

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-510932
(P2008-510932A)

(43) 公表日 平成20年4月10日(2008.4.10)

(51) Int.Cl.

FO 2M 35/024 (2006.01)

F

F O 2 M 35/024 5 O 1 B
F O 2 M 35/024 5 O 1 A
F O 2 M 35/024 5 O 1 E
F O 2 M 35/024 5 O 1 G

テーマコード（参考）

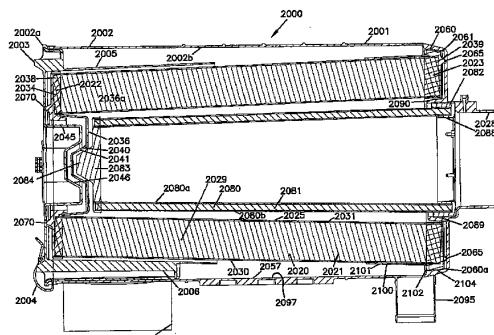
審查請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 64 頁)

(21) 出願番号	特願2007-530027 (P2007-530027)	(71) 出願人	591163214 ドナルドソン カンパニー, インコーポレ イティド
(86) (22) 出願日	平成17年8月24日 (2005. 8. 24)		
(85) 翻訳文提出日	平成19年4月26日 (2007. 4. 26)		
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/029830		アメリカ合衆国, ミネソタ 55431,
(87) 国際公開番号	W02006/026241		ミネアポリス, ピー. オー. ボックス 1 299, ウエスト ナインティフォース
(87) 国際公開日	平成18年3月9日 (2006. 3. 9)		ストリート 1400
(31) 優先権主張番号	60/604,554	(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳
(32) 優先日	平成16年8月25日 (2004. 8. 25)	(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
(31) 優先権主張番号	60/677,031	(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
(32) 優先日	平成17年5月3日 (2005. 5. 3)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

(54) 【発明の名称】エアクリーナ、交換可能なフィルタカートリッジ、および方法

(57)【要約】

本発明は、エアクリーナに関する。図示の好ましいエアクリーナは、ハウジングと、取外し可能かつ交換可能な1次フィルタカートリッジとを備える。任意のおよび有利な特徴が示される。好ましい1次フィルタカートリッジは、円錐形である。好ましい任意の安全または2次フィルタカートリッジを示す。組立ておよび使用の好ましい方法が提供される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エアフィルタカートリッジであって、

(a) 対向する、第1端部および第2端部であって、

(i) 前記第1端部が前記第1端部を貫通する空気流の出口開口を有する、前記第1および第2端部と、

(b) 前記第1端部および第2端部の間に延びている、円錐形状のフィルタ媒体の延長部と、

(c) 前記エアフィルタカートリッジの前記第1端部に隣接する、開いている第1端部キャップであって、

(i) 前記フィルタ媒体が前記開いている第1端部キャップ中に埋め込まれてあり、

(ii) 前記開いている第1端部キャップの外周は、外側に環状の径方向シールを有する、前記第1端部キャップと、

(d) 前記第1端部キャップ中に埋め込まれたプリフォームであって、

(i) 前記プリフォームが、前記プリフォームから径方向の外側に延びている径方向リング部分を有し、

(ii) 前記プリフォームが、前記フィルタカートリッジの軸方向長さの少なくとも5%の距離だけ、前記径方向リング部分から軸方向に前記フィルタ媒体に沿って前記フィルタカートリッジの前記第2端部に向かって延びている軸方向遮蔽部を有する、前記プリフォームと、

(e) 前記フィルタカートリッジの前記第2端部に隣接する、閉じている第2端部キャップであって、

(i) 前記第2端部キャップが前記フィルタカートリッジの内側へと少なくとも15mmの距離だけ延びている中央突起を含む、前記第2端部キャップと、
を有することを特徴とする、エアフィルタカートリッジ。

【請求項 2】

(a) 前記第1端部キャップと前記第2端部キャップとの間に延びる内部ライナを含むことを特徴とする請求項1に記載のエアフィルタカートリッジ。

【請求項 3】

(a) 前記第1端部キャップと前記第2端部キャップとの間に延びる外部ライナを含み、

(i) 前記軸方向遮蔽部が前記外部ライナを取り囲むことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のエアフィルタカートリッジ。

【請求項 4】

(a) 前記第2端部キャップ内に埋め込まれており、前記中央突起中に凹部を定める前記中央突起を持つ中央無孔領域を有するプリフォームを備え、

(i) 前記第2端部キャップ内に埋め込まれている前記プリフォームが、前記第1端部キャップ内に埋め込まれているプリフォームとは分離していることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載のエアフィルタカートリッジ。

【請求項 5】

(a) 前記第2端部キャップが、前記フィルタカートリッジの内側へと少なくとも20mmの距離延びる中央突起を備えることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載のエアフィルタカートリッジ。

【請求項 6】

(a) 前記第2端部キャップの中央突起が、前記第1端部キャップから離れる軸方向に延びる内側の錐台形状の凹部を含むことを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか一項に記載のエアフィルタカートリッジ。

【請求項 7】

(a) 前記第2端部キャップ内に埋め込まれ、外部に有孔領域を有するプリフォームを

10

20

30

40

50

備えることを特徴とする請求項 1 に記載のエアフィルタカートリッジ。

【請求項 8】

(a) 前記軸方向遮蔽部分が、前記フィルタカートリッジの軸方向長さの少なくとも 15 % の長さで延びていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一項に記載のエアフィルタカートリッジ。

【請求項 9】

(a) 前記プリフォームが、

(i) 前記第 1 端部および第 2 の端部キャップの間に延び、前記フィルタ媒体を取り囲む外部ライナと、

(i i) 前記軸方向遮蔽部と、

(i i i) 前記軸方向遮蔽部から外側に少なくとも 5 mm の距離で突出する径方向突出リングと、

(i v) 前記第 2 端部キャップ内に埋め込まれ、外部の有孔領域と前記中央突起とを備える部分と、

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載のエアフィルタカートリッジ。

【請求項 10】

エアクリーナアセンブリであって、

(a) ハウジング本体中に軸方向の空気流出口を有する第 1 端部と、開いている第 2 端部と、を有する前記ハウジング本体と、

(b) 前記ハウジングの開いている第 2 端部に固定された整備用カバーと、

(c) 前記ハウジング内に動作可能に配置された 1 次フィルタカートリッジと、を有し、

(a) 前記ハウジング本体は、

(i) 内部に環状の 1 次フィルタカートリッジのシール面と、

(i i) 前記第 1 端部に隣接する塵埃落下管と、

(i i i) 前記第 2 端部に隣接する接線方向の空気流入口と、を含み、

(b) 前記整備用カバーは、

(i) 遮蔽およびサイクロン傾斜路構造を有するプレクリーナ構造と、

(i i) 非円形の外周を有する中央突起と、を含み、

(c) 前記 1 次フィルタカートリッジは、

(i) 第 1 外部寸法を有する開いている第 1 端部と、第 2 外部寸法を有する閉じている第 2 端部とを有する円錐形状であって、前記第 1 外部寸法が前記第 2 外部寸法よりも大きい、前記円錐形状と、

(i i) 前記ハウジング本体の内側に環状の 1 次フィルタカートリッジのシール面でシールされる、外側に環状の径方向シール面を有する外周を持つ、前記第 1 端部にある第 1 端部キャップと、

(i i i) 前記第 2 端部にある閉じている第 2 端部キャップであって、内側に突出した凹部を有し、非円形の外周を有する前記整備用カバーの中央突起が前記凹部中に延びており、前記凹部は前記フィルタカートリッジの内側へ少なくとも 15 mm だけ延びている、前記第 2 端部キャップと、を有し、

(i v) 前記 1 次フィルタカートリッジは、前記プレクリーナの前記遮蔽部によって取り囲まれた前記閉じている第 2 端部キャップを有する前記第 2 端部に配置されている、

ことを特徴とするエアクリーナアセンブリ。

【請求項 11】

(a) 開いている端部キャップと、閉じている端部キャップとを有する、円錐形状の安全要素を含み、

(i) 前記開いている端部キャップは径方向のシール部を定め、

(i i) 前記ハウジング本体内に動作可能に配置されている前記安全要素は、

(A) 前記ハウジング本体内のシールフランジにシールされている前記径方向シ

10

20

30

40

50

ールと、

(B) 前記1次フィルタカートリッジによって取り囲まれている前記安全要素と、
を有することを特徴とする請求項10に記載のエアクリーナアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明は、取外し可能かつ交換可能な（すなわち整備可能な）フィルタカートリッジを備えるエアクリーナに関する。開示された特定の構造は、動作を容易にするために、第1段セパレータまたはプレクリーナを使用する。また、組立ておよび使用の方法も提供される。

10

【背景技術】

【0002】

本出願は、米国以外のすべての国を指定国とする出願人である米国国内企業のドナルドソン社、ならびに、米国のみを指定国とする出願人でありすべて米国国民であるJames R. Scott, Steven Scott Gieseke、およびDouglas Lee Iddingsの名において、2005年8月23日に国際出願として出願された。本出願は、2004年8月25日出願の米国仮特許出願第60/604,554号の開示を、いくらかの編集を加えて含み、また、2005年3月3日出願の米国仮特許出願第60/677,031号の開示を、いくらかの編集を加えて含む。第60/604,554号および第60/677,031号の出願の開示全体を、参照により本明細書に合体する。

20

【0003】

以下の説明の選択的な部分は、米国で出願された以下の2つの文書、2002年10月28日出願の米国仮出願番号第60/421,882号、および2003年3月6日出願の米国仮特許出願番号第60/453,737号の、一方または両方に見出される。これら2つの個別の仮出願をそれぞれ、参照により本明細書に合体する。

20

【0004】

また、以下の説明の選択的な部分は、2004年7月15日に米国特許出願公開第2004/0314171号として公開された、2003年10月23日出願の米国仮特許出願第10/691,856号、および、2004年5月13日に国際公開04/039476号パンフレットとして公開された、2003年10月23日出願の国際出願第U.S.03/33952号に含まれる。これら両方の開示全体を、参照により本明細書に合体する。

30

【0005】

空気の濾過は、様々な構造で使用される。典型的な応用例は、内燃機関への吸気のためのエアクリーナとしてのものである。ある期間使用した後に、クリーナ内のフィルタ媒体は、清浄化または完全な交換のいずれかによる整備を必要とする。通常、車両上などの内燃機関と共に使用されるエアクリーナでは、フィルタ媒体は、取外し可能または交換可能な（すなわち整備可能な）構成要素、要素、またはカートリッジ内に収容される。米国特許第4,211,543号、同第4,135,899号、同第3,672,130号、同第5,445,241B1号、同第5,700,304号、同第6,051,042号、同第6,039,778号、同第5,547,480号、同第5,755,842号、および同第5,800,581号、および国際公開第89/01818号パンフレットに例が示されており、これらすべての開示全体を参照により本明細書に合体する。2000年12月4日出願の米国仮特許出願第09/729,033号もまた、要素と端部カバーとの間に示される独自の相互作用を有するそのような要素を示す。第09/729,033号出願の開示もまた、参照により本明細書に合体される。

40

【特許文献1】米国特許第4,211,543号

【特許文献2】米国特許第4,135,899号、

50

【特許文献3】米国特許第3,672,130号
【特許文献4】米国特許第5,445,241号
【特許文献5】米国特許第5,700,304号
【特許文献6】米国特許第6,051,042号
【特許文献7】米国特許第6,039,778号
【特許文献8】米国特許第5,547,480号
【特許文献9】米国特許第5,755,842号
【特許文献10】米国特許第5,800,581号
【特許文献11】国際公開第89/01818号パンフレット

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

フィルタ構造を、組立ておよび使用に関して改善することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本願発明は、エアクリーナの特徴に関する。説明される技術は、特に、バス、トラック、トラクターなどの移動型機器、または建設機器など、車両、あるいは固定発電機と共に使用されるものなど、内燃機関用の機関吸気を清浄化するためのエアクリーナと共に使用するために開発される。特徴は一般に、エアクリーナに関し、その中でフィルタ媒体は、取外し可能かつ交換可能な（整備可能な）構成要素の一部である。

20

【0008】

以前の2003年10月23日出願の米国仮特許出願第10/691,856号、および2003年10月23日出願の国際出願第U.S.03/33952号において、いくつかの改善がなされており、それらの出願に記載された様々な構造の例を示す図および実施形態が、本明細書で提供される。本願発明は、いくつかの用途のための、代替の特定の有利な形態における、米国仮特許出願第10/691,856号および国際出願第U.S.03/33952号に記載された応用例、いくつかの技術、および特徴に関する。エアクリーナシステムまたは構成要素のために本明細書で説明する可能な特徴のすべてが、本説明による利点を獲得する構造において使用される必要はないことに留意されたい。

30

【0009】

関連特許出願の要約

米国仮特許第10/691,856号および国際出願第U.S.03/33952号に記載される改善点の多くは、1次フィルタエレメントカートリッジの独特的可能な構造に関する。以下に記載されるこれらの任意の改善の例は、

1a. とりわけ、1次フィルタカートリッジ内の外部支持体の任意の使用と、プリーツ付き媒体のための、要素の全長にわたり延びる内部支持体の非使用とを可能にする、改善された構造、

2a. 1次フィルタカートリッジがエアクリーナハウジングに固定されそれに対してシールされるやり方に関する、改善された構造、

3a. (a) 風埃吸引器に関する使用するための遮蔽領域、(b) 媒体への空気流を好ましいやり方で可能にする有孔領域に関する、そのようなカートリッジの外部支持枠組みにおける改善、

4a. いくつかのハウジング特徴を収容するための改善された形状、

5a. 使用時にフィルタの回転運動を妨げるための、フィルタの閉じた端部における改善された相互係止、

6a. カートリッジの製造および組立てを容易にするための、外部枠組み構造における改善、を含む。

【0010】

米国仮特許出願第10/691,856号および国際出願第U.S.03/33952号において提供される任意の改善はまた、使用時に1次フィルタカートリッジによって取り囲

40

50

まれる構造に関する。こうした任意の改善点のいくつかは、たとえば以下の、

1 b . プリーツ付き媒体のための内部支持体として動作するように、エアクリーナーアセンブリ内に1次フィルタカートリッジとは別個に取付け可能な好ましい支持体、

2 b . 上記1 b にて識別される支持体を、好ましい安全フィルタカートリッジのための支持体、たとえば外部支持体として、任意で組込むこと、

3 b . 支持体および／または2次フィルタカートリッジをエアクリーナハウジングに固定するための、改善された有利な構造、

4 b . 安全要素カートリッジの内部および外部ライナ間の、改善された任意の相互作用、

5 b . 安全要素または内部支持体と1次フィルタカートリッジとの間の、任意の改善された形状／嵌合関係、に関する。 10

【0011】

さらに、米国仮特許出願第10/691,856号および国際出願第U.S.03/33952号に記載される改善が、エアクリーナハウジングについて提供された。いくつかの改善点は、たとえば以下の、

1 c . 1次フィルタカートリッジおよび内部支持体（または任意の安全フィルタカートリッジ）の、好ましい独立した取付けを容易にするための、ハウジング内の特徴、

2 c . 霧埃流出口に対する入口角度の向きなど、ハウジング構成要素の向きの変化を可能にする任意で接合されるハウジング側壁、

3 c . 入口管、出口管、および塵埃排出管の好ましい位置、 20

4 c . さらなるラッチまたは同様の構造を必ずしも必要としない、非回転係止嵌め構造によって取付け可能な改善された任意の端部カバー、

5 c . 端部カバーに任意で固定される改善されたプレクリーナ構造、

6 c . ハウジングの一部に重なるカバーの一部を有するのとは対照的に、ハウジングの一部によって取り囲まれて取り付けられる、改善された任意のカバー、

7 c . カバーとハウジングの間の改善された任意の回転指示、

8 c . 使用時に、連結された1次フィルタカートリッジの望ましくない回転を妨げるための、突起／受容部機構の改善された部材を備えることができるカバー、に関する。

【0012】

米国仮特許出願第10/691,856号および国際出願第U.S.03/33952号において、エアクリーナハウジング側壁に連結されたハウジング端部カバーの改善もまた提供された。これらの任意の改善のいくつかは、たとえば以下の、 30

1 d . その上に恒久的に取り付けられたプレクリーナを任意で備える、閉じた端部カバーの提供、

2 d . 使用時にハウジング側壁と非回転係合するための、任意の一体成形されたラッチ機構を備える閉じた端部カバー、

3 d . 舌部／スロットの締り嵌めによって端部カバーと係合可能な、特定の任意の可撓性タブ／ラッチ機構、

4 d . 端部カバーをハウジング側壁に固定するための、改善された任意の指示構造、

5 d . ハウジング側壁の一部が端部カバーを取り囲み、端部カバーの一部がハウジング側壁を取り囲まない状態で端部カバーがその中に取り付けられる、改善された任意の受け構造 40

6 d . 使用時に、関連する1次フィルタカートリッジの一部を係合させるための、端部カバー上の改善された任意の相互係止構造、に関する。

【0013】

また、米国仮特許出願第10/691,856号および国際出願第U.S.03/33952号において、使用時の改善が提供された。

【0014】

米国仮特許出願第10/691,856号および国際出願第U.S.03/33952号の詳細な議論から、製造および組立てを容易にするために、好ましい構成要素を構成するこ 50

とができることが明らかになる。いくつかのこうした任意の改善の例は、以下の、

1 e . 製造を容易にする、1次フィルタカートリッジのための改善された任意の外部支持体、

2 e . プラスチック成形技術を用いて容易に製造することができる構成における、上記のような特徴を含む好ましい任意のハウジング構成要素、

3 e . ハウジング内で、1次フィルタカートリッジを取り付けおよびシールする、好ましい任意の技術、

4 e . ハウジング内で、2次フィルタまたは安全フィルタカートリッジを取り付けおよびシールする、好ましい任意の技術、

5 e . 1次フィルタカートリッジ内の媒体を支持するための、改善された好ましい任意の技術、

6 e . 2次または安全フィルタカートリッジ内の媒体を支持するための、改善された好ましい(任意の)技術、を含む。

【0015】

上記を提供する特徴の特定の例は、いくつかの図面において示され、以下の詳細な説明において説明される。一般に、改善をもたらすために、個々の例を使用することができる。図示の構造では、様々な特徴の選択されたものが、独自のエアクリーナおよび独自のエアクリーナ構成部品構造において、互いに組み合わされる。

【0016】

この応用例において、図34～図47は、米国仮特許出願第10/691,856号および国際出願第US03/33952号において特徴付けられる原則から区別することができ、そのいくつかを部分的に使用する、様々な特定の利点のための異なる特定の組合せおよび構造において適用される、新規のエアクリーナ、1次フィルタカートリッジ、および安全フィルタカートリッジの選択肢を示す。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1から図33は、2003年10月23日出願の米国仮特許出願第10/691,856号および2003年10月23日出願の国際出願第US03/33952号からの図であり、図34から図38は、2004年8月25日出願の米国仮特許第60/604,554号からの図である。図39から図47が新規の図である。

【0018】

本願発明は、図34～図47で開示されそれらの図面と関連づけて説明されるような、エアクリーナ構成および構成要素特徴に関する。それらの図面に関して説明される様々な向上または選択された向上は、有用なエアクリーナを提供するために利用することができる。

【0019】

図1～図33、およびそれらに関する以下の説明は、背景技術を規定する。それらの図に関連して説明されるシステムの特徴は、2003年10月23日出願の米国仮特許出願第10/691,856号、およびその出願がそれから優先権を主張するいくつかの仮特許出願に見出される。米国仮特許出願第10/691,856号は、2004年7月15日に米国特許出願公開第2004/0134171号として公開された。それらはまた、対応する国際出願である、2004年5月13日に国際公開第04/039476号パンフレットとして公開された、2003年10月23日国際出願第US03/33952号にも見出される。

【0020】

次に、特徴を理解するために提供される、背景技術として本明細書に含まれる図1～図33の説明を、図34～図47と関連づけて図示および説明する。すなわち、図1～図33の説明は、図34～図47のいくつかの特徴を特徴付けるために、背景技術の定義を提供する。

【0021】

10

20

30

40

50

I. 米国仮特許出願 10 / 691,856 号および国際出願第 U S 0 3 / 33952 号からの背景技術の情報

A. 一般的なエアクリーナ構成および動作

図 1 の参照番号 1 は、米国仮特許出願 10 / 691,856 号および国際出願第 U S 0 3 / 33952 号による、エアクリーナアセンブリを全体的に示す。図示の特定のエアクリーナアセンブリ 1 は、機関燃焼用空気吸気エアクリーナアセンブリ 2 である。説明される多くの技術は、様々な気体の濾過および清浄化において適用することができる。しかし、開示される詳細は特に、たとえば、トラック、バス、トラクター、または建設機器など車両用、あるいは発電機用の機関など、内燃機関のための機関吸気を清浄化するために使用される、エアクリーナアセンブリにおける応用例のために開発された。

10

【0022】

図 1 を参照すると、エアクリーナアセンブリ 2 は、一般に、空気入口 5 と、空気出口 6 と、塵埃排出部または落下管 7 とを有する、ハウジング 3 を備える。エアクリーナアセンブリ 2 はまた、取付けを容易にするために、任意の取付け脚部または支持部 8 をその上に備える。(あるいは、アセンブリ 2 は、別個の取付けバンドまたはブラケットを用いて取付けることができる。) 図 1 に示すハウジング 2 の使用時の典型的な向きは、ほぼ水平となる(すなわち、図 1 に全体的に示すように、管 6 は、落下管 7 を下に向かって状態で水平に延びる)ことが予想される。ただし、説明される原則および技術の多くを、他の向きで組み立てられるエアクリーナアセンブリに適用することができる。

20

【0023】

図示の特定のハウジング 2 は、ほぼ円筒形状の外部ハウジング側壁 9 を有し、すなわち側壁 9 は、断面がほぼ円形である。図示の実施形態のための空気入口 5 は、側部進入部 5 a であり、すなわち、進入部 5 a は、側壁 9 を貫通する。具体的には、入口 5 は、円形の、接線方向の入口 10 である。「接線方向」という用語はこの文脈で、円形入口 10 の中心線 11 がハウジング 3 の図 3 の中心軸 12 に向かって方向付けられず、中心線 11 がむしろ、より接線方向に方向付けされることを表すものである。これは、接線方向入口 10 を通って入る(すなわち図 3 の領域 14 内へと送られる)空気に、渦巻きパターンの運動を開始させることになる。この渦巻きパターンは、好ましい、一般的に円筒形状の側壁 9 によって促進される。

30

【0024】

さらに図 1 を参照すると、空気出口 6 は、円形の軸方向出口 15 である。この文脈で「軸方向」とは、図 3 の出口 15 の中心線が、ハウジング 3 の図 3 の中心線または軸 12 と平行に延びることを意味する。図示の特定の例では、好ましいハウジング側壁 9 は円形断面を有し、出口 6 は偏心して位置決めされないので、出口 15 の中心線は、ハウジング 3 の中心線 12 と同軸である。当然、代替構成が実現可能であるが、この特定のものが都合がよい。出口 15 が円形であるということは、内部空気流導管の全体的な形状を指す。

40

【0025】

図 3 を参照すると、側壁 9 は、対向する第 1 および第 2 の端部 16 および 17 をそれぞれ有する。第 1 の端部 16 は、カバー 18 によって閉じられ、カバー 18 は、そこから突出する出口 6 を有する。図 3 を参照すると、カバー 18 は、端部 16 と一体でありそこから分解不可能であり、図示の好ましい構成では、カバー 18 は、少なくとも 2 つの、この例では少なくとも 3 つの、18 a、18 b、18 c で指示される直径が異なる区域または段差を有する。対応する内部直径または段差は、18 a > 18 b > 18 c の状態で減少する。これらの段差の機能は、さらなる議論から理解されるであろう。

40

【0026】

出口管 6 内のタップ 6 a は、任意の圧力または絞り指示器、あるいはその他の機器を取付けるためのものである。

【0027】

図示の特定の実施形態では、塵埃落下管 7 は、第 1 の端部 16 に隣接する。

【0028】

50

図1の端部17は、開いた端部を定め、エアクリーナ2は、それに隣接する入口5を備える。側壁9内の開端部17は、カバー20によって、空気をその中に通過させないように閉じられる。

【0029】

一般に、カバー20は、それを貫通する開口を端部領域20a内に有さず、端部17を閉じるために側壁9に取り付けられた、取外し可能なアクセスまたは整備用カバー21である。整備用カバー21は、点検、整備、またはその中に収容される構成部品の取付けのために、ハウジング3の内部23へと整備用アクセスを提供するために、定期的に開かれまたは取り外される。図示の特定の実施形態では、整備用カバー21は、内部23への整備用アクセスのために、側壁9から完全に取外し可能である。カバー21は、ハウジング3の残りの部分25(図10)に、たとえばラッチ、ボルト、またはその他の構造を使用するなど様々な方法で、固定することができる。いくつかの簡便な取付け機構を、以下に図示し詳細に議論する。

10

【0030】

次に図2に注目する。図2に、いくつかの分離可能な構成部品を見る能够なよう、エアクリーナアセンブリ2の分解斜視図を示す。図2を参照すると、図示の構成部品は、ハウジング部分25(すなわちカバー20をもたないハウジング3)、整備カバー21、取外し可能かつ交換可能な1次フィルタ要素またはフィルタカートリッジ30、任意の取外し可能かつ交換可能な2次安全フィルタ要素またはカートリッジ31、および(想像線で示され、取り外して示されない)塵埃吸引弁32を備える。図6に1次カートリッジ30の側面図を示し、図11に安全カートリッジ31の側面図を示す。塵埃吸引弁32は取外し可能であるが、エアクリーナ2の通常の使用では、弁32は設置されると、破損するまで取り外されない。

20

【0031】

図2をさらに参照すると、エアクリーナアセンブリ2はさらに、プレクリーナ35を備える。一般に、プレクリーナ35などのプレクリーナは、空気流が1次空気フィルタ要素またはカートリッジ30の媒体内へと進む前に、特定の粒子状物質を空気流から除去するように動作する。これによる1つの利点は、1次フィルタカートリッジ30のより長い耐用期間がもたらされることである。図示の特定の構造では、プレクリーナ35は、整備カバー21に固定され、通常の好ましい動作では、決して分離されず、実際、カバー20に損傷をもたらさずに分離することはできない。図21に関連して以下で議論される代替実施形態では、プレクリーナは、1次フィルタ要素またはカートリッジ上に取り付けられ、またはそれに固定される。

30

【0032】

図5を参照すると、プレクリーナ35は、サイクロン傾斜路構成要素36、およびほぼ円筒状の遮蔽構成要素37を備え、傾斜路36が遮蔽部37の外面42上に配置される。図示の実施形態では、傾斜路36および遮蔽部37は、互いに一体であり、この2つは、単一のプラスチック部片として共に成形される。端部36aにて、傾斜路36後方(すなわち、傾斜路36とカバー20の端部20aとの間)の領域36bは、端部38によって閉じられる。構成要素36、37(およびすなわちプレクリーナ35)の動作は、エアクリーナアセンブリ2の全体的な動作を参照することによって部分的に理解されるであろう。

40

【0033】

通常動作中は、濾過されるべき空気が、図1の接線方向入口10を通り図3の空間14内へと、エアクリーナアセンブリ2に入る。空間14は、一般に、(ハウジング側壁9の)内面41と、(遮蔽物37の)外面42との間となるように定められる。空間14内の進入は、好ましくは、傾斜路36が実質的に端部20aから離れて進行していない、図5の領域43a、43bのうち一方の内部へのものである。好ましくは接線方向で進入するので、空間14内へと送られる空気流は一般に、円形の、円周方向の、またはサイクロン状の流れ内へと送られる。図示の特定の実施形態では、また図1の全体的な視点を参照

