

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7216072号
(P7216072)

(45)発行日 令和5年1月31日(2023.1.31)

(24)登録日 令和5年1月23日(2023.1.23)

(51)国際特許分類	F I		
B 0 1 D 46/00 (2022.01)	B 0 1 D 46/00		Z
B 0 1 D 46/52 (2006.01)	B 0 1 D 46/00	3 0 2	
	B 0 1 D 46/52		A
	B 0 1 D 46/52		C
請求項の数 13 (全106頁)			

(21)出願番号	特願2020-505870(P2020-505870)	(73)特許権者	591163214
(86)(22)出願日	平成30年8月8日(2018.8.8)		ドナルドソン カンパニー、インコーポ
(65)公表番号	特表2020-530382(P2020-530382		レイティド
	A)		アメリカ合衆国 ミネソタ 5 5 4 3 1 ,
(43)公表日	令和2年10月22日(2020.10.22)		ブルーミントン, ウェスト ナインティ
(86)国際出願番号	PCT/US2018/045819		フォース ストリート 1 4 0 0
(87)国際公開番号	WO2019/032707	(74)代理人	110003281
(87)国際公開日	平成31年2月14日(2019.2.14)		弁理士法人大塚国際特許事務所
審査請求日	令和3年8月10日(2021.8.10)	(74)代理人	100076428
(31)優先権主張番号	62/543,090		弁理士 大塚 康徳
(32)優先日	平成29年8月9日(2017.8.9)	(74)代理人	100115071
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士 大塚 康弘
		(74)代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74)代理人	100116894
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 フィルタカートリッジ、空気清浄装置アセンブリ、筐体、特徴、コンポーネント、及び方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

エアフィルタカートリッジにおいて、

(a) 濾材を含み、第一及び第二の、相互に反対側にある吸排気端を有する濾材パックであって、

(i) 前記第一の吸排気端は吸気端を含み、

(i i) 前記第二の吸排気端は排気端を含み、

(i i i) 前記濾材パックは前記吸気端に流入する空気を、前記空気が前記排気端から出る前に濾過するように構成されているような濾材パックと、

(b) 前記濾材パック上に位置付けられた筐体シール装置であって、

(i) 前記筐体シール装置は空気流路を画定し、

(i i) 前記筐体シール装置は、使用時に周囲構造と釈放可能にシール状態で係合する向きの第一の半径方向のシール面を画定する第一の半径方向に外向きのシール部材を含み、

(i i i) 前記第一の半径方向のシール面は、前記流路周辺の範囲に周囲方向を画定し、

(i v) 前記第一の半径方向のシール面は、

(A) 前記周囲方向の一部に沿った範囲内に少なくとも2つの凸部と3つの凹部を含む交互の半径方向の凸 / 凹構成を含む半径方向に向かう部分を含む少なくとも第一のシ

ール面部分と、

(B) 交互の凸 / 凹構成を含まず、その中に凹部を持たない、前記周囲方向に前記半径方向のシール面の範囲の少なくとも 30 % と、を含む、

ような筐体シール装置と、

(c) 前記筐体シール装置を支持するシール支持プリフォームであって、

(i) 前記シール支持プリフォームが前記筐体シール装置のシール材料を支持する支持フランジを含み、

(i i) 前記支持フランジは、前記交互の半径方向の凸 / 凹構成に対応する凸 / 凹部を含む、

ようなシール支持プリフォームと、

を含むエアフィルタカートリッジ。

【請求項 2】

(a) 前記第一の半径方向のシール面は、少なくとも第一のシール面部分及び第二のシール面部分を含み、前記周囲方向における範囲において、それぞれが交互の凸 / 凹構成を含む半径方向に向かう部分を含み、

(b) 前記第一の半径方向のシール面の範囲の少なくとも 40 % は、周囲方向において、交互の凸 / 凹構成を含まず、その中に凹部を持たない、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) 前記第一の半径方向のシール面は、2 つの相互に反対側にあるまっすぐのシール面部分と 2 つの相互に反対側にある弧状シール面部分を有する周囲方向の形状を含み、

(i) 前記まっすぐのシール面部分は前記弧状シール面部分の間に延びる、請求項 1 ~ 2 の何れか 1 項に記載のエアフィルタカートリッジ。

【請求項 4】

(a) 前記 2 つの相互に反対側にある弧状シール部分の各々は、前記周囲方向の部分に沿った範囲内に少なくとも 2 つの凸部と 3 つの凹部を有する交互の凸 / 凹構成を有する、請求項 3 に記載のエアフィルタカートリッジ。

【請求項 5】

(a) 前記 2 つの相互に反対側にある弧状シール部分の各々は第一及び第二の端凸部と第一及び第二の端凹部を含み、

(i) 各端凸部は、前記 2 つの相互に反対側にあるまっすぐの部分の隣接する 1 つから、前記端凹部の少なくとも隣接する 1 つにより離間される、請求項 4 に記載のエアフィルタカートリッジ。

【請求項 6】

エアフィルタカートリッジにおいて、

(a) 濾材を含み、第一及び第二の、相互に反対側にある吸排気端を有する濾材パックであって、

(i) 前記第一の吸排気端は吸気端を含み、

(i i) 前記第二の吸排気端は排気端を含み、

(i i i) 前記濾材パックは前記吸気端に流入する空気を、前記空気が前記排気端から出る前に濾過するように構成されている

ような濾材パックと、

(b) 前記濾材パック上に位置付けられた筐体シール装置であって、

(i) 前記筐体シール装置は空気流路を画定し、

(i i) 前記筐体シール装置は、使用時に周囲構造と釈放可能にシール状態で係合する向きの第一の半径方向のシール面を画定する第一の半径方向に外向きのシール部材を含み、

(i i i) 前記第一の半径方向のシール面は、前記流路周辺の範囲に周囲方向を画定し、

(i v) 前記第一の半径方向のシール面は、

(A) 前記周囲方向の一部に沿った範囲内に少なくとも 2 つの凸部と 3 つの凹部を含む交

10

20

30

40

50

互の半径方向の凸／凹構成を含む半径方向に向かう部分を含む少なくとも第一のシール面部分と、

(B) 交互の凸／凹構成を含まず、その中に凹部を持たない、前記周囲方向に前記半径方向のシール面の範囲の少なくとも 30 % と、

を含む、

ような筐体シール装置と、

を含み、

(c) 前記第一の半径方向のシール面は、2つの相互に反対側にあるまっすぐのシール面部分と2つの相互に反対側にある弧状シール面部分を有する周囲方向の形状を含み、

(i) 前記まっすぐのシール面部分は前記弧状シール面部分の間に延び、

10

(d) 前記2つの相互に反対側にある弧状シール部分の各々は、前記周囲方向の部分に沿った範囲内に少なくとも2つの凸部と3つの凹部を有する交互の凸／凹構成を有し、

(e) 前記2つの相互に反対側にある弧状シール部分の各々は第一及び第二の端凸部と第一及び第二の端凹部を含み、

(i) 各端凸部は、前記2つの相互に反対側にあるまっすぐの部分の隣接する1つから、前記端凹部の少なくとも隣接する1つにより離間され、

(f) 前記2つの相互に反対側にある弧状シール部分の各々は、前記端凹部の隣接する1つから、その反対側において各端凸部に隣接する関連する中間凹部を含み、

(i) 各関連する中間凹部の、前記凸部の最も外側の部分から離れる方向における範囲の深さは、各々の次の隣接する端凹部よりも深い、

20

エアフィルタカートリッジ。

【請求項 7】

(a) 前記第一の半径方向のシール面は、

(i) 前記第一の半径方向のシール面の少なくとも1つの非凸／凹シール部分と共線的な仮定上の標準的形状のシール面係合周囲を画定する部分と、

(i i) 前記仮定上の標準的形状のシール面係合周囲からシール方向に延びる取付け妨害用凸部構成を有する第一の面輪郭を含む半径方向に向かう部分を含む、少なくとも1つの第一の凸／凹シール面部分と、

を含む、

請求項 1 ～ 6 の何れか 1 項に記載のエアフィルタカートリッジ。

30

【請求項 8】

(a) 前記第一の半径方向のシール面は、前記第一の半径方向のシール面の少なくとも1つの非凸／凹シール部分と共線的な仮定上の標準的形状のシール面係合周囲を画定する部分を有し、

(b) 前記第一の半径方向のシール面は、前記仮定上の標準的形状のシール面係合周囲を横切る方向に延びる少なくとも第一のシール面部分を有する第一の面輪郭を含む半径方向に向かう部分を含む、少なくとも1つの第一の凸／凹シール面部分を含む、

請求項 1 ～ 7 の何れか 1 項に記載のエアフィルタカートリッジ。

【請求項 9】

エアフィルタカートリッジにおいて、

40

(a) 濾材を含み、第一及び第二の、相互に反対側にある吸排気端を有する濾材パックであって、

(i) 前記第一の吸排気端は吸気端を含み、

(i i) 前記第二の吸排気端は排気端を含み、

(i i i) 前記濾材パックは前記吸気端に流入する空気を、前記空気が前記排気端から出る前に濾過するように構成されている

ような濾材パックと、

(b) 前記濾材パック上に位置付けられた筐体シール装置であって、

(i) 前記筐体シール装置は空気流路を画定し、

(i i) 前記筐体シール装置は、使用時に周囲構造と釈放可能にシール状態で係合する向

50

きの第一の半径方向のシール面を画定する第一の半径方向に外向きのシール部材を含み、
(i i i) 前記第一の半径方向のシール面は、前記流路周辺の範囲に周囲方向を画定し、
(i v) 前記第一の半径方向のシール面は、
(A) 前記周囲方向の一部に沿った範囲内に少なくとも2つの凸部と3つの凹部を含む交互の半径方向の凸 / 凹構成を含む半径方向に向かう部分を含む少なくとも第一のシール面部分と、
(B) 交互の凸 / 凹構成を含まず、その中に凹部を持たない、前記周囲方向に前記半径方向のシール面の範囲の少なくとも30%と、
を含む、
ような筐体シール装置と、
を含み、

10

(c) 前記筐体シール装置は、使用時に空気清浄装置と釈放可能にシール状態で係合するような向きの第二の半径方向のシール面部分を含み、
(i) 前記第二の半径方向のシール面部分は、前記第一の半径方向に向かう部分と軸方向に整列し、
(i i) 前記第二の半径方向のシール面部分は、筐体の非凸 / 凹シール面とシール状態で係合するように構成される、
エアフィルタカートリッジ。

【請求項10】

(a) 前記濾材パックは、前記第一及び第二の、相互に反対側にある吸気端と排気端との間の範囲において楕円の断面形状を有し、
(i) 前記楕円の断面形状は、それらの間に延びる側辺を有する第一及び第二の湾曲端を画定し、

20

(b) 前記筐体シール装置は前記排気端に位置付けられ、
(c) ハンドル装置は、前記吸気端に隣接するプリフォーム上に位置付けられ、前記第一及び第二の湾曲端の1つと重複するハンドル部材を有する、
請求項1～9の何れか1項に記載のエアフィルタカートリッジ。

【請求項11】

(a) 前記カートリッジは、前記筐体シール装置のシール材料の中に埋め込まれたシール支持部をその中に含み、
(b) 好ましくは、前記シール支持部は、狭い凸部先端のそれぞれの側に少なくとも1つの広い凹部を含み、
(c) 好ましくは、前記第一の半径方向のシール面の中の少なくとも1つの凹部はセグメント式の凹部であり、
(d) 好ましくは、前記第一の半径方向のシール面の中の少なくとも1つの凸部は切頭型の凸部であり、
(e) 好ましくは、前記第一の半径方向のシール面の中の少なくとも1つの凹部は、凸部の方向に弓なりの部分を含む、
請求項1～10の何れか1項に記載のエアフィルタカートリッジ。

30

【請求項12】

(a) 前記第一の半径方向のシール面の中の少なくとも1つの凸部は、セグメント式の凸部である、
請求項1に記載のエアフィルタカートリッジ。

40

【請求項13】

(a) 前記第一の半径方向のシール面は、交互の凸 / 凹構成を含まず、その中に凹部を有さず、円弧の輪郭に対応する周囲方向の形状を有する、前記周囲方向における少なくとも30%の範囲を含む、
請求項1～12の何れか1項に記載のエアフィルタカートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

関連出願の相互参照

本願は、2018年8月8日にPCT国際特許出願として出願される。本開示は、2017年8月9日に出版された米国仮特許出願第62/543,090号の開示を、校正を加えた上で含む。米国仮特許出願第62/543,090号の優先権を適切な範囲で主張するものであり、米国仮特許出願第62/543,090号の開示全体を参照によって本願に援用する。

【 0 0 0 2 】

本開示は、典型的に例えば内燃機関用吸気等の空気を濾過するためのフィルタ装置に関する。幾つかの選択された例においては、本開示は特に、相互に反対側にある吸排気端を有する実用可能なカートリッジを使用するフィルタ装置に関するが、他の用途も記載されている。空気清浄装置、特徴、組立及び製造方法も記載されている。

10

【 背景技術 】

【 0 0 0 3 】

空気の流れは、その中で粉塵や液体粒子等の汚染物質を運んでいる可能性がある。多くの例において、汚染物質の一部又は全部を空気の流れからフィルタで除去することが望ましい。例えば、自動車用又は発電装置用のエンジンへの空気の流れ（例えば、燃焼空気の流れ）、ガスタービンシステムへのガスの流れ、及び各種の燃焼炉への空気の流れは、その中でフィルタにかけるべき粒子状汚染物質を運んでいる。そのようなシステムについては、選択された汚染物質を空気から除去する（又は空気中のレベルを低下させる）ことが望ましい。汚染物質除去のために様々なエアフィルタ装置が開発されている。改良が求められている。

20

【 発明の概要 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 4 】

本開示によれば、空気清浄装置アセンブリ及び、それに関する筐体、修理交換可能なフィルタカートリッジ及び特徴、コンポーネント、及び方法が開示される。一般に、特徴は、修理点検中に、不適当なカートリッジが空気清浄装置筐体の中に取り付けられないようにするのに助けるように構成されるシステムに関する。本明細書には様々な方式が記載されており、これらは所望の結果を得るために個別にも又は一緒に使用できる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 5 】

【 図 1 】 本開示による装置で使用可能な第一の種類の例示的濾材の部分概略斜視図である。

【 図 2 】 図 1 に示される種類の濾材の一部の拡大概略断面図である。

【 図 3 】 図 1 及び 2 の種類の濾材のための各種のフルート付き濾材の定義の例の概略図を含む。

【 図 4 】 図 1 ~ 3 の種類の濾材を製造するための例示的プロセスの概略図である。

【 図 5 】 図 1 ~ 4 の種類の濾材のフルートのための任意選択による端部折込部の概略断面図である。

【 図 6 】 本開示による特徴を有するフィルタカートリッジで使用可能な、例えば図 1 による濾材の条片で製作されるロール型フィルタ装置の概略斜視図である。

40

【 図 7 】 本開示による選択された特徴を有するフィルタ装置で使用可能な、例えば図 1 による濾材の条片より製作される積層型濾材パック装置の概略斜視図である。

【 図 8 】 図 1 の濾材に代わる濾材を使用し、本開示による選択されたフィルタカートリッジで代替的に使用可能なフィルタ濾材パックの吸排気端の概略図である。

【 図 8 A 】 図 8 の図と反対の吸排気端の概略図である。

【 図 8 B 】 図 8 及び 8 A の濾材パックの概略断面図である。

【 図 9 】 本開示による特徴を有するフィルタカートリッジの濾材パックで使用可能な、別の代替的種類の濾材の概略部分断面図である。

【 図 1 0 】 図 9 の種類の濾材の第一の変形型の概略部分断面図である。

50

【図 1 1 A】本開示による他の使用可能なフルート付きシートとライナシートの組合せの概略部分図である。

【図 1 1 B】濾材パックにて表示される図 1 1 A の種類の濾材の第二の概略部分図である。

【図 1 1 C】本発明の装置にて使用可能なさらに別の濾材の変形型の概略部分平面図である。

【図 1 2】本開示により使用可能な濾材の他の変形型の概略図である。

【図 1 2 A】本開示による他の使用可能なフルート付きシートとライナシートの組合せの概略図である。

【図 1 2 B】図 6 4 に示される使用可能なフルート付きシートとライナシートの組合せの一部の斜視図である。

【図 1 3】本開示による特徴とコンポーネントを含む空気清浄装置アセンブリの概略図である。

【図 1 4】本開示による原理を取り入れた例示的な空気清浄装置アセンブリの概略側面図である。

【図 1 4 A】図 1 4 の空気清浄装置アセンブリの出口端斜視図である。

【図 1 5】図 1 4 の空気清浄装置アセンブリの概略分解図である。

【図 1 5 A】図 1 4 のアセンブリの概略分解斜視図である。

【図 1 6】図 1 4 ~ 1 5 のアセンブリの主フィルタカートリッジの概略入口端斜視図である。

【図 1 7】図 1 6 のフィルタカートリッジの概略出口端斜視図である。

【図 1 8】図 1 6 及び 1 7 のフィルタカートリッジの概略分解出口端斜視図である。

【図 1 9】図 1 6 ~ 1 8 のフィルタカートリッジの概略分解入口端斜視図である。

【図 2 0】図 1 4 及び 1 5 のアセンブリで使用されている状態が描かれた任意選択により安全フィルタカートリッジの概略斜視図である。

【図 2 1】図 1 4 及び 1 5 の空気清浄装置の筐体コンポーネントの概略入口側平面図である。

【図 2 1 A】概して図 2 1 の線 2 1 A - 2 1 A に沿った概略部分断面図である。

【図 2 2】図 1 4 による空気清浄装置アセンブリの概略側面図であり、想像線で示されている部分は主エアフィルタカートリッジの位置決めに関する内部詳細部分を示す。

【図 2 3】説明されている一般的な空気清浄装置アセンブリの特徴と共に使用可能な、第一の代替的フィルタカートリッジの概略シール端斜視図である。

【図 2 4】図 2 3 のフィルタカートリッジの概略シール端平面図である。

【図 2 5】概して図 2 4 の線 2 5 - 2 5 に沿った、図 2 3、2 4 のフィルタカートリッジの概略断面図である。

【図 2 6】概して図 2 4 の線 2 6 - 2 6 に沿った、図 2 3 及び 2 4 のフィルタカートリッジの概略断面図である。

【図 2 7】図 2 5 の特定部分の拡大部分図である。

【図 2 8】図 2 3 及び 2 4 のフィルタカートリッジの成形シール部分の概略平面図である。

【図 2 9】図 2 8 のモールドシール部分の概略斜視図である。

【図 2 9 A】図 2 8 の線 2 9 A - 2 9 A に沿った概略断面図である。

【図 2 9 B】図 2 8 の線 2 9 B - 2 9 B に沿った概略断面図である。

【図 2 9 C】図 2 9 B の特定部分の拡大概略部分図である。

【図 3 0】図 2 3 及び 2 4 のフィルタカートリッジのプリフォームシール支持部コンポーネントの概略斜視図である。

【図 3 1】図 3 0 のプリフォームシール支持部概略支持フランジ側面図である。

【図 3 2】図 3 1 の線 3 2 - 3 2 に沿った概略断面図である。

【図 3 3】概して図 3 1 の線 3 3 - 3 3 に沿った、図 3 0 のプリフォームフレーム支持部分の概略断面図である。

【図 3 4】図 3 2 の中の特定された部分の概略拡大部分図である。

【図 3 5】本開示による原理を取り入れた第三のフィルタカートリッジの概略斜視図であ

10

20

30

40

50

る。

【図 3 6】図 3 5 のフィルタカートリッジの概略シール端平面図である。

【図 3 7】図 3 5 及び 3 6 のフィルタカートリッジのシール部分の、概して図 3 6 の線 3 7 - 3 7 に沿った拡大部分断面図である。

【図 3 8】図 3 7 のシール部分の、概して図 3 6 の線 3 8 - 3 8 に沿った拡大概略断面図である。

【図 3 9】本開示の原理による特徴を含む第四の例示的なフィルタカートリッジの概略シール端斜視図である。

【図 4 0】図 3 9 のフィルタカートリッジの概略シール端平面図である。

【図 4 1】図 4 0 の線 4 1 - 4 1 に沿った概略断面図である。

10

【図 4 2】概して図 4 0 の線 4 2 - 4 2 に沿った概略断面図である。

【図 4 3】図 3 9 のフィルタカートリッジのプリフォームシール支持コンポーネントの概略斜視図である。

【図 4 4】図 4 3 のプリフォームの概略平面図である。

【図 4 5】図 4 3 のプリフォームの概略内側平面図である。

【図 4 6】概して図 4 5 の線 4 6 - 4 6 に沿った概略断面図である。

【図 4 7】フィルタカートリッジを含み、本開示による特徴を有する空気清浄装置アセンブリの概略側面図である。

【図 4 8】図 4 7 の空気清浄装置アセンブリの概略分解斜視図である。

【図 4 9】図 4 8 のフィルタカートリッジの入口端斜視図である。

20

【図 5 0】図 4 9 のフィルタカートリッジのシール端斜視図である。

【図 5 1】図 4 9 のフィルタカートリッジの概略断面図である。

【図 5 2】図 4 9 のフィルタカートリッジの概略出口端立面図である。

【図 5 3】図 4 9 のフィルタカートリッジの概略分解入口端斜視図である。

【図 5 4】図 4 9 のフィルタカートリッジの概略出口端分解斜視図である。

【図 5 5】図 4 7 の空気清浄装置アセンブリのうち選択された内部詳細部分を示す概略部分一部断面図である。

【図 5 6】図 5 5 の中の特定された部分の拡大部分図である。

【図 5 7】本開示による原理を用いた筐体シール構造のある変化型と係合している、本開示による原理を用いたシール装置のある変化型を描いた拡大分解部分図である。

30

【図 5 8】本開示による原理を用いた代替的シール装置の概略平面図である。

【図 5 9】本開示による原理を用いた別の代替的シール装置の概略平面図である。

【図 6 0】図 2 4 によるカートリッジの波形シール面区間の概略図である。

【図 6 1】概して図 4 0 に関連して上述した原理によるカートリッジの概略的な弧状の波形シール面区間である。

【図 6 2】概して本明細書に記載の原理によるカートリッジのシール面の、仮定上の標準的幾何学形状のシール周囲の一部を示す概略図である。

【図 6 3】一般に本明細書に記載の原理による、図 6 2 のシール面の代替的シール面の概略図であり、代替的な仮定上の標準的幾何学形状のシール周囲の輪郭の一部も示す。

【図 6 4】また別の代替的な、ただしそれ以外は図 6 2 及び 6 3 の原理によるシール面の概略図であり、第三の仮定上の標準的幾何学形状のシール周囲を示す。

40

【図 6 5】本明細書に記載の特定の原理による空気清浄機筐体シール面部分の一部の概略断面図である。

【図 6 6】図 6 5 の筐体シール面と係合している選択された筐体シール部分の概略断面図である。

【図 6 7】シール装置を含むフィルタカートリッジの概略斜視図であり、第一の周囲シール面は凸凹の外形を有する少なくとも 1 つの部分の有し、また、その上に動作的に位置付けられる凸凹のない第二のシール周囲区間を有する。

【図 6 7 A】図 6 7 の中の特定された部分の概略拡大部分図である。

【図 6 7 B】フィルタカートリッジのうち、図 6 7 A に示された部分の拡大部分概略断面

50

図であり、この図は概して線 6 7 B - 6 7 B に沿っている。

【図 6 8】筐体シール面部分と密着して係合する状態に取り付けられている、図 6 7 B によるフィルタシールの成形のシール部分を示す概略図である。

【図 6 9 A】図 6 7 ~ 6 7 B に示されるものの第一の代替的なシール装置を含むカートリッジの拡大部分概略図である。

【図 6 9 B】図 6 9 A の一部の、その線 6 9 B - 6 9 B に沿った拡大部分概略断面図である。

【図 6 9 C】図 6 9 D - 6 9 D に示されるものの第二の代替的なシール装置構成の拡大部分概略図である。

【図 6 9 D】図 6 9 C の一部の拡大部分概略断面図である。

10

【図 7 0】本明細書に記載の原理による特定のカートリッジが係合する、その上にシール面を含む筐体コンポーネントの概略部分一部断面図である。

【図 7 0 A】図 7 0 の筐体部分の、本明細書中の特定の説明によるシール面部分が係合した状態で示される部分概略断面図である。

【図 7 1】本明細書中の説明による代替的な凸凹シール面外形の概略図である。

【図 7 2】本明細書中の説明によるまた別の代替的な凸凹外形の概略図である。

【図 7 3】図 7 2 による凸凹外形の、ただし代替的な向きのシールに関して描かれている概略図である。

【図 7 4】本明細書中の説明による、その中に特注の凸部を含む概略的なシールの周囲である。

20

【図 7 5】図 7 4 と同様であるが、代替的な特注の周囲の輪郭を描いた概略的なシールの周囲である。

【図 7 6】図 7 4 及び 7 5 の別の代替的なシールの周囲の概略図である。

【図 7 7】本明細書中の説明による、区切られた区間を有するシールの凸部を含むシール面の一部の部分概略図である。

【図 7 8】図 7 7 と同様であるが、代替的な向きのシールが示される部分概略図である。

【図 7 9】本明細書中の説明による、先端が切り詰められた、外側に突出する区間を有する弧状のシール周囲の区間の概略図である。

【図 8 0】本明細書中の説明による、先端が切り詰められた形状を有する、内側に向かう凸部を含む、内向きのシール区間の概略図である。

30

【図 8 1】図 7 9 の構成の代替案の概略図である。

【図 8 2】図 8 0 の構成の代替案の概略図である。

【図 8 3】前図までに示されたものの代替的なシール面の概略図である。

【図 8 3 A】図 8 3 に示されたシール面の代替的な形態の概略図である。

【図 8 4】本明細書に記載の原理の一例によるシール周囲を有するカートリッジと共に使用するための例示的な筐体コンポーネントの概略図である。

【図 8 5】図 8 6 によるフィルタカートリッジにおいて使用可能なプリフォームコンポーネントの拡大部分概略図である。

【図 8 6】図 8 5 によるコンポーネントを使用し、図 8 4 により筐体区間と密着して係合するように構成されたフィルタカートリッジの部分斜視図である。

40

【図 8 7】本明細書に記載の原理を使用する代替的なフィルタカートリッジの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0006】

I. 例示的濾材構成全般

本開示による原理は、後述のような特定の選択された所望の結果を実現するために有利な方法によるフィルタカートリッジと空気清浄装置システムとの間の相互作用に関する。フィルタカートリッジは一般に、その中に濾材を含み、そこを濾過動作中に空気及びその他の気体が通過する。濾材は、様々な種類と構成とすることができ、様々な材料を使って製作できる。例えば、本開示の原理によるカートリッジには、後述のように、ブリーツ付

50

き濾材装置を使用できる。

【 0 0 0 7 】

この原理は、カートリッジの入口側及び出口側端間の範囲で濾材がかなり深い状況での使用に特によく適応されているが、他の選択肢もありうる。また、この原理は断面寸法が比較的大きいカートリッジにおいてよく使用される。このような装置では、プリーツ付き濾材に代わる種類の濾材が望ましいことが多い。

【 0 0 0 8 】

この項では、本明細書に記載されている技術に使用可能ないくつかの濾材装置の例を挙げる。しかしながら、様々な代替的種類の濾材が使用可能であることがわかるであろう。濾材の種類の選択は一般に、入手可能性、ある使用状況での機能、製造しやすさ等の選好のうちの1つであり、選択は必ずしも本明細書で特徴付けられるフィルタカートリッジと空気清浄装置との相互作用の様々な特徴の中から選択されたものの全体的機能に関してとはかぎらない。

【 0 0 0 9 】

A．ライナ濾材に固定された、濾材畝部（フルート）を有する濾材を使用した濾材パック装置

フルート付濾材（濾材畝部を有する濾材）は、各種の方法で流体フィルタ構造物を提供するために使用できる。1つのよく知られている方法は、本明細書において、Z型フィルタ構造物として特徴付けられる。「Z型フィルタ構造物」という用語は、本明細書で使用されるかぎり、積層された、折り畳まれた、又はその他の方法で形成されたフィルタのフルートのひとつひとつが、長さ方向の、典型的に平行な、濾材を通る流体流のための吸入及び排出フィルタフルートの集合（典型的にはライナ濾材と組み合わせられる）を定義するために使用される種類のフィルタ構造物を含むものとする（ただし、これに限定されない）。Z型濾材のいくつかの例が、米国特許第5,820,646号明細書、同第5,772,883号明細書、同第5,902,364号明細書、同第5,792,247号明細書、同第5,895,574号明細書、同第6,210,469号明細書、同第6,190,432号明細書、同第6,350,291号明細書、同第6,179,890号明細書、同第6,235,195号明細書、米国意匠特許第399,944号明細書、米国意匠特許第428,128号明細書、米国意匠特許第396,098号明細書、米国意匠特許第398,046号明細書、及び米国意匠特許第437,401号明細書において提供されており、これらの引用文献の各々を参照によって本願に援用する。

【 0 0 1 0 】

1つの種類のZ型濾材は、相互に結合されて濾材構造物を形成する2つの特定の濾材コンポーネントを利用する。2つのコンポーネントとは、（1）フルート付き（典型的に波形の）濾材シート又はシート切片と、（2）ライナ濾材シート又はシート切片である。ライン濾材シートは典型的には波形でないが、例えばフルートの方向に垂直な波形とすることもでき、これは2004年2月11日に出願され、2005年8月25日にPCT国際公開第05/077487号パンフレットとして公開されている米国仮特許出願第60/543,804号明細書に記載されており、これを参照によって本願に援用する。

【 0 0 1 1 】

フルート付き濾材切片とライナ濾材切片は、相互間に別の材料を含むことができる。しかしながら、これらはまた、1枚の濾材シートを折り畳んで、ライナ濾材の材料が濾材のうちのフルート付き濾材部分と適切に隣り合わせとなるようにしたものの切片とすることができる。

【 0 0 1 2 】

フルート付き（典型的に波形の）濾材シートとライナ濾材シート又は合体シート切片は、平行なフルートを有する濾材を画定するために典型的に使用される。いくつかの例において、フルート付きシートとライナシートは別々であり、その後、相互に固定され、その後、濾材条片として巻き取られ、Z型濾材構造物が形成される。このような装置は、例えば米国特許第6,235,195号明細書及び第6,179,890号明細書に記載され

10

20

30

40

50

ており、その各々を参照によって本願に援用する。特定のその他の装置では、ライナ濾材に固定されたフルート付き（典型的に波形の）濾材のうち、巻き取られていない切片又は条片のいくつかを相互に積み重ねてフィルタ構造物が構築される。この例は米国特許第 5,820,646 号明細書の図 11 に示されており、これを参照によって本願に援用する。

【0013】

ここで、波形シートに固定されたフルート付きシート（畝部を有する濾材シート）を含む材料の条片はその後、積層体として組み立てられて濾材パックを形成し、これは「シングルフェーサ条片」、「シングルフェース条片」、又は「シングルフェーサ」若しくは「シングルフェース」濾材と呼ばれることがある。これらの用語とその変化形は、各条片において、フルート付き（典型的には波形の）シートの片面、すなわちシングルフェースにライナシートが張られていることを意味する。

10

【0014】

典型的に、フルート付きシートとライナシートの（すなわちシングルフェーサの）組合せの条片を巻き取ってロール型濾材パックを構築することは、ライナシートが外側になるようにして行われる。巻き上げのためのいくつかの方法が、2003 年 5 月 2 日に出版された米国仮特許出願第 60/467,521 号明細書及び 2004 年 3 月 17 日に出版された米国仮特許出願第 60/467,521 号明細書及び 2004 年 3 月 17 日に出版された米国仮特許出願第 60/467,521 号明細書に記載されており、その各々を参照によって本願に援用する。その結果として得られるロール型の装置は一般に、その結果、濾材パックの外面としてライナシートの一部を有する。

20

【0015】

「波形の」という用語は、本明細書において濾材内の構造を指すために使用されるかぎり、各々が最終的な濾材に波形を付けるのに適した表面特徴物を有する 2 つの波形ローラ間、すなわち 2 つのローラのニップ又は啞えの中に濾材を通すことから得られる波形構造を指す。しかしながら、「波形」という用語は、これらが波形ローラ間の啞えの中に媒体を通すことを含む方式によるフルートによるものと明記されていないかぎり、このようなフルートに限定されない。「波形の」という用語は、濾材が波形にされた後に、例えば参照によって本願に援用される 2004 年 1 月 22 日に公開された PCT 国際公開第 04/007054 号パンフレットに記載されている折畳み方式によってさらに変更又は変形された場合にも当てはまるものとする。

30

【0016】

波形濾材は、フルート付き濾材の特定の形態である。フルート付き濾材は、それを横切る（例えば波形加工又は折畳み加工によって形成された）個々のフルート又は畝部を有する濾材である。

【0017】

Z 型濾材を利用する修理交換可能なフィルタエレメント又はフィルタカートリッジ構成は、「直線的流動構成」として、又はその変化形で呼ばれることがある。一般に、これに関しては、修理交換可能なフィルタエレメント又はカートリッジが一般に、吸気端（又は面）及びそれと反対の排気端（又は面）を有し、フィルタカートリッジへの流入とそこからの流出が概して同じ直線方向であることを意味する。これに関して、「修理交換可能」という用語は、対応する流体（例えば空気）清浄装置から定期的に取り外され、交換されるフィルタカートリッジを含む濾材を指すものとする。いくつかの例において、吸気端（又は面）と排気端（又は面）の各々は概して平ら又は平坦であり、両者は相互に平行である。しかしながら、その変形型、例えば平坦でない面も可能である。

40

【0018】

直線的流動構成（特に、ロール型又は積層型濾材パックについて）は例えば、参照によって本願に援用される米国特許第 6,039,778 号明細書に示されている種類の円筒形プリーツ付きフィルタカートリッジ等、流れが一般に、濾材に入る時とそこから出る時に実質的に方向転換する修理点検可能フィルタカートリッジとは対照的である。すなわち、米国特許第 6,039,778 号明細書のフィルタの場合、流れは円筒形フィルタカー

50

トリッジの中に円筒側面から入り、その後、方向転換して、濾材の開放端から出る（順流システム）。典型的な逆流システムでは、流れは修理交換可能な円筒形カートリッジに濾材の開放端から入り、その後、方向転換して、円筒形濾材の側面から出る。このような逆流システムの一例が、米国特許第 5,613,992 号明細書に示されており、これを参照によって本願に援用する。

【0019】

「Z 型濾材構成」という用語とその変化形は、本明細書中で使用されるかぎり、それ以上のものがなければ、波形又はその他の方法でフルートの付いた濾材（濾材畝部を有する濾材）が（ライナ）濾材に固定され、シートが別々であるか 1 枚のウェブの一部であるかを問わず、適当なシーリング（閉鎖部）を有して吸気及び排気フルートを画定できるようなウェブ、及び／又はこのような濾材から吸気及び排気フルートの立体網状構造に構成又は形成された濾材パック、及び／又はこのような濾材パックを含むフィルタカートリッジ又は構造体の何れか又は全部を含むものとするが、必ずしもこれらに限定されない。

【0020】

図 1 において、Z 型濾材構造体で使用可能な濾材 1 の例が示されている。濾材 1 は、フルート付きの、この場合は波形のシート 3 とライナシート 4 から形成される。濾材 1 のような構造体を本明細書においてはシングルフェーサ又はシングルフェース条片と呼ぶ。

【0021】

時々、図 1 の波形フルート付き又は畝付きシート 3 は、本明細書において、フルート、畝部、又は波形 7 の規則的な湾曲波パターンを有すると概して特徴付けられる種類のものである。これに関する「波パターン」という用語は、交互に並ぶ谷 7 b と畝 7 a のフルート、畝、又は波形パターンを指すものとする。これに関して、「規則的」という用語は谷と畝のペア（7 b、7 a）が交互に並び、概して同じ繰返しの波形（フルート又は畝）の形状と大きさであることを指すものとする。（また、規則的構成においては典型的に、各谷 7 b は各畝 7 a について実質的に反転した畝である。）「規則的」という用語はそれゆえ、波形（又はフルート）パターンが谷（反転された畝）と畝を含み、各ペア（隣接する谷と畝を含む）が、フルートの長さの少なくとも 70 % にわたり、波型の大きさと形状が実質的に変化せずに繰返されることを示すものとする。これに関して「実質的に」という用語は、波型又はフルート付きシートを製作するために使用されるプロセス又は形状の変更から生じる変化を指し、これは濾材シート 3 が柔軟であるということによるわずかな変化とは異なる。繰返しパターンの特徴に関して、何れのフィルタ構成においても、必ずしも畝と溝の数が等しいとはかぎらない。濾材 1 の終端は、例えば畝と谷を含むペアの間、又は畝と谷を含むペアに部分的に沿っていてもよい。（例えば、図 1 において、部分的に示されている濾材 1 には 8 つの完全な畝 7 a と 7 つの完全な谷 7 b がある。）また、フルートの反対の端部（谷と畝の端）は相互に異なってもよい。端部におけるこのようなばらつきは、特にことわりがないかぎり、これらの定義において無視される。すなわち、フルートの端の違いは、上記の定義によりカバーされるものとする。

【0022】

波型の「湾曲」波パターンの特徴に関して、特定の例では、波形パターンは濾材に付けられた折畳み、又は折り目形状の結果ではなく、各畝の頂点 7 a と各谷の底部 7 b がアールの付いた曲線に沿って形成される。このような Z 型濾材の典型的な半径は、少なくとも 0.25 mm であり、典型的に 3 mm 以下である。

【0023】

波型シート 3 に関して、図 1 に示される特定の規則的な湾曲波パターンの別の特徴は、フルート 7 の長さの大部分に沿って、各谷と隣接する各畝との間の略中間点 30 に、曲率が逆転する移行領域があることである。例えば、図 1 の裏側又は面 3 a を見た場合、谷 7 b は凹んだ領域であり、畝 a は突出した領域である。もちろん、表側又は面 3 b を見ると、側 3 a の谷 7 b は畝を形成し、面 3 a の畝 7 a は谷を形成する。（いくつかの例において、領域 30 は、点ではなく直線的セグメントとすることができ、その曲率はセグメント 30 の端で逆転する。）

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

図 1 に示されている特定の規則的な波パターンのフルート付き（この場合、波形の）シート 3 の特徴は、個々の波形、畝、又はフルートが概してまっすぐであることであるが、他の選択肢もありうる。これに関して「まっすぐの」とは、長さの少なくとも 70 %、典型的に少なくとも 80 % にわたり、畝 7 a と谷（又は反転した畝）7 b が実質的に断面形状において変化しないことを意味する。図 1 に示される波形パターンに関する「まっすぐの」という用語は、一部に、そのパターンを、参照によって本願に援用される国際公開第 97 / 40918 号パンフレットの図 1 と 2003 年 6 月 12 日に公開された PCT 出願国際公開第 03 / 47722 号パンフレットに示されている波形濾材のテーパ付フルートから区別する。例えば、国際公開第 97 / 40918 号パンフレットのテーパ付フルートは、湾曲波パターンであって、本明細書で使用される用語としての「規則的」パターン、又はまっすぐなフルートのパターンではない。

