他の実施形態によればエアクリーナ 1 の中に設けられる他のタイプの凸部またはガイドであっても良いことは言うまでもない。また上述したように、望ましい実施形態では受け入れソケット 130 は受け入れ器 138 を規定するコア構造 57 に対して位置決めされる。

【0070】

図 20 と図 22 において、ガイド 212、214 は受け入れソケット 130 とコア 57 の受け入れ器 138 に対して突出され受け入れられる様子が分かる。センタリング構造 150 の頂点 152 は、夫々のガイド 212、214 の間に延び、側面 207、208 と谷部 206 で規定される容積 205 (図 12 と図 14) の谷部 206 に向かうことが図示されている。

【0071】

使用上では、安全エレメント 20 がエアクリーナ 1 中に適切に設置された後に、主要なフィルタエレメント 22 がハウジング 2 のエアクリーナ部 9 に挿入される。受け入れ器 138 の開口部はガイド 212、214 に対して位置決めされる。ガイド 212、214 は受け入れ器 138 の受け入れポケット 164、166 (図 7) に入る。フィルタエレメント 22 はセンタリング構造 150 の頂点 152 とガイド 212、214 との相互作用によって適切に位置決めされる。望ましい実施形態では、フィルタエレメント 22 は、ガスケット 28 がハウジング 2 のエアクリーナ部 9 のフランジ 71 に対して当接するように配置される。予備クリーナ部 8 を含むカバー 7 は、続いてハウジングのエアクリーナ部 9 の端部に置かれ、閉じられた状態で固定される。クランプ動作によりガスケット 28 が圧縮されてフランジ 70 とフランジ 71 との間でシールを形成する。

【0072】

夫々の主要なフィルタエレメント 22 と安全フィルタエレメント 20 は取り外し可能かつ取替え可能である。整備点検のための望ましい方法について以下に述べる。

【0073】

D. 使用可能な予備クリーナ構造

次に、図 2 ~ 図 4 を参照して、望ましい予備クリーナ部 8 が図示されている。主要なフ

ィルタエレメント 2 2 の上流側において多くの異なる形式の従来からの予備クリーナが使用可能であるが、図示される特定の予備クリーナ 8 を効果的に使用できる。

【 0 0 7 4 】

上述したように、この予備クリーナ 8 は多くの遠心分離式の管 1 3 を含んでいる。夫々の管 1 3 は、対向する端部 2 2 9、2 3 0 間で、外側の周囲において実質的に先細りする筒状の壁 2 2 8 を含んでいる。端部 2 2 9 は、端部 2 3 0 より小さい直径を備えている。端部 2 2 9 は端部 2 3 0 の上流側に配置される。壁 2 2 8 の内部には風向計か曲がったブレード 2 3 4 を含む渦発生装置 2 3 2 が設けられている。また、壁 2 2 8 はその下流側の端部 2 3 0 において出口ポート 2 3 6 を含んでいる。

【 0 0 7 5 】

夫々の管 1 3 は、上流側のバッフル板 2 3 8 の中に受け入れられる。このバッフル板 2 3 8 は、管 1 3 の上流側の端部 2 2 9 を受け入れるための大きさの複数の開口 2 4 0 を有する。夫々の管 1 3 の上流側の端部 2 2 9 は、開口 2 4 0 の一部であるスロット 2 4 4 に受け入れられるタブ 2 4 2 (図 3) を有する。このタブ / 開口は、夫々の管 1 3 の出口ポート 2 3 6 がほこり排出管 4 に確実に向かうようにする指針構造 2 4 6 (図 3) を形成する。

【 0 0 7 6 】

図示される望ましい予備クリーナ 8 は、管 2 2 8 の中に受け入れられる多くの抽出管 2 5 0 をさらに含んでいる。望ましい装置によれば、夫々の抽出管 2 5 0 はカバー 7 の一体化部品として成形される。このように望ましい実施形態ではカバー 7 は、一体成型された部品として側壁 2 5 2 、管 1 4 、下流側のバッフル板 2 5 4 と夫々の抽出管 2 5 0 を含むことになる。