50

すると、エアクリーナ 2 の外側からカバー 2 0 に向かって見た場合、この流れは時計回りとなる。当然、エアクリーナアセンブリ 2 は、反対方向の流れ用に構成することができる。

【0034】

再び図 3 を参照すると、空気は、空間 1 4 に入ると、プレクリーナ 3 5 内へと送られる。サイクロン傾斜路 3 6 は、空気が遮蔽物 3 7 の周りを旋回するとき、端部 1 6 に向かって螺旋状になりその中へと運ばれる空気および塵埃に、螺旋状またはサイクロン運動を与えることを助けるように位置決めされる。一般に傾斜路 3 6 は、遮蔽物 3 7 の周りに、完全な 1 巻き未満、好ましくは 340° 以下、通常 320° 以下、たとえば 150° から 280° の範囲内の大きさで巻き付く。典型的な遮蔽物 3 7 は、カートリッジ要素 3 0 の側部に沿って、少なくとも 35 mm (ミリメートル)、通常 44 mm から 170 mm 突出する。典型的な傾斜路 3 6 は、遮蔽物 3 7 から外向きに、少なくとも 5 mm、通常 7 mm ~ 20 mm 突出する。

【0035】

遮蔽物 3 7 は、粒子状物質を有する空気が、螺旋状運動（したがってプレクリーナ）が行われる前に、カートリッジ 3 0 内の媒体に直接衝突することを防止する。一般に、サイクロン回転の結果として、空気流内に含まれる塵粒のかなりの部分が、ハウジング 1 5 の内壁 4 1 に向かって送られ、最終的に塵埃落下管 7 を通って排出される。典型的な構造で、塵埃落下管 7 は、図 1 および図 2 に想像線で示す排出器弁 3 2 によって覆われる。そのような排出器弁がよく知られている。いくつかの例が米国特許第 3,429,108 号に記載されており、その開示全体を参照により本明細書に合体する。

【0036】

典型的な一実施形態では、傾斜路 3 6 は、端部 4 3 からの直線運動またはそこからの距離約 2 mm から 4 mm につき、10° の回転をもたらすという割合で螺旋を形成する。

【0037】

図 3 および図 5 を参照すると、一般に、1 次要素またはカートリッジ 3 0 は、中央清浄空気容積 5 6 を取り囲みそれを画定する、媒体の延長部 5 5 を備える。図示の特定の実施形態では、媒体 5 5 は、カートリッジ 3 0 の端部 5 7、5 8 間で長手方向に延びる、プリーツ 5 5 a 内に配列される。

【0038】

再び図 3 を参照すると、プレクリーナ 3 5 を出た後、空気は 1 次カートリッジ 3 0 を上流側 5 9 から下流側 6 0 へと通過し、次いで清浄空気領域 5 6 に入る。空気はこの時点でき、通常、出口管 6 を通して内燃機関の機関 / 吸気部へと進めるのに十分清浄である。

【0039】

上述のように、図示の特定のエアクリーナアセンブリ 2 は、図 2 の任意の 2 次または安全要素またはカートリッジ 3 1 を備える。安全要素またはカートリッジ 3 1 は、媒体 5 5 を出る空気が、出口 6 に進む途中に媒体 6 5 を通過しなければならないように、図 3 の領域 5 6 内に位置決めされた媒体 6 5 を備える。典型的な応用例のための媒体 6 5 は、プリーツを受けられるのではなく、図 3 の開いた中央領域 6 6 を取り囲む、不織繊維媒体のシートを含む。

【0040】

上記の説明から、エアクリーナアセンブリ 2 の全体的な動作は、以下のようであると理解されるであろう。

1. 濾過される空気がまず、入口 5 を通ってアセンブリ 2 に入る。
2. 接線方向進入部、円形ハウジング側壁 9、遮蔽物 3 7、およびプレクリーナ傾斜路 3 6 の組合せを通り、空気流が、サイクロンまたは螺旋流れパターン内へと送られる。これにより、塵埃物質の一部がハウジング側壁 9 の内面 4 1 に向かって動かされ、予備清浄化効果をもたらす。予備清浄された塵埃は、最終的に下向きの管 7 を通して排出される。
3. 空気が、1 次フィルタカートリッジ 3 0 の媒体 5 5 を通過し、それによって濾過される。

10

20

30

40

50

4. 任意の安全または2次フィルタカートリッジが使用される場合、濾過された空気は次いで、安全または2次フィルタカートリッジ31の媒体65を通り、清浄空気領域66内へと進む。

5. 次いで空気は、端部カバー18を通り、すなわち出口ダクト6を通って、エアクリーナ2から軸方向外側へと送られる。

【0041】

また、好ましいエアクリーナアセンブリ2のいくつかの全体的な構造的特徴は以下のようなものである。

1. アクセスカバー20が、空気流出口管6から、ハウ징3の対向端部17に配置される。 10

2. 入口5が、側部進入入口であり、出口6が、軸方向空気流出口である。

3. 入口5が、ハウ징の端部17に隣接して配置され、出口管6が、ハウ징3の対向端部16に隣接して配置される。

4. 塵埃用の下向きの管7が、出口管6、およびハウ징の端部16に隣接して配置される。

5. プレクリーナ35が、ハウ징の端部17にある入口管5に隣接して、すなわちカバー20に隣接して配置される。

6. 図3の特定の実施形態では、プレクリーナ35は、カバー20上に恒久的に取り付けられる。

【0042】

B. エアクリーナ2内での1次フィルタカートリッジ30のシール

上記で議論したように、1次フィルタカートリッジ30は、取外し可能かつ交換可能な（すなわち整備可能な）構成要素である。すなわち、1次フィルタカートリッジ30は、（たとえば交換することによる）整備のために、取外し可能に構築される。エアクリーナアセンブリ2の正しい動作を保証するために、動作時に空気が媒体55を迂回しないように、1次カートリッジ30が、設置されるとハウ징3内で適当にシールされるよう構築することが必要である。エアクリーナアセンブリ2は、このシールを様々なやり方で提供するように、構成することができる。 20

【0043】

たとえば、1次要素30の、出口端部の周りの内側部分または外側部分のいずれかと、アセンブリの別の部分との間で、径方向シールを用いることができる。本明細書で説明するようないくつかの特徴を有する構成部品を備えるエアクリーナに適用可能な、様々なタイプの径方向シールが、たとえば国際公開89/01818号パンフレットで259にて、また米国特許第5,938,804号の図6で75にて示される。これら2つの参考文献を、参照により本明細書に合体する。これらの構造内に示される径方向シールのタイプは、適当な修正を加えて、本明細書で説明するようなシステム内での使用に適合させることができる。1つの径方向シールを、以下で議論される図20の代替実施形態内に示す。 30

【0044】

ただし、図示の特定のエアクリーナアセンブリ2は、有利には、1次フィルタカートリッジ30とエアクリーナ2の残りの部分との間で、好ましい軸方向シールを使用する。この文脈で「軸方向」という用語は、図3の矢印68の方向、すなわち要素およびハウ징の中心軸12とほぼ平行の方向で、シール圧力上に作用するシールを指すことが意図される。 40

【0045】

より具体的には、また図3を参照すると、ハウ징側壁9の端部16は、ここでは出口6を備える端部カバー18によって閉じられる。端部カバー18の内面69は、空気流出口開口69aの周りで、シール面として構成される。すなわちこの表面69にて、1次カートリッジ30とハウ징3との間に軸方向シールが形成される。

【0046】

図5および図6を参照すると、1次フィルタカートリッジ30の端部57は、開いた中

央空気流出口開口 7 1 をほぼ取り囲む、シール材料の円形リッジ、突起またはリブ 7 0 をその上に有する端部キャップ 5 7 a を備える。図 3 のシールリブ 7 0 は、開口 6 9 a を取り囲む表面 6 9 に押し付けられて、軸方向シールを形成する。好ましいリブ 7 0 は、図 3 に示すように、圧迫される前にいくぶん三角形の断面を有する。

【0047】

図 1 ~ 図 13 に示す特定の構造は、リブ 7 0 を表面 6 9 に対して押し付けるために有利な構造を使用し、1 次要素 3 0 の軸方向シールを形成する。これは、1 次フィルタカートリッジ 3 0 の詳細な議論がその中でもたらされる、以下の節 I V で詳細に議論される。

【0048】

一般に、国際公開 8 9 / 0 1 8 1 8 号パンフレットに記載されるタイプの内部径方向シールは、好ましいエアクリーナーセンブリ 2 では使用されないので、必要に応じて、ハウジング 3 は、端部 1 6 にて、軸方向内側に突起するいかなる径方向シール管または円筒構造も備えないことができる。また、1 次フィルタカートリッジ 3 0 は、米国特許第 5 , 9 3 8 , 8 0 4 号に 7 5 にて記載されるタイプのいかなる外部径方向シールも有さないので、図 3 の好ましい実施形態用のハウジング側壁 9 は、そうでなければ必要となる、外周部径方向シール用のいかなる環状シール面も備えないことができる。

【0049】

C . 任意の安全カートリッジ 3 1 のシール

図 2 を参照すると、安全要素またはカートリッジ 3 1 は、第 1 および第 2 の対向端部 8 0 、 8 1 を備える。第 1 の端部 8 0 は、組立て時に出口 6 に向かって挿入される端部である。端部 8 0 は、それに隣接して取り付けられそれから離隔された、O リング 8 4 を備える。図 3 を参照すると、センブリ 2 内に取り付けられる場合、端部 8 0 は、端部カバー 1 8 の環状円筒形突起 8 5 内へと押し込まれ、O リング 8 4 が、カートリッジ 3 1 と、端部 1 8 、具体的には部分 1 8 c の環状内面との間に、シールをもたらす。O リング 8 4 によってもたらされるシールは、望ましくないレベルの空気が、安全要素カートリッジ 3 1 を通過せずに出口 6 を通過しないよう保証する。1 次フィルタカートリッジ 3 0 のシールによってまず、望ましくない（濾過されていない）空気流から機関が保護されるので、O リング 8 4 によってもたらされるシールは通常、決定的に重要ではないことに留意されたい。

【0050】

2 次または安全カートリッジ 3 1 がそれによって定位置に固定される特定の機構、および 2 次カートリッジ 3 1 のその他の特徴を、以下の節 V I において説明する。

【0051】

D . 1 次フィルタカートリッジ 3 0

次に、1 次フィルタカートリッジ 3 0 の側面図を示す、図 6 に注目する。一般に、フィルタカートリッジ 3 0 は、媒体およびシール支持構造 9 0 、媒体 5 5 、ならびに、第 1 および第 2 の対向端部キャップ 9 2 および 9 3 を備える。通常、端部キャップ 9 2 は、1 次要素 3 0 の端部 5 7 に位置決めされ、端部キャップ 9 3 は、端部 5 8 に位置決めされる。媒体 5 5 は、端部キャップ 9 2 、 9 3 の間に完全に延びる。図示の特定の実施形態では、支持体 9 0 もまた、端部キャップ 9 2 、 9 3 の間に完全に延びるが、いくつかの代替実施形態では、そのように完全には延びないことがある。

【0052】

図 6 に示す、一般にエアクリーナー 2 内で使用される特定の好ましい 1 次フィルタ要素またはカートリッジ 3 0 は、カートリッジ 3 0 の分離不可能な部品として取り付けられる、端部 5 7 、 5 8 の間に完全に延びる内部フィルタライナまたは支持体をもたない。そうではなく、以下で説明するように、1 次カートリッジ 3 0 上に取り付けられずその分解不可能な部品として設けられない構造により、媒体 5 5 のほぼ全長（たとえばポッティングされた端部の一方または両方を除く）に沿った内部支持体が、任意で設けられる。カートリッジ 3 0 の一部としてまたは別個の構成要素として、好ましくは別個の構成要素として、媒体に対する内部支持体が設けられることが好ましい。

10

20

30

40

50

【0053】

一般に、端部57は、開端部であり、濾過動作時の流出空気流のための開口71を、その中に備える。一方、端部58は閉端部であり、これは、通常動作時に、端部キャップ93によって覆われた端部58を、空気が通過できないことを意味する。これを好ましいやり方で提供する特徴は、以下の議論から理解されるであろう。

【0054】

図8に、媒体およびシール支持構造90を示す。媒体または端部キャップをその上に備えない支持構造90を、図8に示す。すなわち、図8に示す支持構造90は、図6のカートリッジ30を製作するために使用される構成要素である。カートリッジ30内で、支持構造90は一般に、カートリッジ30に損傷をもたらさずに分離可能または取外し可能である。10

【0055】

図1～図3および図8を再検討すると、好ましいカートリッジ30は、「非連続的にねじ切りされた」カートリッジであることが明らかであろう。これは、好ましい実施形態では、(たとえば連続的な回転、あるいは完全に360°またはそれ以上の回転時に)エアクリーナ2の何らかの部分にカートリッジをねじ付け可能に取付け、固定し、連結するための連続的なねじ部が、カートリッジ30上のいかなる部分上にもないことを意味する。

【0056】

図8を参照すると、支持構造90は、第1の端部100および第2の端部101を備える。第1の端部100は一般に、枠組みをその中にもたない円形開口102を定める。(完成した要素30内では開口71である)円形開口102は、濾過された空気のための出口区域(または出口)を形成する。一般に、端部キャップ92(図6)は、端部100上に成形されて、この端部にて媒体55に対する閉鎖部を提供する。典型的な好ましい実施形態では、端部キャップ92はまた、シールリブ70および空気出口開口71を形成する。通常、これを実現するために、端部キャップ92は、以下で説明するような発泡ポリウレタンなど、ほぼ圧縮可能な重合体材料で形成される。20

【0057】

図3を参照すると、好ましくは、シールリブ70は、支持体90の縁部100aと軸方向に位置合せして配置され、あるいは、縁部100aとの重複部分から径方向内側に配置される。通常これは、縁部100aの内側でその尖端が約10mmを超えない状態で、縁部100aから径方向内側に配置される。その結果、リブ70は一般に、表面69に対して押し付けられて、支持体90の端部100aまたは媒体55のプリーツ端部、あるいはそれら両方によって、シールを形成する。30

【0058】

図8を参照すると、支持構造90は、隣接端部100、遮蔽部105を備える。遮蔽部105は、一般に、支持構造90の一部であり、そこを通る空気流に対して無孔性または不透過性である。図3で、遮蔽部105は一般に、塵埃落下管7が側壁9の残りの部分とそこで接触する、開口7aと重なるようにサイズ決めされる。これによって、塵埃が管7aへと流れるとき、塵埃がこの領域内で望ましくないやり方で媒体55に直接衝突することが妨げられる。空気は縁部105aにて遮蔽部105の下方へと進み、この領域(図3)で媒体55と接触することができる。40

【0059】

次に図6に注目する。図6に、想像線で、任意の軸方向突出リングまたはリブ105bを示す。そのようなリング105bは、遮蔽物105を取り囲むので、軸方向外向きに突出する連続的なリングとなり得る。典型的かつ好ましいリング105bは、遮蔽部105の残りの部分と一体である。任意のリング105bは、好ましくは、以下で説明される取付け構造129内へと望ましくない量の塵埃が運ばれることを妨げるために、その取付け構造129の部分付近に、しかしそれから離隔して位置決めされる。これは、以下でより詳細に説明される。

【0060】

図示の特定の実施形態では、支持体 90 は、図 8 の端部 100 および 101 の間、ならびに遮蔽部 105 および端部 101 の間で完全に延び、支持体 90 は、有孔または開いた領域 106 を備える。これは、領域 106 内で支持体 90 が、その中に空気を通過させるための実質的な開いた領域 108 を残す枠組み 107 を、媒体と接触するために備えることを意味する。好ましくは、この領域 106 内で、枠組み 107 は少なくとも 50% 開き、より好ましくは少なくとも 70% 開く。これは、中実の枠組みに対して、領域 106 の全領域、少なくとも 50%、より好ましくは少なくとも 70% が、開口または開口部によって占められることを意味する。好ましくは、無孔遮蔽部 105 は、端部 100 と端部 101 の間で、支持体 90 の全延長部（長さ）の少なくとも 10% を占めるが、40% は上回らない。好ましくは、有孔領域 106 は、支持体 90 の軸方向長さ全体の、少なくとも 20%、より好ましくは少なくとも 60% を占める。

10

【0061】

さらに図 8 を参照すると、図示の好ましい枠組み 107 は、複数の径方向に離隔された軸方向リブ 109 を備え、この例では 10 本の、通常 6 ~ 14 本の、径方向に等間隔に離隔されたそのようなリブは、円周方向の螺旋状径方向リブ構造 109a によって交差接続され、リブ構造 109a は、この例では 2 つの連続的な螺旋 109b であり、端部 101 付近の（径方向に約 180° 離隔された）点 109c から遮蔽部 105 付近の（径方向に約 180° 離隔された）点 109d へと延び、それぞれ全体で径方向に約 720° 延びる。一連の平行な径方向リブに対する、螺旋状リブ構造 109a による利点は、カートリッジ 30 をシールし、また非シール状態にする間に、径方向応力下におかれるとの、枠組み 107 のゆがみに対する抵抗力がもたらされることに関する。別の方法で径方向リブ 109 の螺旋巻きを説明すると、それらは、図 3 の中心軸 12 に対して垂直な状態から、少なくとも 10°、および通常 15° から 45° の範囲内の角度に向く。これはあるいは、図 6 の鋭角 B であることができる。

20

【0062】

次に図 8 の端部 101 に注目する。一般に、端部 101 は、端部 100 の開口部 102 とは対照的に、そこを横断して延びる端部枠組み 110 を備える。枠組み 110 は、端部 101 を完全には閉じないが、以下の、一般的な特徴である、中央の閉塞領域 111 および環状の開いた枠組み 112 を備える。

30

【0063】

図 8 をさらに参考すると、環状の開いた枠組み 112 は、一般に、閉塞領域 111 と端部 101 との間に延びるスポーク 113（この例では 8 本のスポークであり、通常 3 ~ 11 本のスポークである）と、スポーク 113 を相互接続する構造的な円形リブ 114 を備える。構造 112 によって定められる開口部 115 は、次に説明するように、1 次要素 30 の好ましい製造を提供することを助ける。

【0064】

1 次要素 30 の好ましい製造中に、予め製作された成形プラスチックの、支持体 90 を備える構成要素が提供される。プリーツ付き媒体が、開口部 102 を通して支持体 90 内に置かれる。プリーツ付き媒体は、媒体の一端が枠組み 112 上に載るように、十分に奥まで挿入される。領域 111 内の凹んだ面 111a は、挿入された媒体の端部を円形状に維持することを助けるために、その周りの媒体と共に端部 102 に向かって突出して、媒体をその周りで受ける環状の谷 116 を定める。

40

【0065】

次いで、枠組み 90 の端部 101 は、硬化性重合体材料を備える型内に配置される。重合体材料は、枠組み 112 を通って媒体プリーツの端部内へと流れて、図 6 の端部キャップ 93 で示すようなポッティングを形成する。これは、プリーツの端部をシールして閉じ、媒体を定位位置に固定し、開口部 115 を閉じる。一般に、ポッティング材料および型の深さは、ポッティング材料を凹んだ領域 111 の表面 111a に到達させないように選択されている。表面 111a の凹部の、端部 101 からの典型的な深さは、少なくとも 3 mm であり、通常 7 mm 以下、たとえば 4 ~ 5 mm である。

50

【0066】

そのようなプロセスによって形成された端部キャップ93を示す、図4に注目する。ポッティング材料を、全体的に120で示す。領域111はポッティング材料120によって覆われていないが、残りの枠組み112は覆われていることが分かる。図4に示す特定の構造では、成形されたポッティング材料120は、成形スタンドオフによって生じる、環状の径方向に離隔された凹部121を備える。

【0067】

端部キャップ93は、複合材の閉じた端部キャップ58であり、複合材は一般に、環状の閉塞リングを形成するポッティング材料120、および、端部キャップ93内に中央閉塞表面を形成する露出表面111を含む。

10

【0068】

要素30の製造は、端部100を第2の型内に挿入し、その上に端部キャップ92を成形することによって完了することができる。媒体55は、第1の成形プロセスによって枠組み112に対して定位置に係留されているので、第2の型内への挿入中に、開口102を通って落下することが防止される。

【0069】

好ましい実施形態の1次フィルタカートリッジ30は、カートリッジ30を、使用時に定位置およびアセンブリ2内へと固定するための構造を、その上に備える。図示の特定の好ましい実施形態では、取付け構造は、支持体90の一体部品として提供されるが、代替形態が可能である。この構造は、図8の支持体90を再検討することによって、ある程度理解することができる。

20

【0070】

図8に、図3の面69に対してシール材料70(図3)を圧迫した状態でカートリッジ30を固定する、取付け構造129を示す。図示の特定の取付け構造129は、非連続的にねじ切りされた回転係合機構129aの一部であり、フィルタカートリッジ30に回転モーメントがかかると部分的に、シール材料70を表面69に対して押し付けるように動作する。支持体90に螺旋構造109aを設けることによって、係止および取付け時にカートリッジ30への径方向のねじりを提供するこの動作が容易になる。図示の好ましい構造は、50°以下、好ましくは30°以下、最も好ましくは20°以下の回転運動のみが、非係止位置から係止位置へと移動するために必要となるように構成される。これは、以下の説明から明らかになるであろう。

30

【0071】

係合構造129aは一般に、回転時にカートリッジ30がハウジング部分25上の一部に係合した状態で動作する。特定の相互作用の一例は、図8、具体的には、カートリッジ30上で取付け構造129として動作する、径方向外側に突出するリング130を、再検討することによって理解されるであろう。

30

【0072】

径方向突出リング130は、図示のこの実施形態では、セグメント化されたリング131である。図示の特定の実施形態は、4つの個別の均等に離隔されたセグメント131aを備えるが、代替形態が可能である。図5に、3つのセグメント132、133、および134を見ることができる。第4のセグメント135は、図5に示すように配置される。図7に4つすべてを見ることができる。各セグメント131aは、支持体90に直接隣接する部分から、少なくとも2.5mm、通常少なくとも3.5mm、径方向外向きに突出する。

40

【0073】

図8を参照すると、セグメント化されたリング131は、径方向に離隔された一連の隙間136を、その中に有する。隙間136は、セグメント化されたリング131のセグメント132～135の間に配置される。隙間136は、リング131の少なくとも選択された部分が、以下で説明するような回転係合のために、ハウジング9内の構造特徴を越えて(軸方向に)押されるようにほぼサイズ決めされる。各隙間136は、好ましくは少な

50

くとも幅6mm、通常少なくとも幅7mmである。たとえば、およそ20mm~40mm程度の隙間が有用である。

【0074】

図8を参照すると、各リングセグメント131a(セグメント133など)は、第1および第2の対向端部140および141を備える。端部141は通常、平滑な端部であり、端部140は、(セグメント131の残りの部分143から)端部100に向かって軸方向にずれる、短いセグメントを142にて備える。その結果、端部101の方を向く(または端部100に背く)セグメント142の表面146に沿った、受領領域145が形成される。受領領域145は、動作時に1次要素30とハウジング9との間の適当なシールを保証するように、以下で議論されるハウジング9内の構造に(径方向受領時に)係合するよう位置決めされる。端部140の先端147は、先端が丸まっており、表面145がカム面となり、部分143に向かう延長部内で先端147から端部101に向かって凹む。各リングセグメント132~135は、図8の部分142に相当するそのぞれ部分が、隙間136の片側にあり、次の隣接リングセグメントの端部141に対応する平坦な端部が、対応する隙間136のもう一方の側に配置される状態に向けられることに留意されたい。図示の例では、また端部101からの端面図から、各セグメント131は、端部141を前端とみなして、時計回りの弧を「指す」。

10

【0075】

次に図10に注目する。図10は、ハウジング9の部分25の断面図を示す。図10に、保持構造150を示す。図9および図10から、図示の特定の実施形態には、リング130内の各隙間136に1つずつ対応する、4つの均等に離隔された保持構造150があることが明らかであろう。

20

【0076】

保持構造150は、ハウジング側壁9の部分18bに隣接する領域にて(部分18aと18bの間の接合領域にて)ハウジング9の内面41に隣接して配置される。各保持構造150は、図8の隙間136を通過するようにサイズ決めされ、さらに、出口6に向かって方向付けられる表面151は、先端150aから凹部内の出口6へと向かって傾斜するカムとして形状付けられる。最後に、保持部150は、先端150aの反対側の端部にて、端部停止部152をその上に備える。

30

【0077】

図9の視点から、すなわち端部17に向かって見ると、先端150aが各保持具の前部であり停止部152が後端部であるとする場合、各保持具は、反時計回りを「指す」。この方向を指すことによって、上記で特徴付けたように反対方向を指す、リングセグメント131との係合が容易になる。リングセグメント131が、反時計回りを指すように構成される場合、ホルダ150は、時計回りを指すように方向付けることができることに留意されたい。(これらおよびその他の代替構造は、以下の動作の説明から理解されるであろう。)

【0078】

代替形態が可能であるが、図示の特定の構造では、ハウジング3は、表面部分18bの内部の周りに径方向に均等に離隔されそれぞれ同じ方向を指す、保持具150に相当する4つの保持具を備える。この場合も、4つの保持具150は、一般に、リングセグメント132~135間の4つの隙間136に対応する。

40

【0079】

次に、ガスケット70と面69の間のシールを生じるための、1次フィルタートリッジ30とハウジング3との間の動作上の係合が明らかになるはずである。一般に、カートリッジ30は、図10の開端部17を通って、開いたハウジング25内へと挿入される。最初に挿入される要素30の端部は、図6の端部57となる。カートリッジ30は、保持具150が隙間136を通過できるような適当な径方向向きで、押し込まれ続ける。これによって、ガスケット70を、図3および図10の面69に接触させ、それに対して押付けることが可能になる。この程度の挿入が達成されると、カートリッジ30は、各リン

50

グセメントの部分 142 が各保持具 150 の面 151 を覆って位置合せされるように、(図示の特定の構造では時計回りに)回転される。各部分 142 の面 145 および各保持具 150 の面 151、すなわち係合面は、シール部が形成されるようガスケット材料 70 の適当な圧迫を保証するために、さらなる偏倚およびカミングを生じて、好ましくはリブ 70 を圧迫してカートリッジ 30 を面 69 に対して押すように、形状付けおよびサイズ決めされる。回転は、好ましくは、先端 147 が停止部 152 に係合するまで生じるように設計される。

【0080】

回転による相互係止の結果として、保持具 150 が面 146 に逆らって配置されていることにより、カートリッジ 30 を回転させることなく面 69 から離して戻すことができない。

10

【0081】

図 10 を参照すると、一般に、先端 150a と停止部 152 の間の弧の長さは、カートリッジ 30 の完全な係止と完全な非係止の間の回転弧の長さに相当する。構造は通常、弧が 70° 以下、通常 50° 以下であり、図 10 の特定の構造では、好ましくは 40° 以下となるようなものとなる。最も好ましくは、図 10 の構造では、弧は 30° 以下である。実際、図示の特定の構造では、この弧は、わずか約 10° から 25° 程度である。

【0082】

上記から、図示の特定の好ましい構造では、1 次フィルタカートリッジ 30 が、媒体 55 の内部表面に沿って端部 57、58 の間に延びる、内部支持構造を備えないことが明らかになる。これは、製造および組立てに有利である。カートリッジ 30 が使用のためにエアクリーナ内に配置されるとき、媒体 55 への内部支持は、既にハウジング 3 内に配置されている構造によって提供される。