10

【 0 0 2 5 】

本願の図 1 を参照すると、前述のように、濾材 1 は第一及び第二の相互に反対の縁 8 及び 9 を有する。濾材 1 が濾材パックに形成されると、一般に、縁 9 はこの濾材パックのための入口端又は面を形成し、縁 8 は出口端又は面を形成するが、反対の向きも可能である。

【 0 0 2 6 】

図の例において、各種のフルート 7 が相互に反対の縁 8、9 間の全体にわたって延びているが、他の選択肢もありうる。例えば、これらは縁の近辺又は付近の位置まで延び、それらの間の全体にわたって延びていないようにすることができる。また、これらは例えば、参照によって本願に援用される米国特許出願公開第 2014 / 0208705 A1 号明細書の濾材のように、濾材を通じて途中で終わり、また始まるようにすることもできる。

20

【 0 0 2 7 】

濾材が図 1 に示されているようなものである場合、縁 8 の近辺にシーラントビード 10 を提供し、波形シート 3 とライナシート 4 を相互に密着させることができる。ビード 10 は、時として「シングルフェーサ」又は「シングルフェース」ビード、又はその変化形と呼ばれるが、これは、そのビードが波形シート 3 とライナシート 4 の間にあり、シングルフェーサ（シングルフェース）濾材条片 1 を形成するからである。シーラントビード 10 は、縁 8 の近辺の個々のフルート 11 を、そこから出る（又は反対方向の流れではそこに入る）空気の通過に対して閉鎖する。

30

【 0 0 2 8 】

図 1 に示される濾材において、縁 9 の近辺にシールビード 14 が提供される。シールビード 14 は一般に、縁 9 の近辺で、濾過されていない流体がそこから通る（又は反対の流れにおいてはその中に流れる）ことに対してフルート 15 を閉じる。ビード 14 は、典型的には、濾材 1 が濾材パックに構成される際に塗布されるであろう。濾材パックが条片 1 の積層体から製作される場合、ビード 14 はライナシート 4 の裏面 17 と隣接する次の波形シート 3 の側面 18 との間のシールを形成する。濾材 1 が切断されて条片にされ、巻き上げられるのではなく積層される場合、ビード 14 は「積層ビード」と呼ばれる。（ビード 14 が濾材 1 の長い条片から形成されるロール型の構成で使用される場合、これは「巻き上げビード」と呼ばれる。）

40

【 0 0 2 9 】

別の種類の通過流濾材では、シール材料を他の位置にすることができ、それ以上のシーラント又は接着剤は使用しないようにすることさえできる。例えば、いくつかの例において、濾材を折り畳んで端又は縁シームを形成でき、又は濾材を超音波照射等の別の技術によって密閉することもできる。さらに、シーラント材料が使用される場合でも、それは両端の付近である必要はない。

【 0 0 3 0 】

図 1 を参照すると、例えば積層又は巻き上げによって濾材 1 が濾材パックに組み込まれると、これは次のように動作できる。まず、矢印 12 の方向の空気が端 9 の付近の開放したフルート 11 の中に入る。端 8 はビード 10 によって閉じられているため、空気は矢印

50

13で示されるように濾材1を通過する。すると、濾材パックの端8の付近のフルート15の開放端15aを通過することによって、濾材又は濾材パックから出ることができる。もちろん、動作は、反対方向の空気の流れでも実行できる。

【0031】

ここで図1に示される特定の構成について、平行な波形7a、7bは概して縁8から縁9まで、濾材全体を通じてまっすぐである。まっすぐなフルート、畝、又は波形は、選択された位置、特に端において変形させ、又は折り畳むことができる。閉じるためにフルートの端に加えられる変更は一般に、「規則的」、「湾曲した」、及び「波パターン」の前述の定義においては考慮されない。

【0032】

まっすぐの規則的な湾曲した波パターンの波形形状を利用しないZ型フィルタも知られている。例えば、山田らの米国特許第5,562,825号明細書では、狭いV字形（湾曲した側面を有する）の出口フルートの付近の（断面が）略半円形の入口フルートを利用する波形パターンが示されている（第5,562,825号の図1及び3参照）。松本らの米国特許第5,049,326号明細書では、半管を有する1枚のシートが半管を有する別のシートに取り付けられたものによって画定され、その結果として得られる平行のまっすぐなフルート間に平らな領域がある（断面が）円形又は管状のフルートが示されており、松本の326号特許の図2を参照されたい。石井らの米国特許第4,925,561号明細書（図1）においては、断面が長方形になるように折り畳まれたフルートが示されており、この中で、フルートにはその長さに沿ってテーパが付けられる。国際公開第97/40918号パンフレット（図1）においては、湾曲した波パターン（離接する湾曲した凸状部と凹状部の谷による）を有するが、その長さに沿ってテーパが付けられた（それゆえ、まっすぐではない）フルート又は平行な波形が示されている。また、国際公開第97/40918号パンフレットでは、湾曲波パターンを有するが、畝と谷の大きさが異なるフルートが示されている。また、様々な畝を含む形状の異なるフルートも知られている。

【0033】

一般に、濾材は比較的柔軟な材料、典型的には（セルロース繊維、合成繊維、またこれら両方の）不織布繊維材料であり、その中に樹脂を含んでいることが多く、追加の材料で処理されていることもある。それゆえ、これは、濾材に容認不能な損傷を与えずに、それを様々な波形パターンに合わせ、その中に組み込むことができる。また、使用するために巻き上げ、又はその他の方法で構成することも容易であり、その際もまた、容認不能な濾材の損傷は生じない。もちろん、これは、使用中には必要な波形状態が保たれるような性質のものでなければならない。

【0034】

典型的に、波形にするプロセスでは非弾性変形が媒体に加えられる。これによって、濾材はその当初の形に復元できない。しかしながら、張力が解除されると、フルート又は波形は跳ね戻る傾向があり、それまでに生じていた延びと曲げの一部のみ復元する。波形シートのこのような跳ね戻りを防止するために、ライナ濾材シートがフルート付濾材シートに連結されることがある。このような連結は20に示されている。

【0035】

また、典型的に濾材は樹脂を含む。波形にするプロセス中に、濾材をその樹脂のガラス転移温度より高い温度まで加熱できる。その後、樹脂が冷却され、これはフルーと形状を保つのに役立つ。

【0036】

波形（フルート付き）シート3、ライナシート4、又はそれらの両方の濾材では、例えば参照によって本願に援用される米国特許第6,673,136号明細書により、その片面又は両面に微細繊維材料を提供できる。いくつかの例において、このような微細繊維材料が使用される場合、微細繊維を材料の上流側とフルートの中に提供することが望ましいかもしれない。この場合、濾過中の空気流は典型的に、積層ビードを含む縁の中に入る。

【0037】

Z型フィルタ構造体に関する問題は、個々のフルートの端の閉鎖に関係する。他の選択肢もありうるが、典型的には、この閉鎖を実現するためにシーラント又は接着剤が提供される。上述の開示から明らかであるように、典型的なZ型濾材、特にテーパ付フルートではなくまっすぐのフルートとフルートを密閉のためのシーラントを使用するものにおいて、上流端と下流端の両方に大きなシーラント表面積（及び体積）が必要となる。これらの位置における高品質のシールは、結果として得られる濾材構造の適正な動作にとって重要である。大きいシーラント体積と面積は、これに関する問題の原因となる。

【0038】

次に、図2に注目すると、規則的な湾曲した波パターンの波形シート43と波形加工されていない平坦シート44を利用する、すなわちシングルフェーサ条片であるZ型濾材、すなわちZ型濾材構造体40が概略的に示されている。点50及び51間の距離D1は、ある波形フルート53の下領域52の中の平坦濾材44の範囲を画定する。同じ距離D1にわたる波形フルート53のための弓型濾材の長さD2は当然のことながら、波形フルート53の形状によってD1より大きい。フルート付フィルタの用途に要される典型的な規則的形状の濾材の場合、点50及び51間の濾材53の直線長さD2は、D1の少なくとも1.2倍であることが多い。典型的に、D2はD1の1.2~2.0倍（両端値を含む）であろう。エアフィルタのための1つの特に従来型の装置、D2がD1の約1.25~1.35倍である構成を有する。このような濾材は、例えば、Donaldson Powercore（商標）Z型フィルタ装置中で商業的に使用されている。他の好都合と思われる大きさは、D2がD1の約1.4~1.6倍のものである。ここで、D2/D1の比は時として、波形濾材のためのフルート部/平坦部の比、すなわち濾材の絞りとして特徴付けられる。

【0039】

段ボール業界では、様々なフルートが定義されている。例えば、規格フルートE、規格XフルートX、規格フルートB、規格フルートC、及び規格フルートAである。添付の図3は、以下の表Aと共に、これらのフルートの定義を提供する。

【0040】

本願の譲受人であるDonaldson Company, Inc.（以下、DCI）は、各種のZ型フィルタ装置の中で、様々な規格フルートA及び規格フルートBを使用している。これらのフルートもまた、表Aと図3において定義されている。

【0041】

10

20

30

40

50

【表 A】

表 A

(図 3 のフルート定義)

DCI A フルート: フルート部/平坦部= 1.52:1; 半径(R)は以下のとおり:
 R1000 = .0675 インチ(1.715 mm); R1001 = .0581 インチ(1.476 mm);
 R1002 = .0575 インチ(1.461 mm); R1003 = .0681 インチ(1.730 mm);

DCI B フルート: フルート部/平坦部= 1.32:1; 半径(R)は以下のとおり:
 R1004 = .0600 インチ(1.524 mm); R1005 = .0520 インチ(1.321 mm);
 R1006 = .0500 インチ(1.270 mm); R1007 = .0620 インチ(1.575 mm);

規格 E フルート: フルート部/平坦部= 1.24:1; 半径(R)は以下のとおり:
 R1008 = .0200 インチ(.508 mm); R1009 = .0300 インチ(.762 mm);
 R1010 = .0100 インチ(.254 mm); R1011 = .0400 インチ(1.016 mm);

規格 X フルート: フルート部/平坦部= 1.29:1; 半径(R)は以下のとおり:
 R1012 = .0250 インチ(.635 mm); R1013 = .0150 インチ(.381 mm);

規格 B フルート: フルート部/平坦部= 1.29:1; 半径(R)は以下のとおり:
 R1014 = .0410 インチ(1.041 mm); R1015 = .0310 インチ(.7874 mm);
 R1016 = .0310 インチ(.7874 mm);

規格 C フルート: フルート部/平坦部= 1.46:1; 半径(R)は以下のとおり:
 R1017 = .0720 インチ(1.829 mm); R1018 = .0620 インチ(1.575 mm);

規格 A フルート: フルート部/平坦部= 1.53:1; 半径(R)は以下のとおり:
 R1019 = .0720 インチ(1.829 mm); R1020 = .0620 インチ(1.575 mm).

10

20

30

【0042】

もちろん、段ボール箱業界からのその他の規格、フルート定義も知られている。

【0043】

一般に、段ボール箱業界からの規格フルート構成は、波形濾材のための波形径所又は略波形形状の定義に使用できる。DCI A フルート及びDCI B フルートと、段ボール業界の規格フルートA及び規格フルートBの上記の比較は、いくつかの好都合の変形型を示す。

【0044】

留意すべき点として、2008年6月26日に出願され、米国特許出願公開第2009/0127211号明細書として公開されている米国特許出願第12/215,718号明細書、2008年2月4日に出願され、米国特許出願公開第2008/0282890として公開されている米国特許出願第12/012,785号明細書、及び/又は米国特許出願公開第2010/0032365号明細書として公開されている米国特許出願第12/537,069号明細書において特徴付けられているもの等、代替的なフルート定義を、以下で特徴付けられる空気清浄装置の特徴と共に使用できる。米国特許出願第2009/0127211号明細書、米国特許出願第2008/0282890号明細書、及び米国特許出願第2010/0032365号明細書の各々の開示全体を参照によって本願に援用する。

40

50

【 0 0 4 5 】

フルート付き濾材とそこに固定されたライナ濾材を含む別の変形濾材を本開示による装置において、積層型又はロール型の何れでも使用でき、これはB a l d w i n F i l t e r s , I n c . が所有する2014年7月31日に公開された米国特許出願公開第2014/0208705 A1号明細書に記載されており、これを参照によって本願に援用する。

【 0 0 4 6 】

B . 図1～3の濾材を含む濾材パック構成の製造 図4～7参照

図4において、図1の条片1に対応する濾材条片(シングルフェーサ)を製作するための製造プロセスの一例が示されている。一般に、ライナシート64とフルート68を有するフルート付き(波形)シート66が、それらの間の70に位置付けられた接着剤ビードで一体化されて、濾材ウェブ69が形成される。接着剤ビード70は、図1のシングルフェーサビード10を形成する。任意選択による折込プロセスがステーション71で実行されて、ウェブ中央にある中心折込部72が形成される。Z型濾材又はZ型濾材条片74は、ビード70に沿って75で切断され、又は切り込まれて、Z型濾材74の2枚の小片又は条片76、77が作られ、その各々の縁には線状のシーラント(シングルフェーサビード)が波形及びライナシート間に延びる。もちろん、任意選択の折込プロセスが使用される場合、洗浄のシーラント(シングルフェーサビード)を有する縁もまた、この位置で折込の付けられたフルートの集合を有する。

【 0 0 4 7 】

図4に関して特徴付けられるプロセスを実行するための方法は、2004年1月22日に公開されたP C T 国際公開第04/007054号パンフレットに記載されており、これを参照によって本願に援用する。

【 0 0 4 8 】

さらに図4を参照すると、Z型濾材74は、折込ステーション71を通過し、最終的に75で切り込まれる前に形成されなければならない。図4に示される概略図において、これは、フィルタ濾材92のシートを波形加工ローラ94、95のペアの間に通すことによって行われる。図4に示される略図において、濾材92のシートがロール96から巻き出され、テンションローラ98の周囲に巻き取られ、その後、波形加工ローラ94、95間のニップ又は啞え102を通過する。波形加工ローラ94、95は歯104を有し、これが、平坦シート92がニップ102を通過した後に概して所望の波形形状を付与する。ニップ102を通過した後、シート92は機械の方向にわたり波形が付けられ、66で波形シートと呼ばれる。波形シート66は次にライナシート64に固定される。(波形加工プロセスには、場合により、濾材を加熱するステップを含んでいてもよい。)

【 0 0 4 9 】

さらに図4を参照すると、プロセスはまた、ライナシート64が折込プロセスステーション71へと送られる。ライナシート64は、ロール106に保管され、その後、波形シート66に向かって案内されて、Z型濾材74を形成する。波形シート66とライナシート64は典型的に、接着剤又はその他の手段により(例えば音波溶接により)相互に固定されるであろう。

【 0 0 5 0 】

図4を参照すると、波形シート66とライナシート64を相互に固定するためにシーラントビードとして使用される接着剤ライン70が示されている。或いは、ライナビードを形成するためのシーラントビードを70aとして示されるように塗布することができる。シーラントが70aに塗布されると、波形加工ローラ95に、及びおそらくは波形加工ローラ94、95の両方に、ビード70aを受けるためのギャップを設けることが望ましいかもしれない。

【 0 0 5 1 】

もちろん、図4の装置は、希望に応じて、図1のタックビード20を使用するように改造できる。

【 0 0 5 2 】

波形濾材に提供される波形の種類は選択可能であり、波形加工ローラ 9 4、9 5 の波形加工又は波形加工用の歯によって決まる。有益な波形パターンの 1 つは、上で定義された、まっすぐなフルート又は畝を有する規則的湾曲波パターンの波形であろう。使用される典型的な基礎側の湾曲波パターンは、波形パターン内の上で定義された距離 D 2 が上で定義された距離 D 1 の少なくとも 1 . 2 倍である。ある例示的用途において、典型的には $D 2 = 1 . 2 5 \sim 1 . 3 5 \times D 1$ であるが、他の選択肢もありうる。いくつかの例において、この技術は、例えばまっすぐなフルートを使用しないものを含めた「規則的」でない湾曲波パターンにも応用されてよい。また、図の湾曲波パターンを変形させることも可能である。

10

【 0 0 5 3 】

前述のように、図 4 に示されるプロセスは、中央折込部 7 2 を作るために使用できる。図 5 は、折込加工と切込み加工の後のフルート 6 8 の 1 つの断面を示している。

【 0 0 5 4 】

折畳み構成 1 1 8 は、4 つの折り目 1 2 1 a、1 2 1 b、1 2 1 c、1 2 1 d を有する折込付フルート 1 2 0 を形成することがわかる。折畳み構成 1 1 8 は、平坦な第一の層又は部分 1 2 2 を含み、これがライナシート 6 4 に固定される。第二の層又は部分 1 2 4 は、第一の層又は部分 1 2 2 に押し付けられているように示されている。第二の層又は部分 1 2 4 は好ましくは、第一の層又は部分 1 2 2 の反対の外側端 1 2 6、1 2 7 を折り畳むことによって形成される。

20

【 0 0 5 5 】

さらに図 5 を参照すると、折山又は折り目のうちの 2 つ 1 2 1 a、1 2 1 b は、本明細書では概して「上側の内向の」折山又は折り目と呼ばれる。これに関する「上側の」という用語は、折畳み体 1 2 0 を図 5 の向きに見た時に、折り目が折畳み体 1 2 0 全体の上部にあることを意味する。「内向の」という用語は、各折り目 1 2 1 a、1 2 1 b の折り線又は折り目の線が相互に向かって方向付けられることを指す。

【 0 0 5 6 】

図 5 において、折り目 1 2 1 c、1 2 1 d は、本明細書では概して「下側の外向の」折り目と呼ばれる。これに関する「下側の」という用語は、折り目 1 2 1 c、1 2 1 d が、図 5 の向きにおいて、折り目 1 2 1 a、1 2 1 b のように上に位置付けられていないことを指す。「外向の」という用語は、折り目 1 2 1 c、1 2 1 d の折り線が相互に反対に向くことを指すものとする。

30

【 0 0 5 7 】

「上側」及び「下側」という用語は、これに関して使用されるかぎり、特に図 5 の方向に見た時の折山 1 2 0 を指すものとする。すなわち、これらはそれ以外に、折山 1 2 0 が使用時の実際の製品において向けられている方向を示すものではない。

【 0 0 5 8 】

これらの特徴付けと図 5 の参照に基づき、本開示における図 5 による規則的な折畳み構成 1 1 8 は、少なくとも 2 つの「上側の内向の折り目」を含むものである。これらの内向の折り目は固有であり、折り畳みによって隣接するフルートを大きく浸食することにならない。

40

【 0 0 5 9 】

第三の層又は部分 1 2 8 もまた、第二の層又は部分 1 2 4 に押し付けられていることがわかる。第三の層又は部分 1 2 8 は、第三の層 1 2 8 の両側の内端 1 3 0、1 3 1 から折り畳むことによって形成される。

【 0 0 6 0 】

折畳み構成 1 1 8 の別の見方は、波形シート 6 6 の交互の畝と谷の形状に関するものである。第一の層又は部分 1 2 2 は、反転された畝から形成される。第二の層又は部分 1 2 4 は、反転された畝に向かって折り畳まれた、好ましい構成ではそれと接するように折り畳まれた 2 つの頂点（畝を反転させた後）に対応する。

50

【 0 0 6 1 】

図 5 に関して説明した任意選択の折込を好ましい方法で提供する技術は、P C T 国際公開第 0 4 / 0 0 7 0 5 4 号パンフレットに記載されており、これを参照によって本願に援用する。巻き上げビードを塗布して濾材を巻き上げるための方法は、2 0 0 4 年 3 月 1 7 日に出願され、国際公開第 0 4 / 0 8 2 7 9 5 号パンフレットとして公開されている P C T 出願第 0 4 / 0 7 9 2 7 号明細書に記載されており、これを参照によって本願に援用する。

【 0 0 6 2 】

フルート付きの端を折込加工によって閉じるための別の方法も可能である。このような方法には、例えば、各フルートの中心以外での折込加工と、様々なフルートに対するロー

10

【 0 0 6 3 】

本明細書に記載の技術は、波形シートとライナシートの組合せを含む 1 枚のシート、すなわち「シングルフェーサ」条片を巻き上げるステップから得られる濾材パックでの使用に特によく適している。しかしながら、これらは、積層構成にすることもできる。

【 0 0 6 4 】

ロール型濾材又は濾材パック構成には、様々な外周の定義を提供できる。これに関して、「外周の定義」という用語又はその変形は、濾材又は濾材パックの入口端又は出口端の何れかにおいて見たときの、定義された外周形状を指すものとする。典型的な形状は、P C T 国際公開第 0 4 / 0 0 7 0 5 4 号パンフレットに記載されているように円形である。その他の使用可能な形状は長丸であり、長丸のいくつかの例は楕円形である。一般に、楕円形は 1 対の対向する辺でつながれた対向する湾曲端を有する。いくつかの楕円形において、対向する面もまた湾曲している。トラック形とも呼ばれる他の楕円形では、対向する辺は概してまっすぐである。トラック形は、例えば P C T 国際公開第 0 4 / 0 0 7 0 5 4 号パンフレット及び、国際公開第 0 4 / 0 8 2 7 9 5 号パンフレットとして公開されている P C T 出願第 0 4 / 0 7 9 2 7 号明細書に記載されており、その各々を参照によって本願に援用する。

20

【 0 0 6 5 】

周辺又は外周形状を説明する別の方法は、濾材パックをロールの巻き上げ口に垂直な方向に切断することから得られる外周を定義することによる。

30

【 0 0 6 6 】

濾材又は濾材パックの相互に反対の吸排気端又は吸排気面には、様々な異なる定義を提供できる。多くの構成において、端又は端面は概して平ら（平坦）であり、相互に垂直である。他の構成において、端面の一方又は両方が、テーパの付いた、例えば階段状の部分を含み、これは濾材パックの側壁の軸方向の端から軸方向に外側に突出するか、又は濾材パックの側壁の端から軸方向に内側に突出するかの何れかとして定義できる。

【 0 0 6 7 】

フルートシール（例えば、シングルフェーサビード、巻き上げビード、又は積層ビードから）は、様々な材料で形成できる。引用され、援用される各種の文献において、ホットメルト又はポリウレタンシールが様々な用途に使用可能であると記載されている。

40

【 0 0 6 8 】

図 6 では、シングルフェース濾材の 1 つの条片を巻き上げることにより構成されるロール型濾材パック（又はロール型濾材）1 3 0 が概して描かれている。図のような特定のロール型濾材パックは、楕円濾材パック 1 3 0 a、特にトラック形濾材パック 1 3 1 である。濾材の後端は、濾材パック 1 3 0 の外側にあり、1 3 1 x で示されている。便宜と密閉のために、終端を濾材パック 1 3 0 のまっすぐな部分に沿って終了させることが典型的である。典型的に、ホットメルトシールビード又はシールビードは、シーリングを確実にを行うために、この終端に沿って位置付けられる。濾材パック 1 3 0 において、相互に反対の

50

吸排気（端）面は 1 3 2、1 3 3 に示されている。一方は入口側吸気面、他方は出口側排気面である。

【 0 0 6 9 】

図 7 において、Z 型フィルタ濾材の条片から積層 Z 型フィルタ濾材（又は濾材パック）を形成するステップが（概略的に）示されており、各条片はライナシートに固定されたフルート付シートである。図 6 を参照すると、シングルフェーサ条片 2 0 0 は、条片 2 0 0 と同様の条片 2 0 2 の積層体 2 0 1 に加えられているように示されている。条片 2 0 0 は、図 4 の条片 7 6、7 7 の何れかから切断できる。図 6 の 2 0 5 で、積層ビード 2 0 6 の塗布が、シングルフェーサビード又はシールから反対の端において条片 2 0 0、2 0 2 に対応する各々の層間に示されている。（積層はまた、各層を積層体の上ではなく下に追加して行うこともできる。）

10

【 0 0 7 0 】

図 7 を参照すると、各条片 2 0 0、2 0 2 は前縁と後縁 2 0 7、2 0 8 及び対向する側縁 2 0 9 a、2 0 9 b を有する。各条片 2 0 0、2 0 2 を含む波形シートとライナシートの組合せの入口及び出口フルートは概して、前及び後縁 2 0 7、2 0 8 との間に、側縁 2 0 9 a、2 0 9 b に平行に延びる。

【 0 0 7 1 】

さらに図 7 を参照すると、形成されている濾材又は濾材パック 2 0 1 において、相互に反対側の吸排気面が 2 1 0、2 1 1 で示されている。濾過中にどちらの面 2 1 0、2 1 1 を入口端面とし、どちらを出口端面とするかは、選択できる。いくつかの例において、積層ビード 2 0 6 は、上流、すなわち入口面 2 1 1 の付近に位置付けられ、他の例では、逆もまた真なりである。吸排気面 2 1 0、2 1 1 は、相互に反対側の面 2 2 0、2 2 1 間に延びる。

20

【 0 0 7 2 】

図 7 において形成されているように示されている積層された濾材構成又はパック 2 0 1 は、「ブロック型」積層濾材パックと呼ばれることがある。これに関する「ブロック型」という用語は、構成が、すべての面がすべての隣接する壁面に関して 90°である長方形のブロックとして形成されることを示す。例えば、いくつかの例において、積層体は、各条片 2 0 0 が隣接する条片との整列からわずかにずらされて、入口面と出口面は相互に平行であるが、上下の面に対しては垂直でない平行四辺形又は傾斜ブロック形状を作ることによって形成できる。

30

【 0 0 7 3 】

いくつかの例において、濾材又は濾材パックは何れの断面においても平行四辺形を有すると述べられ、これは、何れの対向する 2 面も相互に概して平行に延びることを意味する。

【 0 0 7 4 】

留意される点として、図 7 に対応するブロック型の積層構成は、米国特許第 5,820,646 号明細書の先行文献に記載されており、これを参照によって本願に援用する。また、留意される点として、積層構成は米国特許第 5,772,883 号明細書、同第 5,792,247 号明細書、2003 年 3 月 25 日に出版された米国仮特許出願第 60/457,255 号明細書、及び 2003 年 12 月 8 日に出版された米国特許出願公開第 2004/0187689 号明細書として公開された米国特許出願第 10/731,564 号明細書に記載されている。これらの後者の参考文献の各々を参照によって本願に援用する。留意される点として、米国特許出願公開第 2005/0130508 号明細書として公開された米国特許出願第 10/731,504 号明細書に記載されている積層構成は傾斜した積層構成である。

40

【 0 0 7 5 】

同じく留意される点として、いくつかの例において、複数の積層体を 1 つの濾材パックに組み込むことができる。また、いくつかの例において、積層体はその中に凹部を有する 1 つ又は複数の吸排気面を有するように生成でき、これは例えば米国特許第 7,625,419 号明細書に示されており、これを参照によって本願に援用する。

50

【 0 0 7 6 】

C．フルート付き濾材の複数の離間されたロールを含む、選択された濾材又は濾材パック構成 図 8 ～ 8 B

両端間に延びるフルートを含む別の種類の濾材構成又はパックが、本開示による選択された原理と共に使用できる。このような代替的濾材構成又はパックの一例が図 8 ～ 8 B に示されている。図 8 ～ 8 B の媒体は、独国特許第 2 0 2 0 0 8 0 1 7 0 5 9 U 1 号明細書に描かれ、記載されているものと同様であり、Mann & Hummel から「IQORON」の商標で入手可能な構成の中に見られることがある。

【 0 0 7 7 】

図 8 を参照すると、濾材又は濾材パックが概して 2 5 0 で示されている。濾材又は濾材パック 2 5 0 は、第一の外側ブリーツ付（畝付）濾材ループ 2 5 1 と、第二の内側ブリーツ付（畝付）濾材ループ 2 5 2 と、を含み、各々のブリーツ先端（又は畝）は相互に反対側の吸排気端間に延びる。図 8 の図は、濾材パックの（吸排気）端 2 5 5 に向かっている。図の端 2 5 5 は、選択された流れの方向に応じて、入口（吸気）端とも出口（排気）端ともなりうる。特徴付けられた原理を用いた多くの構成に関して、濾材パック 2 5 0 は、フィルタカートリッジの中で、端 2 5 5 が入口吸気端であるように構成されるであろう。

10

【 0 0 7 8 】

さらに図 8 を参照すると、外側ブリーツ付（畝付）濾材ループ 2 5 1 は、楕円形に構成されているが、他の選択肢もありうる。2 6 0 において、例えばモールド・イン・プレース加工によるブリーツ端閉鎖手段が、濾材パック端部 2 5 5 でブリーツ又は畝 2 5 1 の端を閉じているように示されている。

20

【 0 0 7 9 】

ブリーツ又は畝 2 5 2（及びそれに関連するブリーツ先端）は、ループ 2 5 1 によって取り囲まれ、そこから離間されるように位置付けられ、それゆえ、ブリーツ付濾材ループ 2 5 2 もまた略楕円形に示されている。この例において、ループ 2 5 2 内の個々のブリーツ又は畝 2 5 2 p の端 2 5 2 e が密閉されている。また、ループ 2 5 2 は、典型的にモールド・イン・プレース加工による材料の中央条片 2 5 3 によって閉鎖された中央 2 5 2 c を取り囲む。

【 0 0 8 0 】

濾過中に、端 2 5 5 が入口吸気端である場合、空気は 2 つの濾材ループ 2 5 1、2 5 2 間のギャップ 2 6 5 に入る。次に空気は、濾材パック 2 5 0 の中で移動しながらループ 2 5 1 又はループ 2 5 2 の何れかを通って流れ、濾過される。

30

【 0 0 8 1 】

図の例において、ループ 2 5 1 は、端 2 5 5 から離れた領域で、ループ 2 5 2 に向かって内側に傾斜するように構成される。また、構造健全性のために、ループ 2 5 2 の端を取り囲むセンタリングリング 2 6 7 を支持するスペーサ 2 6 6 も示されている。

【 0 0 8 2 】

図 8 A では、カートリッジ 2 5 0 の、端 2 5 5 と反対の端 2 5 6 が見えている。ここで、ループ 2 5 2 の内部が開放したガス流領域 2 7 0 を取り囲んでいることがわかる。空気がカートリッジ 2 5 0 を通って端 2 5 6 に向かい、端 2 5 5 から離れる全体的方向に案内されると、空気のうち、ループ 2 5 2 を通過する部分が中央領域 2 7 0 に入り、そこから端 2 5 6 を通って出る。もちろん、濾過中に図 8 のループ 2 5 1 に入った空気は概して、端 2 5 6 の外周 2 5 6 p の周囲を（それを覆うように）流れる。

40

【 0 0 8 3 】

図 8 B において、カートリッジ 2 5 0 の概略断面図が提供される。特定され、説明された特徴のうち選択されたものは同様の参照番号で示されている。

【 0 0 8 4 】

図 8 ～ 8 B の上記の説明からわかるように、記載されているカートリッジ 2 5 0 は概して両方の吸排気端 2 5 5、2 5 6 間に長手方向に延びる濾材先端を有するカートリッジである。

50

【 0 0 8 5 】

図 8 ~ 8 B の構成において、濾材パック 2 5 0 は楕円形、特にトラック形外周を有するように描かれている。このようにして示されているのは、後述の多くの例におけるエアフィルタカートリッジも楕円形又はトラック形構成であるからである。しかしながら、この原理は様々な代替的な外周形状で具現化することができる。

【 0 0 8 6 】

D . 濾材の他の変形型 図 9 ~ 1 2

ここで、図 9 ~ 1 2 において、本明細書中で特徴付けられる原理の選択された応用の中で使用可能な種類の濾材のさらにまた別の代替的な変形型の断面図が提供されている。特定の例は、2 0 1 4 年 1 1 月 1 0 に出願された、本開示の譲受人である Donaldson Company, Inc. が所有する米国特許出願第 6 2 / 0 7 7 , 7 4 9 号明細書に記載されている。一般に、図 9 ~ 1 2 の構成の各々は、相互に反対の入口及び出口吸排気端（又は面）を有し、まっすぐの通過流を有する構成に積層又はロール状に巻き上げることのできる濾材の種類を示している。

【 0 0 8 7 】

図 9 において、米国特許出願第 6 2 / 0 7 7 , 7 4 9 (2 6 5 8) 号明細書からの例示的濾材構成 3 0 1 が示されており、その中ではエンボスシート 3 0 2 がエンボスのないシート 3 0 3 に固定され、その後、積層し、又は巻き上げて濾材パックが形成され、本願の図 1 に関してすでに説明した種類の対向する辺に沿ってシールされる。

【 0 0 8 8 】

図 1 0 において、米国特許出願第 6 2 / 0 7 7 , 7 4 9 号明細書からの別の例示的濾材パック 3 1 0 が示されており、その中では第一のエンボスシート 3 1 1 が第二のエンボスシート 3 1 2 に固定され、その後、積層型又はロール型濾材パック構成に形成され、概して本願の図 1 により縁部がシールされる。

【 0 0 8 9 】

図 1 1 において、米国特許出願第 6 2 / 0 7 7 , 7 4 9 号明細書からの第三の例示的濾材構成 3 2 0 が示されており、その中では、両面がエンボス加工されたシート 3 2 1 が同様であるが逆にされた濾材の他の層 3 2 2 に固定され、積層され、又は巻き上げられて濾材パック 3 2 0 が構成され、図 1 と概して同様に縁部がシールされる。

【 0 0 9 0 】

縁部シールは、上流端又は下流端の何れかで、又はいくつかの例においてはその両方で実行できる。特に濾材がフィタリング中に化学物質と遭遇する可能性がある場合、典型的な接着剤又はシーラントを避けることが望ましいかもしれない。

【 0 0 9 1 】

図 1 1 A において、フルート付きシート X がその上に、ライナシート Y と係合するための各種のエンボス加工部を有する断面が示されている。再び、これらは別々とするとも、又は同じ濾材シートの切片とすることもできる。

【 0 0 9 2 】

図 1 1 B において、フルート付きシート X とライナシート Y との間のこのような構成の概略図も示されている。

【 0 0 9 3 】

図 1 1 C において、このような原理のまた別の変形型がフルート付きシート X とライナシート Y との間に示されている。これらは、様々な方式がどのように可能であるかを理解しやすくするためのものである。

【 0 0 9 4 】

図 1 2 において、フルート付きシート X とライナシート Y におけるさらに別の可能な変形型が示されている。

【 0 0 9 5 】

図 1 2 A 及び 1 2 B において、例示的な濾材構成 6 4 0 1 が示されており、その中で、フルート付きシート 6 4 0 2 がライナシート 6 4 0 3 に固定されている。ライナシート 6

10

20

30

40

50

403は平坦シートであってもよい。その後、濾材構成6401を積層され、又は巻き上げることによって濾材パックとすることができ、本願の図1に関して前述した種類の対向する縁に沿ったシールが設けられる。図の実施形態において、フルートシート6402のフルート6404は、一連の頂点6405と支持部6406を含む波状にうねる稜線を有する。隣接するフルート6404の頂点6405は、図12A及び12Bに示されているように整列させることも、又はずらすこともできる。さらに、頂点の高さ及び/又は密度をフルート6404の長さに沿って増大させることも、減少させることも、又は一定とすることもできる。頂点におけるフルート高さで支持部におけるフルートの高さの比は、約1.5、典型的には1.1~約1の範囲とすることができる。

【0096】

留意される点として、フルート付きシート切片とライナシート切片に同じ濾材を使用するという要求事項は特にない。各々において、異なる効果を得るために、異なる濾材が望ましい可能性もある。例えば、一方はセルロース濾材であってもよく、他方は何れかのセルロース以外の繊維を含む濾材である。これらには、所望の結果を得るために、異なる気孔率又は異なる構造的特徴が付与されていてもよい。

【0097】

様々な材料を使用できる。例えば、フルート付きシート切片又はライナシート切片は、セルロース材料、合成材料、又はその混合物を含むことができる。いくつかの実施形態において、フルート付きシート切片とライナシート切片のうちの一方は、セルロース材料を含み、フルート付きシート切片とライナシート切片の他方は合成材料を含む。

【0098】

合成材料としては、ポリマ繊維、例えばポリオレフィン、ポリアミド、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、(加水分解度の異なる)ポリビニルアルコール、及びポリビニルアセテート繊維を含むことができる。適当な合成繊維としては、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロン、及びレーヨン繊維が含まれる。その他の適当な合成繊維としては、熱可塑性ポリマ、熱可塑性ポリマでコーティングされたセルロース及びその他の繊維、及び成分の少なくとも1つが熱可塑性ポリマを含む多成分繊維が含まれる。単成分及び多成分繊維は、ポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン、及びその他の従来の熱可塑性繊維材料から製造できる。

【0099】

図9~12Bの例は、概して、本願の原理により様々な代替的濾材パックを使用できることを示すものである。また、いくつかの代替的な濾材の種類構成と応用の全体的原理に関して、米国特許出願第62/077,749号明細書にも注目し、これを参照によって本願に援用する。

【0100】

E. また別の種類の濾材

本願で特徴付けられている技術の多くは、好ましくは、カートリッジの相互に反対側の吸排気端間で濾過する向きの濾材が、これら両端間のある方向に延びるフルート又はブリーツ先端を有する濾材である場合に適用される。しかしながら、他の選択肢もありうる。シール構成の定義に関して本願で特徴付けられる技術は、相互に反対の吸排気端を有し、濾材がこれらの端間の流体の流れを濾過するように位置付けられたフィルタカートリッジにおいて、濾材がこれらの端の間のある方向に延びるフルート又はブリーツ先端を含まない場合であっても応用可能である。濾材は例えば、デプスタイプ濾材とすることができ、交互方向にブリーツを付けることができ、又はブリーツを持たない材料とすることもできる。

【0101】

しかしながら、実際に、本願で特徴付けられる技術は、吸排気端間の範囲が比較的深く、通常、少なくとも100mm、典型的に少なくとも150mm、多くの場合に少なくとも200mm、時には少なくとも250mm、及びいくつかの例においては300mm又はそれ以上であり、使用中に大きな負荷体積を処理するように構成されたカートリッジでの

10

20

30

40

50

使用に特に有利である。これらのタイプのシステムは典型的に、ブリーツ先端又はフルートが相互に反対側の吸排気端間である方向に延びるような濾材が構成されるものである。

【 0 1 0 2 】

同じく留意される点として、本明細書に記載の技術は典型的に、直線的流動構成の濾材パックを含む有利な用途及び装置のために開発されたものであるが、この技術は他のシステムに利するためにも応用できる。例えば、この技術は、カートリッジが中央内部を取り囲む濾材を含む場合に適用でき、この場合、カートリッジは開放端を有する。このような装置には濾過すべき空気が濾材を通過することによって中央の開放型の内部に入り、開放端を通して出る「順流」が関わることができ、又は、濾過すべき空気が開放端に入り、その後、方向転換して濾材を通過する逆流が用いられる。様々なこのような装置が可能であり、これにはブリーツ付濾材及びその他の種類の濾材が含まれる。使用可能な構成には、とりわけ円筒形及び円錐形が含まれるであろう。

10

【 0 1 0 3 】

II . 空気清浄装置の設計及び修理点検に関する幾つかの一般的な問題

A . 空気清浄装置アセンブリを用いる機器システム全般、図 1 3

図 1 3 において、エンジン機器装置 3 6 0 の略図が示されている。機器システム 3 6 0 は、この例では、燃焼空気入口 3 6 3 を備える内燃機関装置 3 6 2 を有する車両又はその他の機器 3 6 1 を含む。機器装置 3 6 0 は空気清浄装置システム 3 6 5 を含み、これはその中にフィルタ装置 3 6 6 を有し、これは典型的に修理点検可能な（すなわち、取外し可能且つ交換可能な）フィルタカートリッジを含む。システムへの吸気は 3 6 7 において、空気清浄器アセンブリ 3 6 5 の中へと向かうように示されており、その後、濾過前の空気がフィルタカートリッジ装置 3 6 6 の濾材を通じて濾過される。3 6 8 で、濾過された空気は機器の空気入口 3 6 3 へと向かうように示されている。3 7 0 には、ターボシステム等の任意選択による機器が示されている。