【 0 0 7 7 】

予備クリーナ 8 を組み立てるためには、夫々の管 2 2 8 がバッフル板 2 3 8 の対応する開口 2 4 0 に挿入される。指針構造 2 4 6 が、夫々の管 2 2 8 のタブを対応するスロット 2 4 4 の内部に位置決めするように使用されて、出口ポート 2 3 6 が排出管 4 の方向に確実に向かうようにする。夫々の管 2 2 8 を設置した上流側のバッフル板 2 3 8 は予備クリーナ 8 の残る部分の上を覆うように配置される。管 2 2 8 の端部 2 3 0 の夫々は対応する抽出管 2 5 0 に向けられ、バッフル板 2 3 8 はスナップ動作などによって側壁 2 5 2 に対してに固定される。

【 0 0 7 8 】

この予備クリーナ 8 は以下の通りに作動する。粒子状物質を含む気体の流れは、夫々の管 1 3 の上流側の端部 2 2 9 を介して流入する。この流れは渦発生装置 2 3 2 により回転が引き起こされる。回転状態になった気体の流れは、流れの中の粒子状物質に遠心力を与える。この粒子状物質は、気体の流れ中において気体より重いために壁 2 2 8 に向かって移動する。

【 0 0 7 9 】

粒子状物質は、出口ポート 2 3 6 から放出される一方、残った気体の流れは抽出管 2 5 0 を介して流れる。この抽出管 2 5 0 からは、空気が下流側に流れて主要なフィルタエレメント 2 2 の上流側の流入面 2 3 に流れ込む。この出口ポート 2 3 6 から放出された粒子状物質は自重の重力作用で下方に落下して排出管 4 を通し、続いて排出バルブ 1 5 を通して外部に落下する。

【 0 0 8 0 】

E . 方法

上述したように直線的な流れ構造を有するフィルタエレメントをシールする方法が概ね提供される。望ましい方法は、概ねカバーと主要なエアクリーナ部の対向するフランジを上記のように配置し、軸方向に突出されるシールガスケット (エレメント上の) と係合させ、図示のように軸方向にガスケットを圧縮することで行われる。

【 0 0 8 1 】

上述したように、シールガスケットを直線的な流れ構造を有するフィルタエレメントに

取り付けるための方法が提供される。

【0082】

一つの事例の方法によれば、ガスケットはガスケットリングを形成するために押出成型され、所定長さで切断され、次に接着される。他の使用可能な方法によれば、ガスケットはウレタン・フォームであり、このウレタン・フォームは必要な形状に成型されるように成型可能な材料から作られる。続いてガスケットリングを枠部材にはめ込んだ後に、枠部材に対して押しつけられる。特に、突出部102はポケット63に絞り込まれる。接着剤が流入端部23に隣接して本体52の外側の表面56に塗布される。ガスケット28/枠部材96の組立体は、次に流入端部23を超えて本体52の上に取り付けられ、リップ108が流入端部23に係合する状態にする。先細り部分114は、本体52に損傷を与えることなく枠部材96を所定の場所に移動できるようとする。

【0083】

気体を浄化するために、最初にフィルタエレメントがエアクリーナの中に設置されるべきである。予備クリーナを含むカバー8がハウジング2のエアクリーナ部9から取り外される。安全フィルタエレメント20が提供される。この安全フィルタエレメント20は、空間196、204に指を通すことができるよう構成されたハンドル190を握ることにより操作される。安全フィルタエレメント20はエアクリーナ部9の開口端部を介して挿入さて、部分32において設置される。ガスケット220は安全フィルタエレメント20とエアクリーナ部9の間ににおいて半径方向のシール221を形成するために壁9との間で圧縮される。

【0084】

次に、主要なフィルタエレメント22が供給される。この主要なフィルタエレメント22は、下流側の端部24が最初にエアクリーナ部9の開口した端部を介して置かれるように操作される。ソケット130はそこに受け取られるためにガイド212、214に対し位置決めされる。特に、コア57は、受ける受け入れ器138において受け入れ用ポケット164、166を有しており、ガイド212、214を受け入れるように構成されている。コア57のセンタリング構造150は、エアクリーナ部9の中において主要なエレメント22を位置決めすることで中心に置くことを助長するためのガイド212、214と相互作用する。