20

【0083】

より具体的には、媒体 55 用の内部支持は、たとえば、2 次もしくは安全要素またはカートリッジ 31 の一部など、図 2 の別個の支持構造 160 によって提供される。任意の 2 次または安全要素 31 がシステムで使用されていない場合、媒体 55 をその内側に沿って支持するために、構造 160 と同様であるがそこに 2 次フィルタとして連結された媒体をもたない、支持構造を使用することができる。

30

【0084】

図 6 に示す動作リブ 105b に再び注目する。そのようなリブ 105b は使用時に、一般に、取付け構造 129 から端部 93 へと軸方向に、具体的には、セグメントおよびリング 131 から端部 93 へと軸方向に離隔して位置決めされる。好ましくは、任意のリブ 105b は、セグメント化されたリング 131 からこの方向で、10 mm 未満、好ましくはそれよりかなり短く離隔される。連続的なリング 105b は、一般に、セグメント化されたリング 131 を使用中に、不本意に塵埃に曝されることから保護する。

【0085】

説明した原理のいくつかの代替応用例では、端部 100 から端部 101 へと連続的に延びない枠組み 90 を有し、むしろ端部 101 からの枠組みを備えず遮蔽物 105 を備える支持体 90 を有し、対向端部 101 にて好ましい複合端部キャップを形成するための適当な構造(不透過区域 111 および環状の開いた枠組み 112 など)を有することが望ましいことがある。

40

【0086】

E. 端部カバー 20

上記で示したように、端部カバー 20 は、ハウジングの内部 23 への整備用アクセスが可能になるようにハウジング 25 の残りの部分から取り外すことができる、整備用カバー 21 である。

【0087】

図示の特定の構造では、端部カバー 20 は、そこから延びる空気流開口をもたない。すなわち端部カバーは、図 1 の外面 20a と、図 5 の、そこを通る開口またはそこを通って

50

延びる空気流管をもたない内側中央面 20b とを有する。このためそれは、「閉じた」または「完全に閉じた」端部カバー 20 と呼ぶことができる。

【0088】

図1、図2、および図4を参照すると、アセンブリ2は、カバー21をハウジング側壁9の残りの部分25上に固定するための、取付けおよび係止機構170を備える。一般に、取付けおよび係止機構170は、ハウジング側壁9およびカバー20のうち一方の上に取り付けられた複数の可撓性タブ、ならびにハウジング側壁9およびカバー20のもう一方の上に取り付けられた複数の係合可能な凹部を備える。図示の特定の構造では、取付けおよび係止機構170は一般に、端部カバー21上に複数の可撓性タブ171を備え、それらはそれぞれ、図4の径方向突出舌部172をその上に備える。図示の特定の構造では、取付け機構170は、カバー21の円周の周りで径方向に180°離隔された、2つのタブ171a、171bを備える。ハウジングおよび17は、整備用カバー21が取り付けられるときに舌部172を受けるための、図1の1対の凹部またはスロット175をその中に備える。

10

【0089】

次いで、動作は以下のようなものとなる。図1を参照すると、整備用カバー21をハウジング3の残りの部分から取り外すために、タブ171は、互いに向かって偏倚される。これにより、突出舌部172(図4)が動かされてスロット175から外れ、カバー21を、ハウジング側壁9に対して動かすために解放する。挿入は、逆の動作となる。可撓性タブ171が設けられるようにカバー21を形成するための、特定の有用な材料を以下で議論する。舌部172が、ハウジングの残りの部分25に向かって方向付けられた端部上に、適当にカムが付けられた表面を備える場合、カバー20が定位置に押されるとき、取付け中にタブ171を手で偏倚させる必要がなく、むしろ、カバー20が定位置に押し付けられるとき、カムによって偏倚またはスナップ嵌め取付けがもたらされる。

20

【0090】

説明される特定の取付けおよび係止機構170の1つの利点は、カバー20およびハウジング9と一体の特徴を備え、カバー20が成形された後に、ラッチ、フックなど、動作のためのいかなる追加の機構も必要としないことである。

30

【0091】

関連する特定の取付けシステムでは、2つのタブ171およびスロット175のみが使用され、各タブ171は、各スロット175に1つずつ係合することができる。その結果、上記で説明したように、カバー21を、側壁9に対して2つの回転向きに取付けることができる。しかし、これが図示の特定の実施形態にとって可能である場合、カバー20は、入口5と傾斜路36の間の向きが不適切となるように取り付けられる可能性がある。カバー20が、ハウジングの残りの部分25に対する単一の回転位置にのみ取付け可能となることを保証するために、指示構造を設けることができる。具体的には、1つの部材(スロットまたはキー)がカバー上に配置され、もう1つの部材(キーまたはスロット)がハウジング側壁9上に配置される、スロットおよびキー構造を使用することができる。2つの部材は、カバーが特定の事前設定された向きへと回転されるときにのみ嵌る(スロットがキーに係合する)ように、配置される。

40

【0092】

図15の実施形態に示すような一実施例では、側壁701上に取り付けられたカバー700を、側壁701上のスロット703内で受けられる、カバー100のキーまたはピン702と共に示す。カバー700は、キーまたはピン702がスロット703と位置合せされたときにのみ、正しく取付けることができる。すなわち、図15に示すスロットおよびキー構造705は、カバー700が、正しい動作のために、ハウジング側壁701に対して適当に回転するように取り付けられることを保証する。

【0093】

再び図1を参照すると、任意のハンドル構成710が、カバー20上に想像線で示されている。必要に応じて、手の(引く)力をハンドル710に加えた状態で(すなわちハン

50

ドル710を引っ張る状態で)、タブ171を互いに向かって手で押す必要なしにカバー20をその固定位置から解放することができるよう、タブ171およびスロット175を構成することができる。ハンドル710は、様々な形態で構成することができる。図示の特定のハンドル710は、2つの取付けイヤ712、713の間に延びる、取外し可能または交換可能な交差部片711を備える。イヤ712、713は、カバー20の残りの部分と一体に成形することができる。

【0094】

次に、図5の、カバー20上の遮蔽部37内の詳細に注目する。特に、使用時に端部58に隣接することになる遮蔽部37内部の部分178で、カバー20は、遮蔽部37の残りの部分179aより内径が小さい、内部リング179を備える。図3のリング179aは、使用時に端部58との間に間隔がほとんどまたは全くない状態で、端部58をその中に受けるようにサイズ決めされる。これは、1次カートリッジ30の端部58を、端部キャップ93に沿って、すなわち出口6から離れた方のカートリッジ30の端部にて、確実に支持することを助ける。

10

【0095】

図6を参照すると、1次フィルタカートリッジ30が、ハウジング3(図3)内の端部57にて、取付け構造129および端部キャップ92の組合せによって支持されている。

【0096】

次に図4を参照して、一次要素30とカバー20の間に好ましい係合を提供するための、係合構造に注目する。特に、また図4を参照すると、1次フィルタカートリッジ30内の不透過区域111は、枠組み90の一部を含むプリフォーム内の凹んだ面111aを備え、また、表面111a内の中央に配置された、突起/受容部構造184の第1の部材183を備える。特に、表面111aは、受容部185を備える。好ましくは、受容部185は、以下で議論する理由のため非円形である。図4に示す実施形態のための特定の受領部185は、X字形(または「+」形状)の受容部186であり、X字形の隣接するアームの各対の中央線間の角度が90°であるが、様々な代替形状を用いることができる。X字形によって受容部186にもたらされる特定の利点を、指示および対称性に関して以下で議論する。「プリフォーム」という用語はこの段落の文脈で、端部キャップ材料内へのポッティング以前に製作される、端部キャップの構造構成要素を指す。

20

【0097】

さらに、図5に示すように、カバー20はその内面190に沿って、この例では中央に配置された突起191である、突起/受容構造184の第2の部材187を備える。ここでもまた、好ましくは突起191は、非円形であり、この例ではX字形突起192であり、X字形の隣接するアームの各対の中央線間の角度が90°である。突起192は、適当に位置合せされるときに受容部185内へと突出するように、サイズ決めされ構成される。図3で、エアクーラー2が組み立てられると、突起191が、受容部185内へと突出する。1つには、突起192および受容部186がいずれも非円形であるため、エアクーラー端部カバー20がハウジング3上で係止されるとき、突起/受容部構造184によって、使用中にカートリッジ30が回転することが妨げられる。

30

【0098】

特に、使用中に、ハウジング3に対して不用意に回転しない要素30によって、ガスケット材料70と面69の間のシールが維持されることを保証することが重要である。すなわち、要素30と面69の間の相対的な回転は、保持具150とリングセグメント131の間の干渉を非係合状態にする傾向がある。組立ておよび使用中に、ハウジング3の残りの部分に対する、要素30の相対的な回転運動を禁止するために、突起191および受容部185は、カートリッジが非シール状態になることを可能にするために、回転時に係合し、カートリッジ30とエアクーラーの残りの部分25との間の十分な相対回転運動を禁止するように形状付けされる。それぞれのために示す特定の形状は、X字形である。ただし、この一般的な機能に関して一般的に必要とされるのは、突起191と受容部185が円形でなく、むしろそれぞれが非円形であり、他方と共に相互作用し一方の他方に対する

40

50

相対的な回転を妨げる部分を有することだけである。

【0099】

各部材のための4つのアームを備える十字またはX字形（または「+」形状、すなわち「プラス形状」）の特定の用途は、指示および対称機能である。特に、1次フィルタカートリッジ30のリング131は、特定の数（N）の径方向に離隔された隙間136を備える。この構成、また同数（N）の保持具150および同数（N）のセグメント131の結果として、カートリッジ30は、N個の特定の径方向向きで、ハウジング3内に配置することができる。Nが数字4であり、4つの位置が90°離隔されている場合、これらNの径方向向きのそれぞれ1つずつが、突起191のアーム193に対応する。全体で4つの隙間136、4つの保持具150、および4つの部分131があるので、図示の特定の突起191は、X字形192であり、それぞれ隣接するアームに対して90°で延びる4つのアーム193を備える。当然、図4の受容部185が、同様に構築される。こうして要素を、4つの回転位置に取り付けることができる。

10

【0100】

1次カートリッジ30とハウジング3の残りの部分との間の、いくつかの可能な回転位置と係合部との間のそのような対称性は、一般に、1次カートリッジ／ハウジングの回転対称性と呼ばれる。図示の特定の実施形態では、1次カートリッジ／ハウジングの回転対称性は、4倍であり、すなわち4つの回転向きを意味するが、それ以下も可能である。当然、代替形態が可能であるが、好ましくは少なくとも2つの可能な回転位置が設けられる。

20

【0101】

突起部材191が、突起／受容部相互係止構造184の（プリフォームの）凹部または受容部185内へと延びる範囲は、突起の長さが回転を妨げるのに十分である限り、決定的に重要ではない。一般に構造は、表面111aから受容部185内への突起の大きさが、少なくとも3mm、通常少なくとも5mm、および一般に6mmから10mm程度となるように製作されることが予想される。

【0102】

当然、突起受容構造の第1の部材183を、受容部に対する突起とし、第2の部材を突起ではなく受容部とすることができます。すなわち、突起／受容構造184は、端部カバー20上の受容部内で受けられる、表面111aから軸方向外側へとカバー20に向かって延びる突起と共に構成することができる。ただし、カートリッジ30上の受容部185およびカバー20上の突起191を備える、図示の特定の構造が好ましい。

30

【0103】

ここでもまた、不透過端部111および枠組み112（図8）は好ましくは、図6の端部キャップの残りの部分93が成形される前に、プリフォームとして形成されることに留意されたい。

【0104】

図3を参照しながら、好ましいカバー20は、それが正しく取り付けられるとき、ハウジング側壁9の端部17によって取り囲まれ、カバー20は、側壁9の端部17の外面上の区域17aを横切って（またはその周りを）摺動する部分を、備えないことに留意されたい。このやり方で構成されるカバー20は、以下の「カバー20は、取り付けられるとき、ハウジング9の一部によって取り囲まれて配置され、カバー20は、取り付けられるとき、ハウジング9を取り囲む部分を備えない」という特徴またはその変形によって示されることがある。カバー20を取り付けるための代替構造を、以下で説明する。

40

【0105】

F. 任意の安全要素31

任意の安全要素31に関して、図11～図13に注目する。一般に、図13の安全要素31は、支持体160、内部支持体201、媒体65、およびOリング84を備える。支持体160は、一般に、第1の端部80と第2の端部81の間を延びる。第1の端部80は、取付け時にハウジング内部23内へと最初に挿入される端部である。端部80は、端

50

部 8 0 から離隔されるがそれに隣接して取り付けられ、○リング受容部 2 0 3 内に配置される、○リング 8 4 を備える。図示の特定の実施形態では、端部 8 0 は、それに直接隣接する、取付けスロット 2 0 6 をその中に備える不透過リング面 2 0 5 を備える。取付けスロット 2 0 6 は、一般に、図 1 2 の L 字形（または J 字形もしくはフック形状）であり、適当に係合しねじられると、図 9 のハウジング 3 内のポスト 2 1 0 に係合するように配置される。ポスト 2 1 0 は、径方向内向きに突出する。（スロット 2 0 6 / ポスト 2 1 0 の係合機構を使用しない一代替実施形態を以下で説明する。）

【 0 1 0 6 】

図 1 1 ~ 図 1 3 に示す特定の構造では、2 つのスロット 2 0 6 および2 つのポスト 2 1 0 があり、各対の各部材が、他方から 180° 回転してハウジング 3 の内側の周りに配置される。ポスト 2 1 0 は、面 1 8 c 上にある。すなわち、外部支持体 1 6 0 は、設置時にハウジング 3 に対する2 つの回転位置を有するように構成される。支持体 1 6 0 とハウジング 3 の間の対称性は、一般に、支持体 1 6 0 / ハウジングの対称性として、またはその変形によって呼ばれる。2 つ以下の可能な位置との対称性は、2 倍の支持体 1 6 0 / ハウジング対称性と呼ばれる。

10

【 0 1 0 7 】

図 1 3 を参照すると、支持体 1 6 0 は、開口 2 1 2 をその中に有する枠組み 2 1 1 を備える。好ましくは、支持体 1 6 0 は、端部 8 0 と端部 8 1 の間の範囲内で、少なくとも 5 0 % 開き、より好ましくは少なくとも 7 0 % 開く。一般的な用途では、安全カートリッジ 3 1 に、スロット 2 0 6 とポスト 2 1 0 の間の相互作用を生じるためだけの実質的なねじりおよび圧力が加えられない。すなわち、回転によってポスト 2 1 0 とスロット 2 0 6 の間の相互作用を生じさせることは、比較的容易である。こうして、支持枠組み 2 1 1 は、螺旋状の径方向延長部を有するのではなく、軸方向延長部 2 1 4 と相互接続されるフープ 2 1 3（この例では5 つのフープ）を使用する。

20

【 0 1 0 8 】

端部 8 0 は一般に、使用時に空気がそこを通過することができる、開いた円形内部 8 0 a を定める。一方、端部 8 1 は、カバー 2 1 5 によって閉じられる。図示の特定の実施形態では、カバー 2 1 5 は、以下で説明するように構成される凹んだ中央部 2 1 6 を備える。

30

【 0 1 0 9 】

図 1 1 ~ 図 1 3 に示す特定の安全要素では、媒体 6 5 は、プリーツなしの非織物材料を巻いたものまたは同様の構造を備える。それは一般に、内部支持体 2 0 1 と支持体 1 6 0 の間に配置される。図 1 3 を参照すると、内部支持体 2 0 1 は、一般に、開いたまたは多孔性の支持構造 2 2 9 がその間に延びる、第 1 および第 2 の対向端部 2 2 2 、 2 2 3 を有する枠組みである。好ましくは、多孔性構造 2 2 9 はこの範囲にわたり、少なくとも 5 0 % 開き、より好ましくは少なくとも 7 0 % 開く。図示の特定の構造では、指示構造 2 2 9 は、この例では端部 2 2 9 c を数えない5 つのフープである平行に離隔されたフープ 2 2 9 b によって支持される、径方向に離隔された一連の軸方向延長部 2 2 9 a である。

【 0 1 1 0 】

図示の特定の構造では、内部支持体 2 0 1 の端部 2 2 2 は、使用時に空気がそこを通過するための開いた円形開口部 2 2 2 a を定めるが、端部 2 2 3 は、端部カバー 2 2 5 によって閉じられる。図示の好ましい端部カバー 2 2 5 は、凹んだ中央部分 2 2 6 を備える。

40

【 0 1 1 1 】

図 1 3 に示す特定の構成要素 1 6 0 、 2 0 1 は、係合用に構成される。特に、媒体 6 5 は、内部支持体 2 0 1 の外面 2 0 1 a の周りに配置することができる。次いでこのアセンブリを、端部カバー 2 2 5 が図 1 2 の端部カバー 2 1 5 に係合するまで、支持体 1 6 0 の内部 1 6 0 a 内へと突出させることができる。

【 0 1 1 2 】

図示の特定の構造では、カバー 2 1 5 は、カバー 2 2 5 上のポスト 2 3 1 を受けるようにサイズ決めおよび形状付けされた、相互係止係合のための1 対の開口 2 3 0 をその中に

50

備える。干渉(スナップ)嵌め、熱かしめ、またはその他の構築方法を代わりに使用することができる。好ましくは、構成要素160、701が相互係止のために直接係合する直接領域内には、それらの間に媒体65が配置されない。

【0113】

カバー215は、カバー225によって定められた凹部225a内へと、入れ子嵌めまたは突出嵌めするために、サイズ決めされ、凹まされることに留意されたい。これは一部において、図3のエアクリーナ2が組み立てられるとき、支持体60内の凹部216aを収容し、支持体60が、突起/受容構造184を収容する。

【0114】

アセンブリ全体に関して、さらに図3に注目する。1次フィルタカートリッジ30の凹部185が(図示の好ましい構造内で)、カバー215によって定められる凹部216a内へと部分的に突出することに留意されたい。その結果、1次要素30および安全要素31はそれぞれ、組立ておよび使用中に緩み、カバー20に向かう方向に移動することが妨げられる。

【0115】

任意の2次または安全フィルタ31をその中で使用しないことが望ましい例では、媒体65またはそれに付随する支持体201を備えない単なる支持体160を、ハウ징3内へと設置することが望ましいことがある。こうして支持体160は依然、1次フィルタカートリッジ30用の内部支持体として動作する。

【0116】

一般に、図13の開口230およびポスト231は、安全要素カートリッジ31のための、図12の突起/受容構造233として見ることができる。あるいは突起/受容構造233は、必要に応じて、内部支持体201上の受容部内またはさらなる代替構造内で受けられる、外部支持体160上の突起と共に構成することができる。概略的に言うと、内側支持体160は、突起/受容構造233の第1の部材を備え、内部支持体201は、そのような構造の第2の部材を備える。

【0117】

G. 構成要素30、31の外面形状

図6を参照しながら、1次要素30が、ほぼ円錐形の外面形状を有することに留意されたい。より具体的には、図6の、外部支持体90の区域240は、幅の広い端部であり第1の直径D1を有し、区域241は、幅の狭い端部であり第2の直径D2を有し、

(a) D1はD2より大きく、

(b) 点140と点241の間の範囲において、断面直径の寸法の減少は均等である。

【0118】

通常および好ましくは、端部57に隣接する最大直径である直径D1は、最小端部58に隣接する直径であるD2よりも少なくとも10%大きい。通常および好ましくは、直径D1は、直径D2よりも少なくとも10mm大きい。そのような形状は、円錐形状が先端まで先細にならないので、錐台形と呼ばれることがある。

【0119】

遮蔽区域105および開いた区域106を備える、このほぼ円錐形形状によって、利点がもたらされる。第1に、241における狭い端部によって、エアクリーナハウジング側壁9の直径を大きくすることを必要とせずに、プレクリーナ35の傾斜路36および遮蔽部37によって占められる空間の一部を収容する外部直径が可能になる。一方、区域240におけるより大きい直径D1によって、比較的大きい出口開口102が可能になり、すなわち、比較的大量の媒体55を維持しながら、流出空気流への絞りを低減することができる。また、図3を参照すると、点242と点243の間の範囲内で遮蔽部分105の直径が増大することは、塵埃またはその他の粒子を下降管7の開口7a内へと送ることを助ける。

【0120】

一般に、図12を参照すると、図示の特定の好ましい安全フィルタカートリッジ31は

10

20

30

40

50

、類似の円錐形状を有し、区域 250 における直径 D3 が、区域 251 における直径 D4 よりも大きく、それらの間で均等に先細になり直径が減少する。これによって、安全フィルタカートリッジ 31 の支持部材 160 が、カートリッジ 30 に沿って支持するために、カートリッジ 30 内の媒体 55 のプリーツ付き内部先端と隣接して配置されることが保証される。

【0121】

H. 接合されたハウジング構造

図 1 に注目する。特に、図示のハウジング 3 は、セグメント化された側壁 260 である側壁 9 を有する。「セグメント化された」とはこの文脈で、側壁 9 が、少なくとも 2 つの部分 261、262 を備え、部分 261、262 が、単一成形物として互いに一体に形成されるのではなく、別々に製作され、接合部またはシーム 263 に沿って機械的に固定されて側壁 9 を形成することを意味する。
10

【0122】

図示の特定の構造では、セグメント化されたハウジング 260 は、第 1 の部分 261 内に、以下の端部 16、出口管 6、および下降管 7 を備える。部分 262 内に、ハウジング 260 は、入口管 5、およびカバー 20 を取り付けるための端部 17 を備える。

【0123】

接合部 263 における、セグメント 261 および 262 間の係合は、相互係止機構 270 によってもたらされる。一般に、相互係止機構 270 は、複数の突起 271、およびこの例では可撓性ラッチまたは U 字形フープ 273 である複数の受容部 272 を備える。フープ 273 は、部分 262 が部分 261 に向かって押されるときにポスト 271 を覆って止り嵌めされるように、サイズ決めされる。図示の特定の構造では、各ポストまたは突起 271 はそれぞれ、ほぼ矩形であり、各ラッチまたはフープ 273 は、止り嵌めが容易になるように、同様の形状の開口をその中に有する。
20

【0124】

図示の特定の構造では、突起 271 は、区域 261 の外面 272 の周りで径方向に均等離隔され、可撓性ラッチまたはフープ 273 は、部分 262 の外面 274 の周りで径方向に均等に離隔される。当然、代替構造が可能である。たとえば、特定の位置を反転することができる。ただし、図示の構造が好ましい。

【0125】

図示の構造では、各ラッチまたはフープ 273 の中央開口は、約 12mm 幅の周囲サイズを有し、ポストまたは突起 271 が、同様の幅を有する。各ポスト 271 は、約 11mm の長さを有し、図 10 の先端 271a から尖った縁部 271b へのカム形状を備える。
30

【0126】

図 1 を参照すると、図示の特定の構造では、部分 261 は、組立て時に面 274 の一部をその中に受け、その部分を取り囲むために、端部 281 に隣接する（直径が）拡大されたリム部分 280 を備える。これは図 10 にも示されている。

【0127】

この好ましい構造では、少なくとも 6 つの径方向に離隔されたポスト 271、および少なくとも 6 つの径方向に離隔されたラッチ 273 が使用される。通常および好ましくは、それぞれの数は、約 8 から 14 となる。
40

【0128】

セグメント化されたハウジング構造による利点は、図 1 を参照することによって理解されるであろう。特に、セグメント 261 は車両上で、落下管 7 がほぼ下向きに向けられるように、取り付けられまたは向きを決められる。これによって、吸引弁 32 による塵埃吸引動作が容易になる。

【0129】

入口管 5 は、一般に、様々な機器のために、入口管を接続するための好ましい位置に向かって方向付ける必要がある。様々な車両のために、図 1 に示すものとは異なる、中央線 11 または管 5 と管 7 の方向との間の様々な向き（径方向）を有することが望ましいこと
50

がある。セグメント化されたハウジングによって、部分 262 を、少なくとも 2 つの、好みしくはそれより多い選択された回転向きで、部分 261 上に取り付けることが可能になる。

【0130】

図 1 に示す、特定のセグメント化されたハウジング 260 は、それぞれ互いに 90° 離隔される考えられる 4 つの回転向きが可能になるように編成される。4 つの構造の間の指示が、指示構造 290 によってもたらされる。一般に、指示構造 290 は、リブ / 戻り止め構造を備え、接合用の線を指示するために、2 つのハウジング部片の一方の部材内でリブが使用され、2 つのハウジング部片のもう一方上で戻り止めが使用される。

【0131】

図示の構造用の指示構造 290 は、軸方向に延び、面 274 から径方向外側に突出する、4 つのリブ 291 を備え、それらはそれぞれ、セグメント 261 の部分 272 内の関連する戻り止めまたは受容部 292 に係合する。4 つの均等に離隔された干渉嵌めリブおよび戻り止めは、スナップ嵌め係止機構 270 の摺動係合および作動のための、セグメント 261 に対するセグメント 262 の 4 つの可能な回転向きを指示する。

【0132】

一般に、スナップ嵌め係止機構 270 は、非連結状態なることが比較的困難となるように選択されるべきである。これは、通常組み立てられ設置されると、エアクリーナ 2 がセグメント 262 とセグメント 261 間の別の回転関係のために再び構成されることは、予想されないからである。

【0133】

セグメント化されたハウジング 260 によって可能になりまたは受け入れられる別の可能性は、たとえばハウジング全体の軸方向長さを変えるために、または異なるカートリッジ 30 を、注文されたやり方で受け入れるために、セグメント 261 のための単一の型を有し、セグメント 262 のための代替の型を有することである。

【0134】

当然、セグメント化されたハウジングは任意である。図 14 に、セグメント化されないハウジング 300 を示す。ハウジング 300 は、セグメント化されたハウジングがない以外は、図 1 ~ 図 13 のために行う説明と一致させることができる。

【0135】

I . 選択された代替構造

1 . 図 16 ~ 図 19 の安全要素のための 1 つの代替取付け手法

図 1 ~ 図 13 の構造では、安全要素 31 が、スロット 206 とポスト 210 の間の相互作用を伴うねじり取付けによって取り付けられていた。図 16 ~ 図 18 に、一代替構造を示す。

【0136】

図 16 に、代替構造によるエアクリーナ 400 の端面図を示す。図 16 の端面図は、全体的に、図 9 の端面図と同様である。エアクリーナアセンブリ 400 で使用される部品は、安全要素の取付けと関連づけてここで説明する以外は、一般に、上記のような図 1 ~ 図 13 の構造、または代替構造において特徴づけられるようなものとすることができます。

【0137】

全体的に、エアクリーナアセンブリ 400 は、外側側壁 402 を有するハウジング 401 を備える。図 16 では、エアクリーナアセンブリ 400 は、端部カバーを取り外して示される。ただし、端部カバーは、一般に、図 1 の端部カバー 20 と類似のものとすることができます。

【0138】

次に、図 16 の線 17 - 17 に沿った断面図である、図 17 に注目する。図 17 を参照すると、側壁 402 は、セグメント 405 および 406 を有する、接合された側壁である。セグメント 405 および 406 は、一般に、図 1 のセグメント 261、262 と関連づけて上記で説明したようなものとすることができます。側壁 402 の端部 410 は、出口 4

10

20

30

40

50

12がそこから突出する段状のカバー411によって閉じられる。出口412は、圧力センサまたは同様の構造のためのタップ413を備える。

【0139】

より具体的には、カバー411は、第1の段415および第2の段416にて段状になっている。使用時は、安全要素が第2の段416にシールされる。

【0140】

図1～図13の構造と異なり、安全要素を定位置に固定するための、段416内に配置されたポストは存在しない。そうではなく、段416および415のちょうど中間の隣接区域416に、いくつかの離隔突起420が設けられる。図示の構造には、段416の最も内側の縁部の周りで径方向に均等に離隔された、4つの突起420がある。これらの突起420の動作は、以下のさらなる説明から理解されるであろう。