20

【 0 1 0 4 】

もちろん、代替的な機器システムを図 1 3 のそれらと同様の装置により表すこともできる。機器システムは例えば、工業用エアフィルタ、タービンに関連して使用される空気清浄装置構成等とすることができる。内燃機関に関連する使用は典型的であるが、本明細書において特徴付けられる原理の多くにとって特に必要とされるものではない。

【 0 1 0 5 】

30

B . 空気清浄機に取付け可能なカートリッジがその空気清浄装置にとって確実に適当であるようにすること

一般に、フィルタ機器の吸気に使用されるような空気清浄装置は、その中に少なくとも 1 つのメインフィルタカートリッジが設置される筐体と、時々、安全装置とを含む。メインフィルタカートリッジは一般に、機器のための吸気ストリームの中に流入する微粒子汚染物質を回収するように構成される。これは機器が損傷を受けるのを防止する。このようなフィルタカートリッジは一般に、取り外されて交換されるように構成され、すなわち、これらは修理用部品である。様々な所定の修理点検間隔で、及び / 又は（粉塵負荷からの）制約の増大が問題となったときに、カートリッジは空気清浄装置から取り外され、手入れがされるか又は交換される。

40

【 0 1 0 6 】

多くの場合、カートリッジは特に機器の製造業者の動作に対する要求事項にマッチするように設計される。現場で交換されるカートリッジが関係する機器にとって正しいものであり、それゆえ適正にフィットし、シールされることを確実にすることが重要である。

【 0 1 0 7 】

一般に、フィルタカートリッジと空気清浄装置との間の主な接合面は筐体シールに沿っている。この接合面は時々、フィットするカートリッジが関心対象システムにとっても適正なものであることを確実にするのに助けるために使用されている。例は米国特許第 8 , 8 6 4 , 8 6 6 号明細書により挙げられており、その開示を参照によって本願に援用する。この具体的な参考文献では、凸部及び / 又は凹部を通じたシール面の変化が一般的な用

50

語で説明されている。これらの一般的原理は本願にも適用され、特定の用途については改良と変更を伴う。

【0108】

本明細書において、説明されている原理は、特にフィルタカートリッジ上に位置付けられた筐体シールが「半径方向」又は「半径方向に向かう」シールである装置において実装されることを特徴とする。これによって意味しようとするのは、使用中のシールのために、概して筐体の周辺部分に向かって方向付けられる圧縮シール力を加えるために使用されるか、又は、代替的に、筐体のうちシールにより取り囲まれる部分に向かって方向付けられるシール力を利用するシールである。本明細書において特徴付けられる種類のフィルタカートリッジでは、半径方向のシールは一般に、流路を取り囲むシールとなり、主な圧縮方向（取付け時）は流路に向かうか、又はその反対に向かう。外側に、又は半径方向に外側に向けられるシールは、（カートリッジの）シール装置に、使用中に周囲の構造とシール状態で係合するシール面を有するものとなる。半径方向に内側に向けられるシールは、カートリッジのシール面が、使用中にそれがシールされる構造を取り囲むシール装置である。

10

【0109】

C. 関心対象の筐体の半径方向のシールが筐体内の最も奥に位置付けられるシステムへのカートリッジの取付け、及び/又は側面装填が関わる場合の問題に関する所見

多くの場合、カートリッジ上のシールと係合することになるシール面は筐体内の最も奥に位置付けられてサービス業者から見えない。それに加えて、筐体の大きさとカートリッジの遮蔽効果とにより、カートリッジの取付け中にシール面を手で触ることが、不可能でなくても困難であり得る。単に単純又は均一な幾何学的形状、例えば円形又は楕円形ではないシールを有するカートリッジを使用することに伴う問題は、設計に応じて、取付け中にシーリングが適切に行われるようにするためにカートリッジを適当に向き付けることが難しい可能性がある。本明細書において特徴付けられる技術の何れかは、応用時にこれを容易にするために有益であり、これは以下のさらに詳しい説明からわかるであろう。

20

【0110】

問題は、カートリッジが側面装填用に構成される場合、より悪化することがあり得る。側面装填とは、筐体のうちカートリッジが使用中に取り付けられる部分を意味する。特に、いくつかの例において、直線的流動カートリッジは筐体の側面から装填され、その後、シーリングが位置付けられるように横方向に押し込まれる。良好なシーリングを得るために、カートリッジを適正に操作し、移動させる（*leverage*）することは困難であり得る。装填を容易にするのに有益な特徴を備える有利な側面装填構成の例は、例えば米国特許第7,396,375号明細書、米国特許第7,655,074号明細書、米国特許第7,905,936号明細書、米国特許第7,713,321号明細書、及び米国特許第7,972,404号明細書に記載されており、これらを参照によって本願に援用する。

30

【0111】

前段落で挙げた参照文献の構成は一般に、楕円形のシール、典型的にはレーストラック形の楕円形（シール面内で直線の側辺が半円形の端で分離された形状）を用いている。シール面に変化をもたらしたい場合、どのように実装されるかに応じて、側面装填にとって良好で好都合な取付けを可能にすることは時として難しい可能性がある。本明細書に記載の幾つかの原理は、装填を容易にするために、このような状況において特に有益であることを特徴とする。

40

【0112】

III. 第一の例示的アセンブリ、図14~22

A. アセンブリの一般的特徴、図14~15A

本開示による原理のうちの選択されたものは、図14~22を参照すると理解できる。図の例は、以下からわかるように、その中にメインフィルタカートリッジが取外し可能に取り付けられた空気清浄装置アセンブリである。さらに、アセンブリは、「端面装填」型

50

として構成されており、筐体のアクセスカバーがカートリッジの空気流出口とは反対の端にあることを意味する。原理は別の筐体構成においても応用できる。

【 0 1 1 3 】

ここで図 1 4 を参照すると、参照番号 4 0 0 は本開示による原理のうちの選択されたものによる空気清浄装置アセンブリを概して示す。空気清浄装置アセンブリ 4 0 0 は筐体 4 0 1 を含む。筐体 4 0 1 は一般に、本体 4 0 3 と、この場合はラッチ 4 0 5 により所定の位置に固定されるアクセスカバー 4 0 4 を含む。図の例において、アクセスカバー 4 0 4 は筐体本体 4 0 3 から完全に取外し可能であるが、原理は他の構成にも応用できる。

【 0 1 1 4 】

筐体 4 0 1 は一般に、空気流入口装置 4 0 7 と空気流出口装置 4 0 8 を画定する。濾過すべき空気は入口 4 0 7 から筐体 4 0 1 に入り、内部に位置付けられたフィルタ装置を通過し、濾過された空気は出口装置 4 0 8 を通って出る。図の例において、使用中、入口装置 4 0 7 を通る入口流は筐体内に取り付けられたカートリッジを通る空気流に対して概して垂直であり、出口装置 4 0 8 を通る空気流は取り付けられたフィルタカートリッジを通る空気流の方向と概して一致するが、原理は他の構成でも実行できる。

【 0 1 1 5 】

図 1 4 において、使用のための機器内での向きは特に示そうとしていない。アセンブリ 4 0 0 は使用のために、側面の 1 つ、例えば図 1 4 において見ている人に面する側面を上向きに、下向きに、又は横向きにして、方向付けることができる。本明細書に記載の原理は、様々なこのような装置に応用でき、特定の向きが要求されることはない。実際に、これは、本開示による装置の利点となり得る。

【 0 1 1 6 】

図 1 4 A において、アセンブリ 4 0 0 の選択された斜視図が示されている。すでに明示されたものと同様の特徴は、同様の参照番号で示されている。図の筐体 4 0 1 は任意選択により、それによって機器を固定できる各種の取付けパッド 4 0 9 を含む。

【 0 1 1 7 】

図 1 5 において、空気清浄装置アセンブリ 4 0 0 の分解立面図が示されている。ここでは、内部の特徴に到達するためにアクセスカバー 4 0 4 が本体 4 0 3 から取り外されているように示されている。任意選択によるウェザガasket 4 1 1 が示されている。これは、希望に応じて、本体 4 0 3 内のアクセスカバー 4 0 4 のうち的一方又は他方に固定できるか、又は、これは別の部品とすることができる。ウェザガasket 4 1 1 は、取付け時にアクセスカバー 4 0 4 と本体 4 0 3 との間にウェザシールを提供して、例えば水（例えば雨水）の移動が筐体 4 0 1 の内部に進入するのを阻止するのを助ける。

【 0 1 1 8 】

図 1 5 の例では、入口装置 4 0 7 と出口装置 4 0 5 の両方が本体 4 0 3 上に描かれて示されているが、代替案も可能である。また、前述のように、入口及び出口装置 4 0 7 / 4 0 8 は代替的な位置又は向きとすることもできる。

【 0 1 1 9 】

さらに図 1 5 を参照すると、空気清浄装置アセンブリ 4 0 0 は、内側に受けられた、取外し可能且つ交換可能（すなわち、修理点検可能）なメインフィルタカートリッジ 4 1 5 を含む。アセンブリ 4 0 0 はまた、任意選択による安全フィルタカートリッジ 4 1 6 を有するように描かれている。この例示的なアセンブリにおいて、安全フィルタカートリッジ 4 1 6 は使用時にメインフィルタカートリッジ 4 1 5 の下流に位置付けられる。

【 0 1 2 0 】

メインフィルタカートリッジ 4 1 5 は、使用中、空気流ストリームから分離された微粒子物質の大部分を捕集する役割を果たす。安全フィルタカートリッジ 4 1 6 は様々な機能を提供する。これは、メインフィルタカートリッジ 4 1 5 が取り外されて修理点検されているときにその場に残すことができ、それゆえ、清浄な空気のための出口を、筐体及び格子の内部からその上に落ちる粉塵から保護する。フィルタカートリッジ安全装置 4 1 6 はまた、メインフィルタカートリッジ 4 1 5 の濾材又はシールに不良があった場合の幾分か

10

20

30

40

50

の粉塵を捕集することもできる。これらは、安全フィルタカートリッジのよく知られた用途である。図の特定の安全フィルタカートリッジ 4 1 6 は一般に既知の種類のものであり、例えば米国特許第 7, 9 0 5, 9 3 6 号明細書を参照されたく、それを参照によって本願に援用する。

【 0 1 2 1 】

図 1 5 A において、アセンブリ 4 0 0 の分解斜視図が示されており、これによって前述の一般的コンポーネントをさらによく見ることができる。安全フィルタカートリッジ 4 1 6、特に取付け用突起 4 1 7 及びハンドル又はハンドル装置 4 1 8 に注目されたい。このような特徴は、例えば前述の米国特許第 7, 9 0 5, 9 3 6 号明細書に記載されており、それを参照によって本願に援用する。安全フィルタカートリッジ 4 1 6 の取付け中、典型的にサービス業者は安全フィルタカートリッジ 4 1 6 を筐体本体 4 0 3 に押し込み、突起 4 1 7 を本体 4 0 3 に適切に位置付けられた受容部と係合させる。このようにして、ユーザは安全フィルタカートリッジ 4 1 6 を、ハンドル 4 1 8 を使って所定の位置へと移動できる (l e v e r a g e)。図の特定の安全フィルタカートリッジ 4 1 6 は、周辺シール 4 1 9 を使用しており、これは安全装置 4 1 6 が適正に取り付けられると、筐体の周辺部分と (半径方向のシールとして) 係合する。それゆえ、安全装置 4 1 6 は、本明細書中、先に特徴付けられた用語で外側に向かう半径方向のシールを使用する。

【 0 1 2 2 】

図 1 5 及び 1 5 A をよく見ると、図のアセンブリ 4 0 0 は、上記のこのような用語の特徴にしたがい、メインフィルタカートリッジ 4 1 5 が端面装填を通じて取り付けられるものであることがわかる。この例では、メインカートリッジ 4 1 5 は取付け中に筐体本体 4 0 3 の中に押し込まれ、排気端又は出口装置 4 0 8 に向けられる。図 1 5 及び 1 5 A を参照すると、メインフィルタカートリッジ 4 1 5 がカートリッジ 4 1 5 の、取付け中に筐体本体 4 0 3 の中の最も奥に位置付けられる端にあるシール装置 4 2 0 を含むことがわかる。図の例において、これはカートリッジ 4 1 5 の下流の排気端である。

【 0 1 2 3 】

B . メインフィルタカートリッジ 4 1 5 の一般的特徴、図 1 6 ~ 1 9

メインフィルタカートリッジ 4 1 5 の選択された特徴は、図 1 6 ~ 1 9 をよく見ると理解できる。

【 0 1 2 4 】

まず図 1 6 を参照すると、メインフィルタカートリッジ 4 1 5 は一般に、相互に反対側にある吸排気端 4 2 4、4 2 5 を有する、まっすぐの通過流のために構成された濾材パックを含む。本明細書において、「吸排気端」という用語は、濾材パック 4 2 7 又はフィルタカートリッジ 4 1 5 について使用された場合、使用中に空気がその中に (又はそこから) 流れる端面又は領域を意味する。典型的に、吸排気端は平坦であるが、代替案も可能である。一般に、端の一方は吸気端であり、反対の端は排気端となる。図の特定のフィルタカートリッジ 4 1 5 の場合、吸排気端 4 2 4 は吸気端であり、吸排気端 4 2 5 は排気端である。濾材パック 4 2 7 は一般に空気用濾材を含み、これは閉じられて、入口端 4 2 4 からカートリッジに入る吸気の通過が、濾過のために濾材を通過せずに排気端 4 2 5 から出るのを阻止する。

【 0 1 2 5 】

フィルタカートリッジ 4 1 5 は一般に、濾材パック 4 2 7 を含む。濾材パックは、行われようとする濾過動作にとって適当な濾材を含み、一般に空気は両側の端を通して流れる。図 1 ~ 1 2 B に関して上で特徴付けた濾材を使用できる。図の特定の例示的な濾材パック 4 2 9 は一般に楕円形であり、相互に反対側にある湾曲端 4 2 7 a、4 2 7 b は典型的に、ほぼ半円形であり、それらの間に比較的まっすぐの (相互に反対側にある) 第一及び第二の側面部分 4 2 7 c、4 2 7 d が延びる。このような濾材パックは、前述の説明によるライナ濾材に固定された波形濾材のロール型条片から製作できるが、代替案も可能である。

【 0 1 2 6 】

図の特定の濾材パック 4 2 7 は典型的に、例えば米国特許第 8 , 2 2 6 , 7 8 6 号明細書の技術により、中心コアを設けずに構成されるが、中心コアが提供される代替案も可能である。濾材パック 4 2 7 は、それを取り囲む外側シース、シールド、又は保護コーティングを含んでよい。しかしながら、多くの用途では、濾材パック 4 2 7 の、濾材パックの露出部の長さの大部分に沿った外面 4 2 7 s は、おそらくラベル以外の外側保護コーティングを持たないライナ濾材を含む。

【 0 1 2 7 】

図 1 6 ~ 1 9 の例を含む多くの例において、本開示によるメインフィルタカートリッジは、その上に 1 つ又は複数の任意選択により「プリフォーム」を含む。これに関する「プリフォーム」という用語及びその変化形は、典型的には事前に作られ、例えばプラスチックから成形され、その後フィルタカートリッジの濾材に、接着剤若しくはシーラント材料又は硬化若しくは凝固するその他の材料を使って固定される構造的部品を意味する。プリフォームは一般によく知られており、例えば米国特許第 7 , 9 0 5 , 9 3 6 号明細書、米国特許第 7 , 7 1 3 , 3 2 1 号明細書、及び米国特許第 7 , 9 7 2 , 4 0 4 号明細書を参照されたい。

【 0 1 2 8 】

図 1 6 ~ 1 9 の特定のカートリッジ 4 1 5 は、2 つのこのような任意選択によるプリフォームを含み、概して 4 3 0、4 3 1 で示される。プリフォーム 4 3 0 は、端 4 2 4 の付近に位置付けられる。これは、この例において吸排気端 4 2 4 と軸方向に重複する取付け用ハンドル装置 4 3 4 と、濾材パック 4 2 7 を取り囲む周囲装置 4 3 5 とを含む。プリフォーム 4 3 0 は、所定の場所に位置付け、希望に応じて接着剤により、又はシール材料で固定できる。しかしながら、プリフォーム 4 3 0 は筐体シール装置 4 2 0 の上流に位置付けられるため、プリフォーム 4 3 0 と濾材 4 2 7 との間のシールは重要ではない。図 1 6 を参照すると、プリフォーム 4 3 0 はまた、濾材の端 4 2 4 と軸方向に整列する任意選択による端部格子装置 4 3 5 も含む。端部格子 4 3 5 は、プリフォーム 4 3 0 と濾材パック 4 2 7 の濾材との両方に強度、構造、及び完全性を提供できる。

【 0 1 2 9 】

図 1 7 を参照すると、プリフォーム 4 3 1 は吸排気端 4 2 5 の付近に位置付けられる。プリフォーム 4 3 1 は、シール支持プリフォームであり、その上に濾材の端 4 2 5 を歪みに対して安定化させるための任意選択による格子 4 4 0 を含む。シール支持プリフォーム 4 3 1 として、プリフォーム 4 3 1 はその上に、後述の、使用中にシール装置 4 2 0 のシール材料 4 4 5 に対するシーリング圧を支持するように位置付けられたシール支持部分 4 4 1 を含む。

【 0 1 3 0 】

様々なシール装置 4 2 0 を使用できる。図の特定の装置は、シール材料がモールド・イン・プレース加工されてプリフォーム 4 3 1 の所定の位置に固定され、また、シール材料 4 4 5 のシール面 4 4 5 a も形成するシール装置を使用している。米国特許第 7 , 3 9 6 , 3 7 6 号明細書及び米国特許第 8 , 4 0 9 , 3 1 6 号明細書に記載されているもののこのような技術を使用できるが、代替案も可能である。

【 0 1 3 1 】

図 1 8、すなわちフィルタカートリッジ 4 1 5 の分解斜視図に注目する。前述の各種の特徴が容易に見える。プリフォーム 4 3 1 に関して、シール支持フランジ 4 4 7 に注目され、これは、理解されるように、シーリング中にシール材料 4 4 5 を支持するために、シール装置 4 2 0 の適当な部分に向かって突出している。

【 0 1 3 2 】

図 1 9 には代替的な分解斜視図が示されており、これは概してカートリッジ 4 1 5 の吸排気端 4 2 4 に向かって見たものである。

【 0 1 3 3 】

さらに図 1 6 ~ 1 9 を参照すると、特定のシール装置 4 2 0 が、シール面 4 4 5 a が外側に向かう半径方向のシールを形成するように構成された状態で描かれていることがわか

10

20

30

40

50

るであろう。すなわち、これはカートリッジ 4 1 5 の中で、取付け中に空気清浄装置（典型的に、内部筐体部分）の周辺部分（筐体構造）とのシールを形成する位置に位置付けられている。代替案では、シール面 4 4 5 a は、取付け中に空気清浄装置の一部（典型的に、内部筐体部分）を取り囲み、それゆえ半径方向に内側に向かうシールを形成するように構成できる。

【 0 1 3 4 】

それに加えて、図の半径方向のシールは、プリフォーム 4 3 1 の支持フランジ 4 4 7 が取付け中にシール材料 4 4 5 を支持するように位置付けられているという点で「支持されたシール」であり、それによって材料 4 4 5 は、少なくとも部分的に、使用中に支持フランジ 4 3 1 と筐体面との間で圧縮される。このような一般的な方法で動作するシール支持部分

10

【 0 1 3 5 】

図の例示的な装置 4 1 5 の特定のシール面 4 4 5 は、任意選択による変形型の楕円形を用いている。特に、これは、まっすぐな、又は反対向きの弧状のシール部分が両方の湾曲（例えば、半円形の）端間に位置付けられている、米国特許第 7, 9 0 5, 9 3 6 号明細書等の装置の楕円形のレーストラック形シールの場合のような単純な楕円形ではない。これはむしろ、利益を得るために、その面に位置付けられた変形部分の特定の配置を利用している。このような変形部分は、米国特許第 8, 8 6 4, 8 6 6 号明細書に概して記載されているものに関する種類とすることができ、これを参照により本願に援用する。しかしながら、特定の選択された構成と変形部分も、有利な点として、本明細書で論じられている特徴を含むことができる。

20

【 0 1 3 6 】

一般に、図 1 7 に関して、シール面の有利なまっすぐでない部分は概して 4 4 8 で、凸部 4 4 8 p と凹部 4 4 8 r を交互に含むように示されており、これについてはさらに後述する。図 1 8 及び 1 9 を参照すると、留意される点として、支持フランジ 4 4 7 は 4 4 9 において、関係するシール部分内でシール装置を支持するために提供された同様の凸部 / 凹部を含む。

【 0 1 3 7 】

C . 安全フィルタ、図 2 0

図 2 0 において、任意選択による安全フィルタ 4 1 6 が示されている。安全フィルタ 4 1 6 は、その中に位置付けられた濾材、典型的にはプリーツ付濾材 4 5 1 を有するプリフォーム 4 5 0 を含む。プリフォーム 4 5 0 は、前述の突出部 4 1 7 を含む外周リム 4 5 2 を有する。プリーツスペーサは、プリフォームの中の 4 5 3 に示されている。安全装置を扱うためのハンドル装置 4 1 8 が示されている。プリフォーム 4 5 0 の上に、濾材 4 5 1 を取り囲むようにシール部材 4 1 9 が位置付けられ、これは典型的に接着剤によって所定の位置に固定される。代替案も可能である。

30

【 0 1 3 8 】

D . 筐体との例示的なメインフィルタカートリッジシールの係合、図 2 1 ~ 2 2

前述のように、メインフィルタカートリッジ 4 1 5 のシール構成は、希望に応じて、代替的な構成の取付けを防止するために、関係するシステムに固有とすることのできる構成を有するように、また安全且つ確実に確立し、釈放できるような種類となるように選択される。図の特定の装置は、シール装置の、まっすぐでない相互に反対側にある部分に係合する 2 つの反対に湾曲した（半円形の）端を持つ概して楕円形の周囲を有する。本明細書において、まっすぐでない部分について示されている特定の構成は、以下により詳しく説明する「波形部分」と呼ばれることがあるかもしれない。これは一般に、後述のような凸 / 凹の外形を有する部分である。シーリングのためのこのような装置の係合は、図 2 1、2 1 A、及び 2 2 を参照することにより理解できる。

40

【 0 1 3 9 】

図 2 1 は、入口 4 0 7 に向かって見た筐体 4 0 1 の平面図が示されている。この図では、カートリッジは筐体に入っていない。図 2 1 は、図 2 1 A のための向きを提供している

50

ことがわかる。

【 0 1 4 0 】

図 2 1 A は、概して図 2 1 の線 2 1 A - 2 1 A に沿った断面図である。留意される点として、筐体内に位置付けられた筐体シール面（又は構造）4 6 0 があり、これはこの例において、取り付けられたときにカートリッジシール装置 4 2 0 を取り囲み、取付け時に、それに対してシール装置 4 2 0 及びしたがってカートリッジ 4 1 5 がシールされる。図のシール面 4 6 0 と装置は、外側に向かう半径方向のシールを使用しており、使用中にシール装置 4 2 0 を取り囲み、使用中はそれに対してシール面 4 4 5 a が押し付けられるシール面である。図のシール面 4 6 0 は、平滑な（波形でない）部分 4 6 1 と波形又は凸／凹部分 4 6 2 を含む。波形又は凸／凹部分 4 6 2 は、面 4 6 0 の部分であり、カートリッジ 4 1 5 の、図 1 8 のその相手となる波形面 4 4 8 の 1 つ又は複数とシール係合するための交互の凸／凹構成を含む。図 2 1 A に示される特定の断面図は、面 4 6 0 の全体のほぼ半分を示しており、面 4 6 0 の残りの半分は典型的にその鏡像である。その結果、2 つの波形（又は凸／凹）部分 4 6 2 があり、この例では各々が 3 つの内側に向かう凸部 4 6 5 とそれらの間の 2 つの外側に突出する部分 4 6 6 を含むことが理解できるであろう。これらの部分は、希望に応じて、部分 4 6 5 については「内向きの凸部」、及び部分 4 6 6 については「内向きの凹部」として特徴付けることができる。代替案も可能である。

10

【 0 1 4 1 】

図 2 1 及び 2 1 A をよく見ると、本明細書に記載の原理を含む装置において一般に使用可能な（及び、特に例示的カートリッジ 4 1 5 と共に使用される）種類の筐体シール面 4 6 0 は、希望に応じて、成形筐体の一部として成形される特徴とすることができることが理解できる。

20

【 0 1 4 2 】

図 2 2 において、カートリッジ 4 0 5 がその中に位置付けられた筐体 4 0 1 の略図が提供されている。

【 0 1 4 3 】

E . 幾つかの選択された変形型

図 1 4 ~ 2 2 は、本開示による選択された原理を用いる例示的装置を示そうとするものである。特徴は、筐体の特徴、カートリッジの特徴に関する、及び実際に、具体的なシール構成に関する多様な変形型で実装できる。シール構成に関して、本明細書において、一般的な原理は、その他の実施形態と例が示された後で提供される。

30

【 0 1 4 4 】

理解すべき点として、原理は図 1 6 ~ 1 9 のカートリッジ 4 1 5 に示された具体的な例とは異なるシール面のまっすぐでない「交互の」凸／凹バージョンを用いて応用できる。例えば、領域のうちの何れの 1 つにおける交互の凸部と凹部の数は変更できる。また、このような交互の凸／凹領域を含む領域の総数のほか、シール面内のその位置も変更できる。また、形状、大きさ、位置、及び間隔の変更も可能である。これらに関する幾つかの原理を以下にさらに説明する。

【 0 1 4 5 】

さらに図 1 4 ~ 2 2 を参照すると、留意される点として、図のカートリッジ（図 1 6 ）が前述のような取付け用ハンドル 4 3 4 を含む。様々な図面を参照すると、ハンドル 4 3 4 が濾材パックの吸気端と重複するように位置付けられていることがわかり、修理点検中、カートリッジを所定の位置に押し込むか、又はカートリッジをシーリング部から引き出すために使用できる。この種のハンドル 4 3 4 は取付け及び取外しの軸方向について特徴付けられる「取付け用ハンドル」と呼ばれることがある。

40

【 0 1 4 6 】

I V . その他の実施形態と変形型

図 2 3 ~ 3 4 において、カートリッジ 4 1 5 の第一の例示的な変形型が示されている。図の特定のカートリッジ並びにカートリッジコンポーネント及びこれらの特徴は、カートリッジ 4 1 5 から主に次の 2 つの点で異なる：カートリッジのシール装置と反対の端にブ

50

リフォームがないこと、及びカートリッジのシール端のプリフォーム装置の変更。しかしながら、図 19 のプリフォーム 430 等のプリフォームは、希望に応じて図 23 ~ 34 による装置でも使用できる。

【0147】

図 23 を参照すると、カートリッジ 480 は一般に、濾材パック 481 とシール装置 482 を含む。濾材パック 481 は、概して前述の原理にしたがって構成されてよく、実際に、概して図 16 ~ 19 の濾材パック 427 に準じていてもよい。

【0148】

カートリッジ 480 は、相互に反対側にある吸排気端 484、485 を含む。シール装置 482 は、吸排気端 485 に位置付けられる。代替案も可能であるが、典型的な用途においては、濾材パック 481 について、484 は吸気端となり、485 は排気端となることが予想される。

10

【0149】

留意される点として、端 484 にプリフォーム又はハンドル装置がないが、シール装置 482 が描かれているのと同じ端である端 485 にハンドル装置 488 がある。ハンドル装置 488 は、後述のように、シール装置 482 で使用されるものと同じプリフォームの一部として構成されてよいが、代替案も可能である。

【0150】

吸排気端 484 の付近にハンドル装置がないことは、カートリッジ 480 がその端を持って押し込まれない（及び取り外されない）ことを示そうとするものではない。むしろ、幾つかの例において、カートリッジ 480 及びアセンブリは、カートリッジを持ってシーリング方向に出し入れするように操作でき、筐体シール装置とは反対の端にハンドル装置が不要であるように構成できることを示そうとしている。

20

【0151】

留意される点として、図 23 を参照すると、シール装置 482 は一般に、モールド・イン・プレース加工されたシール部材 489 を含む。シール部材 489 は、シール面 489s を含む。図のシール面 489s は、前述の原理により外向きの半径方向のシールを形成するように構成された外向き面である。代替案も可能である。

【0152】

留意される点として、シール面 489s は、全体的な特徴において、図 16 及び 17 の面 448s と同様の形状を有する。

30

【0153】

図 23 の装置で使用される構成は、図 16 の装置にも応用でき、図 16 の装置で 사용되는構成は、図 23 の特徴にしたがって使用できる。

【0154】

図 24 には、カートリッジ 480 の平面図が示されており、面 485 及びシール装置 482 に向かって見ている。断面図は概して図 25 及び 26 に示されている。図 27 において、図 25 の一部の拡大断面図が示されている。

【0155】

これらの図をよく見ると、図のシール装置 482 がモールド・イン・プレース加工されたシール部分 489 とシール支持プリフォーム 490 を含むことが理解できる。図のプリフォーム 490 は、シール支持フランジ 491 をその上に含む。

40

【0156】

図 27 を参照すると、シール面 490s を通る断面図が示されている。シール面 490s は一般に、最大径部分 489x から挿入先端 490t に向かってテーパの付いた形状を有することが見られる。図の特定のテーパは、階段状の構成である。しかしながら、直線的に面取りされた構成も可能である。これは取付けを容易にし、様々な種類の半径方向のシールについてよく知られており、例えば米国特許第 7,396,376 号明細書及び米国特許第 8,409,316 号明細書を参照されたい。

【0157】

50

図 28 ~ 29 C において、成形シール部分 489 はカートリッジ及びプリフォームとは別に示されている。図 28 は、図 24 と同様の向きで見た平面図である。図 29 は斜視図であり、図 29 A、29 B、及び 29 C は断面図である。

【0158】

図 30 ~ 34 において、シール支持プリフォーム 490 が示されている。図 30 において、ハンドル 488 に向かって見た斜視図が示されている。図 31 には、ハンドル 488 に向かって見た平面図が示されている。図 32、33、及び 34 では、断面図が示されている。

【0159】

図 23 ~ 34 の装置において、幾つかの例示的な寸法が提供されている。これらは、本開示の原理を使った使用可能な装置を示そうとするものである。寸法は変更できる。例示的な寸法は次のとおり：AX = 半径 16 mm、AY = 半径 19 mm、AZ = 半径 9.9 mm、図 25 では、BA = 200 mm、BB = 182 mm、BC = 198 mm、BD = 205 mm、図 26 では、BE = 349 mm、BF = 344 mm、BG = 200 mm、BH = 231 mm、BI = 342 mm、図 27 では、BJ = 9 mm、BK = 3 mm、図 28 では、AA = 349 mm、AB = 半径 16 mm、AC = 半径 19 mm、AD = 44.5 mm、AE = 44.5 mm、AF = 半径 34.4 mm、AG = 半径 5 mm、AH = 205 mm、図 29 A では、AN = 313.9 mm、AO = 224.6 mm、AP = 336 mm、AQ = 342 mm、図 29 B では、AI = 41.9 mm、AJ = 171.4 mm、AK = 145.2 mm、AL = 182 mm、AM = 198 mm、図 29 C では、AR = 31.1 mm、AS = 3 mm、AT = 1.5 mm、AU = 2 mm、AV = 4.1 mm、AW = 14.3 mm。

【0160】

図 31 では、BL = 203.4 mm、BM = 半径 33 mm、BN = 44.5 mm、BO = 44.5 mm、BP = 半径 5 mm、BQ = 60°、BR = 半径 85.4 mm、BS = 193.9 mm、BT = 336.9 mm、図 32 では、BU = 170 mm、BV = 17 mm、図 33 では、BW = 314 mm、図 34 では、BX = 27 mm、BY = 10 mm、BZ = 0.3 mm、CA = 127.9°、CB = 1°、CC = 2.4 mm である。

【0161】

典型的に、シール支持部分と整列するモールド・イン・ブレース加工されたシール部分の最大厚さ（シール面と支持部分との間）は少なくとも 10 mm であり、通常、20 mm を超えない（12 ~ 16 mm であることが多い）が、代替案も可能である。

【0162】

幾つかの同様の寸法は、希望に応じて、同様の特徴及び図 16 ~ 19 の前述の実施形態についても使用できる。

【0163】

シール端の付近にハンドルを位置付けることにより、幾つかの利点が得られる。例えば、このようなカートリッジが扱われる時、典型的にサービス業者はカートリッジをハンドル端から扱い、カートリッジを上向きにしてそれをセットする。これは、取り扱い中にシール材料 489 が作動面等と接触しないように保つのに役立つ。

【0164】

何れかの形態のハンドル装置を有することもまた望ましいかもしれないが、そのように構成されると、カートリッジは図 23 の反対の吸排気端 488 においてその装置の上で立たせることができない。望ましい場合、ハンドル装置を追加できる。しかしながら、カートリッジが、プリフォームのないその端の付近で濾材パックを持って扱うことができるような大きさと用途であれば、ハンドル装置は望ましくないかもしれない。

【0165】

V. 波形シール部分が変形楕円形の端の付近に配置された例示的装置、図 35 ~ 56

A. 総論

図 16 ~ 19 及び 23 ~ 34 の例示的な装置において、シール面は 2 つの半円形の湾曲

10

20

30

40

50

端を有し、それらの間に延びる反対側にある部分があり、概して楕円形を画定し、本来であれば（それぞれの）楕円形のまっすぐの部分である箇所には１つ又は複数の波形又は凸／凹部分を含むように変更された状態で構成されていた。本開示の原理は、本来は楕円形の端部曲線の中の少なくとも１つの波形又は凸／凹部分を、前述の特徴の代わりに、又はそれに加えて含めた代替構成の中に実装することが可能である。本項及び上述の図面に幾つかの例を説明する。

【 0 1 6 6 】

B．第一の例、図 3 5 ～ 3 8

図 3 5 ～ 3 8 において、したがって、第一の例示的なフィルタカートリッジと特徴が概略的に示され、これは、本明細書に記載の原理によるシール装置の弧状の「端」に波形（又は凸／凹）部分を有する。図 3 5 において、このようなカートリッジの概略斜視図が 5 0 0 で示されている。カートリッジ 5 0 0 は、反対側にある吸排気端 5 0 2、5 0 3 を有する濾材パック 5 0 1（破線で示される）を含む。留意される点として、濾材パック 5 0 1 は破線で示されているが、本明細書で前述した濾材パックの構成と同様であってよく、前述の説明による濾材を使用する。

10

【 0 1 6 7 】

図の特定の例において、吸排気端 5 0 2 にプリフォームは示されていない。しかしながら、希望に応じてそれをこの位置に位置付けることができる。

【 0 1 6 8 】

端 5 0 3 で、シール装置 5 0 5 が示されている。シール装置 5 0 5 は、シール面 5 0 6 s を有するように構成されたシール部材 5 0 6 を含む。代替案も可能であるが、図の特定のシール部材 5 0 6 は、前述のようなモールド・イン・プレース加工された材料を使って構成され、表面 5 0 6 s が外向きの半径方向のシールとして構成され、すなわち使用中に筐体の周辺部分に対してシールされるように位置付けられ、代替案も可能である。

20

【 0 1 6 9 】

図 3 6 において、シール装置 5 0 5 に向かって見たカートリッジ 5 0 0 の平面図が示されている。シール面 5 0 6 s を含むシールリング 5 0 6 が示され、これはその周囲形状を示している。図 3 6 を参照すると、面 5 0 6 s が、第一の端部分 5 0 8、相互に反対側にある側辺部分 5 0 9、5 1 0、及び部分 5 0 8 と反対の端部分 5 1 0 x を有することがわかる。周囲形状は一般に楕円形であるが、後述のように端 5 1 0 が変形されている。それゆえ、図の例において、端 5 0 8 は周囲形状の中で弧状（この例では概して半円形）であり、反対側にある部分 5 0 9、5 1 0 は概してまっすぐで相互に平行である。代替案も可能である。

30

【 0 1 7 0 】

さらに図 3 6 を参照すると、端 5 1 0 x は 1 8 0 ° の弧にわたって延びるが、波形又は凸／凹形状を有し、交互の凹部分 5 1 1 と凸部分 5 1 2 を含むように構成された表面領域を有することがわかる。図の例において、３つの凹部分 5 1 1 と２つの凸部分 5 1 2 があるが、代替案も可能である。

【 0 1 7 1 】

図 3 7 において、図 3 6 の線 3 7 - 3 7 に沿った、シール装置 5 0 5 のモールド・イン・プレース加工されたシール材料 5 0 5 の断面図が示されている。領域 5 1 3 は、モールド・イン・プレース加工された部分がプリフォーム上の支持用突起を受ける位置を示している。領域 5 1 4 は、シール、シール材料（及びプリフォーム）を濾材パックに固定するオーバモールド部分を示す。

40

【 0 1 7 2 】

図 3 8 には、概して図 3 7 の線 3 8 - 3 8 に沿った断面図が示されている。

【 0 1 7 3 】

図 3 5 ～ 3 8 の例において、使用可能な寸法が以下のように示されている：図 3 7 では、C D = 4 1 . 9 mm、C E = 1 0 . 5 mm、C F = 7 . 5 mm、C G = 1 1 8 . 4 mm、C H = 1 1 3 . 6 mm、C I = 9 2 . 5 mm、C J = 4 . 5 mm、C K = 1 1 3 mm、C L

50

= 1 2 2 mm、C J = 1 1 8 . 4 mm、C M = 1 6 . 7 mm、C N = 2 0 . 1 mm。図 3 8 において、C O = 2 1 . 2 °、C P = 3 2 1 . 7 mm、C Q = 3 1 7 . 6 mm、C R = 2 9 5 . 7 mm、C S = 3 2 . 4 °、C T = 3 2 2 . 9 mm、C U = 3 3 2 mm、C W = 2 4 . 2 °、C V = 4 . 5 °である。

【 0 1 7 4 】

もちろん、本開示による原理を用いた代替案も可能である。利用可能な幾つかの一般的な変形型を本明細書において後述する。

【 0 1 7 5 】

C . 第二の変形型、図 3 9 ~ 4 5

図 3 5 ~ 3 8 の実施形態に関連して特徴付けられた原理は、シール支持用プリフォーム装置がその上に、カートリッジのシール装置と同じ端においてハンドルを含む装置に応用できる。一例が以下のように図 3 9 ~ 4 6 において提供される。

【 0 1 7 6 】

図 3 9 において、例示的なカートリッジ 5 5 0 が示されており、これは濾材パック 5 5 1 とシール装置 5 5 2 を含む。これらは概して、図 3 5 ~ 3 8 の装置によるものであってよいが、濾材 5 5 1 の端 5 5 5 と重複するハンドル装置 5 5 3 がある点が例外である。