【0085】

上記のように主要なエレメント22は中心に置かれ、ガスケット28がエアクリーナ部9のフランジ71上に位置するように配置される。次に、予備クリーナ部7がエアクリーナ部9の上に被さるように配置されることで、フランジ70がガスケット28の上に静止する状態にする。続いてオーバーセンターラッチまたは留め金17が使用されて、接合部11に軸方向力を作用させることで、ハウジングの予備クリーナ部7とハウジングのエアクリーナ部9との間で、ガスケット28による軸方向のシールを形成する。

【0086】

気体を浄化するために、気体は遠心力の管13を通り予備クリーナ7に入る。渦発生装置232は、気体の流れを回転させて、粒子状物質を壁28に向けて移動させる。続いて粒子状物質は出口ポート236を介して排出され、ほこり排出管14を通って重力で落下する。このようにして予備的に浄化された気体は、抽出管250を通って流れて入口を通って主要なフィルタエレメント22の流入面23から内部に流入する。濾材積層体26は気体から粒子状物質をさらに取り除く。浄化された気体は、続いて流出面24を介して流れれる。次に、気体は安全フィルタエレメント20の濾材積層体184を通過するように流れ、続いて出口管3を通る。この出口管からは、浄化された気体はエンジンなどの下流側の設備へ流れる。

【0087】

一定期間の使用後に、エアクリーナ1は点検が必要となるであろう。このエアクリーナ1の点検を行うために予備クリーナ部7がハウジング2のエアクリーナ部9から取り外される。この作業は、留め金を解除することによって行われる。この留め金が解除されると

、この解除によってシールをするガスケット28によって形成された軸方向のシールが解除される。そして、フィルタエレメント22の上流側の表面が露出される。フィルタエレメント22は握られてエアクリーナ部9から取り除かれる。次に、主要なフィルタエレメント22の様子を見て処分するかまたは清掃によって再生する。また、安全フィルタエレメント20についても修理の必要がある場合には、ハンドル190が握られ、安全エレメント20がエアクリーナ部9から取り除かれて処分されるかまたは再生されることになる。ここで、多くの適用分野において、安全フィルタエレメント20の交換を必要としない間であっても、主要なフィルタエレメント22については交換が必要となる点について理解されるべきである。

【0088】

もしも、安全フィルタエレメントが取り替えられる場合には、2個目の新しい安全フィルタエレメント20が上記のようにハウジング2に挿入される。次に、新しい主要なフィルタエレメント22は上記のように提供され、エアクリーナ部9の中に設置される。予備クリーナ部8は、エアクリーナ部9の上に置かれ、軸方向のシールがガスケット28により形成される。

【0089】

概ねエアフィルタートリッジは、流入面と流出面とを有するZ型の濾材積層体と、このZ型の濾材積層体に取り付けられるシール部材とを具備し、Z型の濾材積層体は、流入面と流出面の少なくとも1つの面において、非円筒形状の受入れソケットを規定する。

【0090】

このエアフィルタートリッジは、Z型の濾材積層体の内部に設けられる非円筒形状のコア構成を備え、このコア構造は、受入れソケット部を裏打ちする対向する壁を備え、これらの対向する壁は、少なくとも1つの受け入れポケットを規定する。このコア構成は、対向する壁の間に延設されるとともに接続するためのセンタリング構造を含み、このセンタリング構造は頂点を有し、センタリング構造は、少なくとも1つの受け入れポケットを、第1と第2の受け入れポケットに分割する。このコア構成は、流入面と流出面との間で完全に延設される。コア構成の対向する壁の一つは、少なくとも一つの波形の領域を含む。

【0091】

このZ型の濾材積層体は、溝から成る複数の流路を含み、流路の夫々は前記流入面に近い上流部分と、前記流出面に近い下流部分を有し、(i)流路の選択された一つは、上流部分で開口し、下流部分で閉口しており、また流路の選択された一つは、上流部分で閉口しており、下流部分で開口しており、(b)Z型の濾材積層体は、巻かれた構造を有し、受け入れソケットを中心として規定される。