10

【0141】

次に、図17に示すハウジング401の一部を、その中に取り付けられた安全要素430と共に示す部分図である、図18に注目する。安全要素430は、ここで説明するその上の取付け機構以外は、一般に、安全要素31に関して上記で特徴付けたようなものとすることができる。特に、安全要素430は、スロット206と類似のいかなるスロットも備えない。そうではなく、要素430は、432をその中に有するOリング受容部431のみを備える。

【0142】

組立て時に、安全要素430は、ハウジング401の図17の開いた端部445内へと安全要素が挿入されるとき、段416に向かってほぼ矢印440の方向で押される。安全要素は、Oリング432が段416の内面416aに対してシールされるまで、矢印440の方向に押され続ける。このシールを達成するために、Oリング32は、突起420を越えて押される必要がある。こうして突起は、干渉嵌めを生じるように作用し、矢印450方向の安全要素の運動によって安全要素430が図18のその取付け部から意図的に外されなくなる可能性をなくす。こうして突起420は、Oリング43の外径と組み合わさって、ねじり運動を必要とせずに、安全要素430の定位置での係止嵌合をもたらす。

20

【0143】

当然、図16～図18に関して説明する取付け手法は、必要に応じて、接合されないハウジングに適用することもできる。

30

【0144】

2. 第1の代替カバー取付け

図19に代替カバー取付けを示す。図19を参照すると、外部側壁502とその上に取り付けられたカバー503とを有するハウジング501を備える、エアクリーナーセンブリ500が示されている。取付け手法以外は、カバー503は、一般に、説明されたオプションを含む図1のカバー20と同様とすることができる。

【0145】

特に、カバー503は、オーバーセンタワイヤラッチ506によって、ハウジング側壁502の端部505上へと取り付けられる。これは、図1～図13の実施形態に関して説明した一体のラッチ機構などの、ラッチ機構の使用とは対照的である。

40

【0146】

図19の構造は、取付け時にカバー530が側壁502に対して適当な径方向向きとなることを保証するために、側壁502の端部505にてスロット531内に受けられる、カバー上に配置されたピンまたはキー530を備えることに留意されたい。すなわち、図示の構造のためのカバー503は、1つの径方向向きにのみ取り付けることができる。

【0147】

3. 図20の、1次要素のための代替取付け構造

図1から図13の構造で、1次要素30は、説明されたような回転係止機構129を用いて取り付けられる。その結果、1次要素30が、説明されたように軸方向シールを用いてシールされる。

50

【0148】

上記に示したように、径方向シール機構を用いる1つの代替手法が可能である。そのような構造の1つを図20に示す。

【0149】

図20を参照すると、1つの代替1次要素600の部分斜視図が示されている。図20に見ることができる要素600の一部は、使用時にハウジング内へと最も奥まで挿入される端部キャップに相当する、端部キャップ601である。特に、端部キャップ601は、濾過された空気の出口端部である。

【0150】

端部キャップ601は、1次要素600の残りの部分603から軸方向に離れて突出する、中央軸方向突起602をその上に備える。軸方向突起602は、Oリング606がその上に配置された、Oリング取付け部605を備える。そのような構造では、1次要素600は、図18の突起420を越えて挿入することによって安全要素の代わりに取り付けることができる。すなわち、1次要素600は、図18の安全要素430と同様に取り付けることができる。その結果が、軸方向シール構造と対照的に、Oリング606によって形成される径方向シール部となる。

10

【0151】

通常の取付け時に、図20のフィルタ要素600は、ねじられず、回転されない。すなわち、対向端部の間に完全に延びる外部枠組みを備えない1次要素600を製造することが好ましいことがある。むしろ、使用を容易にするために、遮蔽部が各端部に（または少なくとも出口端部に）隣接する位置にあってもよいが、回転運動を伝達し支持を提供することが必要とされないことがあるので、端部間に延びる、クロスハッチの開いた枠組みを除外することが望ましいことがある。これは、構造内の他の特徴によって選択することができる。

20

【0152】

安全要素を取り付けることを可能にするために区域610内に構造的な場所を設けることによって、安全要素を、図20などの構造に結合させて取り付けることができる。図20の特定の構造に、要素600の内部613に軸方向に沿って延びる、内部の（任意の）開いた枠組み612が示されることに留意されたい。開いた枠組み612は、要素600の端部から端部へと延びることができる。

30

【0153】4. プレクリーナがその上に直接取り付けられた代替1次要素

図1～図13の実施形態では、プレクリーナ35が、カバー20上に直接取り付けられていた。上記で示したように、代替実施形態を示す。特に、1次フィルタ要素800の部分断面図を示す、図21に注目する。特に、1次フィルタ要素800の閉じた端部801を示す。図示の閉じた端部801は、カバーと係合するための受容部803を有する、それを横断して延びる枠組み802を有する。端部ポッティング805によって定位置に固定された、枠組み802を示す。これは、媒体806の端部を閉じる。ここまでに説明したように、構造は一般に、図1～図13の1次要素30と類似する。ただし要素801では、遮蔽部810および傾斜路813は、1次フィルタ要素800の部品として非恒久的に示され、すなわちカバー上に取り付けられない。図21は、遮蔽部810および傾斜路813を備えるプレクリーナ815がその中で使用される、一代替構造を示すために、単純に示される。この代替実施形態では、プレクリーナ815が、カバーに取り付けるのは対照的に、1次要素800上に直接取り付けられる。

40

【0154】

プレクリーナ800に関連して使用されるアセンブリの残りの部分は、一般に、図1～図13の実施形態、または図示の代替実施形態で説明されるものと、一般的に類似のものとすることができます。

【0155】

当然、さらに別の代替形態として、カバー20、プレクリーナ（135、815）およ

50

び要素(30、200)を、互いに恒久的に連結して製作することができる。これを実現するための可能な修正形態が、本明細書による全体的な教示から明らかになるであろう。

【0156】

5. 図22および図23の、カバーのためのさらなる代替取付け構造

次に、エアクリーナーセンブリ900が、側壁902を有するハウジング901を備え、側壁902が、その上に取り付けられたカバー920を有する、図22に注目する。エアクリーナ900は、一般に、この節で特徴付けられる以外は、上記構造で一般的に説明することができる。特に、カバー920は、その上に成形されたワイヤラッチ取付け部921を備える。カバー920は、取付け部921にスナップ嵌めされた、ワイヤラッチ922をさらに備える。その結果、非係合状態にされる場合、ラッチ922は、カバー920がハウジング901の残りの部分から取り外されるとき、カバー920に固定されたままとなる。この機能が実施されるとき、ワイヤラッチ922は、カバー920の操作を容易にするために、ハンドルの役割も果たす。

10

【0157】

図示のワイヤラッチ922は、確実な係合を提供するために、図23のハウジング側壁902およびカバー920それぞれの中のスロット925、926を通って突出するよう、ハウジング901のリップまたは同様の構造を覆って係合するように構成される。

【0158】

図22を参照しながら、図1の構造と同様に、図22の構造が、2つの部分931および932を有する接合されたハウジング930であることに留意されたい。部分931および932の間の連結は、図1の構造からの修正形態であるが、同じ全体的な原則を用いる。特に、部分932は、部分931の一部と重なりそれを取り囲む、スカート933をその上に備える。スカート933は、径方向に離隔された開口934をその中に備える。各開口934は、係止係合のために、部分931上の突起935に係合するようにサイズ決めされる。すなわち、突起(935)および受容部(934)構造を備える、相互係止機構936が提供される。

20

【0159】

図1の構造と同様に、部分931上のピン939と重なるスカート933内の受容部938を用いる、径方向位置決め装置、または指示付きの接合された機構構造も提供される。

30

【0160】

図22の構造900のための取付け機構940は、図1の実施形態のための類似の構造とは細部が異なることにも留意されたい。ただし、その全体の動作は同様である。

【0161】

J. 図24～図27の構造

図24～図27に改善された構造を示す。図24に、ハウジング1101を備えるエアクリーナーセンブリ1100を示す。ハウジング1101は、この節で特徴付けられること以外は、一般に図22のハウジング901と類似している。図24のハウジング1101が概略図であることに留意されたい。

40

【0162】

図24を参照すると、アクセスまたは整備用カバー1110は、中央凹部が存在しないという点でカバー920と異なる。さらに、アクセスまたは整備用カバー1110は、図22の構造と異なる位置にて、キーまたはピン1112に接続されるノッチ1111を備える。また、ラッチ1120の下で、アクセスまたは整備用カバー1110は、ハウジング1101の残りの部分上のピン、キー、または突起1123を受容するための外側リム1122内に、ノッチまたはスロット1121を備える。こうして、スロット1121/キー1123は、スロット1111/キー1112と共に、カバー1110とハウジング1101の残りの部分との間に、好ましい回転指示をもたらす。

【0163】

図24をさらに参照すると、ハウジング1101を車両または機器に固定するための取

50

付け構造 1130 はまた、図 22 の構造から修正される。

【0164】

次に図 25 に注目する。ここに、カバー 1110 の内面 1140 を見ることができる。上記構造で示したような「X」またはプラス形状（「+」形状）の突起を有する代わりに、カバー 1110 は、内面 1140 に沿って、4 つのポスト 1141 を含む突起構造を備えることに留意されたい。4 つのポスト 1141 は、1 次または主フィルタカートリッジ 1145 内の、不図示の、非円形の、好ましくは「X」または+形状の凹部内に受けられるように、「X」またはプラス形状の隅部として構成される。この特徴に関して、カートリッジ 1145 は、図 4 に示すカートリッジと類似の、「X」またはプラス形状の受容部を有することができる。ポスト 1141 はそれぞれ、係合を容易にするために、円筒または円錐のほぼ半分のような湾曲した外面を有する。4 つのポスト 1141 によって、カートリッジ 1145 の4つの考えられる回転位置が可能になる。当然、正しく位置決めされる場合に同じタイプの作用を実現するために、より少ない（1つ、2つ、または3つの）ポストを使用することができる。

10

【0165】

図 25 をさらに参照すると、1 次カートリッジ 1145 はまた、中央円形リブ 1146 をその上に備える。図 26 に示すように、リブ 1146 は好ましくは、中央位置にて、カートリッジ 1145 の中心軸に対してほぼ直交する方向で、カートリッジ 1145 の周りに完全に延びる。リブ 1146 は、製造時に機器が係合することができる突起を形成する。リブ 1146 が、組み立てられ動作しているエアクリーナにおいて目立った機能をもたらすことは、期待されていない。しかしこれは、1 次カートリッジ 1145 の外側の周りで、開いた枠組みにいくらかの強度を加える。

20

【0166】

図 27 に、エアクリーナアセンブリ 1100 の断面図を示す。図 27 を検討すると、アセンブリ 1100 のための2次または安全フィルタ 1150 が、図 2 に 31 で示す安全フィルタよりも短く構成されていることが分かる。すなわち、端部 1151 においてフィルタ 1150 は、1 次フィルタカートリッジ 1145 内の保護部 1152 に係合するための受容部を備えない。

20

【0167】

図 27 で、2 次または安全フィルタ 1150 内に媒体を固定するための、改善された代替形態も提供される。特に、安全フィルタ 1150 内で、媒体 1155 は、成形時に枠組み 1156 内に固定される。すなわち、媒体 1155 は、型の中に配置され、プラスチックの枠組み 1156 が、定位置にある媒体 1155 と共に成形される。こうして、図示のように、安全フィルタ 1150 の離隔された軸方向リブ 1157 はそれぞれ、中央部分を有し、円錐媒体 1155 がそれらを通って、開口 1158 を横切ってそれらの間に延びる。当然、媒体 1155 を備えない安全フィルタ 1150 の枠組みを使用するが望ましい場合、同じ成形構造を、媒体の存在なしで使用することができる。

30

【0168】

図 24 を参照しながら、ハウジング 1101 が、シーム 1160 にて回転接合部を備えないことに留意されたい。製造時に、区域 1162 がその中に成形される部分を、区域 1163 がその中に成形される部分に対して回転可能にすることができるよう、ハウジング 1101 のための型を構築することができることが決定されていた。こうして、互いに對して回転運動可能な2つの部分を有する型を伴う方法を用いることによって、空気入口と塵埃排出出口の間の回転向きのばらつきを、成形工程中に受け入れることができる。シーム 1160 は、接合部が2つの型セグメントの間に配置された状態で位置決めされる。

40

【0169】

図 27 の断面図を参照しながら、安全要素 1150 が、O リングシール部 1170 と、安全要素 1150 の残りの部分のための出口 1175 に向かって軸方向に配置された延長部 1171 とを備えることに留意されたい。延長部 1171 は、取付けおよび係合を容易にすることができる。

50

【0170】

その他のやり方では、アセンブリ1100を、ここに示される説明および変形形態に従って、他の実施形態と関連づけて構築することができる。また、アセンブリ1100に関して説明された改善は、他の実施形態に適合させることができる。

【0171】

K. 図28～図33の構造

図28～図33に、改善されたさらなる構造を示す。これらの図に示されるエアクリーナアセンブリ1100、およびそのサブコンポーネントは、一般に、上記で議論された図24～図27および他の上記図面に示す構造と類似のものとすることができる。この節での焦点は、いくつかの具体的な好ましい特徴に関する。一般に、同様に配置され図示された構成要素が、上記で説明された図のものと類似の動作を提供することが理解されるであろう。

10

【0172】

図28に、空気入口1505と、空気出口1506と、塵埃排出部落下管1507とを有するハウジング1503を備える、アセンブリ1500を示す。アセンブリ1500はまた、取付けを容易にするために、任意の取付け構造、脚部、または支持体1508をその上に備える。上記の他の構造と同様、アセンブリは代わりに、別個の取付けバンドまたはブラケットによって取付けることができる。

20

【0173】

図28を参照すると、ハウジング1503は、第1および第2の対向端部1516および1517を有する。端部1516は、この例では軸方向出口管であるそこから突出する出口管1506を有する、カバー部分1518によって閉じられる。図28を参照すると、図示の構造でカバー1518は、端部1516と一緒に（すなわちそれと分離可能でない）。

【0174】

もう一方の端部である端部1517は、一般に、開閉可能なカバー1520によって閉じられる、開いた整備用端部である。カバー1520は、ハウジング1503の内部への整備アクセスのために、取外し可能である。

30

【0175】

カバー1520は、それぞれ取付け部1523aおよび1524a上に取り付けられた、ラッチ1523および1524によって定位置に固定される。カバー1520は、1つの向きのみで定位置に固定することができるように、回転指示または指示構造によって回転方向に指示される。カバー1520では、整備中にカバー1520の都合のよい向きを指示するために、表示1525が提供される。特に、選択された表示1525は、入口1505の方向を指す矢印である。

30

【0176】

図示の特定のアセンブリ1500では、ハウジングの部分1500aが、シーム1500cにて、部分1500bに固定される。部分1500aは、部分1500bに対して回転不可能である。しかし、2つの部分がそれから形成される型に、1500cに対応する部分にて回転可能な接合部を設けることができ、それにより、2つの部片1500aおよび1500bを、部分1500bに対して部分1500aを望ましい何らかの好ましい回転向きにした状態で、単一ユニットとして成形することができる。回転は一般に、入口管1505が、エアクリーナ1500がその中で使用される特定の機器にとって好ましい向きを有するように選択される。図28に示す特定の例では、入口管1505は、表示1525の矢印と平行な方向、および落下管1507の方向とほぼ平行な方向に突出するが、代替形態が可能である。

40

【0177】

ハウジング1528上のカバー1520の回転指示は、様々な構造によって設けることができる。たとえば図29を参照すると、開いた端部1517にてハウジング1503に、組立て時にカバー1520上の受容部またはスロット1531内で受けられる、外部キ

50

ーまたは突起 1530 が設けられている。また、カバー 1520 上に、ハウジング 1503 上の受容部またはスロット 1534 内で受けられる、キーまたは突起 1533 が設けられている。さらにカバー 1520 は、組立て時に図 29 のスロットまたは受容部 1538 および 1539 内でそれぞれ受けられる、図 30 のキーまたは突起 1536 および 1537 をその上に備える。最後に、図 29 のカバー 1520 上に適当に回転式に配置されるが見ることができない同様のキーまたは突起 1533、1537、および 1536 を受けるための、受容部またはスロット 1540 が図 29 に示される。

【0178】

カバー 1520 の内面 1540 を示す、図 30 に注目する。中央に内側に突出するカバー 1520 は、使用時に 1 次フィルタ要素 1551 上のプラス（または「+」）形状の受容部 1550 内で受けられる、プラス（または「+」）形状の突起 1541 を備える。10

【0179】

図 30 を参照すると、図示のプラス（または「+」）形状の突起 1541 は、一般に中空の内部 1541a を有し、エアクリーナ 1500 の内部に向かう方向に開く。

【0180】

当然、プラス（または「+」）形状の突起 1541 とプラス（または「+」）形状の受容部 1550 との係合によって、アセンブリ後および動作時に、1 次要素 1551 の回転が妨げられる。プラス（または「+」）形状によって、カバー 1520 と 1 次要素 1551 との間の 4 つの考えられる回転向きが可能になるが、代替形態が可能である。20

【0181】

説明された上記のその他の構造で示したように、好ましくは、突起 1541 と類似の突起が、1 次フィルタ要素 1551 上の適当に形状付けされた受容部に係合するために、カバー 1520 の内面 1540 上に設けられる。選択された特定の「+」形状は、1 つの例である。好ましくは、選択される形状は、係合が生じると、カバー 1520 に対する要素 1551 の回転を不可能にするものとなる。すなわち好ましくは、突起は円形でなく、受容部も円形でない。

【0182】

図 29 に注目する。図示の特定の構造では、支持構造 1560 が、1 次要素 1551 に受けられるように配置され、その内側に突出する。支持構造は、2 次フィルタ要素の構成要素とすることができ、または単に、1 次フィルタ要素 1551 内に収容されるメディアの内側を支持するための枠組みを備えることができる。すなわち、支持構造 1560 は、図 24～図 27 に関連づけて上記で説明した安全要素 1150 の構造と類似のものとすることができる。30

【0183】

支持構造 1560 と上記支持構造の違いは、図 29 の閉端部 1561 にてもたらされる。特に、閉端部 1561 にて、端部 1561 を横断する延長部内に、中央凹部 1563 が示される。

【0184】

一般に、構造 1560 が射出成形されることが予想される。射出成形用金型内にプラスチックを導入するために便利な位置は、端部部片 1561 の中央 1564 である。そのような成形動作によって、中央 1564 に、プラスチックの小さい突起またはバリが残る。凹部 1563 が形成されるように型を形状付けることによって、中央 1564 のプラスチックのバリまたは突起が、凹部 1563 内に含まれることが保証される。これは、作業者の手が端部 1561 に押し付けられるとき、バリ 1564 が凹み、作業者に対する設置時の不快感が低減されることを意味する。40

【0185】

整備可能な 1 次フィルタ要素 1551 の側面図を示す、図 32 に注目する。一般にこれは、図 24～図 27 に関連づけて上記で説明した実施形態と同様の構成部品を有する。すなわちこれは、好ましくは無孔の遮蔽区域 1581 と、その周りに枠組み 1583 が設けられる、多孔性の、有孔の、または開いた区域 1582 とを有する外部支持構造 1580

10

20

30

40

50

を備える。要素は、開いた端部 1590、閉じた端部 1591、および、それらの間に延びる媒体 1592 を備える。任意の中央円形突起 1593 は、いくつかの製造ステップ中に機械を扱うことを容易するものである。

【0186】

媒体 1592 は、様々なタイプの媒体を含むことができる。図示の例では、媒体 1592 は、プリーツ付き媒体 1594 である。

【0187】

図示の特定の 1 次フィルタ要素 1551 は、円錐形部分を有する。すなわち媒体 1592 は、上記の実施形態と同様に、区域 1595 にて、端部区域 1596 におけるよりもわずかに大きい外径を有する。円錐形は、その他の実施形態について上記で説明したようなものとすることができます。

10

【0188】

端部 1590 にて、圧縮性の軸方向シールガスケットリング 1600 を示す。リング 1600 は、図 5 のリングまたはリブ 70 と同様とすることができ、好ましくは、圧縮性の発泡ポリウレタンを含み、好ましくは、ショア A 硬さ 30 未満の硬度を有する。

【0189】

1 次フィルタ要素 1551 はまた、端部 1590 から離隔された円形の外側に突出するリングとして、任意の塵埃遮蔽物 1610 をその上に備える。これは、図 24 ~ 図 27 の実施形態に示した構造と類似している。

20

【0190】

取付け構造 1620 は、遮蔽物 1610 と端部 1600 の間の位置にて、枠組み 1580 上に配置される。

【0191】

取付け構造 1620 は、上記実施形態における離隔された突起と類似の動作を行うように構成される、離隔された突起 1621 を備える。ただし突起 1621 は、図 32 に示すように、図 26 の構造とは若干異なる形状を有する。

30

【0192】

特に、突起 1621 は、端部 1625 と 1626 の間に延びる、対向する面 1623、1624 を備える。

【0193】

面 1624 は、その他の実施形態のための上記動作と類似の、要素 1551 を定位置に固定するためのねじり係止動作時に、ハウジング内の突起または保持構造に係合するように構成される。

40

【0194】

次いで面 1624 に、好ましくは、(先端 1625 からの延長部内で) 端部 1590 から塵埃リング 1610 または端部 1591 に向かって凹むカム面 1630 が設けられる。カム面 1630 は、停止部 1632 にてそれ自体が終端する面部分 1631 にて、終端する。こうして、動作時に要素 1551 は、図 9 の突起 140 と類似の保持部、ラグ、または突起を先端 1625 が越えるまで、ハウジング内に押し込まれる。要素 1551 の回転によって、カム面 1630 と突起の間の係合のために、先端 1625 が突起の周りで動かされる。連続的な回転によって突起は、停止部 1632 が、ハウジング内の保持部、ラグ、または突起と接触するまで、面 1631 に沿って動かされる。

【0195】

図 26 の構造と異なり、突起 1620 は、面 1640 の周りで径方向に、次の隣接突起に向かって延びるテールをもたない。これによって、端部 1626 と次の隣接突起 1620 の先端 1625 との間に、(相対的に) より大きい間隙が残される。好ましくは、組立てを簡便にするために、少なくとも 20°、より好ましくは少なくとも 35° ~ 70° の、角度間隔が設けられる。

【0196】

図 33 に、1 次フィルタ要素 1551 を形成するための枠組み 1583 を示す。図 33

50

の枠組み 1583 は、図 26 に示す枠組みと類似のものとすることができます。

【0197】

図 32 をさらに参照すると、一般に取付け構造 1620 は、ハウジング上の適当な突起または保持構造と関連づけて使用されるとき、非連続的にねじ切りされた回転相互係止構造の一部を備える。さらに、取付け構造 1620 は、突起のセグメント化されたリングまたはセグメント 1621 を備え、それらはそれぞれ、次の隣り合うものから径方向に離隔され、好ましくは枠組み 1580 と一緒にである（すなわちその一部として成形される）。突起の数は、一般に、図 28 のハウジング 1503 内の、1 次要素 1551 に可能な回転向きの数を示す。

【0198】

図 33 に、図 32 の要素 1551 と類似の 1 次フィルタ要素を定めるために使用することができる、外部枠組みまたは外部支持構造 1580 を示す。枠組み 1580 は、図 8 に関する上記で議論したものと同様に、アセンブリ内で使用することができる。

【0199】

図 33 に関する、使用時に端部キャップによって覆われる端部 1640 に注目する。端部 1640 は、枠組み 1642 によって作り出される開いた（または有孔）部分 1641 を、特定の径方向部片 1643 および中央部片 1644 内に有する。

【0200】

端部 1640 は中央領域内に、中央受容部または凹部 1645 をその中に有する、閉じた（無孔）部分 1650 を備える。図示の特定の中央凹部 1645 は、使用時にカバー上の突起を受けるための、プラス（または「+」）形状を有する。

【0201】

枠組み 1580 の使用に際して、要素を製造するために、プリーツ付き媒体が、端部を枠組み 1642 に係合させた状態で枠組み 1580 の内側に配置される。ポッティングされた端部キャップは、端部キャップまたはポッティングが端部 1670 にて開き、図 32 の軸方向シール部 1600 を定める状態で、対向端部 1640、1670 にて形成される。媒体は、枠組み 1580 の開いた中央部内へと突出する中央部分 1650 を取り囲むことによって、内部隣接枠組み 1642 に沿って支持される。

【0202】

端部 1640 にて、材料は、端部キャップ材料（またはポッティング）内へとポッティングされて、中央部分 1650 および凹部 1645 を覆わずに、開いた領域 1641 を覆う。その結果、たとえば図 4 に関する上記で図示および説明したものと類似の構造がもたらされる。

【0203】

便宜上、図 28 のアセンブリ 1500 の断面図を図 31 に示す。この視点は、図 3 の視点と類似する。この中に、1 次要素 1551、支持部 1560、ハウジング 1503、およびカバー 1520 が見られる。

【0204】

上記で、内部支持体 1560 が、たとえばその他の実施形態について上記で説明したような、2 次フィルタの支持体を備えることができると述べた。

【0205】

次に図 31 に注目する。図 31 では、ラッチされるとき、ラッチ 1523 がそれぞれ、ラッチ時にハウジング 1503 の一部およびカバー 1520 の一部の両方を通って延びる、突起 1523b を備えることが分かる。これは、上記で図 27 に示した構造と類似している。

【0206】

図 29 を参照しながら、内部支持体 1540 が、使用時にハウジング内で径方向にシールするための O リング 1700 をその上に備えることに留意されたい。このシールを、図 32 に示す。

【0207】

10

20

30

40

50

L. 材料および構造

米国仮特許出願第10/691,856号、および国際出願第U.S.3/33952号による原理は、様々なサイズ、形状、および構成の機器において、様々な材料を用いて実装することができる。ただし、原則は、好ましい構造および構成、ならびにいくつか的好ましい材料を用いて発展された。

【0208】

たとえば、一般に図示の構成は、毎分約1500立方フィート(cfm)以下、通常約300cfm以下程度、すなわち毎分43立方メートル以下、通常毎分約9立方メートル以下程度の定格動作にて空気流要求を有する、車両のためのエアクリーナとして使用に特に有利となる。

10

【0209】

こうしたタイプのエアクリーナは、一般に、小型のガスまたはディーゼルエンジンを使用する機器上に見られる。そのような応用例で使用される典型的なエアクリーナは、図1で、ハウジング全体の外径が、少なくとも130mm、通常130~170mm程度となり、ハウジング側壁長さ(すなわち端部16と17の間の距離)が、少なくとも300mm、通常300mmから600mmとなる。1次フィルターカートリッジ30の外部支持体90は、少なくとも120mmの最大外径D1、および約110mm以下程度の最小外径D2を有し、端部間の円錐の角度またはテーパ(すなわち図6の角度A、ここで点線950は図3の中央軸12と平行である)が、少なくとも1°程度、通常2°から4°の範囲内であり、全長が少なくとも100mm、通常110~150mmである。図8の開口102は、少なくとも115mm、通常118mmから125mmの直径を有する。

20

【0210】

一般に、リブ70および相互係止構造129のための材料の寸法は、使用時に、少なくとも0.5mm、通常1~2mmのリブ70の圧縮を提供するように選択されるべきである。リブ70、また実際端部キャップ92のための望ましい材料は、好ましくは、ショアA硬さが約30以下、好ましくは約22以下、最も好ましくは20未満のショアA硬さを有するように選択される、発泡ポリウレタンである。