【 0 1 7 7 】

図 3 5 ~ 3 8 の装置と同様に、シール装置 5 5 1 は、シール面 5 5 6 s を有する領域 5 5 6 を含む材料のモールド・イン・プレース加工された領域 5 5 5 を含む。

【 0 1 7 8 】

濾材パック 5 5 0 は一般に、前述のように、相互に反対側にある吸排気端 5 5 8、5 5 9 を有してよい。

【 0 1 7 9 】

図 4 0 において、吸排気端 5 5 9 に向かって見た平面図が示されている。図 4 1 には、図 4 0 の線 4 1 - 4 1 に沿った断面図が示されている。図 4 2 には、図 4 0 の線 4 2 - 4 2 に沿った断面図が示されている。これらの図中、プリフォーム 5 6 0 はシール支持部分 5 6 1 と共に見える。

【 0 1 8 0 】

図 4 3 において、プリフォーム 5 6 0 が斜視図で示されている。図 4 4 には、フランジ 5 6 1 と反対の端に向かって見た平面図が示されている。図 4 5 には、フランジ 4 6 1 に向かう反対の平面図が示されている。図 4 6 には、図 4 5 の線 4 6 - 4 6 に沿った断面図が示されている。

【 0 1 8 1 】

図 4 3 ~ 4 6 の例の図中、幾つかの寸法が示される。これらは、例とされるものであり、以下に対応するであろう。図 4 0 では、C X = 半径 2 3 . 6 mm、C Y = 半径 2 6 . 4 mm、C Z = 3 0 °、C R C = 半径 5 0 mm、図 4 1 では、D A = 3 3 2 mm、D B = 3 2 1 . 7 mm、D C = 2 5 0 mm、D D = 2 8 1 . 1 mm、D E = 3 2 7 mm、図 4 2 では、D H = 1 1 8 . 4 mm、D F = 2 . 4 mm、D G = 1 2 2 mm、D I = 1 1 7 mm、図 4 4 では、D J = 2 . 4 mm、D K = 1 0 5 mm、D L = 2 1 0 mm、図 4 5 では、D O = 1 1 2 . 9 mm、D P = 3 0 °、D Q = 3 0 °、D R = 半径 1 1 . 1 mm、D S = 半径 3 8 . 9 mm、D T = 3 2 2 . 9 mm、図 4 6 では、D M = 2 8 . 3 mm、D U = 3 4 . 8 mmである。

【 0 1 8 2 】

もちろん、説明されている技術による原理を用いて、代替案も可能である。

【 0 1 8 3 】

D . 例示的な空気清浄装置アセンブリ、図 4 7 ~ 5 6

図 4 7 ~ 5 6 において、図 3 5 ~ 3 8 及び / 又は図 3 9 ~ 4 5 の実施形態において前述したものと同様のシール特性を有するメインフィルタカートリッジと共に使用できる例示的な空気清浄装置アセンブリが示されている。

【 0 1 8 4 】

10

20

30

40

50

図 4 7 を参照すると、本開示のこの部分による空気清浄装置アセンブリが概して 6 0 0 で示されている。空気清浄装置アセンブリ 6 0 0 は筐体 6 0 1 を含み、これは筐体本体 6 0 2 と修理点検用アクセスカバー 6 0 3 を含む。

【 0 1 8 5 】

図の空気清浄装置アセンブリ 6 0 0 の例では、後述の説明から理解されるように、前述の筐体 4 0 1 (図 1 4) からの変形型が示され、アクセスカバー 6 0 3 は、アクセスカバー 6 0 3 を開けるときに筐体本体 6 0 2 から取り外されない。むしろ、これは筐体本体に固定されたままである。代替案も可能であり、この変形型は図 1 4 のアセンブリ 4 0 0 にも使用できる。

【 0 1 8 6 】

さらに図 4 7 を参照すると、見ることのできる他の特徴には、濾過された空気流出口装置 6 0 4 が含まれ、それによって濾過された空気が筐体から出て、下流の機器へと向けられる。濾過すべき空気は一般に、端 6 0 5 の入口から筐体に入る。6 0 6 で、使用中に機器への取付を容易にするための任意選択による取付けパッドが示されている。パッド 6 0 6 は、固定しやすくするために様々な位置に位置付けることができる。

【 0 1 8 7 】

図 4 7 に示される向きから、使用中に筐体全体 6 0 1 及び全体的なアセンブリ 6 0 0 がどのような向きにされるかについて、いかなる具体的な特徴も意図されない。アセンブリ 6 0 0 は、図 4 7 の図と対向する側面を上向き又は下向きにして位置付けることができる。しかしながら、これは、出口 6 0 4 が上向き又は下向きとなるような向きにすることもできる。

【 0 1 8 8 】

図 4 8 において、空気清浄装置アセンブリ 6 0 0 の分解図が、アクセスカバー 6 0 3 が旋回して開かれた状態で示されている。内側に受けられるカートリッジ 6 2 0 は、本体 6 0 2 の内部 6 0 2 i から分解されて示されている。図 4 8 をよく見ると、図の例示的な空気清浄装置アセンブリ 6 0 0 が、本明細書において使用される用語である「側面装填」型アセンブリであることが理解できる。すなわち、カートリッジ 6 2 0 が筐体本体 6 0 2 に挿入され、又はそこから取り出されるのは、入口 6 0 5 と出口 6 0 4 との間のその側面から行われる。これは一般に、取付け中にカートリッジ 6 2 0 に 2 種類の移動が必要であることを意味する。カートリッジ 6 2 0 を通る空気流に概して垂直な、矢印 6 0 9 を参照されたい第一の方向に、カートリッジ 6 2 0 は筐体本体 6 0 2 に挿入される。第二の方向に (矢印 6 1 0 を参照されたい) カートリッジは、筐体とのシーリング方向に、そこを通る流れの方向へと押し込まれる。この種の側面装填は、米国特許第 7 , 3 9 6 , 3 7 5 号明細書、米国特許第 7 , 6 5 5 , 0 7 4 号明細書、米国特許第 7 , 9 0 5 , 9 3 6 号明細書、米国特許第 7 , 7 1 3 , 3 2 1 号明細書、米国特許第 7 , 9 7 2 , 4 0 4 号明細書に関する原理の中に記載されており、これらを参照によって本願に援用する。

【 0 1 8 9 】

図 4 9 及び 5 0 において、カートリッジ 6 2 0 の斜視図が示されている。カートリッジ 6 2 0 は、反対側にある吸排気端 6 2 2 、 6 2 3 を有する濾材バック 6 2 1 を含むことがわかる。

【 0 1 9 0 】

吸排気端 6 2 3 にシール装置 6 2 5 が示されている。シール装置 6 2 5 は概して、図 3 9 ~ 4 0 のシール装置 5 5 2 によるものとすることができるが、変形型も使用できる。それゆえ、これは外向きの半径方向のシールを形成するように構成されたシール面 6 2 6 s を形成するシール部材 6 2 6 を含み、シール面 6 2 6 s は、弧状の半円形の湾曲端 6 2 7 、相互に反対側にあるまっすぐの側辺部分 6 2 8 、 6 2 9 、及び 6 3 0 における、端 6 2 7 の反対の湾曲端を有する周囲形状を持つ。端 6 3 0 は、3 つの凹部分 6 3 1 と 2 つの凸部分 6 3 2 を有する波形又は凸 / 凹構成を含む。端 6 2 3 で、ハンドル部分 6 3 6 とシールを支持するための支持領域 6 3 7 (図 5 3) を含むシール支持ブリフォーム 6 3 5 が示されている。

10

20

30

40

50

【 0 1 9 1 】

シール装置 6 2 5 は、前述のものと同様の種類の、図 4 9 の 6 3 8 のオーバモールドによって所定の場所に固定できる。

【 0 1 9 2 】

図 4 9 及び 5 0 を参照すると、吸排気端 6 2 2 に、第二のプリフォーム 6 4 0 が示されており、これは、濾材 6 2 0 を取り囲む帯状部分 6 4 1、端 6 2 2 の一部にわたって延びる端リム部分 6 4 2 と、取付け用ハンドル装置 6 4 5 を有する。特定のハンドル装置 6 2 5 は、楕円形の濾材パック 6 2 1 の湾曲端 6 2 1 と重複するように位置付けられる。

【 0 1 9 3 】

留意される点として、図の特定の例示的装置において、ハンドル装置 6 4 5 は、前述のシール面 6 2 6 s の波形（凸／凹）端部分 6 3 0 がそうであるように、濾材パック 6 2 1 の同じ湾曲端 6 2 1 a と整列する。これによる利点を以下に説明するが、代替案も可能である。

10

【 0 1 9 4 】

図 5 1 において、上述の特徴が設けられたフィルタカートリッジ 6 2 0 の側面図が示されている。図 5 2 には、端 6 2 3 に向かって見た端面図が、上述の特徴と共に示されている。

【 0 1 9 5 】

図 5 3 において、分解図が上述の特徴と共に示されている。図 5 4 には、図 5 3 と同様の代替的な概略分解斜視図が示されている。

20

【 0 1 9 6 】

図 4 8 をよく見ると、波形部分 6 3 0 がそうであるように、濾材パック 6 2 1 の同じ湾曲端 6 2 1 a の付近で向き付けられたときに据付を容易にするためのハンドル装置 6 4 5 が位置付けられている。これは、側面取付け中に、シール装置の、弧状の波形（凸／凹）部分 6 3 0 と反対の端の弧状部分 6 2 7 を最初に挿入するか、又は部分的に挿入でき、その後、ユーザはハンドル 6 4 5 を操作して、シールを完全に係合させ、取付けを完了する。この種の作業で、シールの、波形部分 6 3 0 と反対の非波形の弧状部分 6 2 7 により取付けが容易となる。

【 0 1 9 7 】

留意される点として、ハンドル装置 6 4 5 はまた、アクセスカバー 6 0 3 と係合してカートリッジをその場に固定する突起装置の一部としても使用できる。この例は図 5 5 ～ 5 6 に示されている。アクセスカバー 6 0 3 はそれゆえ、取付け中に望ましくない移動に対してカートリッジ 6 2 0 を支持するのに役立つ様々な特徴を有することができる。

30

【 0 1 9 8 】

E . 幾つかの有益な変形型と代替案、図 5 7 ～ 5 9

本明細書において前述の図面の各種の実施形態に関連して説明した原理は、そのほかにも応用できる。例えば、前述のように、図示された外向きの半径方向のシールを使用できる。代替的に、前述のように、内向きの半径方向のシールを使用できる。実際に、幾つかの例では両方の種類のシールも使用できる。

【 0 1 9 9 】

40

図の例において、示されているシール装置は筐体構造の周辺部分と係合するタイプである。シールは、使用中、筐体内の溝又はその他の受容装置の中に取り付けることを通じて形成できる。

【 0 2 0 0 】

上述の原理は、例えば図 5 7 の断面略図から理解できる。筐体構造配置 7 0 0 が示され、これは使用中のシール装置のための受容溝 7 0 1 を含む。図 5 7 において、シール装置 7 2 0 は、溝 7 0 1 に挿入可能であるように示されている。シール装置 7 2 0 は、溝 7 0 1 上の外側フランジ 7 0 1 o と係合するための、図のように半径方向に外側に向かうシール部材又は面 7 2 1 を含む。代替的に、又は追加的に、シール装置 7 2 0 は、使用中に溝 7 0 1 の内面又はフランジ 7 0 1 i と係合するような向き及び構成の、半径方向に内側に

50

向かうシール面 7 2 2 を含むことができる。

【 0 2 0 1 】

それゆえ、図 5 7 をよく見ると、外向きの半径方向のシール又は内向きの半径方向のシールの何れか又は両方を溝 7 0 1 と共に使用できることが理解できる。留意される点として、一方のみが使用される場合、シール装置の反対側は依然として、安定性を提供するために溝 7 0 1 の関連する面と係合するような構成にすることができるが、必ずしもシールでなくてもよい。

【 0 2 0 2 】

図 5 8 において、7 3 0 に内向きの半径方向のシールを有するシール装置が示されている。

10

【 0 2 0 3 】

図 5 9 において、外向きのシール装置 7 3 1 及び内向きのシール装置 7 3 2 の両方を有するシール装置が示されている。

【 0 2 0 4 】

この項で説明した変形型は、各種の具体的な特徴の何れとも、また先に特徴付けた実施形態の何れにおいても実装できる。

【 0 2 0 5 】

V I . 図 1 4 ~ 6 1 に関する幾つかの一般的原理、所見、及び考察

A . 全体：図 6 0 及び 6 1

図 4 1 ~ 5 9 に関連して上で特徴付けた例は、本明細書において特徴付けられた一般的原理が様々な形態のフィルタカートリッジ及び空気清浄装置の筐体に応用できることを示している。本項では、典型的な好ましい装置の全体的考察を特徴付ける。

20

【 0 2 0 6 】

図 6 0 は、本開示による選択された装置において使用可能な（非弧状）であるが波形（凸／凹）シール面部分の略図である。図 6 0 は、図 2 4 の例の波形シール面部分の周囲部分の略図として見る事ができる。

【 0 2 0 7 】

図 6 1 は、本開示による選択された装置の中で使用可能な弧状の波形（凸／凹）面部分のものである。図 6 1 は概して図 6 0 と同じであり、これは図 4 0 の例の波形シール面部分の周囲部分を示すものとして見る事ができる。

30

【 0 2 0 8 】

B . ここまでに説明された、及び／又は参照によって本願に援用される米国仮特許出願第 6 2 / 5 4 3 , 0 9 0 号明細書に示される例示の実施形態の選択された一般的特徴

直線的流動構成の、特徴付けられた技術の典型的な応用では、濾材を含み、第一及び第二の、相互に反対側にある吸排気端を有する濾材パックを含むエアフィルタカートリッジを提供できる。第一及び第二の相互に反対側にある吸排気端の第一のものは排気端を含み、反対の端は吸気端とすることができる。濾材パックは、濾材が吸気端から流入する空気を濾過した後に、その空気が反対の排気端から出るような向きとなるように構成される。様々な種類の濾材が特徴付けられ、各種の形状及び構成が使用できる。このようなカートリッジ（例えば）は、図 1 5、1 6、2 3、3 9、及び 4 8 のカートリッジの図に含まれる。

40

【 0 2 0 9 】

筐体シール装置は、濾材パック上に位置付けられる。筐体シール装置は典型的に、2つの吸排気端の一方の上に（又はその付近に）位置付けられる。多くの例において、それは排気端の付近であるが、代替案も可能である。吸排気端上にシール装置を有するカートリッジの例は、図 1 5、1 6、2 3、3 9、及び 4 8 の図に含まれる。

【 0 2 1 0 】

筐体シール装置は一般に、使用中に空気清浄装置の構造と釈放可能、シール可能に係合するような向きの半径方向のシール面を画定する半径方向に向かうシール部材を含む。筐体シール装置は典型的に、濾材流動パックと重複する空気流路を画定するように構成され

50

、半径方向のシール面は空気流路の周囲に延びる。このようなカートリッジの例は、図 15、16、23、39、及び 48 の図に含まれる。

【0211】

半径方向のシール面は、本明細書で使用される用語において、シールが内向きの半径方向のシールであれば、流路に面していてもよく、又はシールが半径方向に外向きのシールである場合、空気流路と反対に面していてもよい。両面シール（半径方向に外側及び半径方向に内側の両方）を備える装置も前述のように可能である。

【0212】

半径方向のシール面は一般に、流路の周囲に延びる周囲方向を画定するものと特徴付けられる。「周囲方向」という用語は、（その面が内向きか、又は外向きかに応じて）シール面材料及び空気流路の内周又は外周に沿って周囲方向にわたるシール面の範囲を指す。

10

【0213】

多くの応用において、典型的なシール面は、好ましくは「非波形の（凸／凹のない）空気清浄装置構造と半径方向にシール状態で係合する」ように構成された少なくとも第一の弧状のシール部分を含むが、代替案も可能である。この、及び同様の用語により、シール面が、この領域において、空気清浄装置内に取り付けられたときにそれが対応する筐体領域（構造）の非波形の（すなわち凸／凹のない）面とシールされるように構成されることを意味する。これは必ずしも、（カートリッジ上の）第一の弧状シール面における（カートリッジ上の）シール面に、その中の局所化された何れか 1 つ又は全部の凸部又は凹部が完全でないことを意味しているのではない。むしろ、それがカートリッジのシール面上において何れかのこのような特徴を持つ場合、これらは、シール対象の筐体の構造的領域シール自体が、対応する領域において波形部分（凸及び／又は凹）を持たないときに、シーリングを妨害しないように十分に小さいことが好ましいことを意味する。このような第一の弧状部分を有する例示的カートリッジは図 24（部分 801 参照）と図 40（部分 901 参照）に示されている。

20

【0214】

代替案は可能であるが、特定の例において、第一の弧状シール面部分は、少なくとも 130°、通常 270° 以下の内側弧（弧の両端間）にわたり、典型的には、150°～210°（両端の値を含む）の範囲内、しばしば 160°～200°（両端の値を含む）の範囲内、及び典型的に 170°～190°（両端の値を含む）の弧にわたる。多くの場合、第一の弧状シール面は、180°の弧（弧の両端間）にわたる。

30

【0215】

しかしながら、留意される点として、弧の中の非波形（凸／凹のない）部分は、比較的短い弧、例えば少なくとも 20°、典型的に少なくとも 30°、しばしば少なくとも 40°、及びしばしば 110° 以下、幾つかの場合では 180° 以下の範囲の弧にわたるようにすることができる。これらの例は、以降の図面に関して後述する説明文の中で提案されている。

【0216】

図 24 の例において、第一の弧状部分 801 の弧状の端は 802、803 に示され、第一の弧状部分 801 は 180° の弧にわたる。図 40 の例では、第一の弧状の端 901 は、端 902、903 間の弧にわたり、180° の弧として特徴付けることができる。留意される点として、ここまで使用されている用語によれば、図 40 の弧状部分 901 は端点 904、905 間の弧にわたるとは考えられず、弧は依然として 180° であるが、その中にまっすぐの部分を含むとして特徴付けられる。これは、第一の弧状部分がその中にまっすぐの部分を含むことができるものの、幾つかの場合では、弧の端は典型的に、弧の全体的長さ範囲の中で（第一の弧状部分の中の）様々な湾曲部分が終了する最終端点であると考えられるからである。それゆえこれは、その中の 1 つ又は複数の湾曲部分により画定される第一の弧状部分の両端にある端点 902、903 である。

40

【0217】

図 24 のカートリッジにおいて、第一の波形（凸／凹）シール部分は、端点 803、8

50

07間の部分806により、又は端点802、809間の波形シール（凸／凹）部分808（示されているもう一方の波形シール部分は第二の波形（凸／凹）シール部分である）として特定されることが理解できる。図40の例において、第一の波形（凸／凹）シール部分は、端点904、905間に延びる部分906を含むことができる。図60において、図24の部分806に対応する略図が示され、図61には、図40の部分906による波形（凸／凹）部分の略図が示されている。

【0218】

「第一の弧状シール面」という用語は、これに関して使用された場合、例えば「円形」又はある量の半径を有するとして特徴付けることによって特に別段の明記がなされていないかぎり、弧状のシール面が円弧を画定することを黙示又は示唆しようとしていない（それでも、特にことわりがないかぎり、円形からのごくわずかなずれもこの用語に含まれるものとする）。

【0219】

典型的に、ここまでに記載した構成において、シール面には、交互の半径方向の凸／凹構成を含む半径方向に向かう部分、すなわちその中に交互の半径方向の凸部と半径方向の凹部を有する構成を含む少なくとも1つの波形（凸／凹）シール面が含まれている。典型的に、変形型も可能であり、そのうちの幾つかを以下に特徴付ける。

【0220】

本明細書において、「半径方向の凸／凹構成」という用語及びその変形は、ある領域内の交互の凹部と凸部の「波形」構成を概して特徴付けるものである。この用語は、（その部分の端からの範囲において）凸部又は凹部のどちらが先に来るかを示そうとしていない。それゆえ、「凸／凹」構成という用語は、本明細書において、「凹／凸」構成と同じ意味を有する。これに関する「波形」という用語は、交互の凸部と凹部を示すものであり、これらの凹部と凸部の形状の性質について特に追加の特徴は示さず、また、別段の明記がなされていないかぎり、すべての凹部が同じ形状（又は大きさ）であるか、及びすべての凸部が同じ形状（又は大きさ）であるかを示そうとしていない。図40の例において、第一の弧状部分901の半径は、概して寸法915により示されている。波形部分906の様々な交互の凹凸部分の半径は、916、917、918、919、及び920で示されている。

【0221】

第一の弧状シール面は、本開示による多くの構成において、典型的に、対応する内側弧の周囲の周囲方向の範囲全体において非波形（凸／凹のない）構成を有する弧状シール面部分であり、例えば図24及び40を参照されたい。幾つかの例において、何れかの小さい凸部又は凹部がその中にある場合、典型的に、及び好ましくは、これらの凹部又は凸部は、その変形型の反対側に関して、弧の曲線のばらつきが約2mm超、典型的には約1mm以下とならない。これによって、シール面の非波形（凸／凹がない）部分であっても、非波形（凸／凹のない）筐体部分との半径方向のシーリングを妨害しないように十分に小さいものであるかぎり、それに対する小さい凸部、凹部、又は凸／凹構成を有することが可能であると理解すべきであるものとする。

【0222】

本明細書において、「周囲方向のシール面長さ」という用語は、半径方向のシール面の、又は半径方向のシール面の特定されたある部分の、周囲方向の長さ寸法を指すものとする。すなわち、この文言は、シール部材により取り囲まれる空気流路の周囲のシール面の範囲の方向を指す。

【0223】

代替案も可能であるが、図示された前述の装置に関して、典型的に、第一の弧状シール面部分の第一の周囲シール方向面長さの全長は、半径方向のシール面全体の周囲方向のシール面長さの全長の少なくとも5%であり、多くの場合、これはその距離の少なくとも10%、通常はその距離の少なくとも15%であり、例えば図24を参照されたい。また、典型的に、及び好ましくは、第一の弧状シール面の第一の周囲方向シール面長さの全長は

、周囲方向のシール面長さの全長の90%以下であり、多くの場合その長さの80%以下である。この例は、少なくとも図24及び40のカートリッジにより提供されている。

【0224】

代替案も可能であるが、典型的に、第一の波形（凸/凹）シール部分の第一の周囲方向のシール面長さの全長は、半径方向のシール面の周囲方向のシール面長さの全長の少なくとも5%、典型的には少なくとも10%、多くの場合、少なくとも15%であり、典型的にその90%以下、多くの場合、その80%以下であり、図24の例及び図40の変形型を参照されたい。

【0225】

典型的に、第一の弧状シール面部分は、第一のオープンな周囲方向の面長さX1を有すると特徴付けることができる。これは、シール面の、第一の弧状シール面部分の端点間の周囲方向への範囲の距離を指すものとする。第一の波形シール部分は、第一の周囲方向のシール面長さの全長X2を有すると特徴付けることができる。本開示による多くの応用において、X1対X2の比は少なくとも0.8、多くの場合、少なくとも1.0、及び通常、少なくとも1.50である。多くの例においてX1対X2の比は6.0以下、多くの場合、4.0以下、及び多くの例において1.0~3.0の範囲内であるが、代替案も可能である。図24の例示的なカートリッジにおいて、第一の弧状部分の周囲方向の長さX1は、第一のシール面部分801の端点802、803間のシール面長さである。図24の同じ例において、X2は第一の対応する波形シール部分806、808にわたる、端点803、807間の距離となる。図40の例において、X1は第一の弧状シール面部分901にわたる、端点902、903間の距離に対応し、X2は第一の波形シール部分906の端点905、906間の長さに対応する。本明細書において、「距離」、「長さ」という用語及びそれらの変形は、これに関して、輪郭を含むシール面の距離を指すものとする（すなわち、必ずしも直接的、最短、直線距離ではない）。

【0226】

本明細書において、特にそのように明記されていないかぎり、必ずしも凸/凹構成内の凸部又は凹部が湾曲しているとはかぎらない。また、これらは、そのように明記されているか、又は曲率半径の定義により暗示されていないかぎり、円形の輪郭になるように湾曲していることは意図されない。それゆえ、「曲率半径」という用語が使用される場合、形状が実質的に円形であることを意味し、それゆえ、数学的に円形でも、そこからわずかにずれていてもよい。

【0227】

典型的に、前述したもののような構成において、波形（凸/凹）部分の中の凸部分及び凹部分の少なくとも1つは曲率半径R2を有し、第一の弧状シール面部分は曲率半径R1を有する。典型的に、R1/R2の比は少なくとも1.5、通常、少なくとも2.0、多くの場合、少なくとも4.0である。変形型も可能である。この特徴は、例えば図24の例を参照することにより、或いは図40の例を参照することにより理解できる。まず図24を参照すると、第一の弧状シール面部分の曲率半径R1は概して815に示され、第一の波形シール部分806（又は808）の各種の凸部分及び凹部分の個々の半径R2は、様々な寸法816、817、818、819、820（又は821、822、823、824、825）で示されている。この段落での特徴付けが意味するのは、少なくとも凸部分及び凹部分のうちの選択された1つに関するR1とR2の関係である。これは、すべての凹部分と凸部分がそれ以外と同じ半径を有すること等を示そうとしていない。図24の例において、R1は第一の弧状シール部分801の半径815に対応し、R2は、第一の波形シール面部分（それぞれ806又は808の何れか）の様々な凸凹部分（816~820、又は821~825）のうちの選択された1つの半径に対応する。

【0228】

典型的に、第一の波形（凸/凹）シール面部分の湾曲した凸/湾曲した凹の構成の中の各凸部及び各凹部は、各々のR1/R2の比が少なくとも1.5、通常、少なくとも2.0、多くの場合に、少なくとも4.0となる曲率半径R2を有する。これによって、各凹

10

20

30

40

50

部及び各凸部の曲率半径が必ず同じでなければならないことは意味されていない。それゆえ、R 2 は、明示された比が上記のとおりであるかぎり、凸部及び凹部のひとつひとつについて異なっているもよい。

【 0 2 2 9 】

前段落の考察にかかわらず、幾つかの典型的な例において、第一の波形（凸／凹）シール面部分の各湾曲凹部は、円の曲率に合わせて湾曲されている場合、同じ波形（凸／凹）シール面部分の中の他の各凹部と同じ曲率半径を有し、第一の波形（凸／凹）シール面部分の各湾曲凸部分は、円の曲率に合わせて湾曲されている場合、同じ波形シール面部分の中の他の各湾曲凸部と同じ曲率半径を有すると予想され、図 2 4 及び 4 0 を参照されたい。しかしながら、代替案が後述の特定の図面の中に示されている。

10

【 0 2 3 0 】

代替案も可能であるが、幾つかの例において、本明細書ですでに提供された例示的な寸法により特徴付けられているように、ある波形面部分の中の各凸部分は、同じ波形シール面部分の中の各凹部分より大きい曲率半径を有し、図 2 4 及び 4 0 を参照されたい。

【 0 2 3 1 】

幾つかの例において、各凸部分は同じ波形（凸／凹）シール面部分の中の各凹部分より 1 2 mm 以下だけ大きい、多くの場合、6 mm 以下だけ大きい、多くの例において、4 mm 以下だけ大きい曲率半径を有する。

【 0 2 3 2 】

通常、各凸部分は各凹部分より少なくとも 0 . 4 mm 大きい、通常、少なくとも 0 . 5 mm、多くの例では少なくとも 2 mm 大きい曲率半径を有する。

20

【 0 2 3 3 】

図 6 0 及び 6 1 を参照すると、波形（凸／凹）シール面部分は、「凸／凹深さ」を有するように特徴付けることができる。一般に、「凸／凹深さ寸法」という用語及びその変形は、最大凹部と最大凸部との間の半径距離を指すものとする。図 6 0 の略図中、この凸／凹深さは寸法 D 1 で表されている。図 6 1 の例では、これは D 2 で表される。

【 0 2 3 4 】

典型的に、凸／凹深さ D 1（又は D 2）は、第一の波形シール（凸／凹）面部分の中の最大凸／凹深さは 7 0 mm 以下、多くの場合、5 0 mm 以下、通常、3 0 mm 以下である。しかしながら、典型的に、最大凸凹深さ D 1（又は D 2）は少なくとも 5 mm、通常、少なくとも 1 0 mm、多くの場合、少なくとも 1 5 mm である。代替案も可能である。

30

【 0 2 3 5 】

前述のように、第一の弧状シール面部分自体が非波形の（凸／凹がない）部分である必要はない。しかしながら、その中に何れかの凸部又は凹部が含まれる場合、典型的に、非波形の（凸／凹のない筐体面）にシーリングされる場合、各々のその表面の隣接部分からの最大起伏は好ましくは 2 mm 以下（通常、最大起伏は 1 mm 以下）である。図示し、ここまでに説明した幾つかの例において、第一の弧状シール部分は、図 2 4 及び 4 0 の例に示されているように非波形部分である。

【 0 2 3 6 】

図 2 4 及び 4 0 のそれらを含む幾つかの例と好ましい構成において、第一の波形（凸／凹）シール部分の中で、各凹部及び各凸部は、（周囲寸法に沿って、各凹部が各凸部と融合する移行部（又は変化部）を除き、ある半径の円弧となるように構成される。これにより、各々の円形の輪郭（もしある場合）が必ずしも同じではないことを意味する。ある波形部分の中で、各凸部分と各凹部分が概して円弧である場合、好ましくは、その弧状範囲は半円（1 8 0 °）以下であり、典型的にはそれ未満で、通常、1 7 0 ° 以下、好ましくは 1 5 0 ° 以下である。しかしながら、典型的に、及び好ましくは、各々は少なくとも 4 5 °、多くの場合、少なくとも 6 0 °、多くの例において、少なくとも 9 0 ° の弧にわたって延びる。図 6 0 を参照すると、例えば凹部分 8 1 6 の半径方向の弧は、おおまかな端点 8 1 6 a と 8 1 6 b との間に示されている。凸部分 8 1 7 の例示的な弧は、端点 8 1 6 b と 8 1 6 c との間に示されている。

40

50

【 0 2 3 7 】

このことから、凹部分又は凸部分の端点は概して、凹部から凸部（凹状から凸状）への湾曲した移行が発生する点であることがわかるであろう。弧とは、再び、凸部分のある凹部分が概して、選好が明示された上で、半円ほど大きい弧にわたらないことを意味する。これは一般に、個々の波（ある波形部分の中の隣接する凹部と凸部により表される）が典型的に（多くの応用において）、全体の形状として比較的広くて浅いことを意味する。これに関して、半径方向の弧の量は単に、円の周囲のうち、凸部分と凹部分の弧が延びる半径により画定される部分を指すものとする。

【 0 2 3 8 】

上で特徴付けたように、第一の波形（凸／凹）シール面部分は、第一及び第二の、相互に反対側にある末端部分を有すると特徴付けることができる。図 6 0 を参照すると、波形（凸／凹）シール面部分の末端部分は 8 0 3 及び 8 0 7 で示され、図 6 1 の例では、これらは 9 0 4 及び 9 0 5 で示されている。典型的に、波形（凸／凹）シール部分は、特に外向きの半径方向のシールが関係するときに、図 6 0 及び 6 1 に示されるように、末端部分が凹部（すなわち、凹形状）を含むように構成される。しかしながら、代替的な応用では、波形シール面部分は、第一及び第二の、相互に反対側にある末端部分が凸（凸状）部分を含むか、又は各々が 1 つの末端にあるように構成できる。

【 0 2 3 9 】

本明細書において、波形（凸／凹）シール部分は「弧状」、又は代替的に「非弧状」として特徴付けられることがあるかもしれない。これに関して、この用語は、言及されている波形（凸／凹）シール部分の端点間の範囲を指すものとする。例えば、図 6 0 の略図において、波形（凸／凹）シール部分は端点 8 0 3、8 0 7 間で非弧状ではない、すなわち弧状である。他方で、図 6 1 の略図において、波形（凸／凹）シール部分は端点 8 0 4、8 0 5 間の範囲において弧状である（この例では、180°の半円弧にわたる）。これに関するこの用語は、個々の波又は凸／凹の輪郭を指すものではなく、単に半径方向のシールの周囲に沿った、2 つの端点間の直接の周囲方向の経路（直線又は弧状）を指す。

【 0 2 4 0 】

図 2 4 の例に関連して前述したように、第一の波形（凸／凹）シール面部分は、非弧状の波形（凸／凹）シール面部分、すなわちシール範囲の、そうでなければまっすぐの部分の中に位置付けることができる。しかしながら、これは例えば、図 4 0 の例に示されるように、その部分の 2 つの両端間の弧にわたる弧状の波形（凸／凹）シール面部分とすることができる。

【 0 2 4 1 】

シール面部分の「うねり」の量は、幾つかの例において、波形（凸／凹）シール面部分の端点間の輪郭にわたる周囲方向への長さを、波形（凸／凹）シール面部分の末端間の直接的長さと比較することにより理解できる。凹凸部分にわたる長さは、本明細書において、第一の波形（凸／凹）シール面部分の「凹凸のある第一の周囲方向長さ L_1 」として特徴付けられることがある。第一の波形（凸／凹）シール面部分の末端間の長さは、「凹凸のない第一の周囲方向の長さ L_2 」と呼ぶことがある。図 6 0 の例示的略図において、凹凸のある第一の周囲方向の長さ L_1 は、端点 8 0 3、8 0 7 間の波形部分の輪郭に追従する長さであり、長さ L_2 は端点 8 0 3 及び 8 0 7 間の直線的長さの寸法であり、線 L_2 の長さで表される。

【 0 2 4 2 】

図 6 1 において、弧状波形（凸／凹）面部分が示されており、それゆえ、 L_1 は端点 9 0 4、9 0 5 間の、波形（凸／凹）部分の輪郭に追従する長さであり、 L_2 は、同じ 2 つの端点間に延びる線 L_2 により示される弧（非波形又は凸／凹がない）の長さである。

【 0 2 4 3 】

留意される点として、幾つかの応用において、波形（凸／凹）シール部分がまっすぐ又は非弧状シール部分である場合（図 6 0 ）、典型的に、凹凸のある長さ L_1 から凹凸のない長さ L_2 の長さまではかなり大きい。しかしながら、図 6 1 に示される弧状波形（凸／

10

20

30

40

50

凹) シール部分では、凹凸のある弧状長さは対応する凹凸のない弧状長さに比較的近いかもしれず、 L_1 / L_2 の比はこれを反映する。

【0244】

多くの場合、波形(凸/凹)部分の中で、 L_1 対 L_2 の比は 2.5 以下、通常、2 以下、多くの場合、1.6 以下である。しかしながら、 L_1 対 L_2 の比は 1.0 以上、通常、1.01 以上、例えば 1.03 以上、時々、1.1 以上である。代替案も可能である。

【0245】

末端間の範囲において、典型的に且つ好ましくは、波形(凸/凹)シール部分は、実質的長さのまっすぐな、すなわち湾曲していない範囲を有していない。実際に、多くの例において、凹部分は凸部分に移行し、移行点の各接合部で湾曲部分を有するが、有意にまっすぐな(湾曲していない)部分を持たない。しかしながら、幾つかの例においては、まっすぐな部分を含めることができる。典型的に、末端間の第一の波形(凸/凹)シール面部分は、周囲方向の長さで 10 mm を超える、好ましくは周囲方向の長さで 5 mm 以下、通常、長さ 3 mm 以下のその中の非湾曲小部分(すなわち、その中のまっすぐの部分)を持たないか、多くの場合、非湾曲面の周囲方向の小部分をまったく持たない。

【0246】

代替案も可能であるが、多くの応用において、第一の波形(凸/凹)シール面部分は、その中に少なくとも 3 つの凹部、通常、その中に 8 以下(多くの場合、5 以下)の凹部を含む。また、多くの例において、第一の波形(凸/凹)シール面部分は、その中に少なくとも 2 つの凸部、多くの場合、その中に 7 以下の凸部(典型的に、5 以下)を含む。代替案も可能であるが、図 60 及び 61 の波形(凸/凹)シール部分には 3 つの凹部と 2 つの凸部の例が示されている。

【0247】

本明細書において特徴付けられる技術の多くは、比較的大きいシール周囲大きさを有するカートリッジに使用するように特に適合される。多くの場合、第一の弧状シール面部分の周囲方向のシール面長さは、少なくとも 150 mm、通常、少なくとも 200 mm、多くの場合、少なくとも 250 mm である。留意される点として、第一の弧状シール部分面は、幾つかの例において、シール面内の弧の端点間の「単独の凸部分」として特徴付けることができ、図 21 の 861 及び図 40 の 901 (上で特徴付けた例示的寸法と共に) 例を参照されたい。

【0248】

比較的大きいカートリッジでの典型的且つ好ましい応用と同様に、第一の波形(凸/凹)シール面部分は典型的に比較的大きい周囲方向のシール面長さ、典型的に少なくとも 50 mm、多くの場合、少なくとも 80 mm、多くの例において少なくとも 100 mm を有すると特徴付けることができる。例は図 24 及び 40 の構成に(上で特徴付けた例示的寸法と共に)示されている。

【0249】

前述のように、半径方向のシール面は半径方向に外向きのシール面、半径方向に内向きのシール面とすることができ、又はシール装置は半径方向に内向きの半径方向のシール面と半径方向に外向きの半径方向のシール面の両方を有すると特徴付けることができる。

【0250】

本明細書に記載の技術の多くの応用において、半径方向の面の全体は、変更された楕円の周囲形状又は変更された楕円形状を有すると特徴付けることができる。これに関して、「楕円形状」とは概して、その中に波形(凸/凹)部分がなく、2 つの相互に反対側にある湾曲端と、それらの間に延びる側辺部分を有する形状を含む。2 つの湾曲部分が半円形であり、2 つの弧状湾曲端間に延びる領域がまっすぐである場合、この楕円のシール面は「レーストラック」又は楕円形のレーストラックバージョンとして特徴付けることができる。本明細書において、「変更された」という用語は、本来は楕円の(又はレーストラック型の)シール面の少なくとも 1 部分が本明細書における特徴付けによる波形(凸/凹)シール面の輪郭を有することを指すものとする。図 24 及び 40 の例は、「変形された楕

10

20

30

40

50

円形状」のシールとして特徴付けることができ、それぞれの場合において、変更は変更されたレーストラック型楕円形である。

【 0 2 5 1 】

図 6 0 及び 6 1 を参照すると、図の例において、各凸部分は、「楕円の周囲形状」の変更されていない、まっすぐの、又は変更されていない湾曲部分と接する点まで延びる。これは多くの応用において典型的であるが、必要ではない。代替案について後述する。

【 0 2 5 2 】

変更された楕円周囲形状を有する例示的構成において、シール面の周囲方向の形状は、半円の弧に沿って延びる第一の弧状シール面部分、第一の弧状シール面部分の反対側の第二の弧状シール面部分、第一及び第二の弧状シール部分間に延びる第一の側方シール面部分であって、第一の波形（凸／凹）シール面部分を含む第一の側方シール面及び、第一の弧状シール面部分と第二の弧状シール面部分との間に延びる第二の側方シール面部分であって、第一の側方シール面部分の反対側の第二の側方シール面部分を有する。図 2 4 の例はこれに対応しており、第二の弧状シール面部分は非波形（凸／凹のない）部分であり、また、第二の側方シール部分は波形（凸／凹）シール面部分である。