【0092】

また、エアフィルタートリッジは、競馬場のトラック形状である。

【0093】

このエアフィルタートリッジは、Z型の濾材積層体に固定される枠部材であって、枠部材は、Z型の濾材積層体の外側側壁から半径方向に延びる突出部を含み、突出部は、Z型の濾材積層体の周りの全周に延設され、枠部材の前記突出部に取りつけられるシール部材であって、シール部材は、Z型の濾材積層体の周りの全周に延設される。また枠部材は、外側側壁に固定される帶状部と、帶状部の内側に向けて半径方向に延びるリップを含み、突出部は、帶状部から半径方向に延び、リップは、流入面と流出面の少なくとも一つの一部において拡張される。

【0094】

概ねエアクリーナ構造は、複数の遠心分離装置を有する予備クリーナを含む第1ステージと、予備クリーナの下流側のエアフィルタートリッジを含む第2ステージと、Z型の濾材積層体を備えるエアフィルタートリッジと、シール部材と、流入面と、流出面とを備え、シール部材は、流入面の近くに配置され、第1ステージと第2ステージとの間をシールする。

【 0 0 9 5 】

また、予備クリーナは、カバー構造の上に位置する第1の管状シートと、第1の管状のシートに固定される複数の先細りの管とを備え、夫々の先細りの管は、側壁と、内部空間と、内部空間の内部の渦構造と、側壁で規定される排出管とを備え、カバー構造は、第2の管状シートと、第2の管状シートと一体的な複数の抽出管とを含み、抽出管の夫々は、対応する先細りの管(13)の内の一つの内部空間に受け入れられ、カバー構造は、そこから延設される排出管を含む。先細りの管は、第1の管状シートの対応するスロットに受け入れられるタブを含み、先細りの管の夫々の排出口が排出管に向かうように位置付けられる。

【 0 0 9 6 】

また、Z型濾材積層体は、複数の流路を含み、流路の夫々は前記流入面に近い上流部分と、流出面に近い下流部分を有し、流路の選択された一つは、上流部分で開口し、下流部分で閉口しており、また流路の選択された一つは、上流部分で閉口しており、下流部分で開口しており、第1ステージは、予備クリーナを内蔵したカバー構造を含み、第2ステージは、エアフィルタカートリッジを内蔵したハウジングを含み、シールは、シール部材をカバー構造とハウジングの間で挟むことで形成される。

【 0 0 9 7 】

エアフィルタカートリッジは、Z型濾材積層体に固定される枠部材をさらに含み、枠部材はZ型濾材積層体の外側の側壁から半径方向に延びる突出部を含み、突出部は、Z型濾材積層体の周りの全周に延設され、シール部材は、枠部材の突出部に対して取り付けられ、流入面の近くに配置され、シール部材は、Z型濾材積層体の周りの全周に延設され、シール部材は、カバー構造上のフランジとハウジング上のフランジとの間で挟まれる。

【 0 0 9 8 】

枠部材は、側壁に固定される帯状部と、帯状部の内側に向けて半径方向に延びるリップとを含み、突出部は、帯状部から半径方向に延び、リップは、流入面の少なくとも一部に拡張され、枠部材は、リップから延設されるとともに流入面の上まで延設される筋交い構造をさらに含む。

【 0 0 9 9 】

第2ステージにおいて、動作可能に安全フィルタエレメントが取り付けられるように、安全フィルタエレメントがエアフィルタカートリッジに係合する。

【 0 1 0 0 】

概ね安全フィルタエレメントは、外側の外周を取り囲む帯状部を有する枠と、帯状部を取り付けられるガスケットと、枠に固定される濾材積層体の領域とを備え、枠は、帯状部を分離する中央の隔壁を含み、濾材積層体の領域は、枠により保持されるとともに中央の隔壁により分離される濾材積層体の第1と第2の領域を含み、安全フィルタエレメントは、中央の隔壁から延設するハンドルをさらに含み、ハンドルは、ハンドルと安全フィルタエレメントとの間ににおいて人間の手の一部を少なくとも収容できる大きさに設定される。