20

【0211】

好ましくは、そのような構造で、選択されるポリウレタン配合物は、高度に発泡し、非常に柔らかい成形された端部キャップをもたらす。

30

【0212】

好ましくは、選択される配合は、成形時密度が、28ポンド/立方フィート(約450kg/m³)以下、より好ましくは22ポンド/立方フィート(355kg/m³)以下、通常18ポンド/立方フィート(約290kg/m³)以下、および好ましくは、13から17ポンド/立方フィート(約208~275kg/m³)である、端部キャップ(ポリウレタンで成形された部品)を提供するようなものとなる。

40

【0213】

本明細書で「成形時密度」という用語は、重量を体積で除算した通常の定義を指すものである。成形された発泡体の試料の体積を決定するために水中置換試験または同様の試験を使用することができる。体積試験を実施するときに、多孔性材料の孔内への水の吸収を追求し、孔に相当する空気を移動させる必要はない。すなわち、試料の体積を決定するために使用される水中体積置換試験は、材料の孔内の空気を置換するために長時間待たない、即座の置換である。言い換えれば、試料の外周によって表される体積のみが、成形時密度の計算に使用される必要がある。

【0214】

一般に、圧縮荷重たわみは、固さすなわち圧縮抵抗を指示する物理的な特徴である。これは一般に、所与の試料の厚さの25%をたわませるために必要とされる圧力の大きさに関する測定される。圧縮荷重たわみ試験は、参照により本明細書に合体する、米国材料試験協会規格(ASTM)3574に従って行うことができる。一般に、圧縮荷重たわみは、老化試料と関連づけて評価することができる。典型的な技術は、75°Fで72時間完

50

全に硬化され、または 190°F で 5 時間強制硬化された、試料上の圧縮荷重たわみを測定することである。

【0215】

好みの材料は、成形されたときに、 158°F で 7 日間加熱老化させた後に測定された試料上で、平均で 14 psi 以下、通常 $6 \sim 14\text{ psi}$ の範囲内、好みくは $7 \sim 10\text{ psi}$ の範囲内の、ASTM 3574 による圧縮荷重たわみを示すものとする。

【0216】

圧縮ひずみは、材料の試料（規定のタイプの圧力がかけられ、規定の条件下におかれる）が、圧縮力が解除されたときにその以前の厚さまたは高さに戻る程度の評価である。ウレタン材料上の圧縮ひずみを評価するための条件もまた、ASTM 3574 において提供される。10

【0217】

典型的な望ましい材料は、その 50% の高さまで圧縮され 180°F の温度にて 22 時間その圧縮力で保持された試料を測定した場合に、約 18% 以下、通常約 $8 \sim 13\%$ の圧縮ひずみを有する材料を、硬化時に提供するものとなる。

【0218】

一般に、圧縮荷重たわみおよび圧縮ひずみの特徴は、端部キャップを形成するために使用されるものと同じ樹脂から準備された試料プラグ、または端部キャップからの試料切片上で測定することができる。通常、工業的な加工方法は、成形された端部キャップから切削された部分上に直接試験するのではなく、樹脂材料製の試験試料プラグを規則的に製作することを伴う。20

【0219】

上記のような成形時密度、圧縮ひずみ、および圧縮荷重たわみ内の物理特性を有する材料を提供するために使用可能なウレタン樹脂システムは、Wyandotte MI, 48192 の BASF Corp. などの部品製造業者を含めて、様々なポリウレタン樹脂配合物から容易に得ることができる。

【0220】

使用可能な材料の一例は、以下の、 $14 \sim 22$ ポンド / 立方フィート ($224 \sim 353\text{ kg/m}^3$) 「成形時」密度を有する最終製品へと加工されるポリウレタンを含む。ポリウレタンは、Wyandotte, Michigan 48192 の BASF Corp oration による譲受人 Donaldson に独占的に販売される、I36070R 樹脂および I3050U イソシアネートで製作される材料を含む。30

【0221】

材料は通常、 100 部の I36070R 樹脂を 45.5 部の I3050U イソシアネートの混合比（重量）で混合される。樹脂の比重は、 1.04 (8.7 ポンド / ガロン) であり、イソシアネートでは、 1.20 (10 ポンド / ガロン) である。材料は、通常、高動力せん断ミキサを用いて混合される。構成要素の温度は、 $70 \sim 95^{\circ}\text{F}$ とするべきである。型の温度は、 $115 \sim 135^{\circ}\text{F}$ とするべきである。

【0222】

樹脂材料 I36070R は、以下の明細を有する。40

(a) 平均分子量

- 1) ベースとなるポリエーテルポリオール = $500 \sim 15000$
- 2) ジオール = $0 \sim 10000$
- 3) トリオール = $500 \sim 15000$

(b) 平均官能価

- 1) 系全体 = $1.5 \sim 3.2$

(c) ヒドロキシル価

- 1) 系全体 = $100 \sim 300$

(d) 触媒

- 1) アミン = Air Product 0.1 ~ 3.0 PPH

10

20

30

40

50

(e) 界面活性剤

1) 系全体 = 0 . 1 ~ 2 . 0 P P H

(f) 水

1) 系全体 = 0 . 2 ~ 0 . 5 %

(g) 色素 / 染料

1) 系全体 = 1 ~ 5 % カーボンブラック

(h) 発泡剤

1) 水

【 0 2 2 3 】

I 3 0 5 0 U イソシアネートの明細は以下の通りである。 10

(a) N C O 含有量 - 2 2 . 4 ~ 2 3 . 4 重量 %

(b) 粘度、 c p s (センチポアズ) 2 5 にて = 6 0 0 ~ 8 0 0

(c) 密度 = 1 . 2 1 g / c m³、 2 5 にて

(d) 初留点 - 1 9 0 、 5 m m H g にて

(e) 蒸気圧 = 0 . 0 0 0 2 H g 、 2 5 にて

(f) 外観 - 無色の液体

(g) 引火点 (D e n s k y - M a r t i n s クローズドカップ) = 2 0 0

【 0 2 2 4 】

媒体用に選択される材料は、予想される使用環境、およびプリーツ付け可能な様々な基材の利用可能性によって変えることができる。 20

【 0 2 2 5 】

マサチューセッツ州 E a s t W a l p o l e の H o l l i n g s w o r t h a n d V o s e などの部品製造業者から入手可能な、従来の媒体を使用することができる。円錐形ユニットで、直径がより大きい端部にて 1 インチ当たり約 1 0 から 1 4 本（直径がより小さい端部にて 1 インチ当たり 1 5 から 2 0 本）のプリーツ占有率を内径の周りで有する、奥行きが 3 / 8 インチから 3 インチ (0 . 9 c m から 7 . 6 c m) 程度のプリーツ 8 5 が、典型的な構造において使用されることが予想される。

【 0 2 2 6 】

1 次フィルタカートリッジ 3 0 の主な構造構成要素、すなわち支持体 9 0 は、一般に、ガラス纖維入りナイロン（たとえば 3 3 % のガラス纖維入りナイロン 6 / 6 、厚さ 1 . 5 m m ）など、剛性のプラスチックから製作される。そのような構成要素は、一般に、たとえば射出成形などプラスチック成形動作によって製作することができる。 30

【 0 2 2 7 】

1 次フィルタカートリッジ 3 0 用の内部支持体として、または 1 次フィルタカートリッジ 3 0 用の内部支持体および任意の安全カートリッジ 3 1 用の外部支持体の両方として動作する、支持体 1 6 0 は、一般に、同様の成形工程を用いて形成される支持体 9 0 に使用されるものと同様の、剛性のプラスチックから形成される。媒体 6 5 または安全フィルタカートリッジ 3 1 は、特定の応用例に対する好みの問題であり、通常、粘着剤など選択された表面改質剤を用いて側部が被覆される、プリーツをもたない媒体となる。

【 0 2 2 8 】

好ましくは、1 次フィルタカートリッジおよび 2 次フィルタカートリッジはいずれも、少なくとも 9 8 重量 % が無金属であり、最も好ましくは 1 0 0 % が無金属である。 40

【 0 2 2 9 】

ハウジング側壁セグメント 2 6 1 および 2 6 2 （または図 1 4 の実施形態 3 0 0 では側壁セグメント 3 0 1 ）は、好ましくは、ガラス纖維入りナイロン（たとえば 3 3 % のガラス纖維入りナイロン 6 / 6 、厚さ 2 m m ）などプラスチック材料から形成される。これらの構成要素のために、射出成形工程を用いることができる。好ましくは、構成要素はそれぞれ、（トラックのフレームおよび / またはラッチなど、他の構成要素と連結するためのボルトを受けるために、金属グロメットによって補強される可能性がある場合を除き、）少なくとも 9 8 重量 % が無金属であり、好ましくは 1 0 0 % が無金属である。金属グ

ロメットは、たとえば、取付け脚部 8 またはタップ 6 a の内側で使用されることがある。

【0230】

図示の特定の好ましい実施形態では、カバー 20 は、プラスチック材料から成形することができるようサイズ決めおよび形状付けされる。一般に、遮蔽部 37 および傾斜路 36 を備えるプレクリーナ 35 は、射出成形工程によって、たとえばガラス纖維入りナイロンまたはポリプロピレンなどから予備成形され、次いで、たとえば熱かしめによって、接着材を用いて、またはスナップ（機械的）嵌めを用いて、カバー 20 の残りの部分に取り付けられる。

【0231】

カバー 20 の残りの部分は、好ましくは、射出成形工程でハウジングセグメント 261 、262 のために使用されるものと同じ材料から成形される。ラッチ 171 は、そのような工程において、カバー 20 と一緒に成形することができる。カバー 20 は、好ましくは、少なくとも 98 % が無金属であり、最も好ましくは、100 % が無金属である。

【0232】

入口管 5 は、通常、約 50 から 200 mm 程度、たとえば約 60 mm の内径を有し、出口管 6 は、ほぼ同じ内径を有する。下降管 7 は、約 45 から 55 mm 程度、たとえば約 51 mm の内径を有する。

【0233】

通常および好ましくは、傾斜路 36 は、図 5 の端部 400 から端部 401 へと約 150 ° ~ 280 ° の回転にわたって延び、少なくとも管 5 への入口の直径と同じ幅、好ましくはそれよりわずかに長い距離にわたり、側壁 9 に沿って長手方向に延びる。

【0234】

上記寸法、材料、および具体的に説明した形状は、例示であるに過ぎず、そのように具体的に特徴付けられない限り、限定することを意図しない。ただし上記から、米国仮特許出願第 10 / 691,856 号および国際出願第 U S 03 / 39952 号に記載される様々な技術および改善点を、多種多様な文脈および具体的な応用例にどのように適合させることができるかが明らかになるであろう。

【0235】

I I . エアクリーナおよび構成部品構成、図 34 ~ 図 38

図 34 の参考番号 2000 は、本願発明によるエアクリーナの断面図を示す。エアクリーナ 2000 は、本体部分または本体 2002 を有するハウジング 2001 を備え、開いた端部 2002 a が取外し可能なアクセス用カバー 2003 によって閉じられている。代替形態が可能であるが、図 1 ~ 図 33 を参照しながら上記説明で開示したカバーと同様に、カバー 2003 は、ラッチ、たとえば 2004 にて示すラッチによって、本体 2002 上で定位置に固定される。カバー 2003 は、好ましくは、上記図に關して説明されたものと同様の、回転指示構造（スロットおよびキー構造など）を備える。カバー 2003 は、好ましくは、上記のものと同様のプレクリーナ構造を備え、端部 2002 a から本体 2002 の内部 2002 b 内へと突出する遮蔽部 2005 を備える。遮蔽部 2005 は、空気流入口 2010 を通って内部 2002 b 内へと進む空気から、遮蔽部 2005 の周りにサイクロンまたは円運動を与えるための、空気流傾斜路構造 2006 をその上に備える。入口 2010 は、好ましくは、接線方向の流れ入口である。

【0236】

さらに図 34 を参照すると、エアクリーナ 2000 は、その中に固定された 1 次フィルタ要素またはカートリッジ 2020 を備える。1 次フィルタ要素 2020 は、対向する端部キャップ 2022 と 2023 の間の範囲に固定される、フィルタ媒体 2021 を備える。端部キャップ 2022 は、閉じた端部キャップである。端部キャップ 2023 は、開いた端部キャップである。すなわち、媒体 2021 を通り、フィルタカートリッジ 2020 によって定められる内部 2025 内へと進む空気流は、エアクリーナ本体 2002 の清浄な空気の軸方向出口 2028 を通って、区域 2025 から外側へと最終的に進むことができる。

10

20

30

40

50

【0237】

代替形態が可能であるが、図示の特定の例では、媒体 2021 は、外部ライナ 2030 と内部ライナ 2031 の間の範囲に配置される、プリーツ付き媒体 2029 である。拡張可能な金属ライナを、ライナ 2030 および 2031 のために使用することができるが、代替形態が可能である。いくつかの応用例では、1つまたは両方のライナを、なくすことができる。ただし、特により大きい要素のための、構造的完全性をもたらすために、ライナがあることが好ましい。

【0238】

いくつかの応用例において代替形態が可能であるが、図 34 に示す特定の構造では、閉じた端部キャップ 2022 は、(a) 成形された定位位置リング 2034、(b) 中央の予備成形されたボウルまたは突起構成 2036 を備える。中央突起は、一般に、予備形成 (preform) され、次いで、リング 2034 の成形時にリング 2034 内に部分的に埋め込まれる。この一般的なタイプの特徴を備えるプリフォームは、参照により本明細書に合体される、2004年6月3日に米国特許出願公開第 2004 / 0103787 A1 号として公開された、2003年11月24日出願の米国仮特許出願第 10 / 721,934 号に記載されている。図 34 を参照しながら、突起 2036 が、媒体 2021 の端部 2038 付近の位置から軸方向内側に、反対側の端部 2039 に向かって延びることに留意されたい。中央区域 2040 で、突起 2036 は、カバー 2003 に向かって軸方向後方に突出する、逆の錐台形部分 2041 を備える。こうして突起 2036 は、中央の円錐形突起 2041 を有するボウル (bowl) として見ることができる。

10

【0239】

中央区域において、カバー 2003 は、カートリッジ 2020 の軸方向内側、特にボウル 2036 内へと延びる突起 2045 を備え、中央部分が、突起 2041 を受けるようにサイズ決めされた逆の軸方向の錐台突起（一致する凹部を有する）2046 を備える。突起 2036 と 2045 の間のそのような対合突起構造は、カバー 2003 が適当に配置され、カートリッジ 2020 が適当に配置されるよう保証することを助けることができる。好ましくは、突起 2045 は、非円形（たとえば五角形、六角形、七角形、または八角形）の外周を有する。好ましくは、突起 2036 は、媒体 2021 に隣接する区域 2036 a 内で、円周断面（すなわち円錐形）を有する。

20

【0240】

30

図示の特定のエアクリーナ 2000 では、1次フィルタ要素またはカートリッジ 2020 は、一般に、円錐（または錐台）形状であり、端部 2039 にて端部 2038 におけるよりも大きい外周、直径、または寸法を定める、媒体 2021 を有する。円錐形カートリッジ 2020 の狭い端部 2038 はこうして、遮蔽部 2005 内へと突出して、それによって取り囲まれる。

【0241】

好ましくは、遮蔽物 2005 は、カートリッジ 2020 に軸方向に沿って、その軸方向長さの少なくとも 10%、好ましくはその軸方向長さの少なくとも 20%、最も好ましくはその軸方向長さの少なくとも 25% 延びる。

40

【0242】

さらに図 34 を参照すると、端部キャップ 2023 は好ましくは、ハウジング本体 202 内の環状面 2061 内でシールするために、外部環状径方向シール部を 2060 にて形成する成形された（通常ポリウレタンの）端部キャップを備える。端部キャップ 2023 内の環状シール面または区域 2060 は、シールを容易にするために先端 2060 a 付近のサイズを狭めるように、たとえば図 35 に示すような段形状など、先細形状を備えることができる。本明細書において上記で特徴付けたような、軟質の圧縮可能なウレタンを端部キャップ 2023 のために使用することができるが、代替形態が可能である。

【0243】

端部キャップ 2023 は、長さにおける公差吸収を提供するために、径方向に離隔された軸方向バンパまたは突起 2065 をその上に備える。バンパ 2065 は、図示のリング

50

のセグメントとすることができますが、代替形態が可能である。同様に、端部キャップ 2022 は、2070 にてバンプまたは突起を有する。突起 2065 および 2070 は、同じサイズまたは形状を有する必要がない。

【0244】

代替形態が可能であるが、図示の特定の例では、端部キャップ 2023 は、設置されるとき、ハウジング 2001 のいかなる部分とも軸方向シール部を共に形成せず、また、ハウジング 2001 のいかなる部分とも内部径方向シール部を共に形成しない。すなわちこれ（および関連するカートリッジ）は、図 34 の好ましい形態内にある場合、「軸方向シール部をもたず」「内側径方向シール部をもたない」ということができる。

【0245】

さらに図 34 を参照すると、図示の特定のエアクリーナ 2000 では、内部空間 2025 内に、2 次または安全フィルタ 2080 が配置され、フィルタ 2080 は、対向する端部キャップ 2082 と 2083 の間に伸びる媒体 2081 を備える。端部キャップ 2083 は、それを貫通する開口をもたない閉じた端部キャップである。これは、軸方向突起 2084 を備え、軸方向突起 2084 は、ほぼ錐台形でありこの例では円形断面を有し、主要素 2020 の突起 2040 内へと軸方向に、また端部キャップ 2082 から離れて伸びるように配置される。これは、主要素 2020 の中心合せを助け、安全要素 2080 を支持する。

【0246】

代替形態が可能であるが、媒体 2081 は、図示のように、内側および外側支持ライナ 2080a、2080b の間に配置することができる。拡張された金属ライナ、または代替物を使用することができる。媒体 2081 にプリーツ付き媒体を使用することができるが、いくつかの例で代替の媒体タイプを使用することもできる。

【0247】

端部キャップ 2082 は、開いた端部キャップであり、空気流開口 2088 をその中に有する。開口 2088 を取り囲む端部キャップ 2082 は部分 2089 にて、ハウジング本体 2002 内で、外側または環状径方向シール部によってハウジング軸方向フランジ 2090 上を径方向にシールするための、外側環状径方向シール面を提供する。代替形態が可能であるが、好ましくは端部キャップ 2082 は、図示の外側径方向シール部のみを形成し、エアクリーナ 2000 のいかなる部分とも軸方向シール部または内側径方向シール部を形成しないように構成されるが、代替形態が可能である。こうして、図示の好ましい構造では、安全または 2 次カートリッジ（要素）2080 および端部キャップ 2082 はいずれも、「軸方向シール部をもたず」、「内側径方向シール部をもたない」。

【0248】

さらに図 34 を参照すると、塵埃落下管が 2095 にて示される。動作に際しては、空気が、いくつかの応用例では配置されているところと異なる回転位置に配置することができる、入口 2010 を通って入る。塵埃は、傾斜路 2006 備えるサイクロンプレクリーナ構造内へと送られ、上記の図に関する説明と同様に、サイクロン流内へと送られる。ここでもまた、傾斜路 2006 を入口 2010 に対して正しい向きにするために、カバー 2003 に回転指示を提供することができる。塵埃は部分的に、区域 2097 を通り、排出のために塵埃下降管 2095 に向かって動かされる。空気は、フィルタカートリッジ 2020 を通過することによって濾過される。これは次いで、安全カートリッジ 2080 を通過し、出口管 2028 を通って外側へと進む。

【0249】

さらに図 34 を参照すると、主カートリッジ 2020 は、隣接端部 2050、予備成形遮蔽構造 2100 を備え、予備成形遮蔽構造（プリフォーム）2100 は、（i）図示の構造では一般に円形断面を有しいくらか錐台形である、軸方向延長部または遮蔽部 2101、および（ii）図示の例では円形リングである、外向きに（径方向に）突出するリングまたはフランジ 2102 を備える。リングまたはフランジ 2102 は、一般に、塵埃が主要素 2020 のシール区域 2104 に入ることを止めるように、塵埃排出部 2095 が

10

20

30

40

50

配置される本体 2001 の区域に隣接して配置される。フランジは好ましくは、軸方向遮蔽部または延長部 2101 から、少なくとも 5 mm、たとえば 5 ~ 15 mm 外向きに延びる。

【0250】

軸方向延長部 2101 は、この位置で、カートリッジ 2020 の周りに延びる遮蔽部または軸方向遮蔽部として動作する。プリフォーム 2100 は一般に、図示のように、組立て時に端部キャップ 2023 内に埋め込まれた端部を有する。通常、プリフォーム 2100 は、対向端部キャップ 2022、2023 の間に完全には延びない。

【0251】

好ましくは、軸方向延長部 2101 は、軸方向に、フランジ 2102 から、端部キャップ 2082 から離れてカートリッジ 2080 の反対側の端部に向かい、すなわち端部キャップ 2083 に向かって、カートリッジ 2020 の軸方向長さの少なくとも 5 % の距離、通常および好ましくはその長さの少なくとも 15 % 延びる。

【0252】

端部キャップ 2065 およびリング 2022 のための端部キャップ材料は、多くの例において、軟質の、圧縮可能な、本明細書において上記で説明したような発泡ポリウレタンを含むことができる。端部キャッププリフォーム 2036 は、一般に、ポリプロピレン、ナイロン、または同様の材料など、より剛性のプラスチックから形成される。

【0253】

同様に、端部キャップ 2082 は、本明細書で特徴付けたような、軟質の発泡ポリウレタンから形成することができ、端部キャップ 2083 が一般に、一例がより硬い形態のポリウレタンであるより硬い成形材料から形成される。

【0254】

図 35 に、断面を示すために一部が破断された、フィルタカートリッジ 2020 を示す。図 36 に、端部キャップ 2022 の端面図を示す。

【0255】

カートリッジ 2020 とハウジング 2001 の間に、ねじり係止接続、または回転作動接続が設けられないことに留意されたい。すなわち、好ましいカートリッジ 2020 は、そのような構成要素がないことができ、または同様の用語で特徴付けることができる。

30

【0256】

図 37 に、一部が断面図である安全要素 2080 の側面図を示す。図 38 に、端部キャップ 2083 に向かって方向付けられた端面図を示す。

【0257】

図 34 では、変形可能なポリウレタンの端部キャップ 2023 および 2082 のいくつかの部分が、変形されないかのように示されていることに留意されたい。それらは、関連するハウジング部分と重ねて描くことによって、図示の例示的な実施形態では、どこでまでの程度まで、シール時に端部キャップの変形がもたらされる可能性があるかを示す。

【0258】

代替形態が可能であるが、以下の寸法は、本明細書で図 34 ~ 図 38 と関連づけて説明する原理の例示的な応用例を表す。主フィルタ要素またはカートリッジ 2020 では、端部キャップの外面上の軸方向バンプを含めない全長が 511.4 mm であり、各バンプが、約 6 ~ 8 mm の高さであり、バンプを含めて全長が約 525 ~ 528 mm となる。径方向シール端部キャップ 2023 の最大外部寸法は、約 298 mm となる。閉じた端部キャップ 2022 の最大外部寸法は、約 244 mm となる。このことから、図示の例のための円錐形のテーパ勾配を決定することができるが、これは図面から測定することもできる。

40

【0259】

別の例示的な寸法は、遮蔽部分 2101 の、リング 2102 から端部キャップ 2022 へと軸方向に向かう、70 ~ 80 mm の距離、突起 2036 の、端部キャップ 2022 の外面からの内側への最深延長部の、少なくとも 15 mm、通常少なくとも 20 mm、およ

50

び一般に約40～45mmの奥行き、区間2041の、カバー2003へと後方に向かう、突起の最深地点から区域またはボウル2036の内側への軸方向突起の、約10～20mmの軸方向長さを含む。安全要素2080では、突起2084の例示的な軸方向寸法は、端部キャップ2083の残りの部分に関して、その外面にて、約15～25mmとなる。

【0260】

部分2045のカートリッジ2020内への、すなわちボウル236内への突起の長さは、一般に少なくとも15mmであり、少なくとも20mmであることが多い。主カートリッジ2020上の突起2041は、軸方向外向きに少なくとも約10mm延び、端部キャップ2083の部分2084は、同様の大きさ（少なくとも10mm）突出する。

10

【0261】

主フィルタカートリッジ2020の外面の、円錐角度の一例は、端部キャップ2023から端部キャップ2021へと、少なくとも1°、通常約1～10°、たとえば約2～7°、内側へと先細になる。同様の角度を、安全要素2081に用いることができる。

【0262】

図示の1次フィルタカートリッジ2020では、遮蔽構造2100は、ライナ2030とは別個に予備形成された部片であり、フィルタカートリッジ内に固定するために、いずれも端部キャップ2022内に埋め込まれることに留意されたい。

20

【0263】

主フィルタ要素用の、プリフォームおよび端部キャップのその他の相対寸法、およびハウ징のその他の寸法は、上記で説明された寸法に基づいた尺度を用いて、図34および図35から評価することができる。

【0264】

安全要素に関しては、突起2084を含まない全長が、約475mmであり、突起2084が、それに加えて約21mm延びる。開いた外側径方向シール端部キャップ2082の最大外形は、約150.9mmとなる。ある例に関する他の例示的な寸法は、上記の尺度に基づき、図面から求めることができる。

20

【0265】

当然、これらの寸法に対する代替形態が可能であり、例示的な寸法は、単なる例に過ぎない。

30

【0266】

代替形態が可能であるが、本発明の特徴を示すこれらの例示的な寸法は必要に応じて、たとえば1次フィルタ要素またはカートリッジ202が、少なくとも450mmの軸方向長さおよび少なくとも250mmの最大外径（寸法）をその中で有するなど、比較的大きいエアクリーナにおいて適用するために適合されることが理解されるべきである。

【0267】

I II I . 図39～図47のさらなるエアクリーナおよび構成部品構成

図39の参照番号2500は、断面図における本願発明によるエアクリーナの別の実施形態を示す。エアクリーナ2500は、ハウ징2501を備え、ハウ징2501は、取外し可能なアクセスカバー2503によって閉じられた開いた端部2502aを有する、本体部分または本体2502を備える。代替形態が可能であるが、他の実施形態に関する上記説明で開示されたカバーと同様に、カバー2503は、ラッチ2504によって本体2502上で定位置に固定される。アセンブリ2500のカバー2503へと向かう端面図である図40を参照すると、図示の特定のエアクリーナ2500では、3つの均等に径方向に離隔されたラッチ2504が、カバー2503を定位置に固定するために使用されるが、代替形態が可能である。図39に示すように、図示のアセンブリでは、各ラッチ2504は固定される場合、本体2502およびカバー2503の両方を通って延びるが、代替形態が可能である。

40

【0268】

カバー2503は、通常および好ましくは、上記実施形態で説明したものと同様の、（

50

スロットおよびキー構造など)回転指示構造を備える。図40を参照すると、カバー2504上のスロット2504bおよび本体2502上の突起またはキー2504cを備える、1つのスロットおよびキー構造が、2504aで示される。

【0269】

図39を参照すると、カバー2503は好ましくは、上記で説明したものと同様の、カバー2503上に固定され端部2502aから本体2502の内部2502b内へと突出する遮蔽部2505を有する、プレクリーナ構造を備える。遮蔽部2505は、空気流入口2510を通って内部2502b内へと進む空気に、遮蔽部2505の周りでサイクロンまたは円運動をもたらすように構成される、空気流傾斜路構造2506をその上に備える。通常、入口2510は、接線方向の流れ入口として構成される。

10

【0270】

さらに図39を参照すると、エアクリーナ2500は、その中に固定された1次フィルタ要素またはカートリッジ2520を備える。1次フィルタカートリッジ2520は、対向する端部キャップ2522と2523の間の延長部内に固定されたフィルタ媒体2521を備える。端部キャップ2522は、閉じた端部キャップである。端部キャップ2523は、開いた端部キャップである。すなわち、媒体2521を通って、フィルタカートリッジ2520によって定められる内部2525内へと進む空気流は、区域2525から、エアクリーナ本体2502の軸方向清浄空気出口2528を通って外側に最終的に進むことができる。