【 0 2 5 3 】

例 2 4 の種類の多くの例において、第二の側方シール面部分は第一の側方シール面部分の鏡像となる。

【 0 2 5 4 】

例 2 4 の種類の構成では、典型的に半径方向のシール面はその中に 1 5 mm より大きい、通常、1 0 mm 以下、多くの場合、5 mm 以下のまっすぐの周囲方向部分を持たない。実際に、多くの応用において、これらはその中にまっすぐの周囲方向のシール面部分をまったく持たない。

【 0 2 5 5 】

しかしながら、図 4 0 の構成のような幾つかの応用では、シール面にはその中にまっすぐの周囲方向のシール面部分がある。実際、図 4 0 の構成は、変更された楕円周囲形状を有するものと特徴付けることができ、半円弧に沿った第一の弧状シール面部分、第一の弧状シール面部分の反対側にあり、第一の波形（凸／凹）シール面部分を含む第二の弧状シール面部分、第一及び第二の弧状シール面部分間に延びる第一の側方シール面部分、及びその部分上の第一の弧状シール面と第二の面部分との間に延びる第二の側方シール面部分であって、第一の側方シール面部分の反対側にある第二の側方面部分を有する。図 4 0 の例において、第一の側方シール面部分は第一の非波形（凸／凹のない）側方シール面部分であり、第二の側方シール面部分は第一の側方シール面部分の鏡像であり、第一及び第二のシール面部分は各々まっすぐであり、周囲方向において相互に平行である。代替案も可能である。

【 0 2 5 6 】

本明細書において特徴付けられる幾つかの例では、カートリッジは、シール支持用フランジが半径方向のシール面を画定するシール材料に埋め込まれた（又はそれ以外に係合した）状態で位置付けられたシール支持用プリフォームを含むことができる。シール支持用プリフォームは、濾材パック上の所定の場所に、例えば同じくそれと一体のシール材料自体の領域を含むモールド・イン・プレース加工された材料により固定できる。シール支持部は連続的で全範囲にわたり中実とすることができ、又はその中にスロット、スリット、若しくは穴を設けることもできる。ここまでに説明した例において、支持用フランジは、係合する濾材パックの端と重複するのに十分に小さいサイズを画定する。

【 0 2 5 7 】

典型的に、シール支持用フランジは周囲方向に、半径方向のシールと整列する半径方向の形状の周囲を有する。それゆえ、シール支持用フランジは、シール面の非波形（凸／凹のない）部分と重複する（整列する）非波形（凸／凹のない）部分を有し、シール支持部は、シール面の波形部分と半径方向に重複又は整列する波形（凸／凹）部分を有する。これは、シール支持部が、制御された方法で所望のレベルの圧縮を周囲範囲全体にわたって

10

20

30

40

50

シールに提供するのに役立つ。

【0258】

留意される点として、シール支持用プリフォームは、その周囲に半径方向のシールが延びる空気流路を画定し、又はそれを取り囲むものと特徴付けることができる。

【0259】

多くの場合、シール支持用プリフォームは、それを横切って延びる任意選択による濾材バックグリッド装置を含む。これは、シール支持部に硬直性を提供するほか、濾材バックを歪みに対して支持することができる。

【0260】

シール支持用プリフォームには、その上のハンドルブリッジを、例えば濾材バックの端と重複するように設けることができる。例は図23及び39に関連して示される。

10

【0261】

シール支持用プリフォームは典型的に、濾材バックの排気端に位置付けられるが、代替案も可能である。その理由は、多くの場合、設計パラメータから可能であれば、濾材バックの出口端に近い位置で清浄な空気の塊を汚れた空気の塊から分離することが望ましいからである。

【0262】

典型的に、筐体シール装置は、前述のように、シール支持用プリフォームを濾材バックに固定し、濾材バックを取り囲むモールド・イン・プレース加工部分を含む。典型的に、このモールド・イン・プレース加工部分も、それと一体の半径方向のシールを含む。典型的且つ好ましくは、モールド・イン・プレース加工材料の「成形密度 (molded density)」は 0.45 kg/cu. cm 以下、典型的には 0.295 kg/cu. cm 以下である。典型的に、これは「成形時の」ショアA硬さが30以下、典型的に24以下、多くの場合、20以下、多くの場合、少なくとも10となるように成形される。多くの場合、発泡ポリマ材料が望ましい。このような状況に使用可能なよく知られた材料は、使用中に体積が増大する発泡ポリウレタンであり、例えば米国特許第9,457,310号明細書の文献等に記載されており、これを参照によって援用する。

20

【0263】

カートリッジは、シール支持用プリフォームから離間され、そこから分離された端部プリフォームを含んでいてよい。例は、図16の430、図49の610に示されている。この端部プリフォームは、濾材バックを取り囲む部分、すなわちリムと、希望に応じて取付け用ハンドル部材を含むことができる。取付け用ハンドル部材は、カートリッジの筐体への取付け又は取外しを助けるために把持される向きのハンドル部材である。シール支持装置が取付け中にカートリッジの最も奥の端に位置付けられる場合、取付け用ハンドル部材を有するプリフォームは典型的に、濾材バックの、シール支持プリフォームとは反対の端に、又はその付近に位置付けられることがわかるであろう。取付け用ハンドル部材は、濾材バックの吸排気端と軸方向に重複するように位置付けることができ(図16参照)、又はそれは濾材バックの側面と重複させることもでき、これについては図49を参照されたい。「取付け用ハンドル」部材という用語及びその変形は、カートリッジの取付け又は取外しの何れかを助けるために把持され、使用できるハンドル部材を指すものとする。

30

40

【0264】

本明細書において特徴付けられた特徴と技術は特に、それ自体が楕円の周囲形状を有する濾材バック用として考案されたが、この技術はその他の応用にも適用できる。典型的に、濾材バックが楕円周囲形状である場合、それはレーストラック又はほぼレーストラック形状の周囲を有し、相互に反対側にある湾曲端とそれらの間に延びるまっすぐの側辺を有する。

【0265】

このような濾材バックの場合、典型的に、濾材バックの湾曲端と整列するハンドル部材を有するプリフォームが提供されるとすると、それは濾材バックの選択された湾曲端と整列するハンドル装置であり、これはまた、それと整列して、濾材バックの反対側の端に弧

50

状の波形シール面部分も有する。

【 0 2 6 6 】

留意される点として、本開示による何れかの利点を得るために、エアフィルタカートリッジ、コンポーネント、又は空気清浄装置アセンブリが本明細書中で特徴付けられた特徴のすべてを含むことは特に要求されていない。さらに、例えば、各実施形態に関して特徴付けられた特徴について、特徴は、希望に応じて特定の例に代わるカートリッジの中で実施されてよく、必ずしも他の特徴のすべてを必要としない。

【 0 2 6 7 】

留意される点として、この例では、図の濾材パックは概して例えば楕円形であり、これは濾材の定義について上で特徴付けた各種の技術の結果であるかもしれない。典型的に、このような構成はロール型濾材を含むであろうが、代替案も可能である。技術は、図 7 に示されるような積層型濾材の場合に関しても使用可能である。このような例において典型的であるのは、濾材パックと適正に係合し、その後、所望の、特徴付けられた種類のシール構成を支援するようなプリフォームの使用である。

【 0 2 6 8 】

留意される点として、ここまでに説明した図の中には幾つかの具体的な図の例が示されている。しかしながら、図の一般的な特徴は、審美的（デザインの外観）理由から選択し、使用時に特定の特徴について本明細書で特徴付けられた可変的要素と一致させることができる。すなわち、図の具体的なデザインはまた、本明細書の説明により実現可能な変形型と共に審美的特性も反映するものである。

【 0 2 6 9 】

C. 参照により本願に援用される米国仮特許出願第 6 2 / 5 4 3 , 0 9 0 号明細書の開示からの例示的特徴

1. エアフィルタカートリッジにおいて、(a) 濾材を含み、第一及び第二の、相互に反対側にある吸排気端を有する濾材パックであって、(i) 相互に反対側にある吸排気端の第一のものは吸気端を含み、(i i) 相互に反対側にある吸排気端の第二のものは排気端を含み、(i i i) 濾材パックは吸気端に流入する空気を、空気が排気端から出る前に濾過するように構成されている濾材パックと、(b) 濾材パック上に位置付けられた筐体シール装置であって、(i) 筐体シール装置は空気流路を画定し、(i i) 筐体シール装置は、使用時に空気清浄装置と釈放可能、シール状態で係合する向きの半径方向のシール面を画定する半径方向に向かうシール部材を含み、(i i i) 半径方向のシール面は、流路周辺の範囲に周囲方向を画定し、(i v) シール面は、(A) 非波形空気清浄装置構造の一部と完全に、半径方向に、シール状態で係合し、弧の端間が少なくとも 1 3 0 ° の内側の弧にわたって延びる少なくとも第一の弧状シール面部分と、(B) 交互の半径方向の凸 / 凹構成を含む半径方向に向かう部分を含む少なくとも第一の波形シール面部分を含むような筐体シール装置と、を含む。

2. 特徴 1 によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の弧状シール面部分は、2 7 0 ° 以下の内側の弧にわたって延びる。

3. 特徴 1 及び 2 の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の弧状シール面部分は、1 5 0 ° ~ 2 1 0 ° (両端の値を含む) の範囲内の内側の弧にわたって延びる。

4. 特徴 1 及び 2 の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の弧状シール面部分は、1 6 0 ° ~ 2 0 0 ° (両端の値を含む) の範囲内の内側の弧にわたって延びる。

5. 特徴 1 ~ 4 の何れか 1 つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の弧状シール面部分は、1 3 0 ° 以下の内側の弧にわたって延びる。

6. 特徴 1 ~ 5 の何れか 1 つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の弧状シール面部分は、1 8 0 ° の内側の弧にわたって延びる。

7. 特徴 1 ~ 6 の何れか 1 つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の弧状シール面部分は、対応する内側の弧の周囲の周囲方向範囲全体において非波形構成を有

10

20

30

40

50

する。

8．特徴1～7の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の弧状シール面部分の第一の周囲方向のシール面長さの全長は、半径方向のシール面の周囲方向のシール面長さの全長の少なくとも5%である。

9．特徴1～8の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の弧状シール面部分の第一の周囲方向のシール面長さの全長は、半径方向のシール面の周囲方向のシール面長さの全長の少なくとも10%である。

10．特徴1～8の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の弧状シール面部分の第一の周囲方向のシール面長さの全長は、半径方向のシール面の周囲方向のシール面長さの全長の少なくとも15%である。

10

11．特徴1～10の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の弧状シール面部分の第一の周囲方向のシール面長さの全長は、半径方向のシール面の周囲方向のシール面長さの全長の90%以下である。

12．特徴1～11の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の弧状シール面部分の第一の周囲方向のシール面長さの全長は、半径方向のシール面の周囲方向のシール面長さの全長の80%以下である。

13．特徴1～12の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の第一の周囲方向のシール面長さの全長は、半径方向のシール面の周囲方向のシール面長さの全長の少なくとも5%である。

14．特徴1～13の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の第一の周囲方向のシール面長さの全長は、半径方向のシール面の周囲方向のシール面長さの全長の少なくとも10%である。

20

15．特徴1～14の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の第一の周囲方向のシール面長さの全長は、半径方向のシール面の周囲方向のシール面長さの全長の少なくとも15%である。

16．特徴1～15の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の第一の周囲方向のシール面長さの全長は、半径方向のシール面の周囲方向のシール面長さの全長の90%以下である。

17．特徴1～16の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の第一の周囲方向のシール面長さの全長は、半径方向のシール面の周囲方向のシール面長さの全長の80%以下である。

30

18．特徴1～17の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の弧状シール面部分は、X1の第一の周囲方向のシール面長さの全長を有し、(b)第一の波形シール部分は、X2の第一の周囲方向のシール面長さの全長を有し、(i) X1対X2の比は少なくとも0.8である。

19．特徴18によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) X1対X2の比は少なくとも1.0である。

20．特徴18及び19の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) X1対X2の比は少なくとも1.5である。

21．特徴18～20の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) X1対X2の比は6以下である。

40

22．特徴18～21の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) X1対X2の比は4.0以下である。

23．特徴18～22の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) X1対X2の比は1.0～3.0の範囲内である。

24．特徴1～23の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の弧状シール面部分は、 160° ～ 200° （両端の値を含む）の弧にわたって延び、曲率半径R1を有し、(b)第一の波形部分は、少なくとも複数の凹部分を有する湾曲した凸部分/湾曲した凹部分の構成を含み、(i) 湾曲した凸部分/湾曲した凹部分構成の中の凸部分及び凹部分の少なくとも選択された1つは、R1/R2の比が少なくとも1.5

50

となるような曲率半径 R_2 を有する。

25．特徴24によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) R_1 / R_2 の比は少なくとも2.0である。

26．特徴24及び25の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) R_1 / R_2 の比は少なくとも4.0である。

27．特徴1～26の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の弧状シール面部分は R_1 の曲率半径を有し、(b) 第一の波形部分は、少なくとも複数の凹部分と複数の凸部分を有する湾曲した凸／湾曲した凹構成を含み、(i) 第一の波形シール面部分の湾曲した凸部分／湾曲した凹部分構成の中の各凸部分と各凹部分は、各々に関する R_1 / R_2 の比が少なくとも1.5になるような曲率半径 R_2 を有する。

10

28．特徴1～27の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の波形部分は、少なくとも複数の凹部分と複数の凸部分を有する湾曲した凸／湾曲した凹構成を含み、(i) 第一の波形シール面部分の湾曲した凸部分／湾曲した凹部分構成の中の各凸部分と各凹部分は、各々に関する R_1 / R_2 の比が少なくとも2.0になるような曲率半径 R_2 を有する。

29．特徴1～28の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の波形部分は、少なくとも複数の凹部分と複数の凸部分を有する湾曲した凸／湾曲した凹構成を含み、(i) 第一の波形部分の湾曲した凸部分／湾曲した凹部分構成の中の各凸部分と各凹部分は、各々に関する R_1 / R_2 の比が少なくとも4.0になるような曲率半径 R_2 を有する。

20

30．特徴26～28の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の波形シール面部分の湾曲した凸部分の各々は第一の波形シール面部分の湾曲した凸部分の他の各々と同じ曲率半径を有し、(b) 第一の波形シール面部分の湾曲した凹部分の各々は第一の波形シール面部分の湾曲した凹部分の他の各々と同じ曲率半径を有する。

31．特徴1～30の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の波形シール面部分の各凸部分は、第一の波形シール面部分の各凹部分より大きい曲率半径を有する。

32．特徴30によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の波形シール面部分の各凸部分の曲率半径は、第一の波形シール面部分の各凹部分より12mm以下だけ大きい。

30

33．特徴31及び32の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の波形シール面部分の各凸部分の曲率半径は、同じ第一の波形シール面部分の各凹部分より6mm以下だけ大きい。

34．特徴31～33の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の波形シール面部分の各凸部分の曲率半径は、同じ第一の波形シール面部分の各凹部分より4mm以下だけ大きい。

35．特徴30～34の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の波形シール面部分の各凸部分の曲率半径は、同じ第一の波形シール面部分の各凹部分より少なくとも0.4mm大きい。

36．特徴30～35の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の波形シール面部分の各凸部分の曲率半径は、同じ第一の波形シール面部分の各凹部分より少なくとも0.5mm大きい。

40

37．特徴30～36の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の波形シール面部分の各凸部分の曲率半径は、同じ第一の波形シール面部分の各凹部分より少なくとも2.0mm大きい。

38．特徴1～37の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の波形シール面部分の最大凸／凹深さ寸法は70mm以下である。

39．特徴1～38の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の波形シール面部分の最大凸／凹深さ寸法は50mm以下である。

40．特徴1～39の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一

50

の波形シール面部分の最大凸／凹深さ寸法は30 mm以下である。

41．特徴1～40の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の最大凸／凹深さ寸法は少なくとも5 mmである。

42．特徴1～41の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の最大凸／凹深さ寸法は少なくとも10 mmである。

43．特徴1～42の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の最大凸／凹深さ寸法は少なくとも15 mmである。

44．特徴1～43の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の弧状シール面部分は、最大起伏が2 mmより大きい二次的な凸部をその中に持たない。

45．特徴1～44の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の弧状シール面部分は、最大起伏が2 mmより大きい二次的な凹部をその中に持たない。

46．特徴1～45の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の弧状シール面部分は非波形部分である。

47．特徴1～46の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の中の各凹部分は180°以下の半径方向の弧にわたって延びる。

48．特徴1～47の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の中の各凹部分は170°以下の半径方向の弧にわたって延びる。

49．特徴1～48の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の中の各凹部分は150°以下の半径方向の弧にわたって延びる。

50．特徴1～49の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の中の各凹部分は、少なくとも60°の半径方向の弧にわたって延びる。

51．特徴1～50の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の中の各凹部分は、少なくとも90°の半径方向の弧にわたって延びる。

52．特徴1～51の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の中の各凹部分は、少なくとも110°の半径方向の弧にわたって延びる。

53．特徴1～52の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の中の各凸部分は、180°以下の半径方向の弧にわたって延びる。

54．特徴1～53の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の中の各凸部分は、170°以下の半径方向の弧にわたって延びる。

55．特徴1～54の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の中の各凸部分は、150°以下の半径方向の弧にわたって延びる。

56．特徴1～55の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の中の各凸部分は、少なくとも60°の半径方向の弧にわたって延びる。

57．特徴1～56の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の中の各凸部分は、少なくとも90°の半径方向の弧にわたって延びる。

58．特徴1～57の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の中の各凸部分は、少なくとも110°の半径方向の弧にわたって延びる。

59．特徴1～58の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分は第一及び第二の、相互に反対側にある末端凹部分を含む。

60．特徴1～59の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分は第一及び第二の、相互に反対側にある末端凸部分を含む。

61．特徴1～60の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分は非弧状の波形シール面部分である。

62．特徴1～61の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一

10

20

30

40

50

の波形シール面部分は弧状の波形シール面部分である。

63．特徴1～62の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分は凹凸のある第一の周囲方向長さ L_1 を有し、(b)第一の波形シール面部分は凹凸のない第一の周囲方向長さ寸法 L_2 を有し、(i) L_1 対 L_2 の比は2.5以下である。

64．特徴63によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) L_1 対 L_2 の比は2.0以下である。

65．特徴63及び64の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) L_1 対 L_2 の比は1.6以下である。

66．特徴63～65の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) L_1 対 L_2 の比は1.01以上である。

10

67．特徴63～66の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) L_1 対 L_2 の比は1.03以上である。

68．特徴63～67の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) L_1 対 L_2 の比は1.1以上である。

69．特徴1～68の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分は、周囲方向長さが5mmより大きい非湾曲面小部分をその中に持たない。

70．特徴1～69の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分は、周囲方向長さが3mmより大きい非湾曲面小部分をその中に持たない。

20

71．特徴1～70の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分は、非湾曲面周囲方向小部分をその中に持たない。

72．特徴1～70の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分は、少なくとも3つの凹部をその中に含む。

73．特徴1～72の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分は、8以下の凹部をその中に含む。

74．特徴1～73の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分は、少なくとも2つの凸部をその中に含む。

75．特徴1～74の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分は、7以下の凸部をその中に含む。

30

76．特徴1～75の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の弧状シール面部分の突出方向シール面長さは、少なくとも150mmである。

77．特徴1～76の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の弧状シール面部分の突出方向シール面長さは、少なくとも200mmである。

78．特徴1～77の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の弧状シール面部分の突出方向シール面長さは、少なくとも250mmである。

79．特徴1～78の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の周囲方向シール面長さは少なくとも50mmである。

80．特徴1～79の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の周囲方向シール面長さは少なくとも80mmである。

40

81．特徴1～80の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分の周囲方向シール面長さは少なくとも100mmである。

82．特徴1～80の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)半径方向のシール面は半径方向に外向きの半径方向のシール面である。

83．特徴1～81の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)半径方向のシール面は半径方向に内向きの半径方向のシール面である。

84．特徴1～83の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)半径方向のシール面は変更された楕円形を有する。

85．特徴84によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分

50

分の中の各凸部分は、第一及び第二の、相互に反対側にある半円形の端を含み、それらの間に第一及び第二の、相互に反対側にあるまっすぐの側辺を有する楕円形と接する位置まで延びる。

86．特徴1～85の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)シール面は変更された楕円周囲形状を有し、これは(i)半円弧にわたって延びる第一の弧状シール面部分、(ii)第一の弧状シール面部分の反対側にある第二の弧状シール面部分、(iii)第一及び第二の弧状シール面部分間に延びる第一の側方シール面部分であって、第一の波形シール面部分を含む第一の側方シール面部分及び、(iv)第一の弧状シール面部分と第二の弧状シール面部分との間に延びる第二の側方部分であって、第一の側方シール面部分の反対側にある第二の側方シール面部分を有する。

10

87．特徴86によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第二の側方部分とは第二の波形シール面部分である。

88．特徴86及び87の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第二の側方部分とは第一の側方シール面部分の鏡像である。

89．特徴86～88の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)半径方向のシール面は15mmより大きいまっすぐな周囲方向シール面部分をその中に持たない。

90．特徴85～89の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)シール面は10mmより大きいまっすぐな周囲方向シール面部分を持たない。

91．特徴85～90の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)シール面は5mmより大きいまっすぐな周囲方向部分を持たない。

20

92．特徴1～85の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)シール面は変更された楕円周囲形状を有し、これは(i)半円弧にわたって延びる第一の弧状シール面部分、(ii)第一の弧状シール面部分の反対側にあり、第一の波形シール面部分を含む第二の弧状シール面部分、(iii)第一及び第二の弧状シール面部分間に延びる第一の側方シール面部分及び、(iv)第一の弧状シール面部分と第二の弧状シール面部分との間に延びる第二の側方シール面部分であって、第一の側方シール面部分の反対側にある第二の側方シール面部分を有する。

93．特徴92によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の側方シール面部分は第一の非波形側方シール面部分である。

30

94．特徴92及び93の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第二の側方シール面部分は第一の側方シール面部分の鏡像である。

95．特徴92～94の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一及び第二の側方シール面部分は各々、周囲方向にまっすぐであり、相互に平行である。

96．特徴1～95の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)シリング中にシール部材を支持するために位置付けられたその上のシール支持用プリフォームを含む。

97．特徴96によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)シール部材は、半径方向に向かうシール部材を画定するモールド・イン・プレス加工部分を含み、(b)シール支持用プリフォームは、半径方向に向かうシール部材を画定するモールド・イン・プレス加工部分に埋め込まれたシール支持形状を含む。

40

98．特徴96及び97の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)シール支持用フランジの周囲形状は、半径方向のシールと半径方向の形状で整列する周囲方向形状を有する。

99．特徴96～98の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)シール支持用プリフォームは、それを横切って延びる濾材バック格子構成を有する空気流路を画定する。

100．特徴96～99の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)シール支持用プリフォームはその上にハンドルブリッジを含む。

101．特徴96～101の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)

50

シール支持用プリフォームは、濾材パックの排気端に位置付けられる。

102．特徴96～101の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)筐体シール装置はシール支持用プリフォームを濾材パックに固定し、濾材パックを取り囲むモールド・イン・プレース加工部分を含む。

103．特徴96～102の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)シール支持用プリフォームから離間され、そこから分離された端部プリフォームを含み、(i)第二のプリフォームは濾材パックを取り囲む部分を含む。

104．特徴103によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第二のプリフォームは、濾材パックの吸排気端と軸方向に整列するハンドル部材を含む。

105．特徴1～104の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)濾材パックは、第一及び第二の、相互に反対側にある湾曲端と、それらの間に延びる第一及び第二の側辺部分を持つ楕円形状を有し、(i)第一及び第二の側辺部分は相互に鏡像である周囲方向形状を有する。

106．特徴105によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)濾材パックの第一及び第二の湾曲端は半円形であり、(b)濾材パックの第一及び第二の側辺部分はまっすぐである。

107．特徴105及び106の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)半径方向のシール面の第一の弧状シール面部分は、濾材パックの第一の湾曲端と周囲が整列した状態で位置付けられる。

108．特徴107によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分は、濾材パックの第一及び第二の側辺部分の一方と周囲が整列した状態で位置付けられる。

109．特徴108によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の波形シール面部分は、濾材パックの第二の湾曲端と周囲が整列した状態で位置付けられる。

110．特徴109によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)筐体シール装置から離間されて位置付けられ、濾材パックの第二の湾曲端と周囲が整列するハンドル突出部を含む取付け用ハンドル部材を含む。

111．特徴1～110の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)シール部材は、ショアA硬さが24以下であるモールド・イン・プレース加工部材を含む。

112．特徴1～111の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)シール部材は、ショアA硬さが20以下であるモールド・イン・プレース加工部材を含む。

113．特徴1～112の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)シール部材は、成形密度が0.45 g / cu . cm以下であるモールド・イン・プレース加工部材を含む。

114．特徴1～113の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)シール部材は、成形密度が0.291 g / cu . cm以下であるモールド・イン・プレース加工部材を含む。

115．エアフィルタカートリッジは、(a)濾材を含み、第一及び第二の、相互に反対側にある吸排気端を有する濾材パックであって、(i)相互に反対側にある吸排気端の第一のものは吸気端を含み、(ii)相互に反対側にある吸排気端の第二のものは排気端を含み、(iii)濾材パックは吸気端に流入する空気を、空気が排気端から出る前に濾過するように構成され、(iv)濾材パックは、第一及び第二の、相互に反対側にある湾曲端と、それらの間に延びる第一及び第二の側辺部分を持つ楕円形状を有し、(A)第一及び第二の側辺部分は相互に同一の周囲方向形状を有するような濾材パックと、(b)濾材パック上に位置付けられた筐体シール装置であって、(i)筐体シール装置は空気流路を画定し、(ii)筐体シール装置は、使用時に空気清浄装置と釈放可能、シール状態で係合する向きの半径方向のシール面を画定する半径方向に向かうシール部材を含み、(iii)半径方向のシール面は、流路周辺の範囲に周囲方向を画定し、(iv)第一及び第二の非波形弧状シール面部分は半円弧にわたって延び、(v)第一及び第二の、相互に反対側にある側方シール面部分は第一及び第二の弧状シール面部分間に延びる筐体シール装置

10

20

30

40

50

と、を含み、(A)少なくとも第一の側方シール面部分は交互の半径方向の凸/凹構成を含む波形シール面部分である。

116. 特徴115によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第二の側方シール面部分は第一の側方シール面部分の鏡像である。

117. エアフィルタカートリッジは、(a)濾材を含み、第一及び第二の、相互に反対側にある吸排気端を有する濾材パックであって、(i)相互に反対側にある吸排気端の第一のものは吸気端を含み、(ii)相互に反対側にある吸排気端の第二のものは排気端を含み、(iii)濾材パックは吸気端に流入する空気を、空気が排気端から出る前に濾過するように構成され、(iv)濾材パックは、第一及び第二の、相互に反対側にある湾曲端と、それらの間に延びる第一及び第二の側辺部分を持つ楕円形状を有し、(A)第一及び第二の側辺部分は相互に同一の周囲方向形状を有するような濾材パックと、(b)濾材パック上に位置付けられた筐体シール装置であって、(i)筐体シール装置は空気流路を画定し、(ii)筐体シール装置は、使用時に空気清浄装置と釈放可能、シール状態で係合する向きの半径方向のシール面を画定する半径方向に向かうシール部材を含み、(iii)半径方向のシール面は、流路周辺の範囲に周囲方向を画定し、(iv)第一の非波形半円弧状シール面部分と、(v)第一の非波形半円シール面部分と反対の第二の波形弧状シール部分を含み、(vi)第一及び第二の、相互に反対側にある側方シール面部分は第一及び第二の弧状シール面部分間に延びるような筐体シール装置と、を含む。

118. 特徴117によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の側方シール面部分はまっすぐである。

119. 特徴118によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第二の側方シール面部分は第一の側方シール面部分の鏡像である。

120. エアフィルタカートリッジには、(a)濾材を含み、第一及び第二の、反対側による吸排気端を有する濾材パックであって、(i)相互に反対側にある吸排気端の第一のものは吸気端を含み、(ii)相互に反対側にある吸排気端の第二のものは排気端を含み、(iii)濾材パックは吸気端に流入する空気を、空気が排気端から出る前に濾過するように構成される濾材パックと、(b)濾材パック上に位置付けられた筐体シール装置であって、(i)筐体シール装置は空気流路を画定し、(ii)筐体シール装置は、使用時に空気清浄装置と釈放可能、シール状態で係合する向きの半径方向のシール面を画定する半径方向に向かうシール部材を含み、(iii)半径方向のシール面は、流路周辺の範囲に周囲方向を画定するような筐体シール装置と、を含み、(A)半径方向のシール面は、少なくとも60°の弧状範囲にわたって延びる第一の非波形弧状シール面部分を有し、(B)第一の弧状波形シール面部分は、交互の半径方向の凸/凹構成と、半径方向のシール面の周囲方向のシール面長さの全長の80%以下の内側弧の範囲を含み、(C)第一の弧状シール面部分は曲率半径R1を有し、(D)第一の波形部分は、少なくとも3つの凹部分と複数の凸部分を有する湾曲した凸/湾曲した凹の構成を含み、(1)第一の波形シール面部分の湾曲した凸部分/湾曲した凹部分構成の中の各凸部分と各凹部分は、各々に関するR1/R2の比が少なくとも1.5となるような曲率半径R2を有する。

121. 空気清浄装置アセンブリは、(a)本体とアクセスカバーを含む筐体であって、(i)そこでカートリッジシールに対してシールするための波形部分を含む構造的シール面を含むような筐体と、(b)筐体内に位置付けられ、筐体の構造的シール面に釈放可能にシールされる請求項1~120の何れか1つによるエアフィルタカートリッジと、を含む。

122. 特徴121による空気清浄装置アセンブリにおいて、(a)アクセスカバーは筐体本体上に取外し可能に位置付けられる。

123. 特徴121による空気清浄装置アセンブリにおいて、(a)アクセスカバーは筐体本体上に取外し不能に位置付けられる。

【0270】

VII. 特定のシール輪郭の問題

A. 前述のシールの変形型を有する特定のシールについてあり得る問題 - 不適当な筐体

10

20

30

40

50

内で取付け及びシーリングが適正に行われたかのように見えること、図 6 2 ~ 6 6

前述の例と説明による、「波形シール」又は「凸ノ凹」部分又はパターンを有する特定の半径方向のシール装置についてあり得る問題は、この使用により、特定の状況下では、カートリッジが筐体内で取り付けられたかのように見えながら、適正なシーリングがなされていないという結果となることである。この問題は、以下の説明の例と図 6 2 ~ 6 6 を参照することにより理解できる。

【 0 2 7 1 】

まず、図 6 2 に注目する。図 6 2 は、図 3 6 のシール装置 5 0 6 を概略的に描いた図であり、問題を理解しやすくするために特定の情報が図面に加えられている。図 6 2 を参照すると、シール装置 5 0 6 は、前述のように、半径方向に向かうシール面を含むシール面 5 0 6 s を含む。この例において、半径方向に向かうシール面 5 0 6 s は、本明細書に記載されている用語における、半径方向に外向きの半径方向のシールを示すように構成される。（この問題は、当然のことながら、内向きのシールに関しても生じ得る。）

10

【 0 2 7 2 】

特に、図 6 2 を参照すると、図の例示的なシール装置 5 0 6 は、前述のように、楕円形（特に、レーストラック型）であり、第一及び第二のまっすぐで平行な相互に反対側にある部分 5 0 9、5 1 0 と、第一及び第二の（弧状）端部分 5 0 8、5 1 0 x を含み、これは前述のとおりである。この例において、端部分 5 0 8 は半円であり、端部分 5 1 0 x はそうではない。むしろ、部分 5 1 0 x は、本明細書で使用される用語において、「凸ノ凹」又は「波形」形状を有する。

20

【 0 2 7 3 】

一般的な用語で言えば、相互に反対側にあるまっすぐの側辺部分 5 0 9、5 1 0 は、仮定上の、標準的なシール面係合周囲と接していると説明することができる。この例では、仮定上の標準的なシール面係合周囲は楕円であり、仮定上の楕円シール面係合の輪郭は、相互に反対側にあるまっすぐの側辺 5 0 9、5 1 0 と同じ範囲の（共線である）側辺と、相互に反対側にある 2 つの半円の端を含む。この例では、1 つのこのような半円の端は、5 0 8 においてシール面 5 0 6 と同じ範囲となるように（共線となるように）画定され、反対の半円の端は仮定上のものであり、側辺 5 0 9、5 1 0 と共線の（同じ範囲の）弧として延びる破線 5 1 0 z により示されている。本明細書において、仮定上の標準的形状に関する楕円形状は「レーストラック」と呼ばれることがあり、これは、それが相互に反対側にある 2 つの平行な辺と 2 つの半円の端を有するからである。

30

【 0 2 7 4 】

理解すべき点として、仮定上の楕円のシール面係合の輪郭は、シーリングの対象となる筐体コンポーネントの特定の大きさを示そうとしていない。実際には、典型的に、筐体シール装置 5 0 6 内のシール材料は、取り付けられて周囲のシール面とシールされる際に圧縮される。（すなわち、周囲の筐体シール面となり得るものは、標準的な楕円（レーストラック型）シールについて、典型的に同じ形状を有するが、周囲の大きさにおいてはわずかに小さい）。

【 0 2 7 5 】

図 6 2 を参照すると、図のシールを有するカートリッジは、例えば相互に反対側にある側辺 5 0 9、5 1 0、端 5 0 8、及び仮定上の端 5 1 0 z に対応するレーストラック形状（仮定上の楕円形状）を有する、正しい大きさの楕円（レーストラック型）のシール形状を有するカートリッジを取り付けるように構成された筐体シール面（非波形な、又は凸ノ凹がない）を有する筐体の中であれば取り付けられることがわかる。これは、一部に、面 5 1 0 x の凸部 5 1 2 の終端が仮定上の標準的形状のシールライン部分 5 1 0 z に接することにより容易に起こりやすくなる。

40

【 0 2 7 6 】

それゆえ、空気清浄装置に、シール内に楕円（レーストラック形状）により完全に係合するように構成された、正しい大きさの、凸ノ凹のない、又は非波形筐体シール面があるとすると、図 6 2 のシールを有するカートリッジは適切にフィットして、凹部 5 1 1 によ

50

って正しくシールされていないかもしれないにもかかわらず、適正に取り付けられたかのように見えるであろう。

【0277】

本明細書において、カートリッジがシールされる空気清浄装置の筐体又は構造の筐体シール面又は筐体シール面の一部が「非波形」又は「凸／凹のない形状」を有する、と言う場合、これは、その部分が例えば、少なくとも50mm、典型的に少なくとも100mmの範囲の長さにわたる凹部又は凸部がその中にないことを意味する。多くの場合、シーリングが行われる構造又は筐体面には、その範囲の長さ全体にわたって凸部又は凹部がない。これに関して、例えば楕円の輪郭の端であるかもしれない筐体内の構造の弧状部分は、「凹部」又は「凸部」自体と解釈すべきではない。すなわち、何を意味しようとしているかと言えば、例えば両端間の長さが約40mm以下、通常はそれらのはるかに小さい、局所的な凸部又は凹部である。

10

【0278】

もちろん、見かけのシーリングというこの点は、図62の種類のシールの場合、そのような筐体が存在していなければ問題とならない。これは基本的に、カートリッジが、そうでなければ、同じ仮定上の標準的形状に対応するシール周囲を有するが筐体とシール状態で係合するように構成された適正なシール形状を持たないカートリッジに適合するような大きさである場合の問題であろう。

【0279】

図63において、同様の潜在的問題の例が、図24に関連して前述した種類のシール装置482に関して示されている。特に、シール装置482はシール周囲489sを画定し、これはこの場合、外向きの半径方向のシールであり、相互に反対側にある2つの半円端部分1001、1002と、各々がその中に波形又は凸／凹シール部分(1003w、1004w)を有する2つの相互に反対側にある側辺1003、1004を有する。ここで、仮定上の標準的形状(楕円、レーストラック型)のシール面係合の輪郭は、相互に反対側にある湾曲端1002、1001と、相互に反対側にあるまっすぐの部分1006、1007を有するレーストラック型楕円形を含み、この例のまっすぐの部分1006、1007は湾曲端1002、1001と接する。再び、結果として得られたカートリッジが、シール面部分1003、1004を持たず、仮定上の標準的幾何学形状(楕円)のシール面係合周囲にしたがって画定されたシール面周囲を有する(及びこのようなカートリッジ用に設計された筐体にフィットするように構成された)カートリッジとたまたま同じ大きさであれば、図63によるシールを有するカートリッジは、凹部1010rによって実際にはそうでないのにシールされているように見える可能性がある。これは一部に、外側への凸部1010pが、仮定上の標準的形状(楕円)のシール面係合周囲の相互に反対側にあるまっすぐの側辺1006、1007に接するように延びているからである。

20

30

【0280】

再び、見かけのシーリングは基本的に、そのようなレーストラック形状の楕円の半径方向のシール面を有するが波形又は凸／凹部分を持たないカートリッジを、シール状態で適正に受けるように構成されたシール面を有する筐体がたまたま存在した場合の問題である。

【0281】

これまで、本項で言及した例示的な仮定上の標準的形状のシール周囲は楕円、この場合はレーストラック形状であり、図62及び63を参照されたい。代替案も可能である。例えば、同様の問題は、その仮定上の標準的な周囲形状が、小さい幅に湾曲された両端の第一のペアと、それらの間に延びる相互に反対側にある外側に湾曲する側辺を有する楕円形状である場合に発生し、このような形状の一例は長円である。もちろん、さらに別の仮定上の標準的な周囲形状も可能であり、他の例は円形である。

40

【0282】

図64において、概して多角形、例えば長方形(隅、すなわち頂点には丸みがつけられている)の周囲形状を有する仮定上の標準的な幾何学形状のシール周囲が示されている。例示的なシール面1020は、半径方向に外向きのシール面であるが、内向きのシール面

50

についても同様の原理を適用できる。シール面 1 0 2 0 は、半径方向に外向きのシール面部分 1 0 2 2、1 0 2 3 と、相互に反対側にある仮定上の側辺セグメント 1 0 2 4、1 0 2 5 により画定される仮定上の長方形のシール面係合を画定していると言える。再び、本項に記載の問題は、凹部 1 0 2 9 が存在して、仮定上の側辺部分 1 0 2 4、1 0 2 5 と凸部 1 0 2 8 とが接線方向に整列すると悪化する。

【 0 2 8 3 】

再び、問題は、図のような仮定上の長方形のシール面輪郭を有するシールが半径方向に係合するように設計された筐体が存在すると発生し得る。そのような筐体がなければ、シーリングされていない、見かけの取付けが発生する可能性はより低い。

【 0 2 8 4 】

図 6 5 において、外向きの半径方向のシールのためのシール面を有する筐体シール部（構造）の一部 1 0 3 9 を描いた概略断面図が示されている。筐体シール面は 1 0 4 0 に示されている。シール面 1 0 4 0 は、カートリッジ筐体シール面と適正に半径方向に係合するための起伏又は波形部分（凸／凹部分）を含まないと理解すべきである。むしろ、これは、それと係合することになるカートリッジの半径方向のシールの標準的な非波形（又は凸／凹のない）シール面の形態をとるほぼ標準的形状の面を指す。この特定の例において、シール面 1 0 4 0 は、カートリッジのシール面を取り囲むように設計され、それゆえ、カートリッジシールは半径方向に外向きのシールとなる。