【 0 1 0 1 】

ガスケットは、取り囲む帯状部から半径方向に延び、濾材積層体の第1と第2の領域は、折り目が形成され、ハンドルは、中央の隔壁と一体形成され、ハンドルは、谷により分離される第1と第2の突起するアームを備える。

【 0 1 0 2 】

概ねハウジングを備えるエアクリーナにおいて、ハウジングの内部に動作可能に設置される主要なフィルタエレメントであって、流入面と流出面とを有するZ型の濾材積層体を含む主要なフィルタエレメントを備え、Z型の濾材積層体は、流入面と流出面の少なくとも1つにおいて受け入れソケットを規定し、エアクリーナは、受け入れソケットの内部に向けて延設される突起状のガイド部材を含む。

【 0 1 0 3 】

ハウジングの内部において動作可能に設置される安全フィルタエレメントであって、安全フィルタエレメントは、枠により保持される濾材積層体と、安全フィルタエレメントか

ら延設される突起状のガイド部材とを含む。

【0104】

Z型の濾材積層体の内部の非円筒形状のコア構造であって、非円筒形状のコア構造は、対向する壁の裏打ち部分を有し、受け入れソケットは、受け入れポケットを規定し、安全フィルタエレメントは、外側の外周を取り囲む帯状部を有する枠と、帯状部に取り付けられるガスケットと、枠に固定される濾材積層体の領域とを備え、ガイド部材は、安全フィルタエレメントの枠から受け入れポケットに入るように延設される。

【0105】

コア構造は、対向する壁との間で延設され、接続されるセンタリング構造を含み、コア構造は頂点を有し、センタリング構造は、受け入れポケットの少なくとも1つを第1と第2の受け入れポケットに分割し、安全フィルタエレメントの枠は、帯状部を分割する中央隔壁を含み、濾材積層体の領域は、枠により保持されるとともに中央隔壁で分離される濾材積層体の第1と第2の領域を含み、ガイド部材は、中央隔壁と一体形成されるとともに、谷で分離される第1と第2の突起したアームを含み、第1の突起したアームは、第1の受け入れポケットに入るように延設され、第2の突起したアームは、第2の受け入れポケットに入るように延設される。

【0106】

第1と第2の突起したアームの夫々は、人間の手の一部を収容する大きさに設定された空間を規定する。

【0107】

ハウジングは、カバー構造とエアクリーナ本体とを含み、Z型の濾材積層体は、複数の流路を含み、流路の夫々は流入面に近い上流部分と、流出面に近い下流部分を有し、流路の選択された一つは、上流部分で開口し、下流部分で閉口しており、また流路の選択された一つは、上流部分で閉口しており、下流部分で開口しており、主要なフィルタエレメントは、Z型の濾材積層体に固定される枠部材をさらに含み、枠部材はZ型の濾材積層体の外側の側壁から半径方向に伸びる突出部を含み、突出部は、Z型濾材積層体の周りの全周に伸び、枠部材の突出部において、流入面の近くで取り付けられるシール部材であって、シール部材は、Z型の濾材積層体の周りの全周に伸びるとともに、シール部材はカバー構造とエアクリーナ本体との間で挟まれる。

【0108】

主要なフィルタエレメントの上流側の予備クリーナであって、予備クリーナは複数の遠心分離装置をさらに有する。

【0109】

概ね主要なフィルタエレメントをエアクリーナの内部に設置する方法であって、方法は、容積部を有するエアクリーナのハウジングを提供し、主要なフィルタエレメントを準備し、主要なフィルタエレメントにZ型濾材を備え、主要なフィルタエレメントは、内部の受け入れソケットを規定し、受け入れソケットの内部に向けて延設される突出部を位置決めすることで、主要なフィルタエレメントをハウジングの内部に配置する。

【0110】

配置する工程は、ハウジング中において動作可能に設けられる安全フィルタエレメントと一体形成される突出部を、受け入れソケットの内部に位置決めする。

【0111】

上記の原理は種々の実施形態と特定の出願に適用することができる。また、上記記載と図面から種々の構成が可能となることは言うまでもない。したがって本発明は明細書に記載の内容に限定されず、むしろ特許請求の範囲に規定される内容から判断されることはある。