20

【0271】

代替形態が可能であるが、図示の特定の例では、媒体2521は、プリーツ付き媒体2529であり、カートリッジ2520は、円錐形を有する。

【0272】

図41に、カートリッジ2520の断面図を示す。図41を参照すると、図示のカートリッジ2520は、端部キャップ2522と端部キャップ2523との間に延びるように構成された外部延長部2530を有する、プリフォームを備える。図41に示すカートリッジ2500は、内部ライナをもたず、すなわち、端部キャップ2522と2523の間の延長部内の、媒体2520に隣接する内部ライナを有さないことに留意されたい。この位置での内部支持体は、以下で議論するその他の構造によって提供される。

30

【0273】

いくつかの応用例における代替形態が可能であるが、図41に示す特定のカートリッジ2520では、閉じた端部キャップ2522は、(a)定位置に成形されるリング2534、および(b)プリフォーム部分2536を備える。プリフォーム部分2536は、単一プリフォーム2530xを形成するために、外部構造2530と一体の部分を備える。プリフォーム部分2536は、中央無孔領域2536a、および外部有孔リング区域2536bを備える。外部リング区域2536bは一般に、要素構築時にそこを通る樹脂の流れ(上昇)を可能にする、グリッドまたはその他の有孔構造である。このやり方で、プリフォーム部分2536は、一般に、図8の端部101aの枠組み110と類似する。

【0274】

また、図35の実施形態のプリフォーム2100と異なり、プリフォーム2536xは、対向する端部キャップ2522と2523の間に完全に延びる。

40

【0275】

さらに図41を参照すると、プリフォーム部分2536はさらに、カートリッジ2520の閉じた端部にて、媒体2520の内面に沿って配置されたフランジ2536cを備える。次いで媒体2520は、フランジ2536cと外部支持体2530との間に配置されることになる。

【0276】

中央端部無孔領域2536aが、フランジ2536cから径方向内側に離隔して配置される。中央無孔領域2536aは、突起2536dを備え、突起2536dは、フランジ2536cから内側に離隔され、カートリッジ2500の内部区域2525内へと突出す

50

る。突起の大きさは通常、少なくとも 5 mm、一般に少なくとも 10 mm であり、いくつかの例では少なくとも 15 mm である。

【0277】

中央無孔領域 2536a は、端部 2536e をさらに備え、端部 2536e は、中央凹部 2536f をその中に有し、軸線方向に（軸方向に）端部キャップ 2523 から離れて突出する錐台形凹部を定める。言い換えると、中央無孔領域 2536e は、端部キャップ 2523 から軸方向に離れて突出する錐台形突起 2536g をその上に備える。当然、突起 2536g の内面は、錐台形凹部 2536f を定める。

【0278】

中央無孔領域 2536e、および錐台形凹部 2536f は、図 34 および図 35 に関連づけて上記で議論したものと同様の特徴である。図 41 のカートリッジ 2500 では、突起リングまたはフランジ 2536d は、媒体パックに隣接しない媒体パックから離隔された位置にて始まるが、中央フランジ 2536 は、媒体パックと突起 2536d の間に配置される。

10

【0279】

図 39 を参照すると、中央区域において、カバー 2503 は、カートリッジ 2520 の軸方向内側へと、特に中央無孔領域 2536 によって定められるボウル内へと延びる、突起 2545 を備え、中央部分が、カバー 2503 の錐台形凹部 2545a 内で受けられる逆の軸方向錐台形突起 2536g を備える。好ましくは、突起 2545 は、非円形（たとえば五角形、六角形、七角形、または八角形）の外周を有するが、代替形態が可能である。いくつかの例では、突起 2536d は、カバー 2503 上の突起 2545 を受けるために、円形の側部定義を有するが、ここでも代替形態が可能である。

20

【0280】

次いで図 41A を参照すると、プリフォーム 2530 は、無孔軸方向遮蔽区域 2530a、および有孔支持区域 2530b を備える。無孔遮蔽区域 2530a は、好ましくは、端部キャップ 2523 に隣接して配置され、図 39 の媒体 2520 の周りでカートリッジ 2500 の外部に沿ってそこから軸方向に延び、その距離は、好ましくはカートリッジ 2500 の軸方向長さの 50% 以下、通常および好ましくはその距離の 30% 以下、しばしばその長さの 25% 以下に相当する。

30

【0281】

有孔領域 2530b は、通常および好ましくは、少なくとも 50% が開き、カートリッジの軸方向長さの少なくとも 50%、通常、カートリッジの軸方向長さの少なくとも 60%（少なくとも 70% であることが多い）の軸方向距離にわたって延びる。

【0282】

図示の特定の外部プリフォーム支持体 2530 は、図 26 の突起 1146 と類似の中央突起 2531 を備える。

【0283】

図 39 を参照すると、図示の特定のエアクリーナ 2500 では、1 次フィルタ要素またはカートリッジ 2520 は、一般に円錐形（または錐台形）であり、端部 2539 にて端部 2538 より大きい外周、直径、または寸法を定める、媒体 2521 を有する。すなわち、円錐カートリッジ 2520 の狭い端部 2538 は、設置時に図 39 の遮蔽部 2505 内へと突出させられ、それによって取り囲まれる。

40

【0284】

図 39 の遮蔽部 2505 は、カートリッジ 2520 に沿って、カートリッジ 2520 の軸方向長さの少なくとも 10%、しばしばこの軸方向長さの少なくとも 15%、通常この軸方向長さの少なくとも 20%、および多くの例でこの軸方向長さの少なくとも 25%、軸方向に延びる。

【0285】

図 41A を参照すると、端部キャップ 2523 は通常、ハウジング本体 2502 の図 39 の環状面 2561 内でシールするための、2560 の外部環状径方向シール部を形成す

50

るのに十分軟質で圧縮性を有する、成形された（通常ポリウレタンの）端部キャップを備える。区域 2560における環状シール面および端部キャップ 2523は、シールを容易にするために先端 2560a付近のサイズを狭めるために、たとえば図 41に示すような階段形状など先細形状を備えることができる。本明細書において上記で特徴付けたような軟質の圧縮性ウレタンを、端部キャップ 2523に使用することができるが、代替形態が可能である。

【0286】

図 39に、典型的となる圧縮の大きさを示すために、区域 2560とハウジング段差 2561の間の重なりが示されることに留意されたい。

【0287】

代替形態が可能であるが、図示の特定の例では、端部キャップ 2523は、設置されるとき、ハウジング 2501のいかなる部分とも圧縮軸方向シール部と共に形成せず、ハウジング 2501のいかなる位置とも内部径方向シール部と共に形成しない。

【0288】

図 39～図 42を参照しながら、カートリッジ 2500は、ハウジングとの相互作用のためのいかなる回転係合構造も備えないことに留意されたい。そうではなく、ハウジング内での確実な配置は、設置時に、区域 2560内のシール部の圧迫によってもたらされる。すなわち、カートリッジ 2500は、「回転係合構造がない」ということができる。

【0289】

取外し可能かつ交換可能な整備用構成要素であるカートリッジ 2500は、カバー 2503によってハウジング 2501内に固定される。

【0290】

図 39を参照すると、図示の特定のエアクリーナ 2500では、内部空間 2525内に、2次または安全フィルタ 2580が配置されている。図 43、図 43A、および図 44を参照すると、2次または安全フィルタ 2580は、対向する端部構造 2582、2583の間に延びる媒体 2581を備える。媒体 2581は、枠組み 2584、特にリブ構造 2584a内で支持される。カートリッジ 2581は一般に、媒体 2581を型内に配置し、リブ構造 2584aを射出成形することによって、枠組み 2584の残りの部分に沿って、内部に構築される。

【0291】

図 43の端部構造 2582にて、閉じた端部キャップである端部キャップ 2582aが設けられる。端部キャップ 2582は、好ましくは、設置時に、端部キャップ 2583から離れて延びるように配置され、図 41のカートリッジ 2520上の内部突起 2536f内で受けられるようにサイズ決めされた、軸方向外向きに突出する錐台形突起 2582bを備える。図 39参照。これは、主要素 2520の中心合せを助け、安全要素 2580のための支持を提供する。

【0292】

図 43に、安全カートリッジ 2580の断面図を示す。端部 2583は、設置されたときにハウジング 2501内のフランジ 2585に対する内側径方向シール部を画定するために、開いた開口 2594aの周りに配置された、シール構造 2594を備える。シール構造 2594は、たとえば、成形されたポリウレタンを含む、定位置に成形されたシール構造とすることができるが、代替形態が可能である。

【0293】

図 43を参照しながら、安全カートリッジ 2580が、枠組み 2586を備え、枠組み 2586が、軸方向リブ 2584aと、構造 2594によって形成されるシール部を支持するための軸方向支持体 2586bを有する径方向フランジ 2586aとを備えることに留意されたい。

【0294】

図 39を参照すると、枠組み 2584は、カートリッジ 2520の媒体 2521のための、下流支持体または内部支持体を備える。図 43Aを参照すると、図示の安全カートリ

10

20

30

40

50

ツジ 2580 は、支持を容易にするための、径方向フープまたは支持体 2584b を備える枠組み 2584 を備える。

【0295】

いくつかの応用例では、安全カートリッジが必要とされないことがあることに留意されたい。そのような例では、たとえば、使用時にカートリッジ 2520 のプリーツ付き媒体 2529 を支持するために、媒体を備えない枠組み 2584 を設置することができる。

【0296】

再び図 39 を参照すると、塵埃落下管が、2595 にて示される。動作時に、空気は、いくつかの応用例では図示の位置とは異なる回転位置に配置することができる、入口 2510 を通って入る。塵埃は、上記の図に関する説明と同様、傾斜路 2506 を備えるサイクロンプレクリーナ構造内へと送られて、サイクロン流内に送られる。ここでも同様に、カバー 2503 は、傾斜路 2506 を入口 2510 に対して正しい向きにするために、回転指示を備えることができる。塵埃は部分的に、区域 2597 を通して、排出のために落下管 2595 に向かって動かされる。空気は、フィルタ 2520 を通過することによって濾過される。空気は次いで、存在する場合安全カートリッジ 2580 を通り、出口管 2528 を通って外側へと進む。

【0297】

図 39 をさらに参照すると、主カートリッジ 2520 は、隣接端部 2550、予備形成された遮蔽構造 (preformed shield construction) 2600 を備え、遮蔽構造 2600 は、(i) 図示の構造内ではほぼ円形断面および円錐形を有する、遮蔽部 2530a の軸方向延長部 2530b、および (ii) 図示の例では円形リングである、外側に (径方向に) 突出するリングまたはフランジ 2602 を備える。リングまたはフランジ 2602 は、一般に、塵埃排出部 2595 が配置されている本体 2501 の区域に隣接する主カートリッジ 2520 の領域 2604 内に、塵埃が入ることを止めるように配置される。フランジは、一般に、軸方向遮蔽部または延長部 2601 の残りの部分から、少なくとも 5 mm、通常少なくとも 10 mm、たとえば 10 mm ~ 20 mm 外側へと延びる。

【0298】

端部キャップ 2523 およびリング 2522 のための端部キャップ材料は、多くの例で、本明細書において上述し説明したように、軟質の圧縮性発泡ポリウレタンを含むことができる。端部キャッププリフォーム 2536 (および枠組み 2530 の残りの部分) は一般に、ポリプロピレン、ナイロン、または同様の材料など、より剛性のプラスチックから形成される。安全要素の端部キャップ 2582 もまた、通常、剛性のポリウレタン、ポリプロピレン、ナイロン、または同様の材料など、より剛性のプラスチック材料から形成される。(支持のための) 安全要素のシール部 2584 は、一般に、上記のような軟質の圧縮性発泡ポリウレタンを含む。

【0299】

図 39 および 39A を参照しながら、主フィルタカートリッジ 2520 および安全フィルタカートリッジ 2580 (または支持部) の両方が設置されるとき、主カートリッジ 2520 は、端部キャップ 2523 の部分を、安全要素 2520 の端部キャップ 2583 と軸方向に重ねた状態で位置決めされることに留意されたい。特に、図 39A を参照すると、安全要素 2580 の径方向突起 2586a は、設置されたときに (主要素 2520 の) 端部キャップ 2523 の径方向最上部が軸方向でそれに重なるように、径方向に十分に突出する。この重なりは、密閉され望ましく定められた空間内に、両方の要素を配置することを可能にするために都合がよい。この重なりは通常、安全要素 2580 を保持するためには用いられない。通常、安全要素の配置および保持は、主カートリッジの凹部 2536f 内で受けられる安全要素 (または支持体) 2520 の、図 39 の突起 2582b を伴う、反対側端部にて固定される。(ここでもまた、安全要素 2580 の枠組みは、媒体を伴わずに、主カートリッジ 2520 のための支持体として使用することができる。)

【0300】

図 39 の一部の部分拡大図である図 39A に再び注目する。図 39A に、溝 2620 お

10

20

30

40

40

50

および端部キャップ 2523 を示す。溝 2620 は、端部キャップ 2523 の外側軸方向面 2621 から内側に、カートリッジ 2520 の媒体 2521 に向かって延びる。溝 2620 は、端部キャップ 2523 を成形するために使用された型からの加工品である。溝 2620 は、一般に、表面 2621 から内側へと、少なくとも 1.5 mm、通常 1.5 mm ~ 5.0 mm の軸方向距離を延びる。図 45 から分かるように、端部 2523、溝 2620 に向かって見たカートリッジ 2520 の概略端面図は、好ましくは連続的であり円形である。

【0301】

溝 2620 は、通常、端部キャップの径方向シール区域の外面 2560 から、少なくとも 1.5 mm、通常少なくとも 3 mm、および一般に 5 ~ 10 mm の距離内側に配置される。いくつかの例では、代替形態が可能であるが、溝 2620 は、通常、支持体 2530 の端部 2530y と軸方向に位置合せされた最も内側の部分 2620i を備え、または溝 2620 の最も内側の部分 2620i が、そのような軸方向の位置合せから 3 mm 以下径方向にずれる。(面 2523x は、面 2560 と同じ高さにはなく、図示の通り、一般にほぼ同じまたは 0.2 ~ 1.5 mm の範囲で低いことに留意されたい。)

【0302】

溝 2620 を形成するために用いられる成形工程は、便利なことに、径方向シール面 2560 と支持体 2530b の間の径方向シール領域 2560b を形成するために用いることができる。特に、図 39A の領域 2560b に対応する成形区域内へと、液体を注入することができ、溝 2620 を形成するために使用することができる成形リングのサイズによって樹脂の量が制御されるので、バリを制御することができる。過剰な樹脂は次いで、過剰な材料またはバリがより問題とならない、図 39A の成形された端部キャップ部分 2622 に対応する型の区域内へと流すことができる。

【0303】

図 46 および図 47 に、プリフォーム 2530 の側面図および斜視図を示す。

【0304】

図 39 ~ 図 47 のうち選択されたものに、例示的な寸法を示す。代替形態が可能であるが、寸法は有用な例を指示するものである。例示的な寸法は以下の通りである。

【0305】

A A = 375 ~ 475 mm、たとえば 425 mm (16.73 インチ)、B B = 19.9 mm (0.78 インチ)、C C = 101.6 mm (4.0 インチ)、D D = 165 mm (6.5 インチ)、E E = 140 mm (5.51 インチ)、F F = 50.8 mm (2.0 インチ)、G G = 259 mm (10.2 インチ)、H H = 98 mm (3.86 インチ)、I I = 227.3 mm (8.95 インチ)、J J = 109.0 mm (4.29 インチ)、K K = 101.6 mm (4.0 インチ)、L L = 300 ~ 400 mm、たとえば 358.9 mm (14.13 インチ)、M M = 少なくとも 1°、通常 1° ~ 5°、たとえば 1.8°、N N = 130 ~ 190 mm、たとえば 161.5 mm (6.36 インチ) O O = 160 ~ 225 mm、たとえば 194.5 mm (7.66 インチ)、T T = 210.9 mm (8.3 インチ)、U U および W W = 366.3 mm (14.42 インチ)、V V = 少なくとも 1°、通常 1° ~ 5°、たとえば 1.8°、Y Y = 95.9 mm (3.78 インチ)、Z Z = 129.0 mm (5.08 インチ) A 1 = 25.0 mm (0.98 インチ)、A 2 = 12.3 mm (0.48 インチ)、A 3 = 7.3 mm (0.29 インチ)、A 4 = 1.2 mm (0.05 インチ) A 5 = 12.0 mm (0.47 インチ) A 6 = 11.6 mm (0.46 インチ) A 7 = 0.4 mm (0.02 インチ)、A 8 = 0.3 mm (0.01 インチ) A 9 = 7.1 mm (0.28 インチ)、A 10 = 6.1 mm (0.24 インチ)、A 11 = 1.2 mm (0.05 インチ)、A 12 = 0.5 mm (0.02 インチ)、A 13 = 7.8 mm (0.31 インチ)、および A 14 = 13.3 mm (0.53 インチ)。

【0306】

代替形態が可能であるが、これらの例示的な寸法は、本発明の特徴が、必要に応じて、

図34～図38の最も大きい大型エアクリーナの例と、図1～図33の特徴に相当する最も小さい例との間の中間サイズのエアクリーナにおいて、適合されることを示すことに留意されたい。

【図面の簡単な説明】

【0307】

【図1】特定された本開示による、フィルターアセンブリを示す側部斜視図である。

【図2】図1のアセンブリからの取外し可能な構成部品を示す分解斜視図である。

【図3】取外し可能な塵埃吸引弁を備えない、図1～図2のアセンブリの側部断面図である。

【図4】図1のアセンブリの端部カバー構成要素および1次フィルタカートリッジを示す、拡大分解部分外部斜視図である。 10

【図5】図4に示す構成要素の、拡大分解側部斜視図である。

【図6】図1の1次フィルタカートリッジ構成要素を示す側面図である。

【図7】図6に示すフィルタカートリッジの、端部58に向かって見た端面図である。

【図8】図6から図7に示すフィルタカートリッジの構成要素を示す斜視図である。

【図9】端部カバー構成要素が取り外され、いくつかの内部構成部品を見ることができる、図1に示すアセンブリのハウジング構成要素の端部側面図である。

【図10】図9の線10-10にほぼ沿った、図9のハウジング構成要素を示す側部断面図である。 20

【図11】図1のアセンブリの安全要素構成要素を示す側面図である。

【図12】図11の線12-12に沿った、図11の安全要素構成要素を示す側部断面図である。

【図13】図11の安全要素構成要素を示す分解図である。

【図14】特定された開示による、エアクリーナの一代替実施形態を示す側部斜視図である。

【図15】特定された開示による、エアクリーナの第2の代替実施形態を示す部分斜視図である。

【図16】特定された開示による、エアクリーナの第3の代替実施形態の一部を示す端面図である。 30

【図17】図16の線17-17にほぼ沿った側部断面図である。

【図18】安全要素がその中に取り付けられた、図17に示す構造の一部の部分拡大図である。

【図19】特定された開示による、エアクリーナの第4の代替実施形態を示す斜視図である。

【図20】特定された開示による、エアクリーナ内で使用可能な代替1次要素の一部を示す部分斜視図である。

【図21】特定された開示による、代替1次フィルタ要素を示す部分断面図である。

【図22】特定された開示による、さらなる代替エアクリーナハウジングを示す斜視図である。

【図23】図22の一部を示す部分断面図である。 40

【図24】特定された開示による、さらなる代替エアクリーナを示す概略斜視図である。

【図25】図24のアセンブリの、カバー部材および1次エアフィルタ要素カートリッジを示す、分解概略斜視図である。

【図26】図25に示す1次フィルタ要素カートリッジの側面図である。

【図27】図24に示すアセンブリの側部断面図である。

【図28】特定された開示による、エアクリーナのさらなる実施形態を示す入口端部斜視図である。

【図29】図28に示す構造の分解斜視図である。

【図30】入口端部カバーの内面に向かう視点からの、図29に示す構成要素のうちの2つを示す斜視図である。 50

【図31】図28に示すアセンブリの側部断面図である。

【図32】図28～図31のアセンブリにおいて使用可能な1次フィルタ構成要素を示す側面図である。

【図33】図32に示す1次フィルタ要素において使用可能な外部枠組み構成要素を示す斜視図である。

【図34】本願発明による主フィルタ要素およびその中に取り付けられた2次フィルタ要素を有する、エアクリーナ構造を示す断面図である。10

【図35】図34のエアクリーナ内で使用される、主フィルタカートリッジを示す部分側面図である。

【図36】図35のフィルタカートリッジの閉じた端部キャップを示す端面図であり、図36の断面線は、図35内で断面が示された部分を示す。

【図37】一部が断面図で示される、図34のエアクリーナ内に示した安全要素の側面図である。

【図38】断面線が図37の断面を示す、図37のフィルタカートリッジの開いた端部を示す端面図である。

【図39】本願発明のさらなる実施形態による、主フィルタ要素および2次フィルタ要素をその中に有するエアクリーナ構造の断面図である。

【図39A】図39の一部を示す部分拡大図である。

【図40】図39に示す、エアクリーナ構造の拡大端面図である。

【図41】図39のエアクリーナ構造内で使用される、主フィルタカートリッジの断面図である。20

【図41A】図39のエアクリーナ構造内で使用することができる、図41に示すフィルタカートリッジの拡大側面図である。

【図42】図41に示すフィルタカートリッジの端面図である。

【図43】図39のエアクリーナ構造内で使用される、2次または安全フィルタカートリッジの断面図である。

【図43A】図43に示すフィルタカートリッジの側面図である。

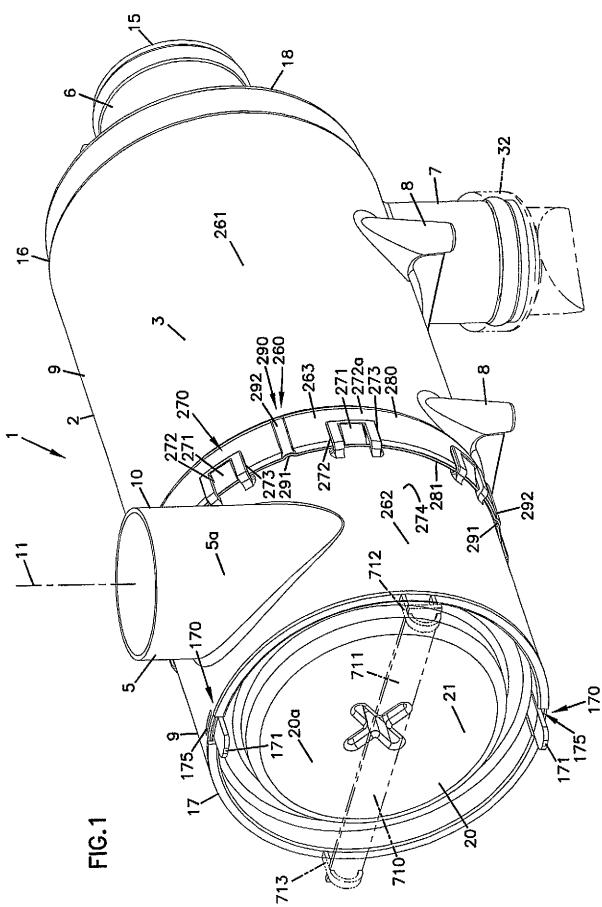
【図44】図43に示す2次フィルタカートリッジの端面図である。

【図45】図41に示すフィルタカートリッジの出口端部に向かって見た概略等角図である。30

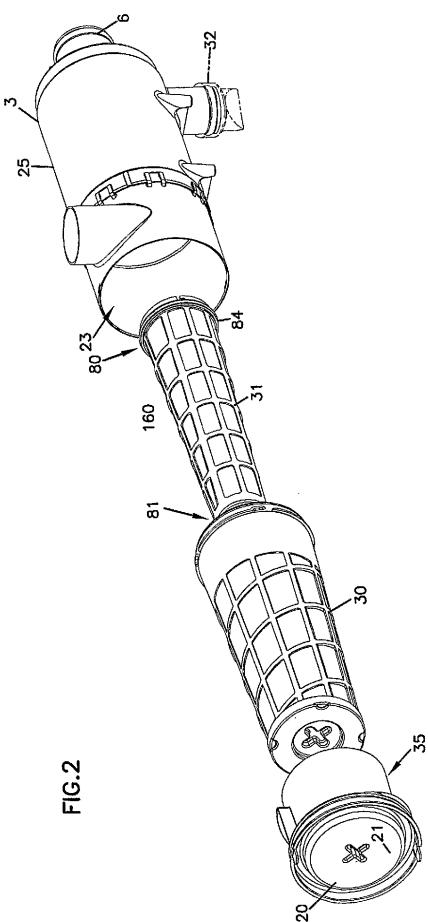
【図46】図41Aのカートリッジ内で使用可能な予備成形構成要素を示す側面図である。

【図47】図46の予備成形構成要素を示す等角図である。

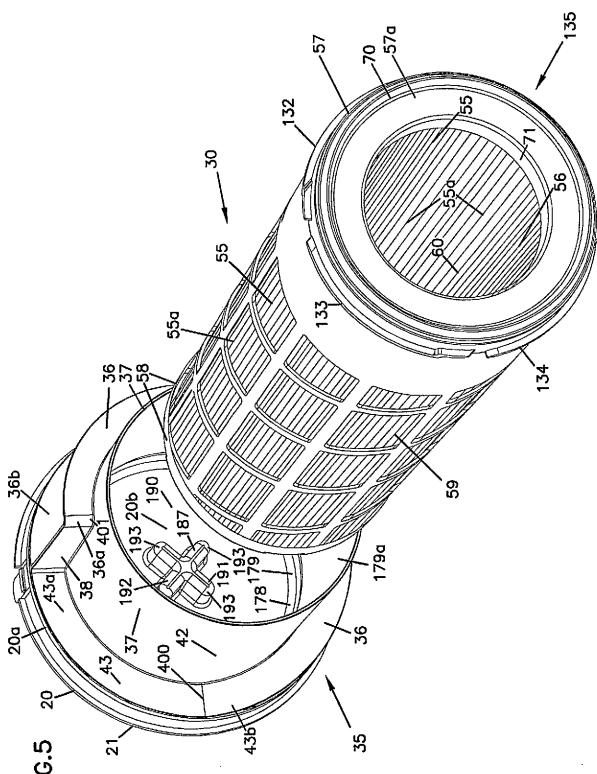
【図1】



【図2】

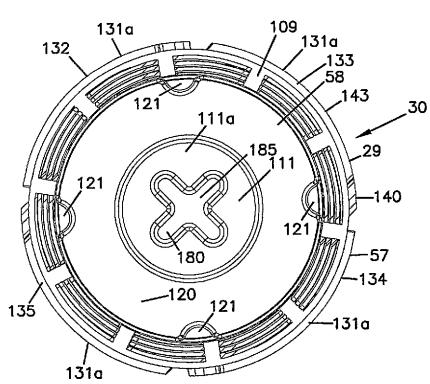


【図5】

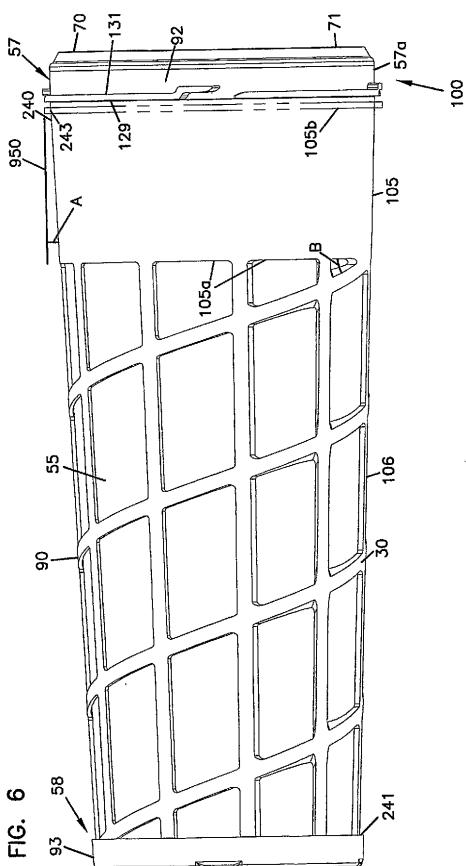


(图 7)