【 0 2 8 5 】

図 6 6 において、同じ筐体シール面部分 1 0 4 0 が、シール面 1 0 4 5 を有するカートリッジのシール 1 0 4 1 部分がそこに係合した状態で（概略的に）示されており、波形又は凸／凹シール部分 1 0 4 5 は、係合が行われていることが示される部分に示されている。図からわかるように、カートリッジは取り付けられたように見え、しかも、実際のシーリングが行われなくなるような凹部がシール面内にあり得ることが理解される。

【 0 2 8 6 】

さらに図 6 6 を参照して、領域 1 0 4 6 に注目されたい。この領域は、（例えば事前に成形されたプラスチック支持部の）シール支持部がカートリッジ上にあり、シールを半径方向に支持する箇所を示す。図 6 6 において、シール装置は概略的に示され、モールド・イン・プレースシール部分だけが示されている。

【 0 2 8 7 】

同じく留意される点として、図 6 2 ～ 6 6 に示される例では、関係するシールは半径方向に外向きであった。同様の原理／問題は、半径方向に内向きのシールについても、また、シールの半径方向に内側の、又は内向きの表面に沿って画定される（例えば、波形又は凸／凹部分と接する）仮定上の標準的形状のシール周囲についても適用できる。

【 0 2 8 8 】

留意される点として、本項で特徴付ける問題は、カートリッジとのシール係合がなされる筐体の構造面が筐体の中の奥に位置付けられて、カートリッジの取付け時にサービス業者から見えない場合に悪化する。しかしながら、これは、多くの空気清浄装置アセンブリに当てはまる。

【 0 2 8 9 】

B．さらに「仮定上の標準的形状のシール周囲」の概念に関して

「仮定上の標準的形状のシール周囲」という用語及びその変形は、本明細書で使用されるかぎり、その中に凸部、凹部、又は起伏を持たず、むしろ、対応するシール面の起伏がなく（非波形又は凸／凹がない）、いくつかの例においてそれらの間にまっすぐの、又は弧状の線が延びる部分により概して画定される周囲形状に対応する仮定上の形状を意味し、「波形の」、「起伏のある」、又は凸／凹周囲シール部分は実際のシール面上に見られる。前述のように、このような「仮定上の標準的形状のシール周囲」は、多くの場合、楕円であり、いくつかの例においてはレーストラック型、多角形（例えば長方形）、又は円形である。しかしながら、代替案も可能である。

【 0 2 9 0 】

仮定上の線区間がカートリッジ内の凸／凹部分の凸部と接することは特に要求されない。しかしながら、外向きの半径方向のシールにおいてこのような接線関係が見られる例は、図 6 2 ～ 6 4 において、標準的なシールを受けるように設計された筐体内にフィットしているように見えるという潜在的問題を理解するために提供した。

【 0 2 9 1 】

留意される点として、仮定上の標準的形状のシール周囲は典型的に、共線的又は同じ範囲に広がる線により画定され、シール形状の、凸／凹部分ではない部分を有し、また、シールの、それに対応する（使用中にシーリング面と係合する方向に）最も遠い凸部分を有する。すなわち、仮定上の周囲は典型的に、シール面の、シーリング中に最も圧縮される、凸／凹のない部分に対応するシール形状によって画定される。

10

【 0 2 9 2 】

仮定上の標準的なシール周囲を画定する実際のシール周囲の凸／凹のない部分とその範囲全体にわたって連続的であることは特に要求されない。例えば、図 6 3 に示される構成では、そのような 2 つの部分（半円の端）があり、これらは凸／凹部分により相互から分離されている。また、仮定上の標準的形状のシール部分が、特定の量の同一範囲により画定されることも特に要求されない。しかしながら、典型的に、仮定上の形状は、1 つの連続的な部分か、ひとつにまとめられた幾つかの部分かを問わず、シール面の範囲の少なくとも 20 %、多くの場合、少なくとも 30 %、通常、少なくとも 40 % にわたって共線的（同じ範囲）となる。

【 0 2 9 3 】

20

C．見かけのシーリングの問題に対する第一の解決策：可能であれば、みかけのシーリングが発生するのに適した大きさの空気清浄装置筐体を提供しない

もちろん、前述のように、上述の種類の問題の第一の解決策は、適当な大きさで（しかし、適切な波形又は凸／凹筐体シール部分持たない）、したがって概して前項で挙げた問題、すなわち実際にはシーリングされていない状態での見かけの取付けの問題によるカートリッジを受けることができない、そうでなければ対応する既存の筐体又はその他の構造を持たないようにすることである。

【 0 2 9 4 】

この解決策は、半径方向のシールが半径方向に内向きか外向きかを問わず有効であり得、前述の例は、原理を外向きのシールに関して示したが、前述のように内向きのシールにも適用できる。

30

【 0 2 9 5 】

しかしながら、いくつかの例において、問題に対してこの方法を用いることが現実的ではないかもしれない。例えば、O E M メーカー、事前に特定の筐体の大きさ、形状、及び場所を決定しているかもしれない、これを新規の筐体製品において再現する必要がある。また、それらの（又は筐体の）一部を、既存のカートリッジ又は筐体製造にわずかな変更のみを加えて製造できるような新規のカートリッジを提供することが望ましいかもしれない。

【 0 2 9 6 】

D．見かけのシーリングの問題に対する第二の解決策：凸／凹（波形）カートリッジ筐体シール面部分と適切に軸方向に重複し、及びそれに隣接する第二の凸／凹筐体半径方向のシール部分を有し、第二のシール部分が、対応する筐体の凸／凹のない（非波形）筐体シール面部分にシールされる大きさで位置にあるカートリッジを提供する

40

そのような状況で、第二の方法は、特に特定の先行技術による空気清浄装置筐体シーリング面の輪郭を有する場合、図 6 7 ～ 7 0 A を考えることにより理解できる。

【 0 2 9 7 】

図 6 7 を参照すると、濾材バック 1 0 5 0 m の上に位置付けられたシール装置 1 0 5 1 を有するフィルタカートリッジ 1 0 5 0 が示されている。図のシール装置 1 0 5 1 は、半径方向に外向きのシール装置を含む。例示的なシール装置 1 0 5 1 は、楕円、この特定の例ではレーストラック型の形状を有する仮定上の標準的形状のシール周囲を画定しているように示されているが、代替案も可能である。実際のシール面 1 0 5 1 は、相互に反対側

50

にあるまっすぐの側辺 1052、1053を、相互に反対側にある湾曲端 1054、1055と共に有し、端 1054、1055の各々は弧状であり、凸部 1056及び凹部 1057の、起伏のある、波形、又は凸/凹構成を有する。この例では、まっすぐの部分 1051、1052と凸/凹(波形)部分 1054、1055により画定されるシール面は、主要な、又は第一の外向きの半径方向のシール(又はシール部分)を含み、これは適当な形状の(それを取り囲む)筐体面と係合する。すると、問題は、筐体の筐体シール面が起伏を持たない、又は波形でなく、むしろ仮定上の標準的形状のシール周囲の標準的シールと適正にシールするように構成されている場合であっても、適正にシールできるシール装置を有するカートリッジを提供することである。この解決策は、起伏部分 1054、1055と軸方向に整列する1つ又は複数の第二の(又は二次的な)半径方向のシール面部又は部分を提供することによって含まれる。この例は、図67の凸/凹のない二次的シール部 1060、1060aにより理解できる。

10

【0298】

二次的なシール部分 1060は、図67Aの概略図において拡大して見ることができる。

【0299】

図の例の二次的シール面部分 1060は凸/凹(波形)ではなく、シーリングを容易にするために、より標準的形状を有する。移行(半径方向のシール)部分において側辺部分 1052、1051と係合するのは延長部であり、例えば図67Aの移行部分 1065を参照されたい。

【0300】

20

以下から明らかとなるように、図67Aの例により、第二のシール部分 1060の形状が必ずしも凸/凹ではないことを意味しているとはかぎらない。実際に、これはその中に比較的小さい凸及び/又は凹を有する可能性がある。また、これは必ずしも、それが適合する仮定上の標準的形状のシールが様々な凸部 1056と接することを意味しているとはかぎらない。実際に、図の例では、二次的な、又は第二のシール部分 1060は特に接しておらず、凸部 1056から内側に引っ込んでいる。しかしながら、この例では、部分 1060は凹部 1057ほど引っ込んでいない。重要なのは、それ(表面部分 1060)が、1054の部分の凹部にかかわらず、例えば筐体の標準的な(非波形)シール面構造と半径方向に係合することができ、漏れが問題とならないことである。

【0301】

30

図67Bにおいて、図67Aの線 67B - 67Bに沿った、凸部 1056のうちの2つの間の概略部分断面図が示されている。シールのための支持部 1070が示され、支持部 1070はプリフォームの一部を含む。第二の面部分 1060の一部が見えている。

【0302】

図68において、概略的な一部断面図が示されており、シール装置の一部が、標準的形状のシールがそこに係合することになるシール面を有する「標準的な」筐体に取り付けられた、概して図67のシール装置 1050による形状を有するシール装置、例えば起伏面を持たないシール装置の一部を示している。

【0303】

図68を参照すると、概して図66による筐体シール面が 1040に示されている。シールの凸部 1056は重複して示され、圧縮が生じる場所を示している。二次的なシール凸部は 1060に示されている。カートリッジシールの周囲全体に適切なシールが生じることがわかり、これは、面 1060が、それが二次的なシール部分として、面 1040の一部にシーリングを提供できる位置に位置付けられているからである。

40

【0304】

理解すべき点として、図68は二次的なシール面部分 1060の使用に関わる原理を概略的に示す。これは、図の部品が、一緒に使用される予定である場合に、それらの大きさのとおり構成されることを示唆しているのではない。

【0305】

前述のように、二次的なシール面は、必ずしも完全に平滑で起伏のない(凸/凹のない

50

、又は非波形の)状態で提供されなければならないとはかぎらない。これは、筐体シール部分の所望の(非波形の、又は凸/凹のない)面とのシーリングの障害とならないように十分に小さい凸部及び/又は凹部をその中に含むことができる。この例は、図69A、69Bから理解できる。

【0306】

図69Aを参照すると、カートリッジ1080の部分図が示され、これは、その上にシール装置1082を有する濾材パック1081を含む。図の部分は概して図67Aに示す部分と同様であり、凸/凹型の外形は、シール装置1082の湾曲端1085上に(その周囲に)位置付けられた凸部1083及び凹部1084により提供される。1087に、二次的なシール部分が示されている。この二次的なシール部分は凸部1083及び凹部1084に関して軸方向に位置付けられ、すなわち、同じ湾曲端1085の周囲に延び、その中にわずかに外側に突出する部分1087aを有する。それ以外は、部分1087の形状は標準的な、凸/凹を持たない形状に対応する。意図されているのは、部分1087aの突出が十分に浅く、それによってこれらは依然として、適切な形状と大きさであるが凸/凹のない(非波形の)面の輪郭を有する筐体の筐体シール面を適切に圧縮し、それにシールされることである。それゆえ、面部分1087は、シール面1082の起伏部分に関して軸方向に位置付けられた部分を含み、それによってカートリッジ1080が誤った筐体に取り付けられたときに所望のシーリングを提供する。

10

【0307】

図69Bにおいて、理解しやすくするために、図69Aの線69B-69Bに沿った断面図が示されている。シール支持部1088に留意されたい。

20

【0308】

図69C及び69Dにおいて、標準的形状のシールのために構成された筐体シール面にシールされるための二次的なシール面部分を有する装置の別の例が示されている。

【0309】

図69Cを参照すると、カートリッジ1090が概略部分図で示され、濾材1091を含み、その上に筐体シール装置1092を有する。この例における筐体シール装置1092は、概して標準的なレーストラック形状の楕円形の輪郭による構成を有す半径方向に外向きのシールを概して含み、例外として一方又は両方の湾曲端に凸/凹の外形を有する。図の例において、このような外形は1093に示されており、凸部1094及び凹部1095を含む。

30

【0310】

ここで、二次的なシール面部分は1097に示され、この例では概してその中に何れの凸部/凹部又は起伏した輪郭も持たない。これは、例えば領域1098を参照されたいが、シール面1092の標準的形状の部分と軸方向に(適切に)重複するように画定され、これはカートリッジ1090が誤った筐体に取り付けられたときに確実にシーリングが行われるのを助ける。

【0311】

図69Dにおいて、概して図69の線69D-69Dに沿った概略断面図が示されている。シール支持部1099に注目されたい。

40

【0312】

以上のことから、様々な二次的シール部分を提供できることが理解できる。主な問題は、このような部分が、カートリッジが偶発的にこのような面を有する筐体に取り付けられた場合に、標準的な筐体シール面と係合できるような位置において、凸/凹シール部分と軸方向に重複するように提供されるようにすることである。

【0313】

より一般的な用語で言えば、すると、主要なシール面内の波形の、起伏のある、又は凸/凹シール部分のあるカートリッジが、波形の、起伏のある、又は凸/凹シール面を持たない筐体シール面(構造)に適正に取り付けられ、シールされたように見えるという問題に対する方法は、シールの部分の波形の、又は起伏のある(凸/凹)部分と軸方向に重複

50

する二次的なシール面又は面部分を有するカートリッジを提供することであることが理解できる。「軸方向に重複する」とは、これに関して、必ずしもそれがその範囲全体にわたって波形の、又は起伏のある（凸／凹）部分と軸方向にのみ整列することを意味するとはかぎらない。これは、カートリッジの周囲全体にわたることができる。しかしながら、カートリッジが非波形シール部分を含む場合、これは図示し、説明したように、単にこれらに移行し（又はこれらと整列する）ことができる。

【 0 3 1 4 】

「軸方向に重複」又は「軸方向に整列」という用語は、これに関して、シールとカートリッジの、シールの周囲方向にほぼ垂直な方向への長さ寸法に沿った位置を意味するものとする。濾材パックが相互に反対側にある吸排気端又は濾材端を有する構成を含む図に示したような典型的な構成において、二次的なシール面部分は典型的に、起伏のある波形位置における第一のシール面部分（又は主要なシール面部分）と濾材若しくは濾材パックとの間に位置し、又は少なくとも濾材若しくは濾材パックの反対の（離れた）端に向かう方向にある。

10

【 0 3 1 5 】

図 6 7 ~ 6 9 B に関して説明した例は、第一のシール部分（この例では、「波形」部分をその中に含む主要なシール部分）が、第二のシール面部分（すなわち、非波形部分）により画定されることになるシール周囲の最大断面寸法より大きいそこまでの「最大断面寸法」を有するような特異な半径方向のシール構成を作ると特徴付けることができる。典型的に、これらに関する最大断面寸法の差は、少なくとも 1 mm、通常、少なくとも 2 mm、多くの場合、少なくとも 3 mm、及びいくつかの例において 4 mm 又はそれ以上であろう。

20

【 0 3 1 6 】

すると、第一のシール部分は、シーリング方向に、第二の半径方向のシール部分の軸方向に隣接する部分よりも、シーリング方向に少なくとも 1 mm 遠くまで、通常、少なくとも 2 mm 遠くまで、多くの場合、3 mm 又はそれ以上遠くまで、延びる少なくとも 1 つの部分を含むことが典型的である。

【 0 3 1 7 】

留意される点として、第一のシール部分が波形部分か否かにかかわらず、これは一般的ではない構成である。典型的には、半径方向のシールは、大きさにおいてシール先端から離れる方向に、濾材に向かって（又は、濾材若しくは濾材パックの遠い方の端に向かって）下方にテーパ状であるのではなく、大きさにおいて濾材から離れた先端に向かって下方にテーパ状である。

30

【 0 3 1 8 】

本明細書において、これに関して、「第一」及び「第二」のシール部分又は部と言う場合、第一及び第二のシール全体がその全範囲に向かって相互から分離していることを示唆しようとしていない。例に示されているように、第二のシールの一部は、例えば非波形又は凸／凹のない部分において、第一のシールの一部と同じ範囲にわたって延びることができる。離間された軸方向の整列は特に、第二のシール部分のうち、第一のシールの波形又は凸／凹部に関連付けられる、又はそれに隣接する部分を指すものとする。

40

【 0 3 1 9 】

E . 標準的シール又は標準的シール部分のシーリングを不可能にする凸／凹型外形シールのための特別な筐体の構成、図 7 0 及び 7 0 A

いくつかの例において、標準的なカートリッジを容易には受け入れられないように構成されたシーリング面を筐体又はその他の構造に設けることが望ましいかもしれない。これに関する原理は、上記の説明及び図 7 0 及び 7 0 A から理解できる。

【 0 3 2 0 】

図 7 0 を参照すると、筐体部分 1 1 0 0 を示す概略図が提供されている。この図には詳しく示されていないが、筐体シーリング面部分となる面部分 1 1 0 1 は、図 6 7 ~ 6 7 B に関して上述したもののような適当な（波形）又は凸／凹カートリッジシール面と係合す

50

るための（波形）又は凸／凹シール部分を有するように構成される。図 6 8 の構成と異なり、図 7 0 に示される特定の筐体部分 1 1 0 1 は、1 1 0 5 において外側の凹部を含み、これは、図 6 7 の凸部 1 0 6 0 と同様の、又は標準的形状のシールに見られるような何れの二次的なシール凸部ともシール状態で係合しない。

【 0 3 2 1 】

図 7 0 A を参照すると、このことが、図 6 8 と同様に筐体部分 1 1 0 0 に取り付けられた筐体シール装置 1 0 5 1 により例示されている。ここで、凸部 1 0 6 0 は凹部 1 1 0 5 の中に示されているが、シールされていない。シール凸部構成 1 0 5 6 は筐体部分 1 1 0 0 の、それに関連する起伏のある（波形の、又は凸／凹部分と係合するものと仮定される。

【 0 3 2 2 】

F . 第三の解決策 - 妨害用凸部構成を有するシール面を提供する

仮定上の標準的な幾何学的形状のシール周囲に対応するカートリッジを受け入れることのできる筐体内にカートリッジが適正に取り付けられたように見えることを防止するための他の方法は、シール内又はシール上に確実に妨害用凸部構成があるようにすることである。「妨害用凸部構成」という用語は、シール面における、正しくない筐体に取り付けようとするのを妨害するのに十分なだけ延びた 1 つ又は複数の凸部の領域を指すものとする。これは例えば、凸／凹シール部分の中の 1 つ又は複数の誇張された凸部とすることができ、シール面のその他の場所に提供される 1 つ又は複数の凸部とすることもできる。これは、シール面の支持部分、又は希望に応じて、妨害用凸部構成のために特に支持されていない部分の中に提供することができる。

【 0 3 2 3 】

妨害を提供するのに十分な、何れかの基準となる幾何学形状のシール周囲からの突出量（半径方向に向けられたシールが関わる場合は外側への、半径方向に内向きのシールが関わる場合は内側への）は、シール装置の材料やカートリッジの大きさ等を含む様々な要素によって異なるかもしれない。一般に、必要なことは、取付けを試みる人物が、そのカートリッジは、そのカートリッジを取り付けようとする努力がなされている筐体にとって正しいものでないことに確実に気付くのに十分な突出であることである。いくつかの例において、わずか 1 ミリメートルの突出量で十分かもしれない。典型的な例では、少なくとも 2 mm、多くの場合、少なくとも 4 mm の妨害のための突出量を提供することが望ましいかもしれない。

【 0 3 2 4 】

このような構成の例について以下に説明する。

【 0 3 2 5 】

もちろん、カートリッジが取り付けられようとする筐体内の相手となるシール面は好ましくは、カートリッジとその表面とのシーリングを妨害しないような方法で、妨害用凸部構成のための適切な受容凹部構成を有する。

【 0 3 2 6 】

本明細書において、すでに、凸部構成がシール面の特に局所的に支持された部分の中にあり得ることを示した。これによって、シール材料内に位置付けられたシール支持部が、希望に応じて、妨害用凸部構成と特に整列し、それに対応する凸部をその上に含むことができることを意味する。他方で、シール面内の凸部構成は、シール材料の下のシール支持部が、シール装置をそれ以外に支持するためにその構成から変更されないような部分に位置付けることができる。この後者は、「妨害用凸部」構成「のために特に局所的に支持されていない」と言われることがあるが、もちろん、これは、必ずしもこの位置においてシールのための何れかの支持があるとはかぎらないことがそれによって示唆されることを意味していない。

【 0 3 2 7 】

V I I I . 幾つかの選択されたシールの変形型及びそれに関連する原理、図 7 1 ~ 8 3

A . 第一の例示的タイプ、図 7 1 ~ 7 3

本明細書で一般的に示されているように、空気清浄装置の筐体のためのカートリッジは

10

20

30

40

50

、それを意図された正しい筐体の中に容易且つ適正に取り付け、シールできるような構成であることが重要である。また、可能であれば、空気清浄装置システムが、不適切な非正規のカートリッジを容易に取り付けることができず、シールされたかのように見えないように構成されることが特に重要である。一般に、本明細書で凸ノ凹外形部分をその中に有する構成に関して前述した原理は、これらの点を満たすカートリッジの設計を容易にするために使用できる。幾つかの追加的な変形型と原理は、図 7 1 ~ 7 3 の例から理解できる。

【0328】

図 7 1 において、凸ノ凹外形を含むカートリッジ筐体シール装置の一部の略図が示されている。

【0329】

図 7 1 のスケッチは概略的であり、半径方向に外向きのシール面を有するカートリッジの湾曲（弧状）端上の凸ノ凹（波形）シール部分を示そうとしている。カートリッジはそれ以外に、標準的なレーストラック型の仮定上のシール面を有することができるが、代替案も可能である。

【0330】

図 7 1 に関連して説明する原理は、代替的な形状のシール及び代替的な向きのシール面にも適用できる。これは、以下のことから理解されるであろう。

【0331】

図 7 1 を参照すると、図の構成は、凸ノ凹又は波形の外形を含み、それが例えば、凸部 1 2 0 1、凸部 1 2 0 1 間の比較的深い凹部 1 2 0 2、及び 3 つの凸部 1 2 0 1 のうちの端の凸部 1 2 0 1 o と、対応するシール周囲の、隣接する非波形の、又は凸ノ凹のある部分 1 2 0 5 との間の比較的浅い（任意選択による）凸部 1 2 0 4 を含むことがわかるであろう。

【0332】

本明細書において使用される一般的な用語では、線 1 2 1 0 は仮定上の楕円（レーストラック）形状のシール周囲を含み、起伏のある波形の、又は凸ノ凹部 1 2 1 5 は湾曲した（弧状の）周囲部分に沿って延びる。部分 1 2 1 5 は凸部 1 2 0 1 を含み、これは周囲 1 2 1 0 と接する位置まで延びるのではなく、その周囲 1 2 1 0 をシール方向に半径方向に（外側に）横切って延びる。さらに、様々な凹部 1 2 0 2、1 2 0 4 はその仮定上の周囲 1 2 1 0 から半径方向の内側に延びる。それゆえ、シール 1 2 1 0 の、凸ノ凹又は波形部分を含む部分 1 2 1 5 は、仮定上の標準的形状（レーストラック型）のシール周囲線 1 2 1 0 を横切って（すなわち、その両側の位置まで）延びる 1 つ又は複数の部分を含む。

【0333】

典型的に、及び好ましくは、係合対象となる筐体シール面に向かって（シーリング方向に）延びる方向において、シールのうちの少なくとも選択された部分は、仮定上の標準的な幾何学形状のシール周囲線 1 2 1 0 から少なくとも 1 mm、典型的に少なくとも 2 mm、多くの場合、少なくとも 2 . 5 mm、及びいくつかの例において、少なくとも 3 mm（遠くに）延びる。

【0334】

図 7 1 のシールは半径方向に外向きのシールとして構成されているため、これは凸部 1 2 0 1 の先端を含み、これは線 1 1 2 0 を越えて（通過して）延びるように示されている。この延長に対応する寸法は、図の例に関して、寸法 E E である。

【0335】

典型的に、線 1 2 1 0 を越えて凸部 1 2 0 1 シーリング面のそれと反対方向に延びる少なくとも選択された部分は、（シーリング方向とは反対に）線 1 2 1 0 から少なくとも 1 mm、多くの場合、少なくとも 2 mm、及び典型的には 3 ~ 8 mm の位置まで延びる。ある例が凹部 1 2 0 2 に関する寸法 E D により示されている。

【0336】

この例において、比較的浅い端の凹部又は凹部分 1 2 0 4 は依然として、典型的に、少なくとも 0 . 5 mm、通常は少なくとも 1 mm の距離だけ仮定上の線 1 2 1 0 の内側に（

10

20

30

40

50

又はそれを横切って)延びる。

【0337】

幾つかの例示的な有益な寸法は以下から理解できる：E A = 直径 107.4 mm、E B = 直径 118.2 mm、E C = 少なくとも 5 mm、例えば 5 ~ 15 mm、例えば 9.3 mm、E D = 少なくとも 2、例えば 2 ~ 8 mm、例えば 5.4 mm、E E = 3.9 mm、E F = 半径 4 mm、E G = 半径 11 mm、E H = 半径 6 mm、E I = 半径 10 mm、E J = 42°。もちろん、これらは例に過ぎず、代替案も可能である。

【0338】

留意される点として、比較的浅い端の凹部 1204 により、カートリッジを所期の筐体の中にフィットさせやすくなる。

【0339】

もちろん、シールが半径方向に内向きに構成された場合、シール凸部 1201 はシーリング方向に半径方向に内側に向けられ、シール凹部 1202、1204 は(反対に)半径方向に外側に向けられるであろう。

【0340】

このような構成により提供される利点は、筐体がそのようなシール面のために同様に構成されていれば、筐体内に、その筐体にとって適当なものではないカートリッジを位置付けるのがより難しくなることである。さらに、凸部 1201 の範囲はシーリング方向に仮定上の標準的幾何学形状のシール周囲 1210 を十分に越えているため、凸部 1201 はそのようなシールの相手となるように構成された筐体部分に取り付けられるのを妨害しやすい。すなわち凸部 1201 は、前述の種類の妨害用凸部構成を含む。

【0341】

図 7 1 に関して説明して原理は、様々な代替的シール装置においても適用できる。図 7 2 において、凸部/凹部が曲線に沿って延びず、すなわち弧状ではなく、例えば図 6 4 の部分 1024 と同様の、シールの湾曲ではないまっすぐな部分である。ここで、仮定上の標準的形状の周囲線は、1230 で示されているようにまっすぐであり、凸部 1231 は半径方向に外側に、すなわちその線 1230 を越えるシーリング方向へと延び、凹部 1232 はその線から半径方向に内側に(すなわち、シーリングと反対方向に)延びることがわかる。留意される点として、凹部 1232 の端は、希望に応じて図 7 1 の構成と比較して幾分浅くすることができる。

【0342】

図 7 1 に関して上述したものと同様の寸法を使用できる。図 7 2 に示される例では、幾つかの例が以下のように提供される：E O = 9.3 mm、E N = 6.4 mm、E M = 少なくとも 2 mm、例えば 2 ~ 7 mm。

【0343】

図 7 3 において、図 7 2 と同様のものが示されているが、例外として、半径方向のシールは半径方向に内側に向けられており、仮定上の直線セグメントが 1240 に示され、凸部 1241 はその線を横切って半径方向に内側に、シーリング方向に延び、凹部 1242 はその線から離れるように半径方向に外側に延びる。それゆえ、図 7 3 の構成は、外向きのシールではなく内向きのシールに反転されていること以外、図 7 2 と同じである。図 7 2 の例において提供される幾つかの例示的寸法は以下のとおりである：E T = 3 mm、E S = 6.4 mm、E R = 少なくとも 2 mm、例えば 2 ~ 7 mm。

【0344】

一般的な用語では、図 7 1 ~ 7 3 による構成は、いくつかの例において、標準的な仮定上のシール輪郭を越えて(すなわち、その両側の位置まで)延びる凸/凹面を、片側の凸部又は反対側の凹部まで、提供することが望ましいかもしれないという一般的原則を提供していると理解できる。典型的に、このような構成が使用される場合、凸部の少なくとも 1 つ(及び典型的に選択された複数)は少なくとも 1 mm、通常少なくとも 2 mm だけ仮定上のシール輪郭から延びる。多くの場合、選択された凸部は仮定上のシール輪郭線を越えて少なくとも 3 mm、時々、少なくとも 4 mm(例えば、3 ~ 9 mm)延びる。凹部の

10

20

30

40

50

少なくとも1つ（例えば、端の凹部）は多くの場合、少なくとも0.5 mm延びる。多くの場合、少なくとも1つの凹部はその線を少なくとも1 mm、典型的には3～8 mm越えて終了し、少なくとも最も深い凹部が使用される。

【0345】

また、このような例において、希望に応じて、及び関係する例において、その少なくとも片側（関係する側）の最も深い凹部に関して、延びている範囲の全体が少なくとも4 mm、多くの場合、少なくとも5 mm、典型的に少なくとも6 mm、時々、少なくとも8 mmの最大の凸部の「先端」振幅があることも理解できる。このような最小振幅は希望に応じて凸部の両側に提供できるが、両側間の延びている範囲の量又は振幅は、図71の構成の端の凸部により示されているように不均等とすることもできる。

10

【0346】

B. 「カスタム」シール輪郭、図74～76

一般的に説明したように、好ましくは、関係する空気清浄装置アセンブリと機器のための正規の、又は承認された適正なカートリッジしか受けられないように設計された空気清浄装置の構成を提供することが望ましい。いくつかの例において、OEMの車両又は機器メーカは、それ以外はごく標準的な空気清浄装置パッケージのために、好ましい「カスタム」又は「正規」カートリッジを有することを望む。「カスタム」とは、これに関して、空気清浄装置が使用される車両又はその他の機器のメーカが、取り付けられた空気清浄装置の筐体にのみ適正にシールできるカートリッジを好むかもしれないことを意味する。例えば、空気清浄装置が使用される車両又はその他の機器のメーカは、特定の最低濾過性能特性（例えば、効率、圧力損、含塵濃度、又はフィルタ寿命等）を満たす正規のカートリッジのみを好むかもしれない。

20

【0347】

本明細書に記載の技術は、このようなカスタム用途にごく単純な方法で適用できる。例は、図74～77の以下の説明から理解できる。

【0348】

まず図74を参照すると、カートリッジシール周囲が1260に概略的に示されている。シール周囲1260は、変更されたレーストラック型の楕円であり、相互に反対側にあるまっすぐの側辺又は側辺部分1261、1262と、相互に反対側にある湾曲（弧状）端（又は端部分）1263、1264がある。端1263は、図の例において、図71において概略的に示されたものと概して同様の凸/凹又は波形外形を有して構成されるように示されている。

30

【0349】

他方で、端1264は、本来はより広く使用されている標準的構成であったかもしれないものにカスタム部分を提供するように構成される。ここでの検討を目的として、より広く使用される構成は、半円形で凸又は凹輪郭をその中に持たない端1264を有するものと仮定する。図74に示されるカスタム構成は、1264において、この端からの変更を含み、特に凸部1168を含む。凸部は、提供された「標準的な」輪郭のために構成された筐体の中にそのカートリッジを取り付けることができなくなるようにするのに十分に大きく、それゆえ、妨害用凸部構成とすることができる。顧客には、1268の輪郭を有するシール1260を適正に受ける凹部を有するように構成された筐体を提供でき、それゆえカートリッジはその筐体のみに適正にシールされる。

40

【0350】

凸部1268は、局所化された、それに対応するシール支持用突起をその中に含んでいてもよく、又は、凸部1268のための特別な支持部を設けずに、概して端1264に対応する曲線を有するシール支持部と重複するように成形されてもよい。何れの方式も使用できる。

【0351】

これらの原理を使って様々な代替案を実施できる。一例が図75の1270に示されている。再び、この例はレーストラック型構成であり、相互に反対側にあるまっすぐの側辺

50

1 2 7 1、1 2 7 2、第一の凸／凹端 1 2 7 3、及びその反対側の、この例では 3 つの凸部 1 2 7 8 を含む湾曲端 1 2 7 5 の外形を有する。カートリッジがそれ以外は図 7 4 のカートリッジ 1 2 6 0 と同じであっても、筐体が凸部 1 2 7 8 と係合するような形状であり、凸部 1 2 7 8 の何れも図 7 4 の凸部 1 2 6 8 と整列しないかぎり、筐体は、図 7 4 の構成 1 2 6 0 と比べても、カスタム構成を提供する。

【 0 3 5 2 】

さらに図 7 5 のシール周囲 1 2 7 0 を参照すると、留意される点として、1 2 7 5 のシール周囲の端は、凸部 1 2 7 8 とそれらの間の選択された凹部 1 2 7 9 を含む凸／凹輪郭を有する湾曲端に対応している。凹部 1 2 7 9 は内側に湾曲せず、この例ではわずかに外側に（シール方向に）弓なりの形状を有し、弓なりの部分は仮定上のシール周囲と整列することに留意される。

10

【 0 3 5 3 】

同じく留意される点として、図 7 5 において、端 1 2 7 3 における凸／凹輪郭は図 7 1 に関して前述したものと概して同様であるが、代替案も可能である。

【 0 3 5 4 】

図 7 6 において、これらの原理の変形型がシール面 1 2 8 0 に示されている。ここでも再び、図は相互に反対側にあるまっすぐの側辺 1 2 8 1、1 2 8 2、及び相互に反対側にある湾曲端 1 2 8 3、1 2 8 4 を有するレーストラック型シールに関連している。ここで、相互に反対側にある端 1 1 8 3、1 1 8 4 は相互に鏡像であり、各々がこの例では概して図 7 6 による凸／凹（又は波形）外形を含む。図 7 6 の構成は、シール面のカスタム設計を提供できるまた別の方法をさらに示している。

20

【 0 3 5 5 】

図 7 4 ~ 7 6 に関連して述べた例と原理はレーストラック形のシールに関して示されているが、これらは例えば多角形（例えば長方形）のシール、代替的な楕円形シール、円形シール、又は凸／凹外形が湾曲部分ではなく本来はまっすぐの部分にあるシールを含む他の様々な内容でも使用できる。また、凸／凹外形は、同じシールの両方の弧状部分及び、そうでなければまっすぐの部分にも提供できる。この原理はもちろん、半径方向の内向きのシールのほか、半径方向に外向きのシールにおいて適用できる。

【 0 3 5 6 】

C . 凸及び／又は凹形状の変形型、図 7 7 ~ 8 3 A

30

本明細書においてここまでに図示した例において、様々なシール輪郭の「凸」及び／又は「凹」部分の多くは概して平滑な弧状の湾曲形状であり、それらの間に 1 つの変化点、すなわち 1 つの弧の凹部が隣接する凸部の弧に切り替わる点がある。しかしながら、カートリッジシール面に関する「凸／凹」、「波形」、又は「起伏」という用語及びその変化形は、本明細書で使用されるかぎり、言及された形状が必ずしもシール部分の輪郭全体にわたり平滑な曲線であることを示唆しようとしているわけではない。実際、これらの用語は、平滑な曲線からの様々な変形型及びその他の変形型を含むものである。幾つかの例は、図 7 7 ~ 8 3 A に関する本項の説明から理解できる。

【 0 3 5 7 】

まず図 7 7 を参照すると、平滑な湾曲領域に画定されていないシール凸部を概略的に示そうとしている。図 7 7 を参照すると、シール面の一部が 1 5 0 0 で概略的に示され、シール力が筐体シールを取り囲む、両矢印 1 5 0 1 の方向である外向きのシール面の一部を示そうとしている。それゆえ、図のシール面部分 1 5 0 0 の中には、両側が隣接する凹部 1 5 0 6 により区切られる凸部が 1 5 0 5 にある。

40

【 0 3 5 8 】

凸部 1 5 0 5 は、本明細書において「セグメント式」凸部と特徴付けられる形状である。すなわち、突出形状は複数のセグメント 1 5 0 5 s を含む。この例において、セグメント 1 5 0 5 s は各々まっすぐ又はほぼまっすぐであるが、代替案も可能である。セグメントは、例えばわずかに外側に弓なり、又はわずかに内側に弓なりとすることができ（又は、相互に異なっていてよく）、端の凸部 1 5 0 5 は依然として、対応する平滑な曲線の凸

50

部を受けるように設計されたものさえも含む、適切な輪郭の筐体シール面と係合するシール面内の凸部として適切に動作するような形状にすることができる。すなわち、周囲の筐体の筐体シール面部分は、必ずしもセグメント式シール係合面を有している必要はないが、ただし、セグメント 1 5 0 5 s はより平滑な曲線の輪郭の筐体シール面に適合するような大きさと位置であり、シール材料がそのように十分に圧縮可能であることが条件である。

【 0 3 5 9 】

図 7 7 の例において、凹部 1 5 0 6 はセグメント式でないように示されている。しかしながら、これらは概して上述の原理にしたがってセグメント式とすることができる。また、この原理は、平滑な弧状曲線の凸部で、凹部だけがセグメント式の場合にも適用できる。

【 0 3 6 0 】

また、留意される点として、図 7 7 の例では、凹部 1 5 0 6 は対称に、すなわち同じ大きさと形状を有するように示されている。図 7 1 ~ 7 3 に関連して前述したタイプのものを含め、代替案も可能である。

【 0 3 6 1 】

さらに、凸及び／又は凹がセグメント式形状を有する場合、同じシール面内のすべての凸／凹がセグメント式の輪郭を有していなければならないこと、又はセグメント式の凸及び／又は凹以上のものが提供されていても、セグメント式の輪郭は同じになるという特別な要求事項はない。一般に、必要なのは、使用される凸／凹の形状が、そのシールの対象となる筐体シール面の中に適正に係合するのに十分であることだけである。

【 0 3 6 2 】

説明のこの部分に関する意図は、筐体シール面が平滑な曲線で構成されている場合であっても、そのシール面部分に係合するように構成されるカートリッジシール面は、セグメント式か、又は平滑な曲線とは別の代替案で画定されてよく、ただし、この変形型が良好なシーリングに必要な適合性を生じさせるような圧縮を可能にするのに十分に小さいことが条件であることである。それゆえ、本項は、「凸」、「凹」、「波形」という用語及びそれらの変形は、本明細書で使用されるかぎり、平滑な湾曲面だけを示唆しているのではなく、それから異なる形状の輪郭を有していてもよいことを示そうとしている。

【 0 3 6 3 】

依然として図 7 9 を参照すると、留意される点として、図の特定の切頭型部分 1 5 2 5 s は、対応する凸部 1 5 2 5 に対して対称の辺を作る。代替案も可能である。

【 0 3 6 4 】

図 7 8 において、図 7 7 と同様のものが示されており、意図するのは、半径方向に内向きのシールに関して同様の理解を示すことである。一部に、シール面 1 5 1 0 は矢印 1 5 1 1 の方向に、筐体のうちのシール面 1 5 1 0 が取り囲む部分にシールすることが意図され、すなわち、面 1 5 1 0 は半径方向に内向きのシーリング用として方向付けられている。ここで、半径方向に内向きの凸部 1 5 1 5 が示され、これは凹部 1 5 1 6 間に図 7 7 の輪郭 1 5 0 5 によるセグメント式輪郭を有する。図 7 7 に関連して上述したセグメントの同じ種類の変形型、セグメントの形状、セグメント式の凸又は凹の数等を図 7 8 の構成に關しても適用できる。