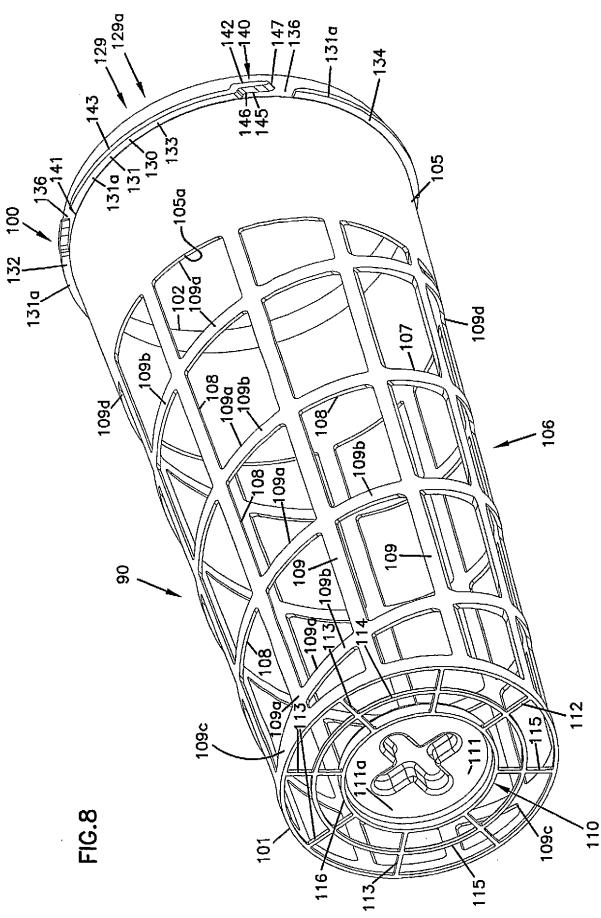
FIG.7



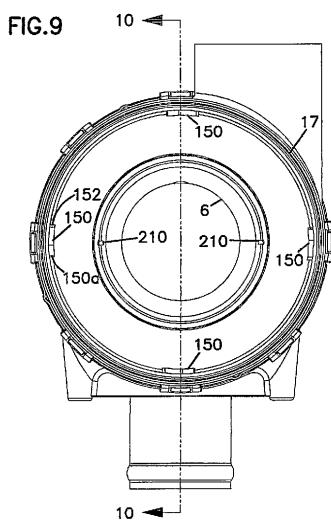
【 四 6 】



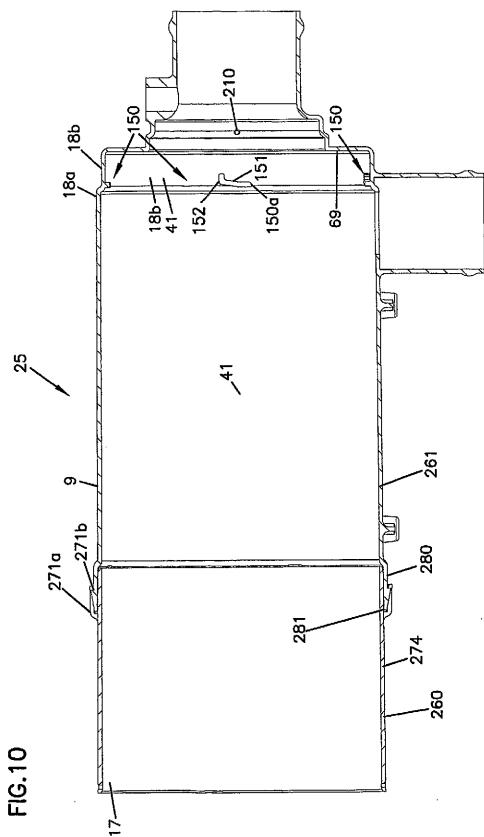
【 図 8 】



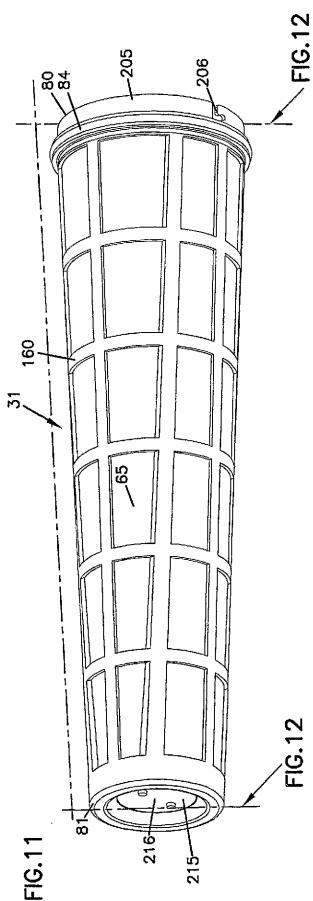
【 四 9 】



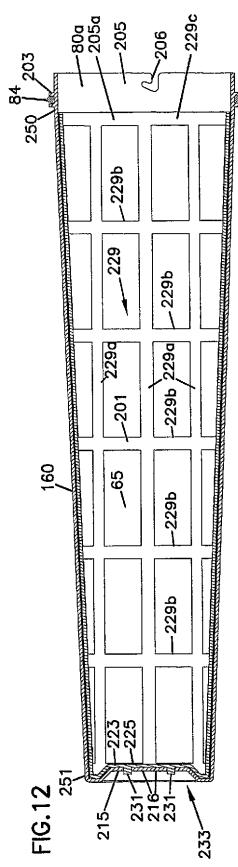
【 図 1 0 】



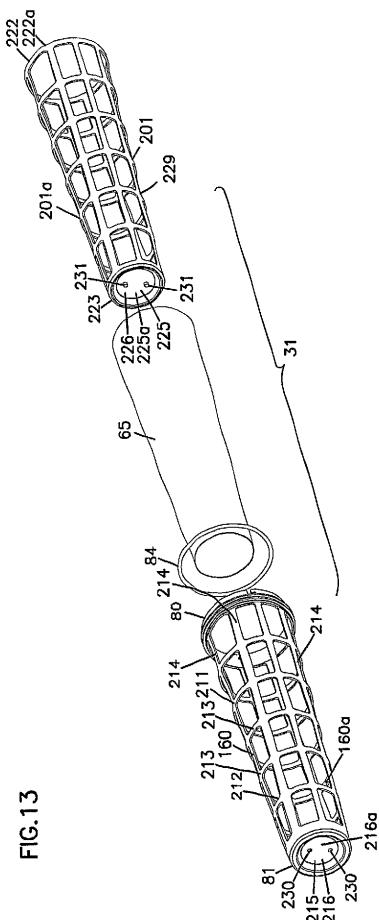
【 図 1 1 】



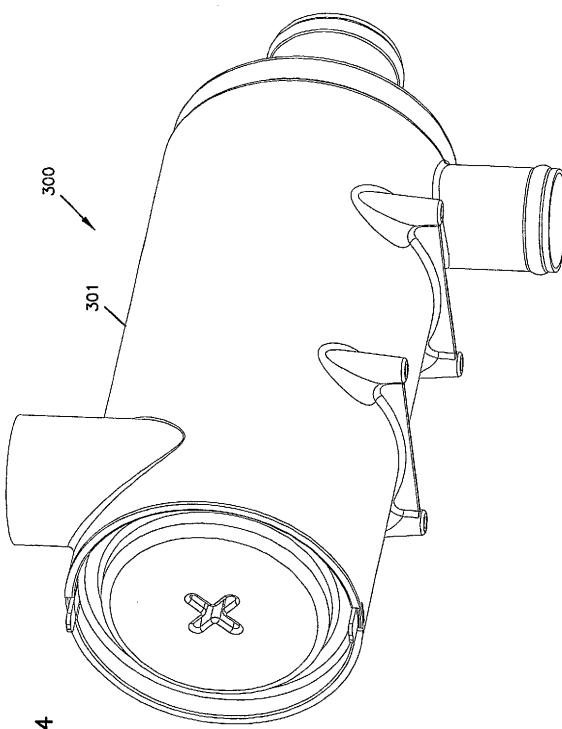
【 図 1 2 】



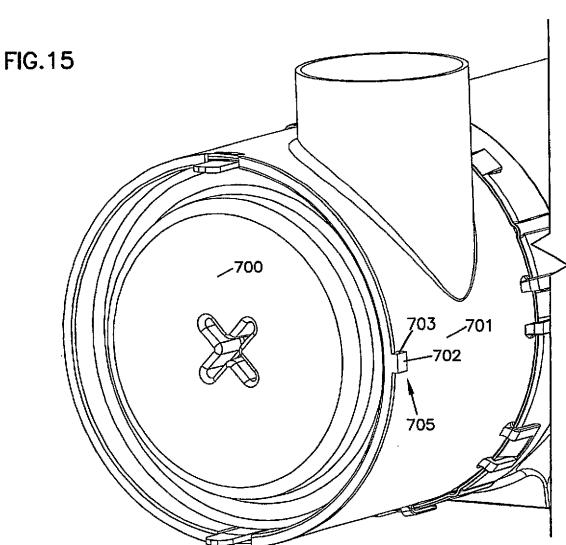
【図 13】



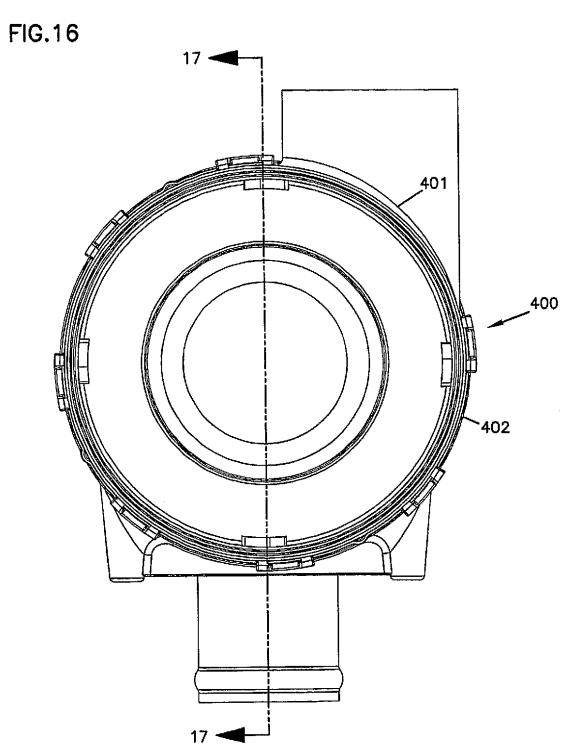
【図 14】



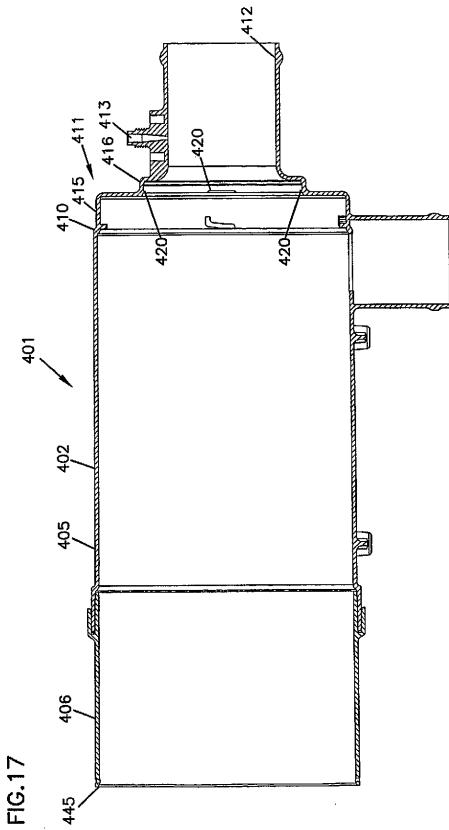
【図 15】



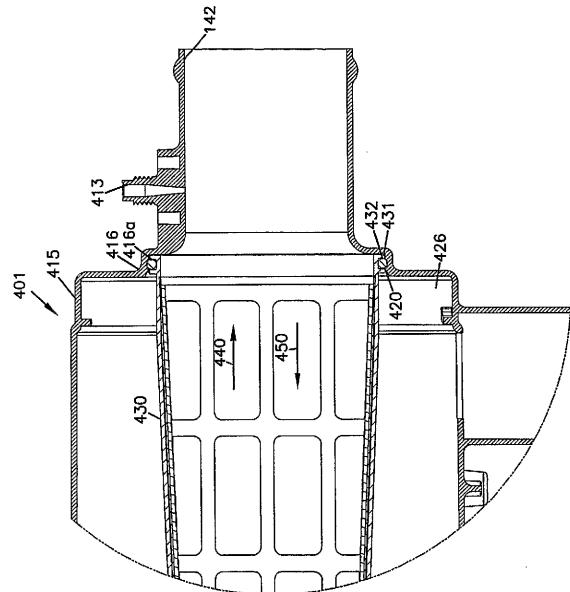
【図 16】



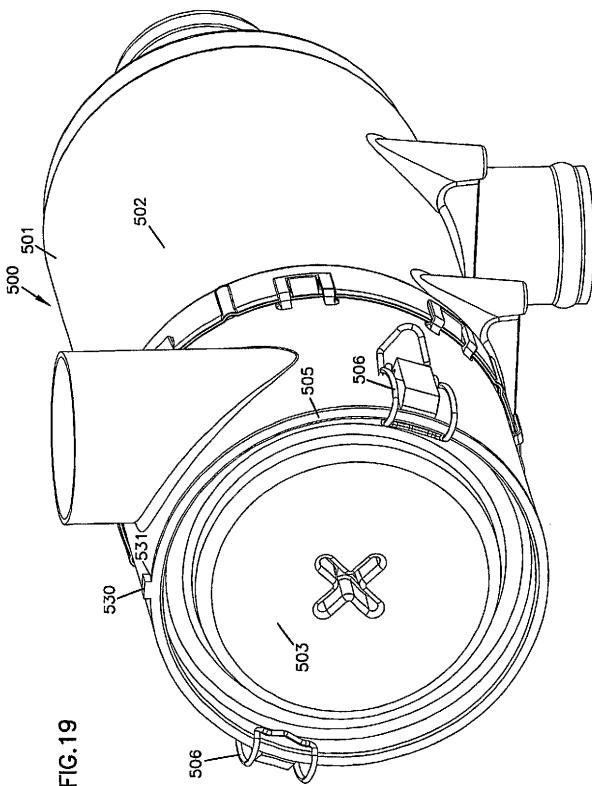
【図 17】



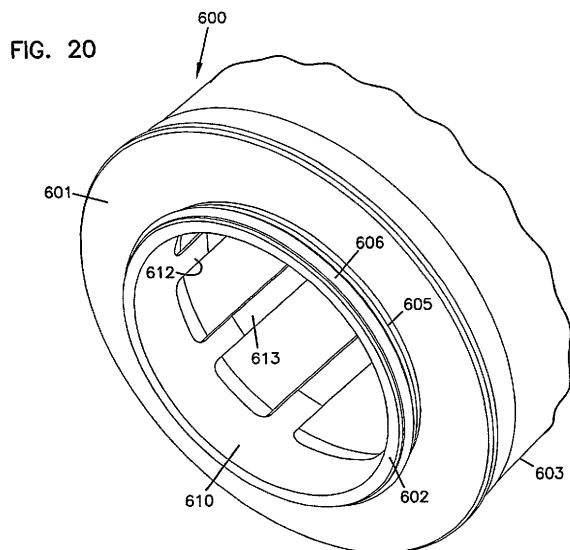
【図 18】



【図 19】

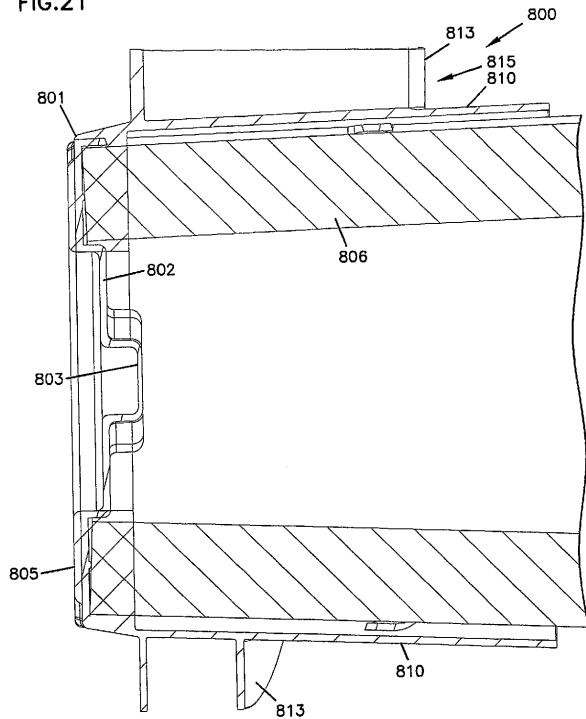


【図 20】



【図 2 1】

FIG.21



【図 2 2】

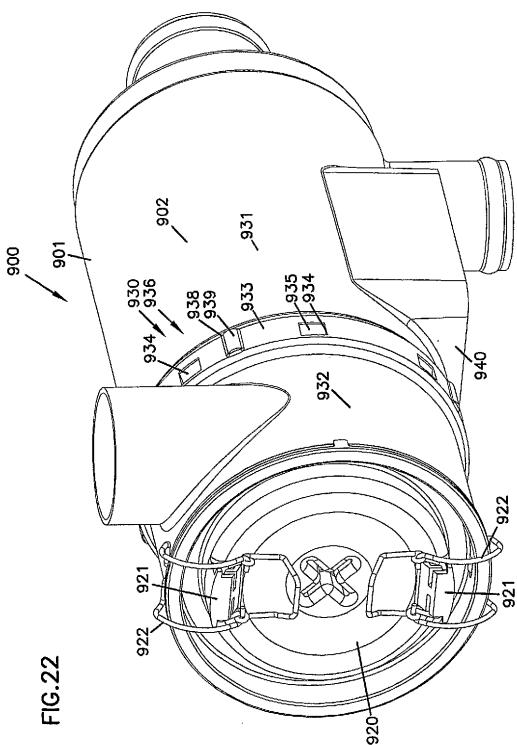
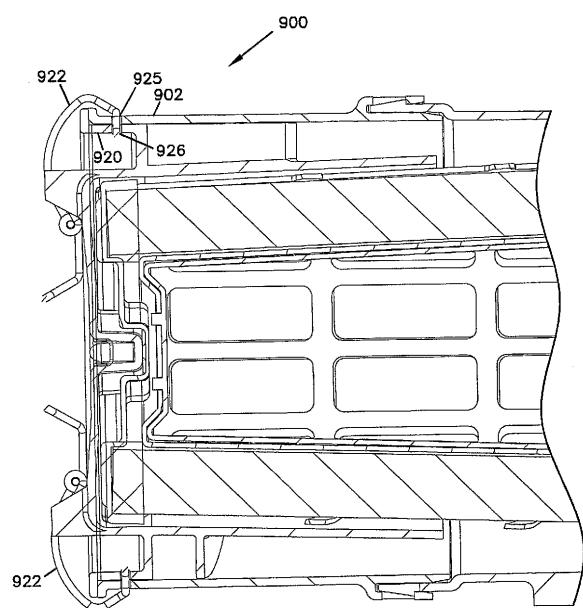


FIG.22

【図 2 3】

FIG.23



【図 2 4】

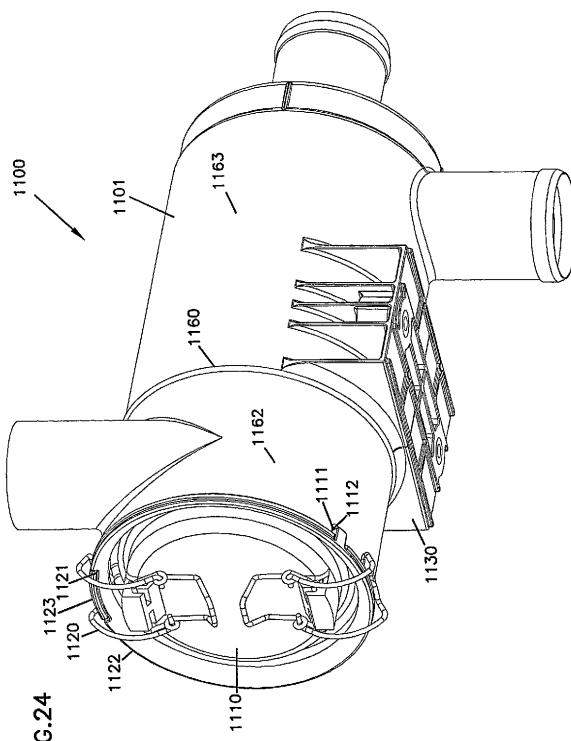


FIG.24

【 図 2 5 】

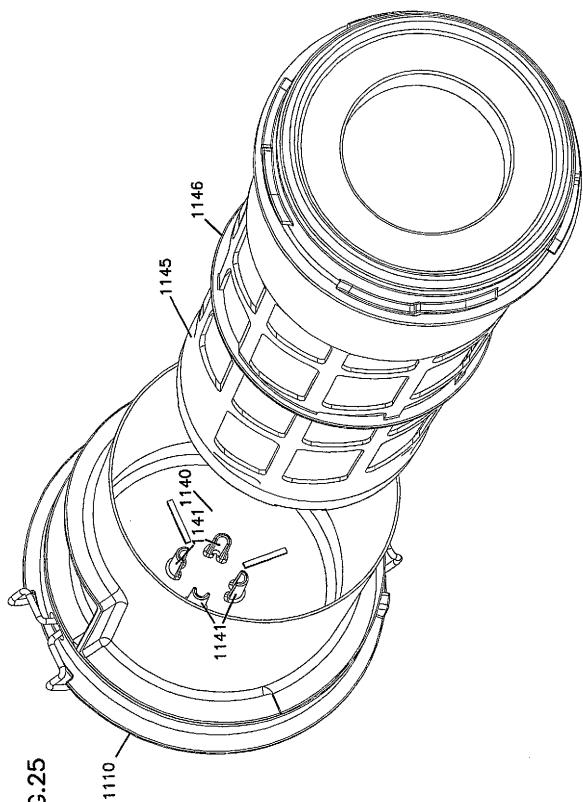


FIG.25

【図26】

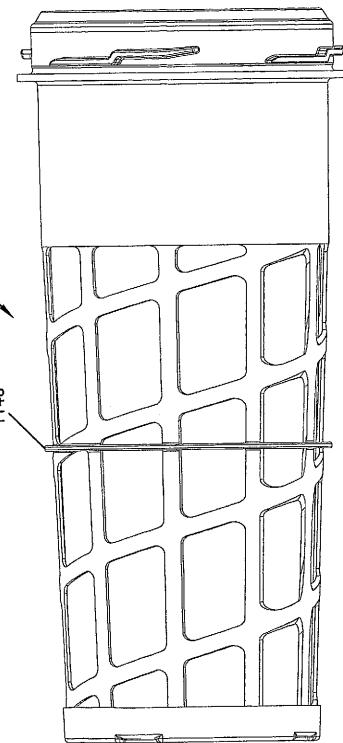


FIG. 26

【図27】

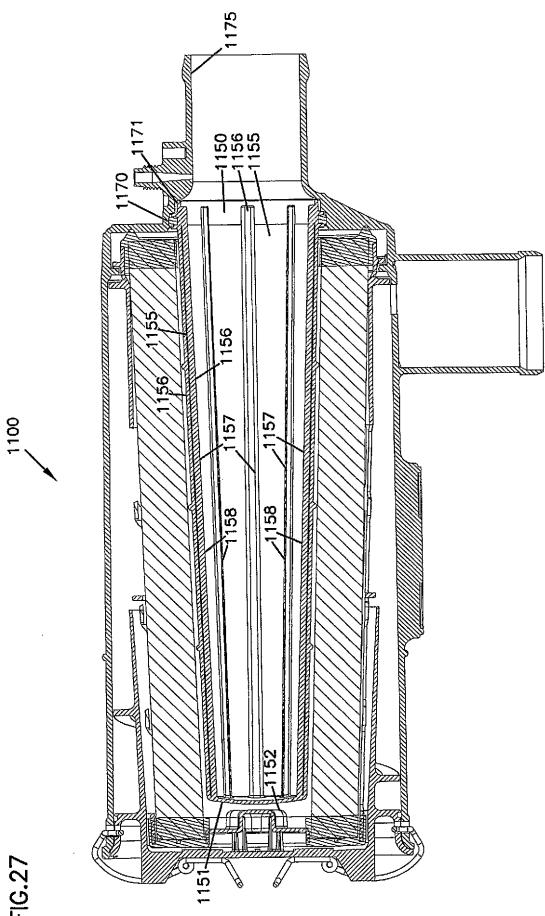


FIG. 27

【 図 2 8 】

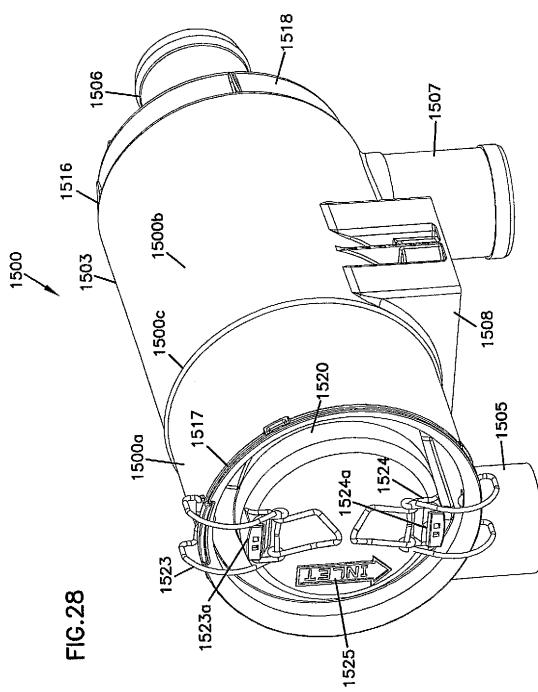
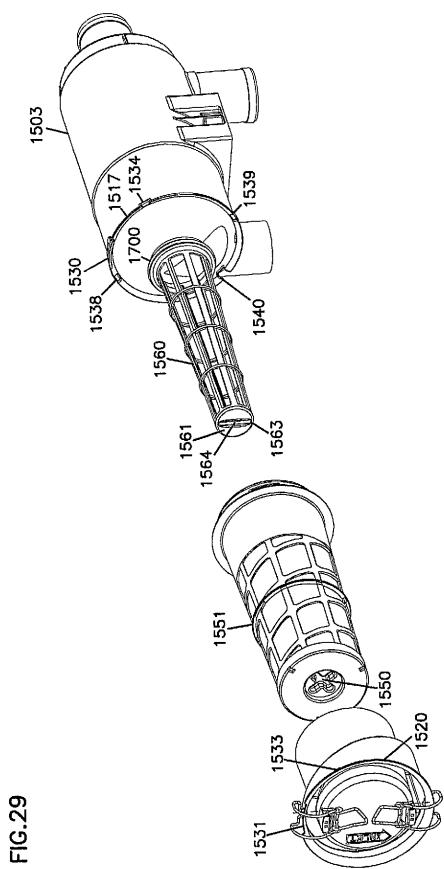
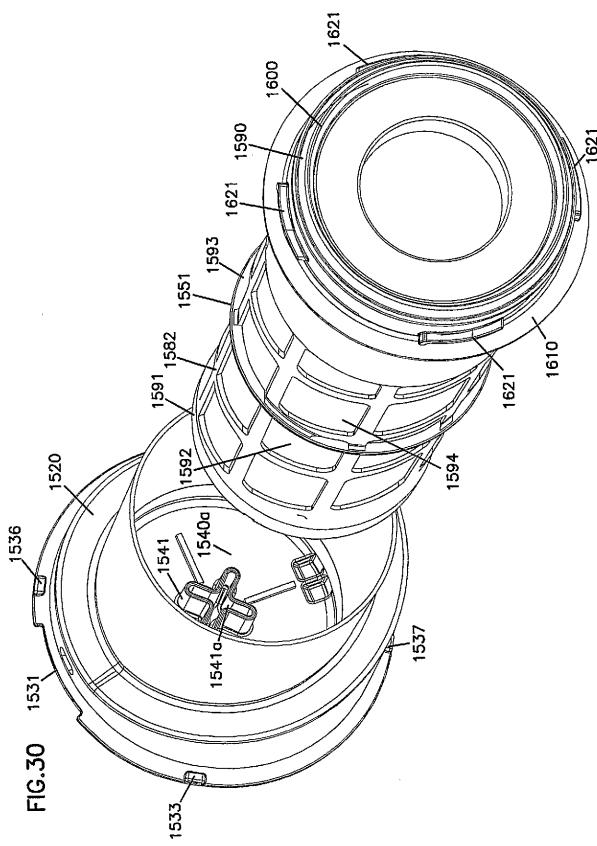


FIG. 28

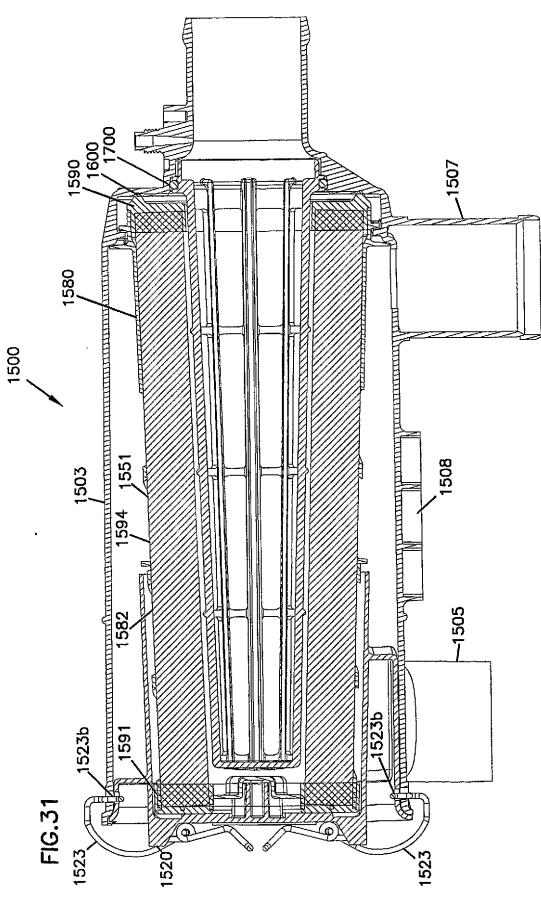
【図 29】



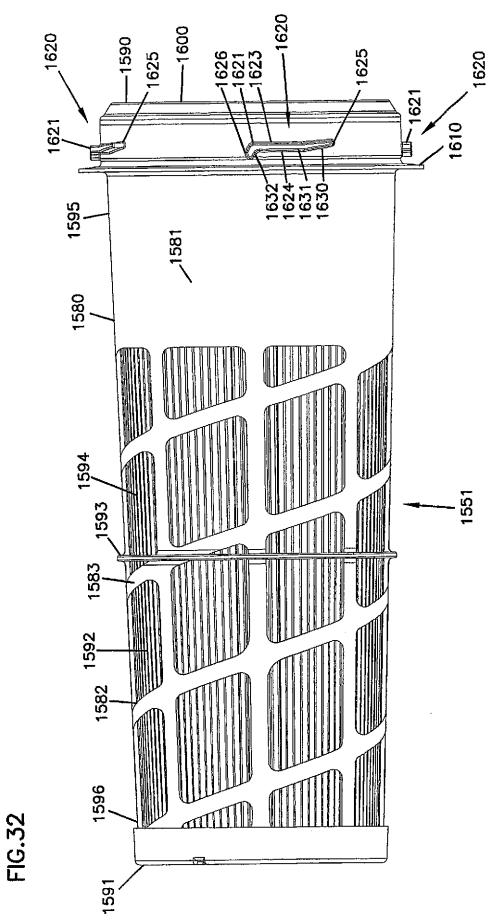
【図 30】



【図 31】



【図 32】



【 図 3 3 】

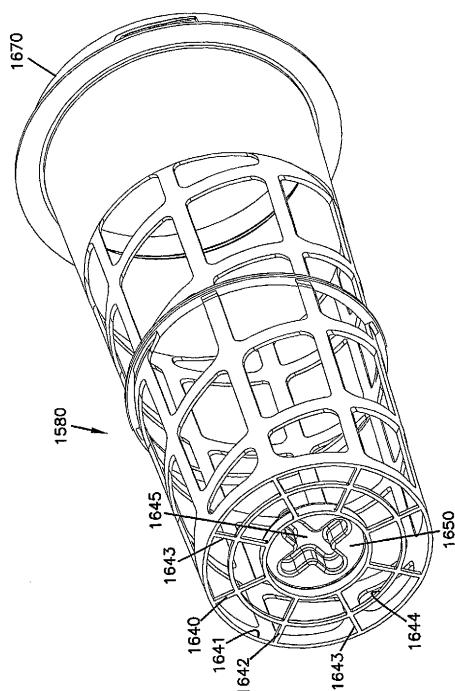


FIG. 33

【 図 3 4 】

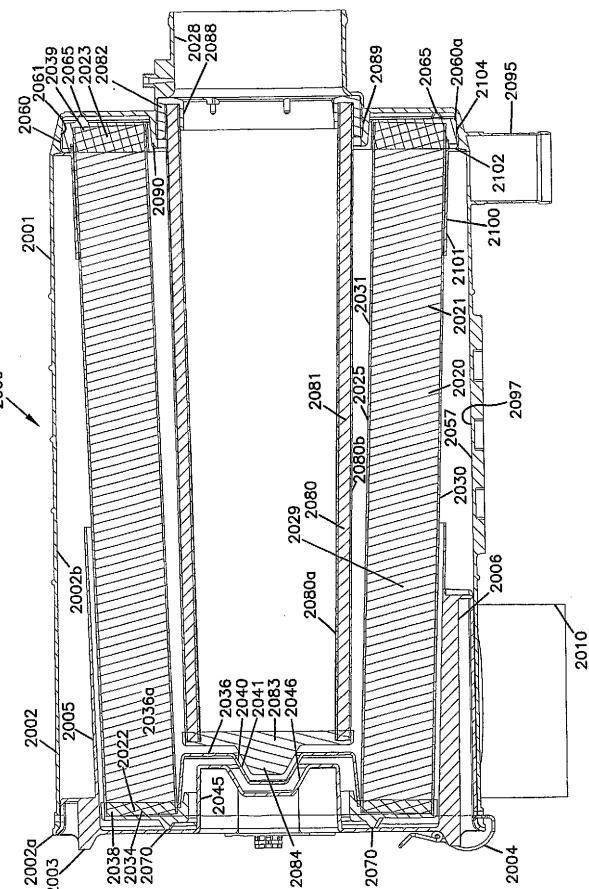


FIG. 34

【図36】

FIG. 36

【図35】

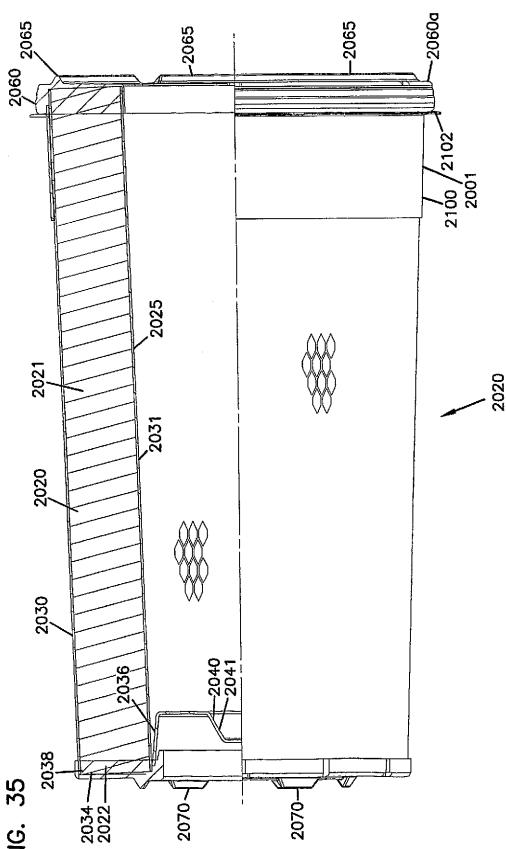
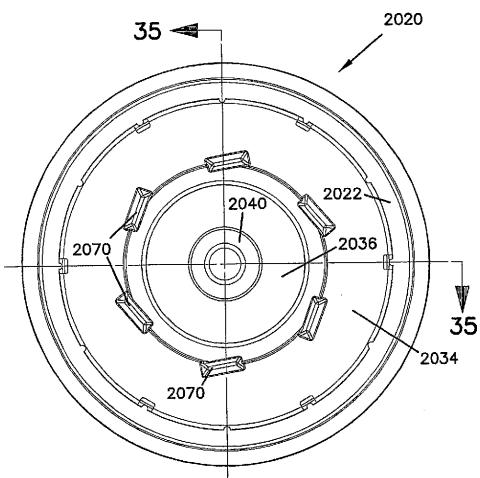


FIG. 35

【

FIG. 36



【図 37】

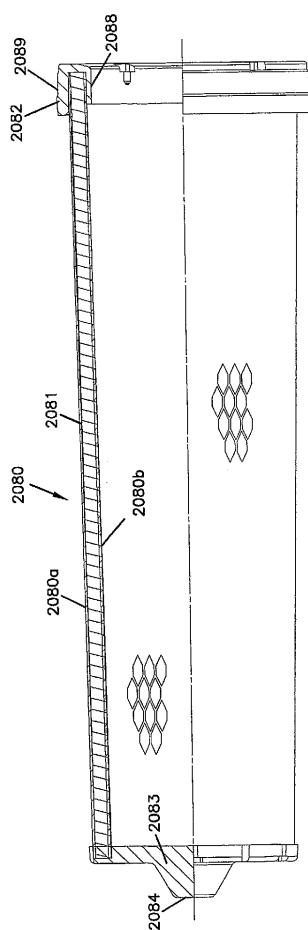
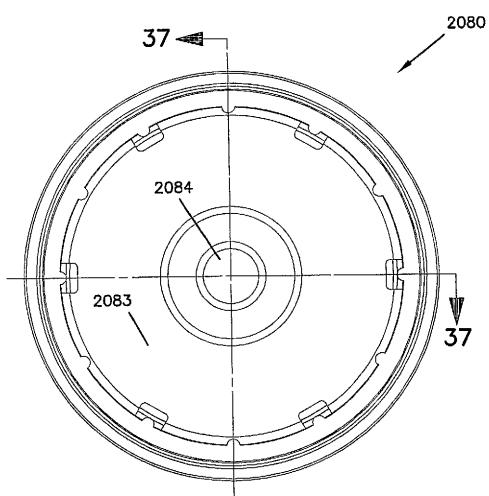


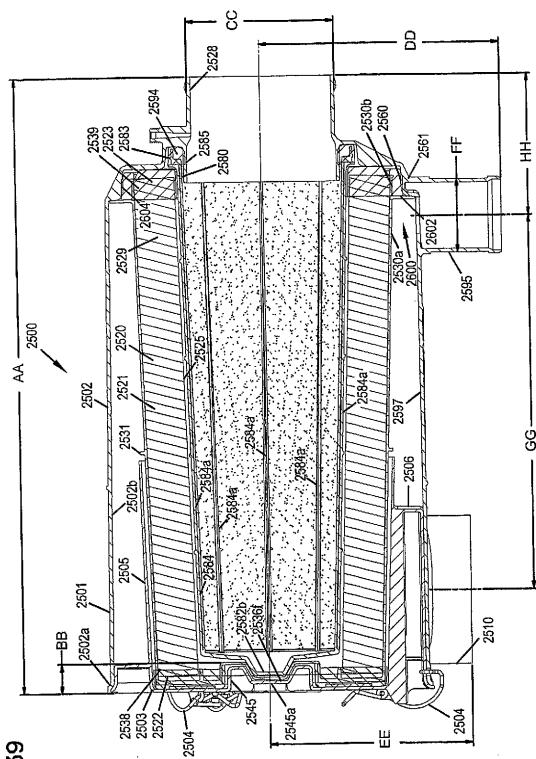
FIG. 37

【図 38】

FIG. 38

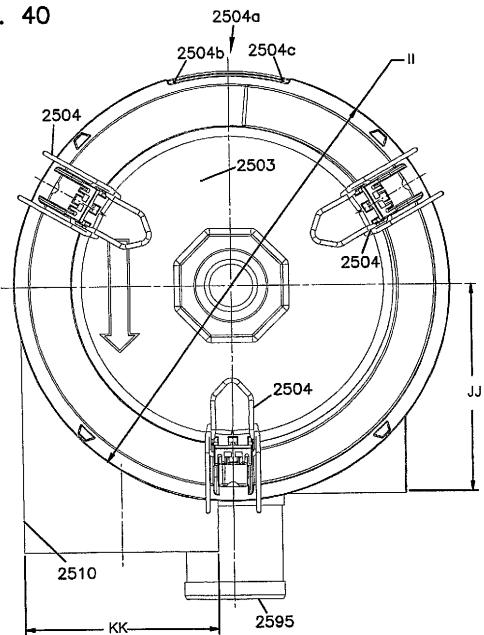


【図 39】



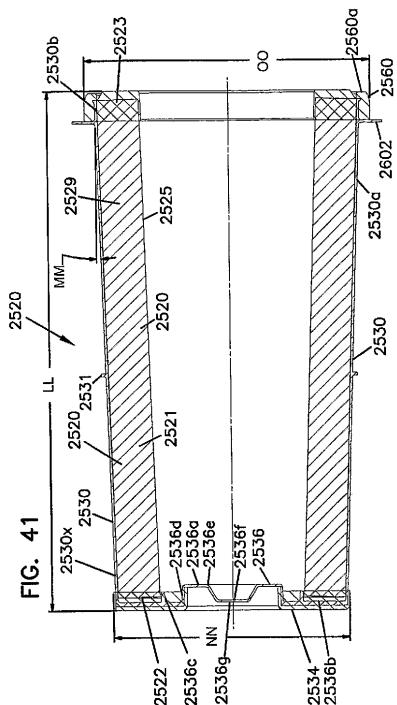
【図 4 0】

FIG. 40



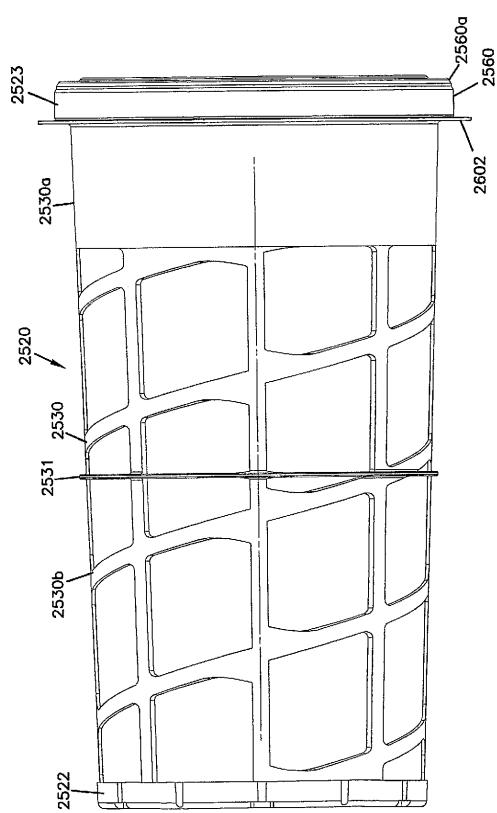
【図 4 1】

FIG. 41



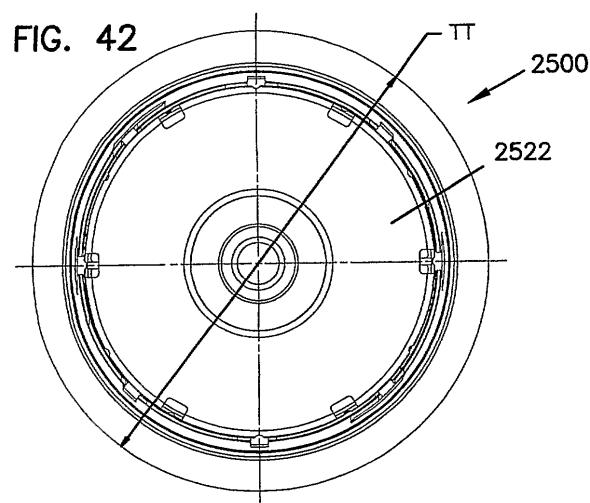
【図 4 1 A】

FIG. 41A



【図 4 2】

FIG. 42



【図 4 3】

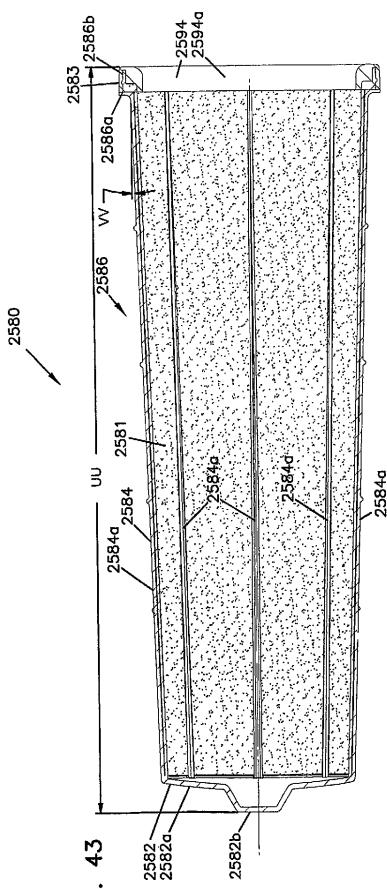


FIG. 4 3

【図 4 3 A】

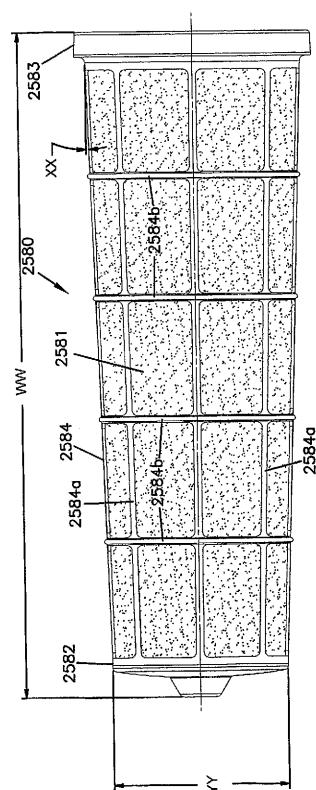


FIG. 43A

【図 4 4】

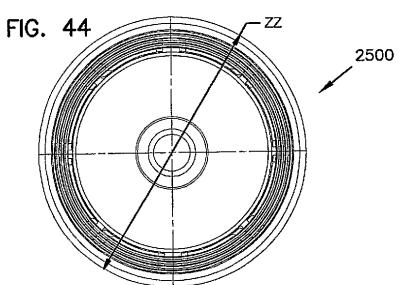


FIG. 44

【図 4 5】

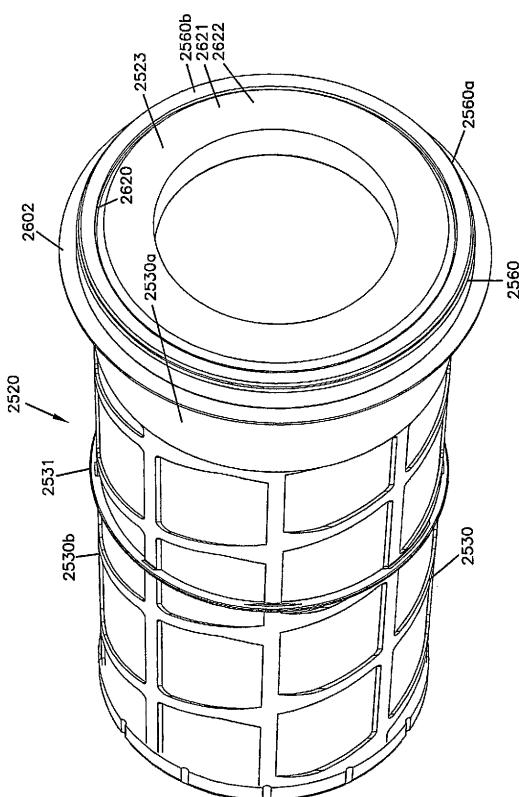
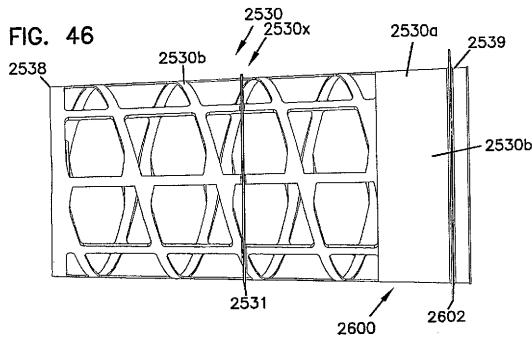
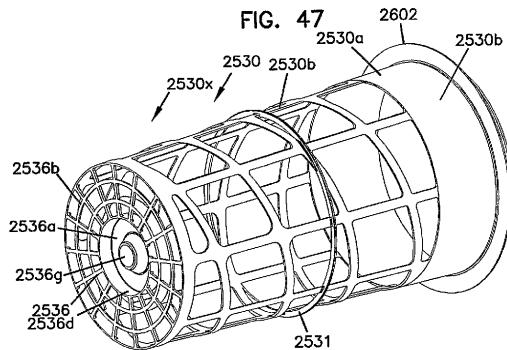


FIG. 45

【図46】



【図47】



【手続補正書】

【提出日】平成19年4月27日(2007.4.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項1】

エアフィルタカートリッジであって、

(a) 対向する、第1端部および第2端部であって、

(i) 前記第1端部が前記第1端部を貫通する空気流の出口開口を有する、前記第1および第2端部と、

(b) 前記第1端部および第2端部の間に延びている、円錐形状のフィルタ媒体の延長部と、

(c) 前記エアフィルタカートリッジの前記第1端部に隣接する、開いている第1端部キャップであって、

(i) 前記フィルタ媒体が前記開いている第1端部キャップ中に埋め込まれてあり、

(ii) 前記開いている第1端部キャップの外周は、外側に環状の径方向シールを有する、前記第1端部キャップと、

(d) 前記第1端部キャップ中に埋め込まれたプリフォームであって、

(i) 前記プリフォームが、前記プリフォームから径方向の外側に延びている径方向リング部分を有し、

(ii) 前記プリフォームが、前記フィルタカートリッジの軸方向長さの少なくとも5%の距離だけ、前記第1端部キャップから軸方向に離れて前記フィルタ媒体に沿って

前記フィルタカートリッジの前記第2端部に向かって延びている軸方向遮蔽部を有する、前記プリフォームと、

(e) 前記フィルタカートリッジの前記第2端部に隣接する、閉じている第2端部キャップであって、

(i) 前記第2端部キャップが前記フィルタカートリッジの内側へと少なくとも15mmの距離だけ延びている中央突起を含む、前記第2端部キャップと、を有することを特徴とする、エアフィルタカートリッジ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項9】

(a) 前記プリフォームが、

(i) 前記第1端部および第2の端部キャップの間に延び、前記フィルタ媒体を取り囲む外部ライナと、

(ii) 前記軸方向遮蔽部と、

(iii) 径方向に外側に少なくとも5mmの距離で突出する径方向突出リングと、

(iv) 前記第2端部キャップ内に埋め込まれ、外部の有孔領域と前記中央突起とを備えるた部分と、

を備えることを特徴とする請求項1に記載のエアフィルタカートリッジ。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No PCT/US2005/029830															
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B01D46/24																	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																	
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B01D F02M																	
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding-right: 10px;">Category °</th> <th style="padding-bottom: 5px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: right; padding-bottom: 5px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding-top: 5px;">X</td> <td>WO 2004/039476 A (DONALDSON COMPANY, INC) 13 May 2004 (2004-05-13) cited in the application the whole document</td> <td style="text-align: right; vertical-align: top;">10,11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding-top: 5px;">A</td> <td>—</td> <td style="text-align: right; vertical-align: top;">1-9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding-top: 5px;">A</td> <td>US 4 135 899 A (GAUER ET AL) 23 January 1979 (1979-01-23) cited in the application the whole document</td> <td style="text-align: right; vertical-align: top;">1,10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding-top: 5px;">A</td> <td>US 4 950 317 A (DOTTERMANS ET AL) 21 August 1990 (1990-08-21) the whole document</td> <td style="text-align: right; vertical-align: top;">1,10</td> </tr> </tbody> </table>			Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	WO 2004/039476 A (DONALDSON COMPANY, INC) 13 May 2004 (2004-05-13) cited in the application the whole document	10,11	A	—	1-9	A	US 4 135 899 A (GAUER ET AL) 23 January 1979 (1979-01-23) cited in the application the whole document	1,10	A	US 4 950 317 A (DOTTERMANS ET AL) 21 August 1990 (1990-08-21) the whole document	1,10
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
X	WO 2004/039476 A (DONALDSON COMPANY, INC) 13 May 2004 (2004-05-13) cited in the application the whole document	10,11															
A	—	1-9															
A	US 4 135 899 A (GAUER ET AL) 23 January 1979 (1979-01-23) cited in the application the whole document	1,10															
A	US 4 950 317 A (DOTTERMANS ET AL) 21 August 1990 (1990-08-21) the whole document	1,10															
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.																	
° Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed																	
°T° later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention °X° document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone °Y° document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. °G° document member of the same patent family																	
Date of the actual completion of the International search	Date of mailing of the International search report																
15 December 2005	22/12/2005																
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Hilt, D																

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational Application No
PCT/US2005/029830

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2004039476 A	13-05-2004	AU 2003301731 A1 EP 1558360 A1	25-05-2004 03-08-2005
US 4135899 A	23-01-1979	NONE	
US 4950317 A	21-08-1990	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,L,S,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 スコット, ジェイムス, アール.

アメリカ合衆国 ミネソタ州 55317, チャンハッセン, レイク スーザン ヒルズ ド
ライブ 1578

(72)発明者 ジエセケ, スティーブン, スコット

アメリカ合衆国 ミネソタ州 55423, リッチフィールド, サード アベニュー サウス
6239

(72)発明者 イディングス, ダグラス, リー

アメリカ合衆国 ミネソタ州 55387, ワコニア, ウィンドミル クリーク ノース 9
52