【 0 3 6 5 】

凸又は凹形状の他の変形型は、複数のセグメントを持つことに対しての「1つの」切頭型輪郭であり得る。例が図 7 9 に示されている。

【 0 3 6 6 】

図 7 9 を参照すると、シール面は 1 5 2 0 に示されている。この例において、これは弧にわたって延びる面の一部、例えば本来はレーストラック型シールの端である。これは、筐体の周囲部分とシールするように構成される外向きのシール面 1 5 2 0 である。凸部 1 5 2 5 のほか、凹部 1 5 2 6 が示されている。ここで、凸部 1 5 2 5 はこの例においてまっすぐのセグメントにより先端が切り取られている。すなわち、凸部 1 5 2 5 の各々への平滑な弧状の曲線は、セグメント 1 5 2 5 により切り詰められ、又は先端が切り取られている。この例では、セグメント 1 5 2 5 はまっすぐであるが、これらには、わずかに外側

10

20

30

40

50

に弓なり又はわずかに内側に弓なり等、代替的な輪郭を提供できる。一般に、必要なのは、切頭部 1 5 2 5 は、これらがそれ以外の完全に弧状の凸部用として構成された筐体面にもシールされるような大きさと位置であることである。

【 0 3 6 7 】

さらに図 7 9 を参照すると、留意される点として、切頭部分は一般に、これらが位置付けられる凸部の 2 つの側辺間で対称となるように選択される。代替案も可能であり、本明細書中で使用される「切頭型」及びその変化形の意味に含められるものとする。

【 0 3 6 8 】

もちろん、同様の原理は、追加的又は代替的に凹部 5 2 6 にも適用できる。

【 0 3 6 9 】

様々な凹部形状がそうであるように、同じシール面の中に様々な特定の凸部形状を使用できる。

【 0 3 7 0 】

図 7 9 に関して説明した原理はまた、半径方向に内向きのシーリング用になされた構成でも使用できる。このような構成の例は図 8 0 のシール面 1 5 3 0 に示され、これはシール中に筐体の一部を取り囲むように構成されたカートリッジのシール面を概略的に示そうとしたものである。内向きの凸部 1 5 3 5 は切頭型として示されており、それらの間に切頭型ではない凹部 1 5 3 6 がある。再び、面 1 5 2 0 に関連して上述した原理の変形を適用できる。

【 0 3 7 1 】

また、留意される点として、切頭部は、凸部 1 5 3 5 ではなく凹部 1 5 3 6 に、又はそれらの両方に設けることができる。

【 0 3 7 2 】

図 8 1 には変形型が示されており、これは切頭型の凸部 1 5 4 5 と凹部分 1 5 4 6 を有する外向きのシール面 1 5 4 0 であり、凹部分 1 5 4 6 自体はわずかに外側に弓なりの形状を有する。再び、このような構成は、それらの間に内側に湾曲する凹部を有する規則的な外側に湾曲する凸部となるように構成された筐体面にシールでき、ただし、切頭部 1 5 4 5 と凹部 1 5 4 6 が適切な大きさと形状であり、シールの材料が十分に圧縮可能且つ変形可能であることが条件となる。

【 0 3 7 3 】

図 8 2 には、内向きのシールのための同様の変形型が 1 5 5 0 によって示され、内側への凸部 1 5 5 5 及び凹部 1 5 5 6 において内側に弓なりの形状を有する。

【 0 3 7 4 】

図 8 3 及び 8 3 A において、凸ノ凹又は波形シール外形のまた別のあり得る変形型が示されている。図 8 3 にはシール面 1 5 7 0 が示されている。シール面は、矢印 1 5 7 1 の方向に、すなわち半径方向に外側に面し、離間された凸部 1 5 7 5 と凹部 1 5 7 6 を含むカートリッジシール面であると理解されるものとする。ここで、凸部 1 5 7 5 は、概して 1 5 8 0 で示される側方くりぬき部又は陥没部を有する形状である。この例において、各凸部 1 5 7 5 は 1 対の相互に反対側にあるくりぬき部 1 5 8 0 を有するが、代替案も可能である。面 1 5 7 0 等の面は、同様の形状を持たず、くりぬき部のない凸部用に構成された筐体シール面とシール状態で係合するように押し込むことができるが、材料が十分に圧縮可能であり、くりぬき部が適切な大きさであることが条件である。他方で、凸部 1 5 7 5 等の凸部は、相手となるくりぬき部を有する筐体面に押し込み、凸部 1 5 7 5 がその筐体面の一部のあたりにパチンとはまるように構成できる。

【 0 3 7 5 】

図 8 3 A に変形型が示されており、この場合、特定の凸部 1 5 9 0 の各々は片側 1 5 9 1 にくりぬき部又は凹みがなく、片側 1 5 9 2 にはある。図 8 3 A の例は、それ以外は図 8 3 の構成と同様とすることができる。

【 0 3 7 6 】

本項で上述したシールの変形型は、様々な一般的原理を示そうとしたものである。主要

10

20

30

40

50

な原理は、「凸／凹」という用語、その変化形、及び／又は「波形」及び「起伏のある」等の用語は、別段のことわりがないかぎり、必ずしも全体を通じて平滑な曲線を有するシール面を画定するとはかぎらないことを意味する。面は、セグメント、弓なり部分、くりぬき部等を含むことができ、さらに本明細書の原理を利用する適当な筐体にフィットするような大きさ及び形状とすることができる。実際に、多くの場合において、材料が十分に圧縮可能であるかぎり、また平滑な湾曲からの逸脱が比較的小さく保たれるかぎり、平滑な湾曲部分を持たないシール面は、平滑に湾曲する、波形の（又は凸／凹）部分を持つ筐体又は構造的シール面とさえ係合し、シールできる。

【 0 3 7 7 】

IX．空気清浄装置アセンブリの構成とその製造に関する例示的な原理

10

図 8 4 ～ 8 6 において、本明細書に記載の原理を用いた典型的な空気清浄機の製造及びカートリッジの製造の理解を助けるための概略図が提供される。

【 0 3 7 8 】

まず図 8 4 を参照すると、空気清浄装置アセンブリの一部が 1 6 0 0 に示されている。部分 1 6 0 0 は、空気清浄装置アセンブリの、カートリッジ上のシール面が係合するための筐体シール面 1 6 0 1 を含む部分であるものとし、カートリッジシール面は本明細書で選択された一般的な輪郭による。図の例は、筐体部分 1 6 0 0 が出口部分 1 6 0 0 x であるものであり、濾過された空気流は出口 1 6 0 5 から出る。

【 0 3 7 9 】

図のシール面 1 6 0 1 は、カートリッジの外向きの半径方向のシールをシール状態で受けるように成形され、概して構成されており、それ以外は、レーストラック型の仮定上のシール面を持ち、相互に反対側にあるまっすぐの側辺部分 1 6 1 0、1 6 1 1 と両側にある湾曲端部分 1 6 1 2、1 6 1 3 を有する。部分 1 6 1 2、1 6 1 3 の各々は、凸／凹、波形、又は起伏のある外形部分を含み、内側に突出する部分 1 6 1 6 により分離される 3 つの外側への凸部 1 6 1 5 を含む。もちろん、代替的な形状も使用できる。

20

【 0 3 8 0 】

留意される点として、この例では、部分 1 6 1 5 は凸部において平滑で外側に弧状であるが、これらは依然として、必ずしもそれとマッチする平滑な弧状の形状を持つとはかぎらず、前述のように、セグメント式の少なくとも 1 つの凸又は凹部を含むか、弓状部、切頭部等を含むシール面によってシールできるが、ただし、これらがシール材料において十分に圧縮可能であり、シール状態で係合するように圧縮又は変形するのに適切に面部分 1 6 1 5 と係合するように構成されることを条件とする。

30

【 0 3 8 1 】

一般に、筐体シール装置が「支持された」シールを含むことが当てはまる場合が多い（典型的に好ましい）。これによって、シール面は支持構造を押し返すことを意味する。典型的に、支持構造は、特定の前述の例において示されるように、カートリッジのプリフォーム部分により提供される。図 8 5 において、プリフォーム筐体シール支持構成の断片化された図が 1 6 2 0 に（概略的に）示されている。プリフォームのうち、シールを裏から支える部分が概して 1 6 2 1 に示されている。湾曲部分 1 6 2 2 及び凸部 1 6 2 3 は、面 1 6 2 1 内に示されている。適切な形状を有するカートリッジの中に含められたときに、凸部 1 6 2 3 はシール面の中の凸部へと延び（これを支え）、凹部 1 6 2 2 はシール面の凹部を受ける。これは、図 8 6 を参照することにより理解でき、図は、説明し、図示した種類のプリフォーム 1 6 2 0 を有するように構成されたカートリッジを示しており、これはオーバモールドされ、成形材料 1 6 5 5 によって所定の場所に固定され、図 8 4 のシール面 1 6 0 1 とシール状態で係合するような大きさの外向きのシール面 1 6 5 6 を提供する。もちろん、シール面 1 6 5 6 には前述の変形型も提供できる。

40

【 0 3 8 2 】

支持部 1 6 2 0 の特定の形状を変化させずに、シール面 1 6 5 6 の様々な凸部の幾つかの変形型を提供できることがわかるであろう。例えば、切頭型面又はセグメント面等を同じプリフォーム 1 6 2 0 に使用できる。これは製造上の利点であり得、なぜなら、必ずし

50

も新しい形状のプリフォーム 1 6 2 0 が考え得るあらゆるシール形状に製作されることが必要とはかぎらないからである。

【 0 3 8 3 】

図 8 5 を参照すると、留意される点として、先端に隣接して凸部 1 6 2 3 は先端付近の、それを横切る最大寸法、すなわち幅 D_x を有すると特徴付けることができ、各種の凹部 1 6 2 2 は、それを横切る最大寸法 D_y を有すると特徴付けることができ、 D_y / D_x は少なくとも 2、(すなわち、 D_y は少なくとも $2 \times D_x$ と等しい) 典型的に少なくとも 3、多くの場合、5 又はそれ以上である。すなわち、凸部 1 6 2 3 は比較的狭く、凹部 1 6 1 2 は比較的広い。これにかかわらず、結果として得られる図 8 6 のシール面では、凸部が比較的広く、凹部が比較的狭い。これもまた、支持用凸部 1 6 2 3 が結果として得られるシールの凸部の形状と必ずしも同じであるとはかぎらないことを示しており、これは金型によって決まるであろう。むしろ、凸部 1 6 2 3 は、凸領域内のシール面の圧縮に所望の量だけ適切に対抗するように位置付ける必要がある。

10

【 0 3 8 4 】

図 8 6 の例示的カートリッジにおいて、濾材パック 1 6 5 0 m が概略的に示されており、途中で切れている。濾材パックは、直線的流動用に構成され、例えば、前述のように、ライナ材料に固定されたフルート付材料のロール状構成を含んでいてよい。もちろん、代替案も可能である。

【 0 3 8 5 】

X . 非直線的流動構成に関する原理の応用

20

本明細書においてこれまでに図示した例において、濾材パックは概して直線的流動用に構成されており、その相互に反対側にある吸気及び排気面がシール面により取り囲まれる領域を通る空気流の方向と整列する(シーリングが半径方向に内側か外側かを問わない)。しかしながら、説明した原理は、開放した内部を取り囲む濾材を有する濾材パックにも応用できる。この例は、図 8 7 を参照することによって理解できる。

【 0 3 8 6 】

図 8 7 において、カートリッジ内部 1 7 0 2 を取り囲む濾材 1 7 0 1 を含むカートリッジ 1 7 0 0 が示されている。濾材は例えば、ブリーツ付とすることができるが、これは特に要求されていない。濾材 1 7 0 1 は第一及び第二のエンドキャップ 1 7 0 5、1 7 0 6 間に延びる。エンドキャップ 1 7 0 6 は、それを通る穴 1 7 0 7 を持つ開放端キャップである。

30

【 0 3 8 7 】

カートリッジ 1 7 0 0 はシール面 1 7 1 0 を含み、これは、図の例において、半径方向に外向きの 3 つの凸部 1 7 1 5 を含む凸/凹部分を含む。

【 0 3 8 8 】

典型的な構成において、エンドピース 1 7 0 5 は閉じられる。

【 0 3 8 9 】

留意される点として、シール面 1 7 1 0 は、凸/凹部分が示されている場所を除き、その形状が概して円形である。すなわち、面 1 7 1 0 は仮定上の円形シール面を画定する。代替案も可能である。

40

【 0 3 9 0 】

留意される点として、濾材パック 1 7 0 8 はエンドキャップ 1 7 0 5 及びエンドキャップ 1 7 0 6 から延びる断面が増大する幾分円錐形に示されている。代替案も可能であり、これには円筒形の構成又は代替的なテーパを有する構成が含まれる。

【 0 3 9 1 】

より一般的な用語では、各端に隣接する濾材は、円形か、楕円か、又はそれ以外の形状かを問わず、「最大断面寸法」を有すると特徴付けることができる。この最大断面寸法は、両端で同じとすることも、一方の端で他方の端より大きくする(例えば、開放端において、閉鎖端より大きい、又は閉鎖端において、開放端より大きい)こともできる。

【 0 3 9 2 】

50

もちろん、図 8 7 に関連して説明するものと同じ原理は、希望に応じて、半径方向に内向きのシールを有する構成に応用できる。さらに、留意される点として、図のシール面 1 7 1 0 は、シールの外周を取り囲む位置、すなわち濾材 1 7 0 8 の隣接端から半径方向に外側に突出する位置に示されている。この変形型は、前述のその他の構成にも使用できる。

【 0 3 9 3 】

面 1 7 1 0 は代替的に、希望に応じて、濾材 1 7 0 1 の隣接端から軸方向に延びるシール支持部により裏から支えられるエンドピース 1 7 0 6 の突出部分上に位置付けることもできる。

【 0 3 9 4 】

一般に、図 8 7 は、本明細書で前述した原理を様々な形状と濾材の種類の構成にも応用できることを示そうとしている。すると、説明されている各種の変形型及び例は、図 8 7 に関して図示され、説明されたもののような構成にも応用できる。

【 0 3 9 5 】

X I . 幾つかの最後の所見と考察

本明細書において、空気清浄装置の設計及びフィルタカートリッジの設計における様々な有益且つ有利な特徴が説明され、図示されている。これらの特徴は、用途に応じて、一緒にも別々にも使用でき、いずれにしても本開示による幾つかの利点を実現できる。空気清浄装置アセンブリ、フィルタカートリッジ、又はこれらのうちの 1 つのコンポーネントが本明細書中で特徴付けられた特徴の全部を含むことは特に要求されない。

【 0 3 9 6 】

また、留意される点として、図 1 ~ 6 1 及びそれらに関する特徴付けは、2017 年 8 月 9 日に出願された本願の先出願である米国仮特許出願第 6 2 / 5 4 3 , 0 9 0 号明細書に含まれており、その開示は参照によって本願に援用されている。その仮特許出願の特徴の多くは、後段で説明される図 6 2 ~ 8 7 にも様々な形態で含まれている。

【 0 3 9 7 】

本項では、幾つかの包括的な全体的考察を行う。以下の項目 A では、幾つかの選択された全体的な一般的用語及び / 又は問題について述べる。以下の項目 B では、本開示による構成の選択された例示的な特徴付けを行う。

【 0 3 9 8 】

A . 特定の用語、特徴付け、及び典型的特徴の選択された概要

本明細書において特徴付けられる特徴の多くは、特定の有利なエアフィルタカートリッジに関する。エアフィルタカートリッジは、様々な用途のための様々な種類のものとして行うことができる。多くの場合に、これらは車両又はその他の機器のためのエンジンの吸気をろ過するための空気清浄装置構成等の空気清浄装置システムの中の取外し可能及び交換可能なコンポーネントを含む種類のものである。このようなカートリッジは一般に、筐体内に容易に取り付けられるような大きさ及び構成である。

【 0 3 9 9 】

本明細書において、特に関係するカートリッジは、「半径方向に向けられた」シール部材を含む筐体シール装置を有するとして、又は同様の用語により特徴付けられる。半径方向のシール部材は一般に、使用時の空気清浄装置構成の周囲構造又は、使用時に空気清浄装置構成の構造を取り囲むものの何れかにシールされるシール部材であり、そこにシールされる。これは、前述のように、半径方向の構成を軸方向のシール構成又はピンチシール構成から区別しようとするものである。「構造」との言及は典型的に、空気清浄装置筐体の一部であるが、代替案も可能である。カートリッジ上の半径方向に外向きのシールでは、シーリングは周囲構造に対してなされる。半径方向に内向きのシールでは、シーリングはシールにより取り囲まれる構造に対してなされる。

【 0 4 0 0 】

多くの例において、半径方向のシールは、「周囲方向の」という用語で、又は各種の関連する用語により特徴付けられる。「周囲方向」及びその変形は、これに関して、軸方向に対向するシール面の周囲の方向を指し、これはシール面の先端とそこからの方向との

10

20

30

40

50

間の方向に対応する。

【 0 4 0 1 】

本明細書において、「波形の」という用語又はその変化形は、多くの例において、シール面の周囲方向への1つ又は複数の部分を特徴付けるために使用される。このような用語は、本明細書において特徴付けられ、「半径方向への凸／凹構成」という用語及びその変化形と互換可能であるものとする。

【 0 4 0 2 】

何れかの凸／凹又は波形部分が平滑な曲線を含むことは特に要求されない。これらに対する様々な代替案が特徴付けられる。

【 0 4 0 3 】

留意される点として、いくつかの例において、関連付けられた第一の特徴と第二の特徴に言及される。「関連付けられた」とは、これに関して、特徴付けられた状況により示される意味を有し、一般に、次の2つの条件の一方を指すものとする：第二の特徴が第一の特徴の次に隣接する特徴である、又は、関連する第二の特徴に使用中に第一の特徴に係合することがある。

【 0 4 0 4 】

本明細書において、「非波形の」及び「凸／凹のない」という用語は、シール面の、又はその他の構造のうち、その中に凹部又は凸部を含まない部分を示すために使用されることがある。この言及は、局所化された特徴を指す。例えば、例えば図62の仮定上の形状に対応することのできる先行技術の「レーストラック型半径方向のシール」は、非波形である、又は凸／凹構成がないとして特徴付けることができるが、2つの半円形の端自体を凸部として見ることができる。

【 0 4 0 5 】

本明細書において、シール面の波形又は凸／凹部分は、時として1つ又は複数の「端凹部」を有すると特徴付けることができる。これに関して、端凹部とは、選択された波形部分のうち、その波形凹部が延びる方向へのその両端のうち一方にある凹部を指す。中間凹部は、これらの端から少なくとも1つの凸部によって離間された凹部である。

【 0 4 0 6 】

本明細書において、凸部に関して、「先端振幅」に言及されることがある。これは、次に隣接する、又は関連付けられる凹部の最も深い部分と凸部の先端との間の延びている範囲又は突出の推定寸法を指すものとする。

【 0 4 0 7 】

本明細書において、「シーリング方向」に言及されることがある。この用語は、シール面とそれがシールされる構造との間の係合の方向を指すものとする。それゆえ、カートリッジ及びシール面に関する半径方向のシールでは、外向きのシールは外側のシール方向を有し、内向きのシールは内側のシール方向を有する。

【 0 4 0 8 】

本明細書において、「第一及び第二のシール」又は「シール部分」が軸方向に整列することに言及されることがある。これは、これらの第一と第二のシール（軸方向に整列する）が、周囲全体の範囲の少なくとも幾つかの部分において、共通の範囲の一部を共有しないことが示されることを意味していない。これは、図67～67Bの例を参照することにより理解できる。

【 0 4 0 9 】

留意される点として、説明による凸／凹又は波形構成を有する典型的な第一のシール面は、少なくともその位置において、濾材周囲の次の隣接する部分の周囲形状に対応しない、又はそれと同じではない。「対応」しない、又は「同じ」ではないとは、これに関して、軸方向に整列する領域における濾材の周囲輪郭及びシールの軸周囲輪郭がシール面に関して同じ全体的形状ではなことを示そうとしているに過ぎず、その意図は外形の輪郭を示すことである。濾材の周囲輪郭に関しては、その上にシールを有するエンドピースに隣接する全体的な周囲形状を指すものとする。この全体的な濾材の輪郭は、プリーツ付濾材の

10

20

30

40

50

場合、ブリーツの先端により作られる輪郭を指すものとする。濾材がその周囲の付近でブリーツ付でない場合、全体的な形状が意味される。図で示した例の各々において、これらの種類の特徴を適用できる。

【 0 4 1 0 】

B．本明細書で説明されている原理の幾つかの例示的な有益な応用の特徴

1．エアフィルタカートリッジにおいて、(a) 濾材を含み、第一及び第二の、相互に反対側にある吸排気端を有する濾材パックであって、(i) 第一の吸排気端は吸気端を含み、(ii) 第二の吸排気端は排気端を含み、(iii) 濾材パックは吸気端に流入する空気を、空気が排気端から出る前に濾過するように構成されている濾材パックと、(b) 濾材パック上に位置付けられた筐体シール装置であって、(i) 筐体シール装置は空気流路を画定し、(ii) 筐体シール装置は、使用時に周囲構造と釈放可能にシール状態で係合する向きの第一の半径方向のシール面を画定する第一の半径方向に外向きのシール部材を含み、(iii) 第一の半径方向のシール面は、流路周辺の範囲に周囲方向を画定し、(iv) 第一の半径方向のシール面は、(A) 周囲方向の一部に沿った範囲内に少なくとも2つの凸部と3つの凹部を含む交互の凸／凹構成を含む半径方向に向かう部分を含む少なくとも第一のシール面部分と、(B) 交互の凸／凹構成を含まず、その中に凹部を持たない、周囲方向に半径方向のシール面の範囲の少なくとも30%と、を含むような筐体シール装置と、を含む。

10

2．エアフィルタカートリッジにおいて、(a) 濾材を含む濾材パックと、(b) 濾材パック上に位置付けられた筐体シール装置であって、(i) 筐体シール装置は空気流路を画定し、(ii) 筐体シール装置は、使用時に空気清浄装置と釈放可能に、シール状態で係合する向きの第一の半径方向のシール面を画定する第一の半径方向に向かうシール部材を含み、(iii) 第一の半径方向のシール面は、流路の周囲の範囲内に周囲方向を画定し、(iv) 第一の半径方向のシール面は、(A) 半径方向のシール面の周囲方向の一部に沿った範囲内に少なくとも2つの凸部と3つの凹部を含む交互の凸／凹構成を含む半径方向に向かう部分を含む第一のシール面部分と、(B) 周囲構造の関連する部分に完全に、半径方向に、シール状態で係合するように構成された第二のシール面部分であって、周囲構造の関連する部分は、少なくとも100mmの連続的な周囲方向の長さにより、凸部又は凹部をその中に持たない第二のシール面部分と、を含むような筐体シール装置と、を含む。

20

3．特徴2によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 濾材パックは第一及び第二の、相互に反対側にある吸排気端を画定する濾材を含む。

30

4．特徴3によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の半径方向のシール面部分は、第一及び第二の、相互に反対側にある弧状のシール面部分間に延びる第一及び第二の、相互に反対側にある側方シール面部分を含む。

5．エアフィルタカートリッジにおいて、(a) 濾材を含み、第一及び第二の、相互に反対側にある吸排気端を有する濾材パックであって、(i) 相互に反対側にある吸排気端の第一のものは吸気端を含み、(ii) 相互に反対側にある吸排気端の第二のものは排気端を含み、(iii) 濾材パックは吸気端に流入する空気を、空気が排気端から出る前に濾過するように構成されているような濾材パックと、(b) 濾材パック上に位置付けられた筐体シール装置であって、(i) 筐体シール装置は空気流路を画定し、(ii) 筐体シール装置は、使用時に空気清浄装置と釈放可能に、シール状態で係合する向きの第一の半径方向のシール面を画定する第一の半径方向に向かうシール部材を含み、(iii) 第一の半径方向のシール面は、流路周辺の範囲に周囲方向を画定し、(A) 第一の半径方向のシール面は弧状の範囲にわたって延びる第一の非波形の弧状シール面部分を有し、(B) 第一の弧状の波形シール面部分は、交互の半径方向の凸／凹構成を含み、半径方向のシール面の周囲方向のシール面長さの全長の80%以下の内側の弧にわたって延び、(C) 第一の弧状の波形シール面部分は、R1の曲率半径を有し、(D) 第一の弧状の波形シール面部分は、少なくとも3つの凹部分と複数の凸部分を有する湾曲凸／湾曲凹部構成を含み、(1) 第一の波形シール面部分の湾曲凸部分／湾曲凹部分構成の各凸部分と各凹部分は、

40

50

各々についての R_1 / R_2 の比が少なくとも 1.5 となるような曲率半径 R_2 を有するような濾材パックと、
を含む。

6. 特徴 5 によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の非波形弧状シール面は、少なくとも 60° の弧状範囲にわたって延びる。

7. 特徴 6 によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の非波形弧状シール面は、少なくとも 60° の連続的な弧状範囲にわたって延びる。

8. 特徴 6 によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の非波形弧状シール面は、合計で少なくとも 60° の弧状範囲となる複数の離間された弧状部分をその中に含む。

9. 特徴 5 によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の非波形弧状シール面は、少なくとも 20° の弧状範囲にわたって延びる。

10

10. 特徴 5 によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の非波形弧状シール面は、少なくとも 30° の弧状範囲にわたって延びる。

11. 特徴 5 によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の非波形弧状シール面は、少なくとも 40° の弧状範囲にわたって延びる。

12. 特徴 10 及び 11 の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 半径方向のシール面の第一の弧状シール面部分は、少なくとも 130° の内側の弧にわたって延びるように構成される。

13. 特徴 10 ~ 12 の何れか 1 つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 半径方向のシール面の第一の弧状シール面部分は、半円形の内側の弧にわたって延びるように構成される。

20

14. 特徴 2 ~ 13 の何れか 1 つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 筐体シール装置は第一の半径方向に外向きの半径方向のシール面を含む。

15. 特徴 2 ~ 13 の何れか 1 つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 筐体シール装置は第一の半径方向に内向きの半径方向のシール面を含む。

16. 特徴 1 ~ 15 の何れか 1 つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の半径方向のシール面は周囲方向の範囲に少なくとも第一のシール面部分と第二のシール面部分を含み、各々が、交互の凸/凹部構成を含む半径方向に向かう部分を含む。

17. 特徴 16 によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第二のシール面部分は、周囲方向の範囲内にそれらの間に凹部を有する少なくとも 3 つの凸部を含む。

30

18. 特徴 1 ~ 17 の何れか 1 つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の半径方向のシール面の周囲方向への範囲の少なくとも 40% は、交互の凸/凹構成を含まず、その中に凹部を持たない。

19. 特徴 1 ~ 18 の何れか 1 つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の半径方向のシール面の周囲方向への範囲の少なくとも 50% は、交互の凸/凹構成を含まず、その中に凹部を持たない。

20. 特徴 1 ~ 19 の何れか 1 つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の半径方向のシール面の周囲方向への範囲の少なくとも 50% は、交互の凸/凹構成を含まず、その中に凹部を持たない連続的範囲である。

21. 特徴 1 ~ 20 の何れか 1 つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の半径方向のシール面は、周囲方向に、合計で第一のシール面の範囲の少なくとも 30% となり、交互の凸/凹構成を含まず、その中に凹部を持たない少なくとも 2 つの離間された部分を含む。

40

22. 特徴 1 ~ 21 の何れか 1 つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の半径方向のシール面は、周囲方向に、各々が半径方向のシール面の周囲方向の範囲の少なくとも 15% を含み、各々が交互の凸/凹構成を含まず、その中に凹部を持たない少なくとも 2 つの部分を含む、複数の離間された部分を含む。

23. 特徴 1 ~ 22 の何れか 1 つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 濾材は、その端に隣接する楕円の外周を有する。

24. 特徴 1 ~ 23 の何れか 1 つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 濾材

50

は、2つの相互に反対側にあるまっすぐの側辺部分と、その端に隣接する2つの相互に反対側にある半円の端部分とを含むレーストラックの外周を有する。

25．特徴1～24の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の半径方向のシール面は、2つの相互に反対側にあるまっすぐのシール面部分と2つの相互に反対側にある弧状シール面部分を有する周囲方向の形状を含み、(i)まっすぐのシール面部分は弧状シール面部分間に延びる。

26．特徴25によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)2つの相互に反対側にある弧状シール部分の各々は、周囲方向の部分に沿った範囲内に少なくとも2つの凸部と3つの凹部を有する交互の凸/凹構成を有する。

27．特徴26によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)2つの相互に反対側にある弧状シール部分の各々は第一及び第二の端凸部と第一及び第二の端凹部を含み、(i)各端凸部は2つの相互に反対側にあるまっすぐの部分の、隣接する一方から端凹部の少なくとも隣接する1つにより離間される。

10

28．特徴27によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)2つの相互に反対側にある弧状シール部分の各々は、各端凸部に、端凹部の隣接する1つのその反対側において隣接する、関連する中間凹部を含み、(i)各関連する中間凹部の、凸部の最も外側の部分から反対方向に延びる範囲の深さは、各々の次の隣接する端凹部より深い。

29．特徴28によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)各端凸部は、端凹部の隣接する1つに関する第二の凹/凸先端振幅より少なくとも3mm大きい、隣接する中間凹部に関する第一の凹/凸先端振幅を有する。

20

30．特徴1～30の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の半径方向のシール面は、(i)第一の半径方向のシール面の凸/凹のない少なくとも1つのシール部分と共線的な仮定上の標準的形状のシール面係合周囲を画定する部分と、(i i)仮定上の標準的形状のシール面係合周囲からシーリング方向に延びる取付け妨害用凸部構成を有する第一の面輪郭を含む半径方向に向かう部分を含む、少なくとも1つの凸/凹シール面部分と、を含む。

31．特徴30によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)取付け妨害用凸部構造は、仮定上の標準的形状のシール面係合周囲から少なくとも1mmだけシーリング方向に延びる少なくとも1つの凸部を含む。

32．特徴30及び31の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)取付け妨害用凸部構造は、仮定上の標準的形状のシール面係合周囲から少なくとも2mmだけシーリング方向に延びる少なくとも1つの凸部を含む。

30

33．特徴30～32の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)取付け妨害用凸部構造は、仮定上の標準的形状のシール面係合周囲からシーリング方向に延びる複数の凸部を含む。

34．特徴1～33の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の半径方向のシール面は、第一の半径方向のシール面の凸/凹のない少なくとも1つのシール部分と共線的な仮定上の標準的形状のシール面係合周囲を画定する部分を有し、(b)第一の半径方向のシール面は、仮定上の標準的形状のシール面係合周囲を横切る方向に延びる少なくとも第一のシール面部分を有する第一の面輪郭を含む半径方向に向かう部分を含む、少なくとも1つの第一の凸/凹シール面部分を含む。

40

35．特徴34によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の半径方向のシール面は、仮定上の標準的形状のシール面係合周囲を横切る範囲の各方向に少なくとも1mmだけ延びる部分を含む。

36．特徴34及び35の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の半径方向のシール面輪郭は、仮定上の標準的形状のシール面係合周囲を横切る範囲の各方向に少なくとも2mmだけ延びる部分を含む。

37．特徴34～36の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の半径方向のシール面輪郭は、仮定上の標準的形状のシール面係合周囲から選択された方向に少なくとも3mmだけ延びる少なくとも1つの凸部を含む。

50

38．特徴34～37の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)仮定上の標準的形状のシール面係合周囲は楕円である。

39．特徴34～38の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)仮定上の標準的形状のシール面係合周囲はレーストラック型である。

40．エアフィルタカートリッジにおいて、(a)濾材パックと、(b)筐体シール装置であって、(i)筐体シール装置は空気流路を画定し、(ii)筐体シール装置は、使用時に空気清浄装置と釈放可能にシール状態で係合する向きの第一の半径方向のシール面を有する第一の半径方向のシール部材を含み、(iii)第一の半径方向のシール面は、流路の周囲の範囲に周囲方向を画定し、(iv)第一のシール面は、第一の半径方向のシール面の凸/凹のない少なくとも1つのシール部分と共線的な仮定上の標準的形状のシール面係合周囲を画定する部分を有し、(v)第一の半径方向のシール面は、仮定上の標準的形状のシール面係合周囲からシーリング方向に延びる取付け妨害用凸部構成を持つ第一の面輪郭を含む半径方向に向かう部分を含む少なくとも第一の凸/凹シール面部分を含むような筐体シール装置と、を含む。

10

41．特徴40によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)妨害用凸部構成は、仮定上の標準的形状のシール面係合周囲からシーリング方向に少なくとも1mmだけ延びる少なくとも1つの凸部を含む。

42．特徴40及び41の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)妨害用凸部構成は、仮定上の標準的形状のシール面係合周囲からシーリング方向に少なくとも2mmだけ延びる少なくとも1つの凸部を含む。

20

43．特徴40～42の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)妨害用凸部構成は、仮定上の標準的形状のシール面係合周囲からシーリング方向に延びる複数の凸部を含む。

44．エアフィルタカートリッジにおいて、(a)濾材パックと、(b)筐体シール装置であって、(i)筐体シール装置は空気流路を画定し、(ii)筐体シール装置は、使用時に空気清浄装置と釈放可能にシール状態で係合する向きの第一の半径方向のシール面を有する第一の半径方向のシール部材を含み、(iii)第一の半径方向のシール面は、流路の周囲の範囲に周囲方向を画定し、(iv)第一のシール面は、第一の半径方向のシール面の凸/凹のない少なくとも1つのシール部分と共線的な仮定上の標準的形状のシール面係合周囲を画定する部分を有し、(v)第一のシール面は、仮定上の標準的形状のシール面係合周囲を横切る方向に延びる少なくとも第一のシール面部分を持つ第一の面輪郭を含む半径方向に向かう部分を含む、少なくとも第一の凸/凹シール面部分を含むような筐体シール装置と、を含む。

30

45．特徴44によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の面輪郭は、仮定上の標準的形状のシール面係合周囲を横切る各延長方向に少なくとも1mmだけ延びる少なくとも第一のシール面部分を含む。

46．特徴44及び45の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一の面輪郭は、仮定上の標準的形状のシール面係合周囲を横切る各延長方向に少なくとも2mmだけ延びる少なくとも第一のシール面部分を含む。

47．特徴6の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)面輪郭は、仮定上の標準的形状のシール面係合周囲から選択された方向に少なくとも3mmだけ延びる少なくとも1つの凸部を含む。

40

48．特徴43～47の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)仮定上の標準的形状のシール面係合周囲は、実際のシール周囲の少なくとも20%と共線的である。

49．特徴43～48の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)仮定上の標準的形状のシール面係合周囲は、実際のシール周囲の少なくとも30%と共線的である。

50．特徴43～49の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)仮定上の標準的形状のシール面係合周囲は、実際のシール周囲の少なくとも40%と共線的

50

である。

51．特徴51～50の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)仮定上の標準的形状のシール面係合周囲のうち実際のシール周囲と共線的である部分は、仮定上の標準的形状のシール面係合周囲の1つの連続的部分を含む。

52．特徴51によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)仮定上の標準的形状のシール面係合周囲は楕円である。

53．特徴52によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)仮定上の標準的形状のシール面係合周囲はレーストラック型である。

54．特徴51～53の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)仮定上の標準的形状のシール面係合周囲のうち実際のシール周囲と共線的である部分は、仮定上の標準的形状のシール面係合周囲の離間された部分を含む。

10

55．特徴40～52の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)仮定上の標準的形状のシール面係合周囲は、多角形及び円形から選択される。

56．特徴55によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)仮定上の標準的形状のシール面係合周囲は長方形である。

57．特徴55によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)仮定上の標準的形状のシール面係合周囲は円形である。

58．エアフィルタカートリッジにおいて、(a)濾材パックと、(b)筐体シール装置であって、(i)筐体シール装置は空気流路を画定し、(ii)筐体シール装置は、使用時に空気清浄装置と釈放可能にシール状態で係合する向きの第一の半径方向のシール面を有する第一の半径方向のシール部材を含み、(iii)第一の半径方向のシール面は、流路の周囲の範囲に周囲方向を画定し、(iv)第一のシール面は、少なくともその片側において少なくとも5mmの少なくとも1つの凸/凹振幅を有する第一の凸/凹シール面部分を含み、(v)第一のシール面は、流路の周囲の範囲における周囲方向の少なくとも30%の、凸/凹を持たないシール面輪郭を含むような筐体シール装置と、を含む。

20

59．特徴58によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一のシール面は、流路の周囲の範囲における周囲方向の少なくとも30%に沿って連続的に延びる、凸/凹を持たない面輪郭の部分を含む。

60．特徴1～59の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)筐体シール装置は、使用時に空気清浄装置と釈放可能にシール状態で係合するような向きの第二の半径方向のシール面部分を含み、(i)第二の半径方向のシール面部分は、第一の半径方向に向かう部分と軸方向に整列し、(ii)第二の半径方向のシール面部分は、筐体の凸/凹のないシール面とシール状態で係合するように構成される。

30

61．特徴60によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第二のシール面部分は凸/凹のないシール面部分である。

62．エアフィルタカートリッジにおいて、(a)濾材パックと、(b)筐体シール装置であって、(i)筐体シール装置は空気流路を画定し、(ii)筐体シール装置は、使用時に空気清浄装置と釈放可能にシール状態で係合する向きの第一の半径方向のシール面を有する第一の半径方向のシール部材を含み、(iii)第一の半径方向のシール面は、流路の周囲の範囲に周囲方向を画定し、(iv)第一の半径方向のシール面は、半径方向の凸/凹構成を含む第一の半径方向に向かう部分を含み、(v)筐体シール装置は、使用時に空気清浄装置と釈放可能にシール状態で係合する向きの第二の半径方向のシール面部分を有する第二の半径方向のシール部材を含み、(A)第二の半径方向のシール面部分は第一の半径方向のシール面部分と軸方向に整列し、(B)第二のシール面部分は、筐体の凸/凹のないシール面とシール状態で係合するように構成されるような筐体シール装置と、を含む。

40

63．特徴1～62の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)濾材パックは、第一及び第二の、相互に反対側にある吸気端と排気端との間の範囲において楕円の断面形状を有し、(i)楕円の断面形状は、それらの間に延びる側辺を有する第一及び第二の湾曲端を画定し、(b)筐体シール装置は排気端に位置付けられ、(c)ハンド

50

ル装置は、吸気端に隣接するプリフォーム上に位置付けられ、第一及び第二の湾曲端の一方と重複するハンドル部材を有する。

64．特徴63によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)半径方向のシール面部材は、濾材パックの第一の湾曲端と軸方向に整列する第一の凸ノ凹外形部分を画定し、(b)ハンドル装置は、濾材パックの第二の湾曲端と軸方向に重複するように位置付けられる。

65．エアフィルタカートリッジにおいて、(a)第一及び第二の、相互に反対側にある端を有する濾材パックと、(b)濾材パックの第一の端に隣接して位置付けられた筐体シール装置であって、(i)筐体シール装置は空気流路を画定し、(ii)筐体シール装置は、使用時に空気清浄装置と釈放可能にシール状態で係合する向きの第一の半径方向のシール面を含み、(iii)第一の半径方向のシール面は、流路の周囲の範囲に周囲方向を画定し、(iv)第一の半径方向のシール面は、第一の最大の断面寸法を有する第一の半径方向に向かうシール部分を含み、(v)筐体シール装置は、使用時に空気清浄装置に釈放可能にシール状態で係合するような向きの第二の半径方向のシール面部分を含み、(A)第二の半径方向のシール面部分は、第一の半径方向に向かうシール部分と軸方向に整列し、第一の半径方向のシール部分から濾材パックの第二の端の方向に離間され、(B)第二のシール面部分は、第一の最大の断面寸法より小さい第二の最大の断面寸法を有するような筐体シール装置と、を含む。

10

66．特徴65によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第二の半径方向のシール面部分の第一の半径方向のシール面部分は各々、外向きの半径方向のシール部分である。

20

67．特徴65及び66の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第二の最大の断面寸法は、第一の最大の断面寸法より少なくとも2mm小さい。

68．特徴65～67の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)第二の最大の断面寸法は、第一の最大の断面寸法より少なくとも4mm小さい。

69．特徴1～68の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)濾材パックはライナ濾材に固定されたフルート付濾材を含む。

70．特徴69によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)濾材パックはロール型濾材構成を含む。

71．特徴1～70の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)濾材パックは、開放したフィルタ内部の周囲の範囲にブリーツ付媒体を含む。

30

72．特徴2、40～62、及び65～69の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)濾材は第一及び第二の、相互に反対側にあるエンドピース間に延び、(i)第一のエンドピースは開放端ピースであり、その上に筐体シール装置を有し、(ii)第二のエンドピースは閉鎖され、(iii)濾材は開放したフィルタ内部の周囲に延びる。

73．特徴72によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)濾材はブリーツ付である。

74．特徴72及び73の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)濾材は円筒形の外周を画定する。

75．特徴72及び73の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)濾材は円錐形の外周を画定する。

40

76．特徴72及び73の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)濾材は、第一のエンドピースに隣接して、第二のエンドピースに隣接する箇所より大きい外側断面寸法を画定する。

77．特徴72及び73の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)濾材は、第一のエンドピースに隣接して、第二のエンドピースに隣接する箇所より小さい外側断面寸法を画定する。

78．特徴1～77の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a)カートリッジは、筐体シール装置のシール材料の中に埋め込まれたシール支持部をその中に含む。

50

79．特徴78によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) シール支持部は、狭い凸部先端のそれぞれの側に少なくとも1つの広い凹部を含む。

80．特徴79によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 狭い凸部先端は最大断面寸法 D_x を有し、(b) 広い凹部は最大断面寸法 D_y を有し、(i) D_y は少なくとも $2 \times D_x$ である。

81．特徴80によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 狭い凸部先端は最大断面寸法 D_x を有し、(b) 広い凹部は最大断面寸法 D_y を有し、(i) D_y は少なくとも $4 \times D_x$ である。

82．特徴9によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 狭い凸部先端は最大断面寸法 D_x を有し、(b) 広い凹部は最大断面寸法 D_y を有し、(i) D_y は少なくとも $5 \times D_x$ である。

10

83．特徴1～15の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の半径方向のシール面の中の少なくとも1つの凸部はセグメント式の凸部である。

84．特徴1～82の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の半径方向のシール面の中の少なくとも1つの凹部はセグメント式の凹部である。

85．特徴1～84の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の半径方向のシール面の中の少なくとも1つの凸部は切頭型の凸部である。

86．特徴1～85の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の半径方向のシール面の中の少なくとも1つの凸部は、少なくとも1つのくりぬかれた側方部分を含む。

20

87．特徴1～86の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の半径方向のシール面の中の少なくとも1つの凸部は、少なくとも2つの、相互に反対側にあるくりぬかれた側方部分を含む。

88．特徴1～87の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の半径方向のシール面の中の少なくとも1つの凹部は、凸部の方向に弓なりの部分を含む。

89．特徴1～88の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の半径方向のシール面の中の少なくとも1つの凸部は、凹部の方向に弓なりの部分を含む。

90．特徴1～89の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一の半径方向のシール面は、周囲方向に、交互の凸/凹構成を含まず、その中に凹部を持たず、円弧の輪郭に対応する周囲方向の形状を有する少なくとも30%の範囲を含む。

30

91．特徴1～89の1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 筐体シール装置は、(i) 凹凸のある第一の周囲方向長さ L_1 と、(ii) それに対応する、凹凸のない第一の周囲方向長さ L_2 を持ち、(A) L_1 / L_2 の比は少なくとも1.01である交互の凸/凹構成を含む波形形状の部分を含む第一のシール面部分を含む。

92．特徴91によるエアフィルタカートリッジにおいて、(A) L_1 / L_2 は少なくとも1.03である。

93．特徴91及び92の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) L_1 / L_2 は少なくとも1.1である。

94．特徴1～93の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) L_1 / L_2 は2.5以下である。

40

95．特徴94によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) L_1 / L_2 は2.0以下である。

96．特徴95によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) L_1 / L_2 は1.6以下である。

97．特徴91～96の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一のシール面は複数の離間された波形部分を含み、(b) シール面内の各波形部分は独立して(i) 凹凸のある第一の周囲方向長さ L_1 、(ii) それに対応する、凹凸のない第一の周囲方向長さ L_2 を有し、(A) L_1 / L_2 の比は少なくとも1.01である。

98．特徴97によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) L_1 / L_2 は少なくとも1.03である。

50

99．特徴97及び98の何れか一方によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) L1/L2は少なくとも1.1である。

100．特徴97～99の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) L1/L2は2.5以下である。

101．特徴100によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) L1/L2は2.0以下である。

102．特徴101によるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) L1/L2は1.6以下である。

103．特徴1～102の何れか1つによるエアフィルタカートリッジにおいて、(a) 第一のシール面は、次に隣接する濾材周囲の周囲形状に対応しない凸/凹輪郭を有する少なくとも1つの周囲方向部分を含む。

10

104．空気清浄装置アセンブリにおいて、(a) 本体とアクセスカバーを含む筐体であって、(i) 筐体はそこでカートリッジシールとシールされるための波形部分を含む構造的シール面を含むような筐体と、(b) 筐体内に位置付けられ、筐体の構造的シール面に釈放可能にシールされる、特徴1～103の少なくとも1つによるエアフィルタカートリッジと、を含む。

105．特徴104による空気清浄装置アセンブリにおいて、(a) 筐体は入口端と出口端を含み、(b) 筐体の入口及び出口端間のある位置においてエアフィルタカートリッジを側面装填するように構成され、例えば図47を参照されたい。

106．特徴105による空気清浄装置アセンブリにおいて、(a) カートリッジはまた、特徴63及び64の何れか一方による。

20

107．特徴106による空気清浄装置アセンブリにおいて、(a) カートリッジは特徴64による。

108．特徴104～107の何れか1つによる空気清浄装置アセンブリにおいて、(a) 筐体は、凸部も凹部もその中に持たない、少なくとも100mmの少なくとも1つの非波形部分を有する構造的シール面を含む。

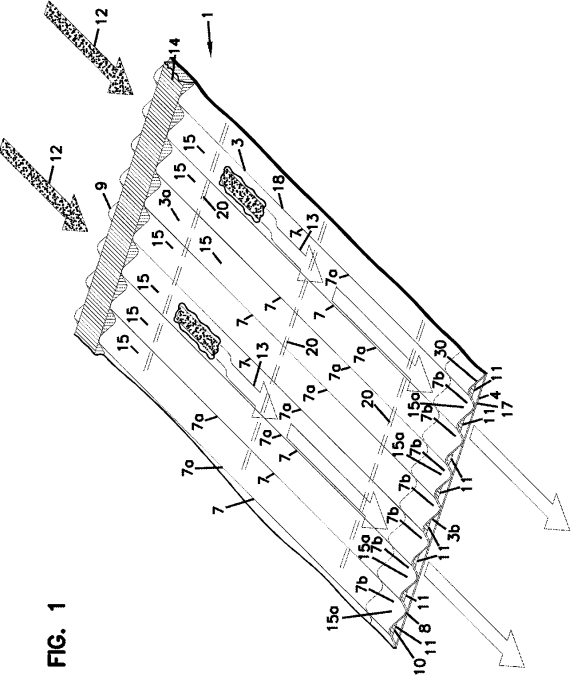
30

40

50

【図面】

【図 1】



【 図 7 】

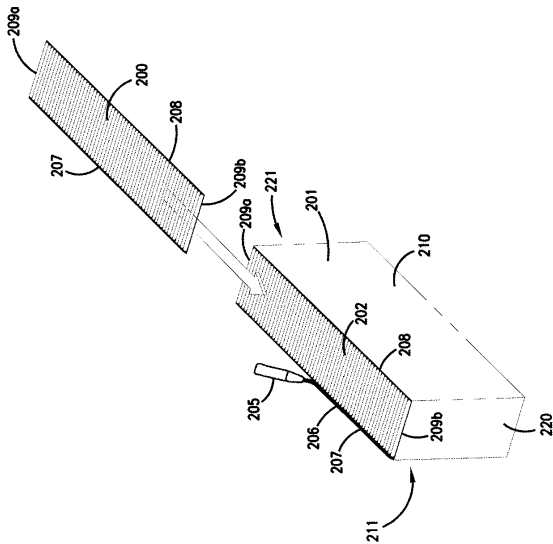


FIG. 7

【 図 8 】

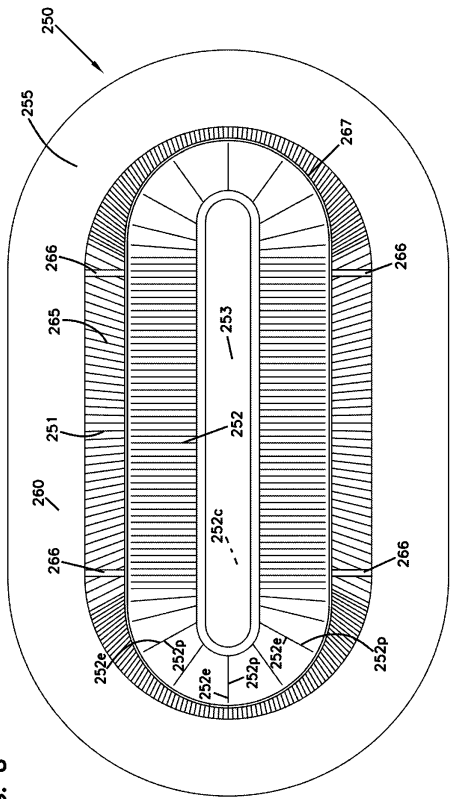


FIG. 8

【 図 8 A 】

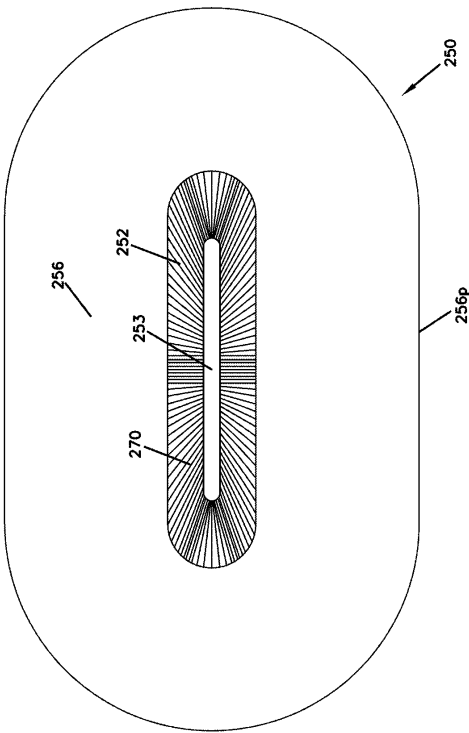


FIG. 8A

【 図 8 B 】

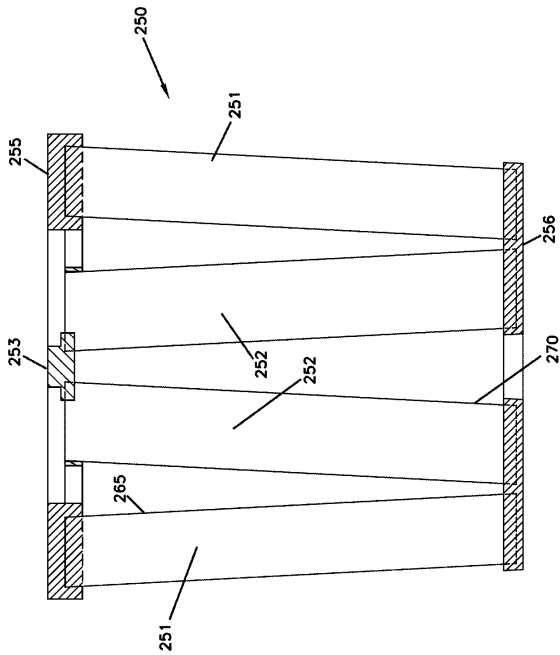


FIG. 8B

10

20

30

40

50

【 図 9 】

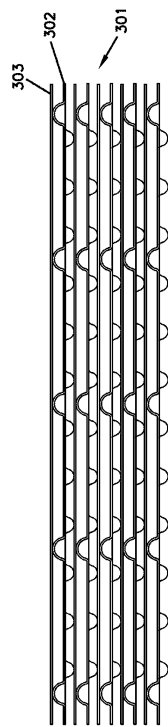


FIG. 9

【 図 10 】

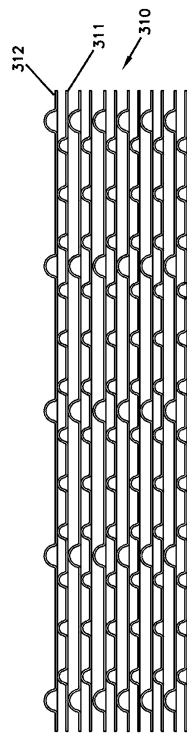
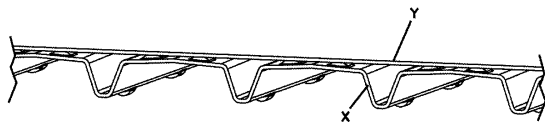


FIG. 10

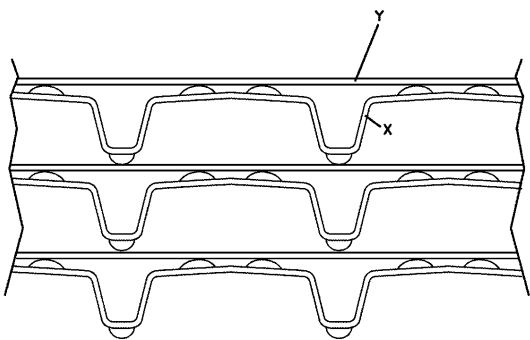
【 図 11 A 】

FIG. 11A



【 図 11 B 】

FIG. 11B



10

20

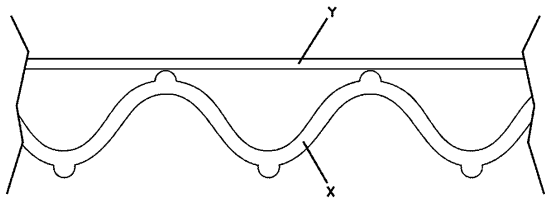
30

40

50

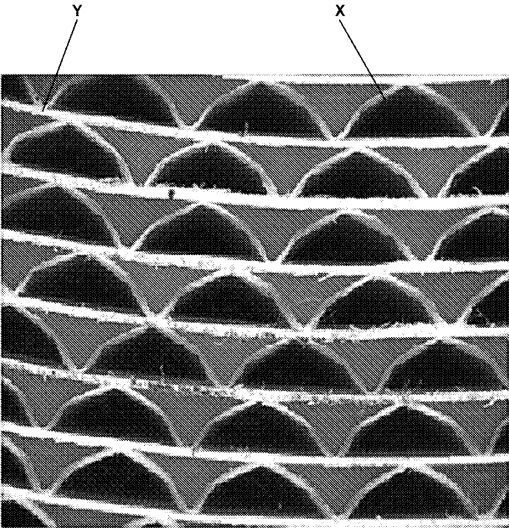
【 1 1 C 】

FIG. 11C



【 1 2 】

FIG. 12



10

【 1 2 A 】

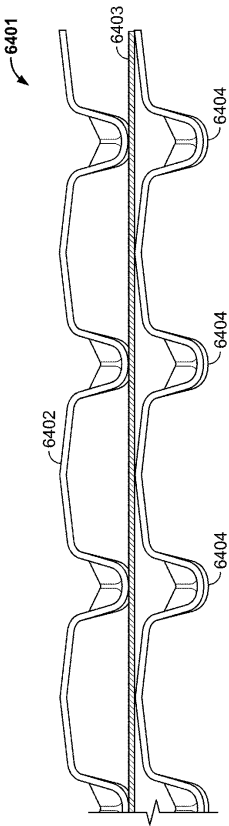


FIG. 12A

【 1 2 B 】

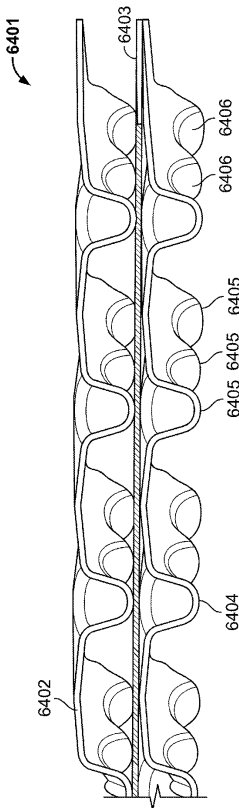


FIG. 12B

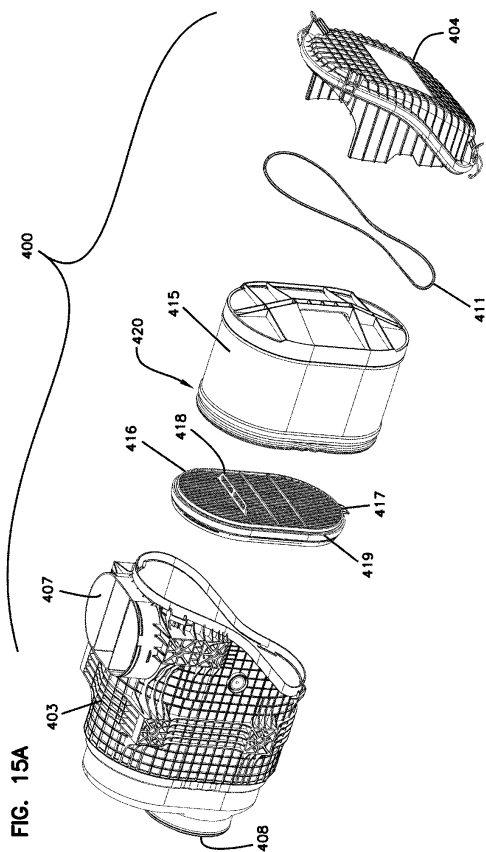
20

30

40

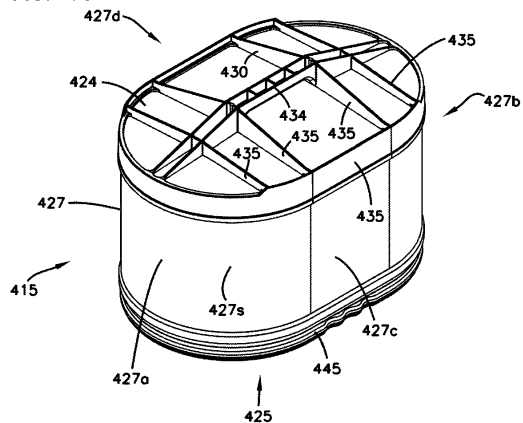
50

【 図 1 5 A 】



【圖 16】

FIG. 16

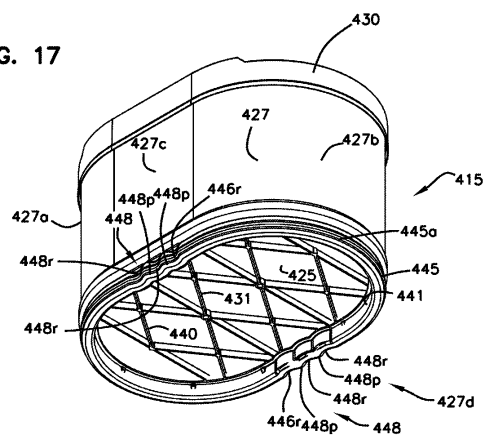


10

20

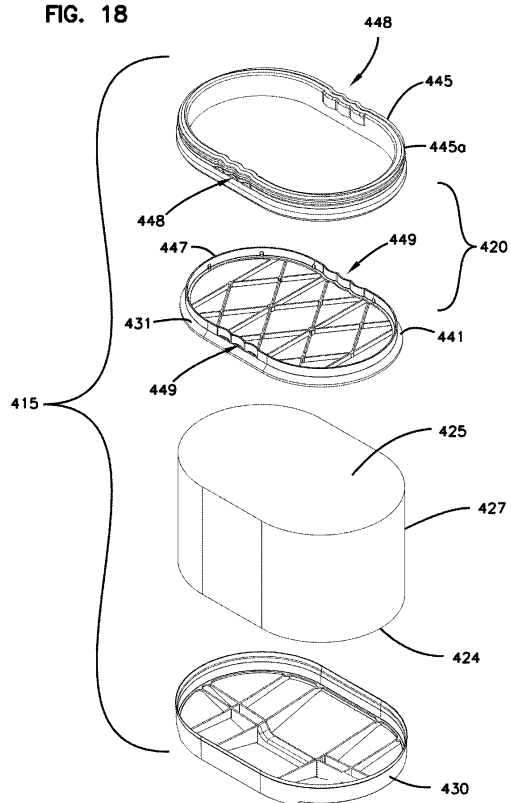
【 圖 1 7 】

FIG. 17



【 図 1 8 】

FIG. 18



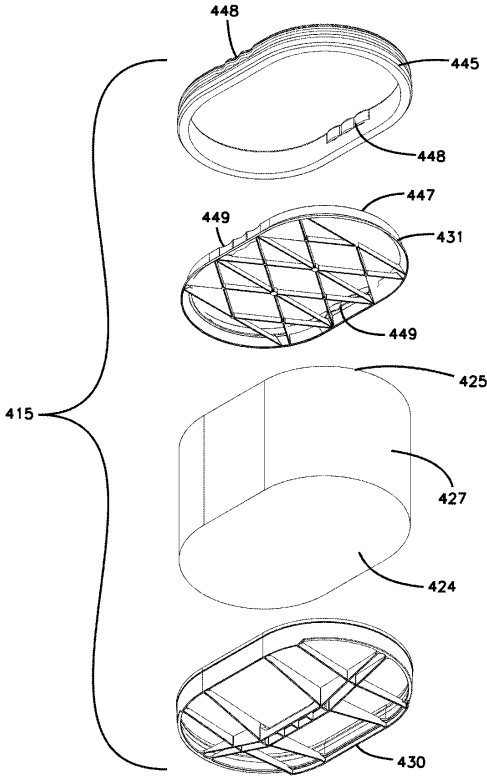
30

40

50

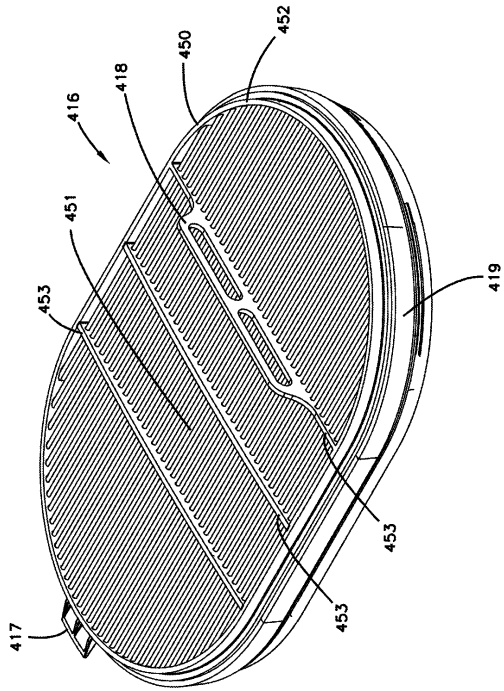
【 図 1 9 】

FIG. 19



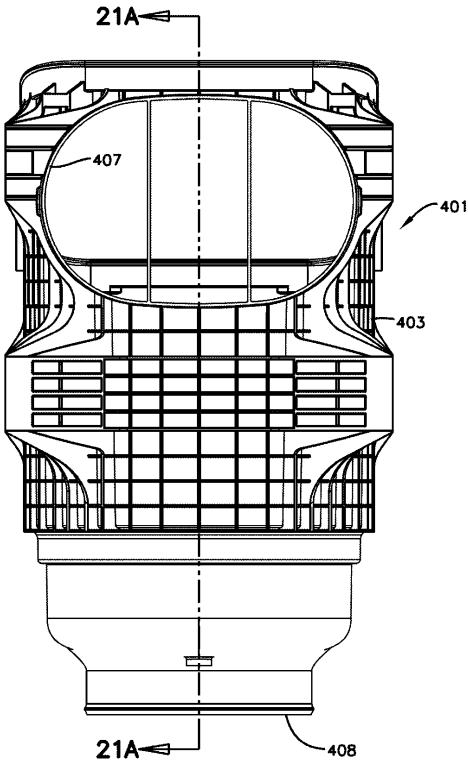
【 図 2 0 】

FIG. 20



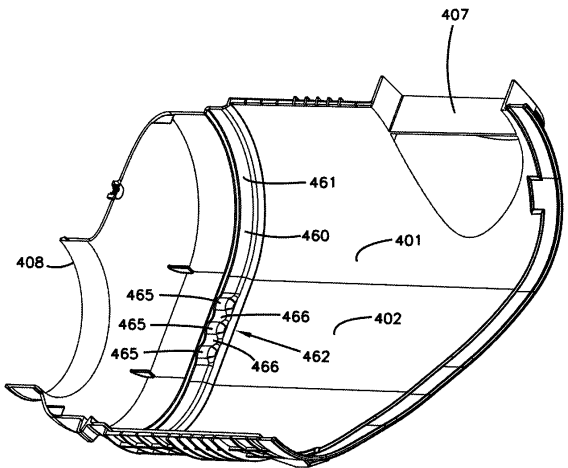
【 図 2 1 】

FIG. 21



【 図 2 1 A 】

FIG. 21A



10

20

30

40

50

【 図 2 2 】

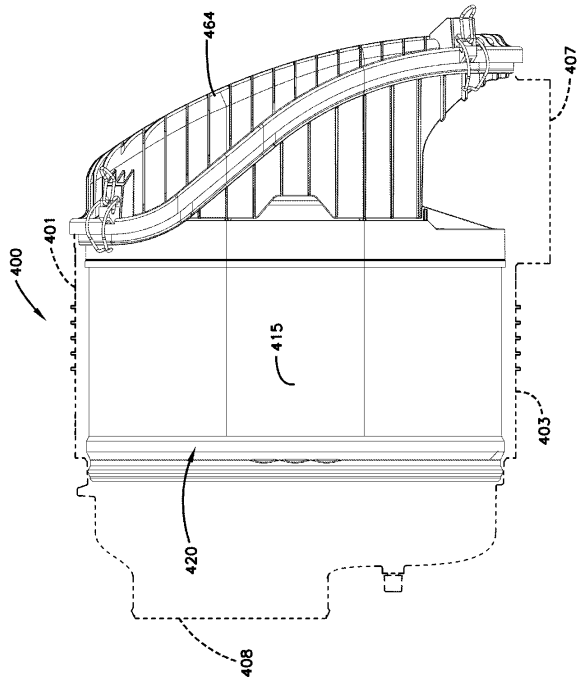
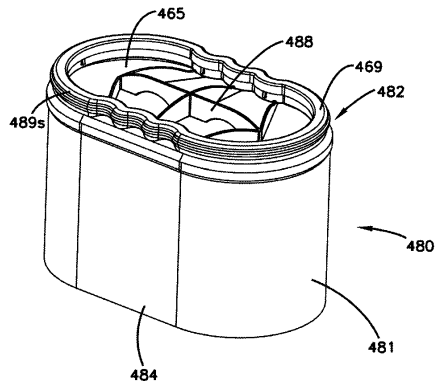


FIG. 22

【 図 2 3 】

FIG. 23

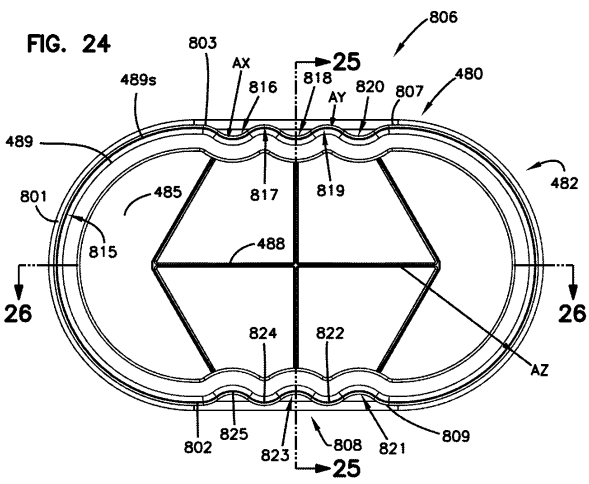


10

20

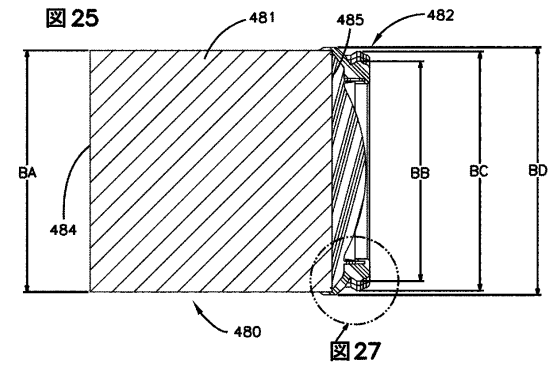
【 図 2 4 】

FIG. 24



【 図 2 5 】

図 25

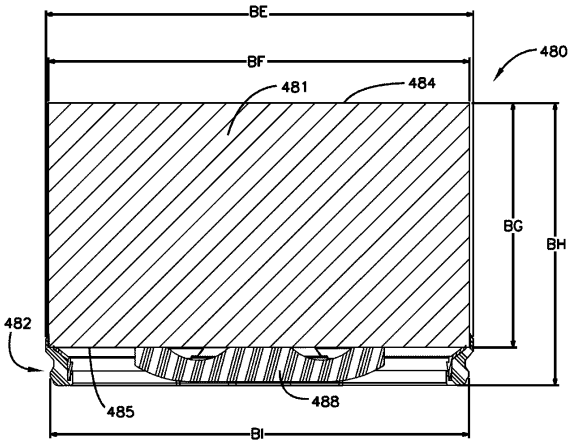


30

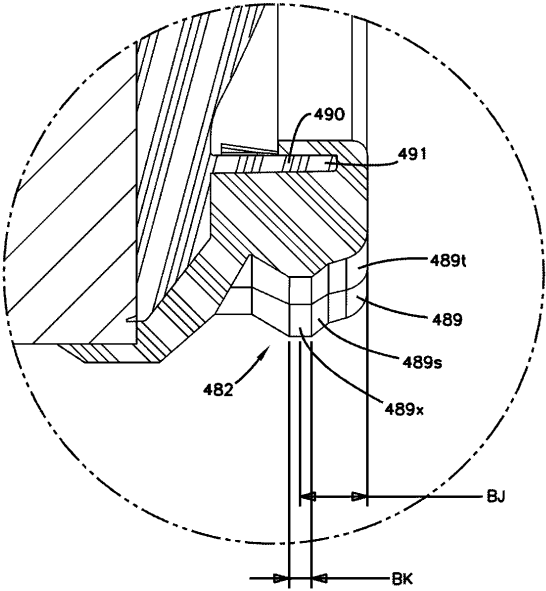
40

50

【 図 2 6 】
FIG. 26



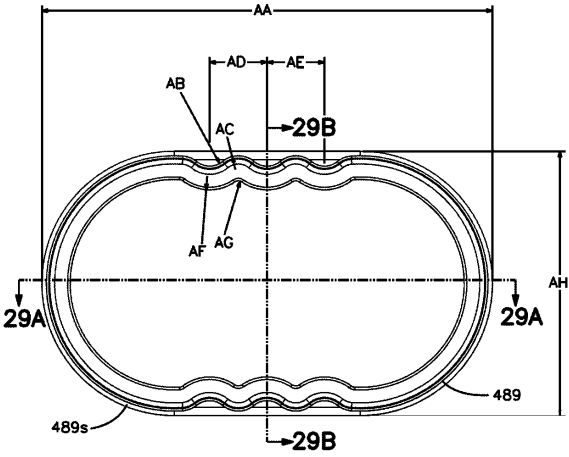
【 図 2 7 】
FIG. 27



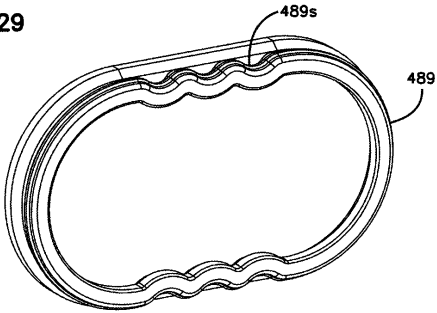
10

20

【 図 2 8 】
FIG. 28



【 図 2 9 】
FIG. 29

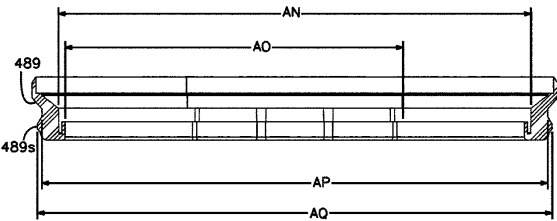


30

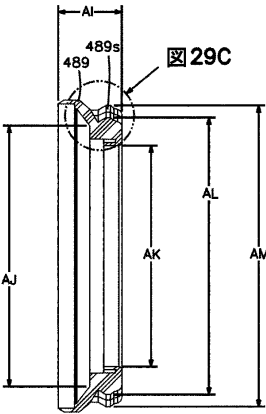
40

50

【 図 2 9 A 】
図 29A

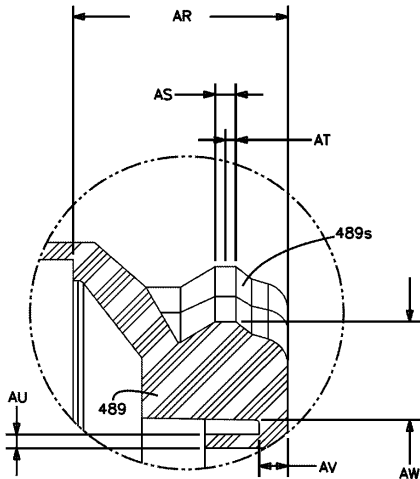


【 図 2 9 B 】
図 29B

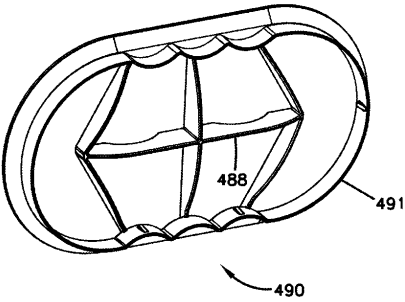


【 図 2 9 C 】

FIG. 29C



【 図 3 0 】
FIG. 30



10

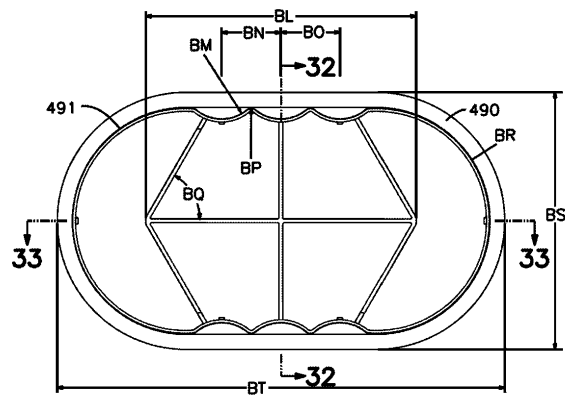
20

30

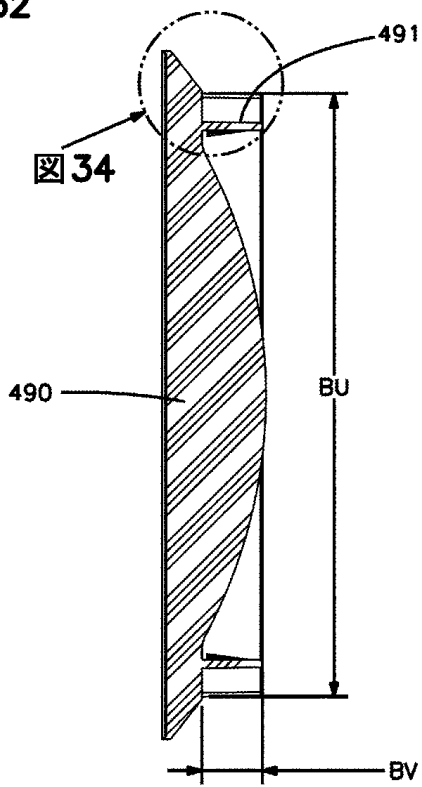
40

50

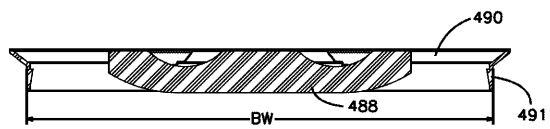
【 図 3 1 】
FIG. 31



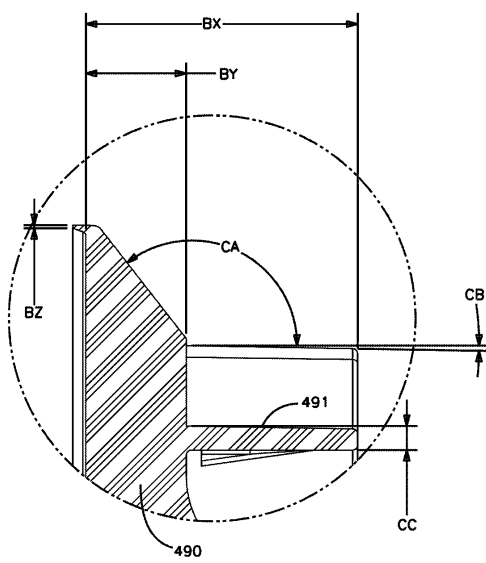
【 図 3 2 】
図 32



【 図 3 3 】
FIG. 33



【 図 3 4 】
FIG. 34



10

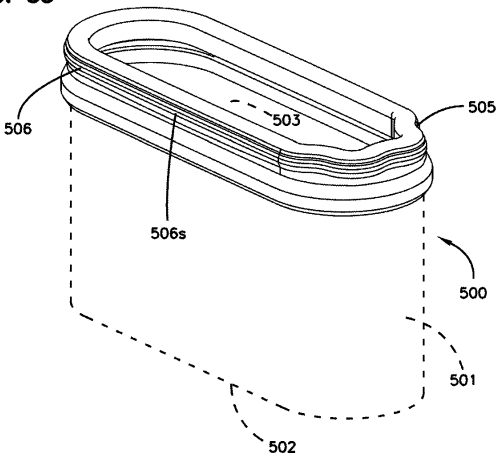
20

30

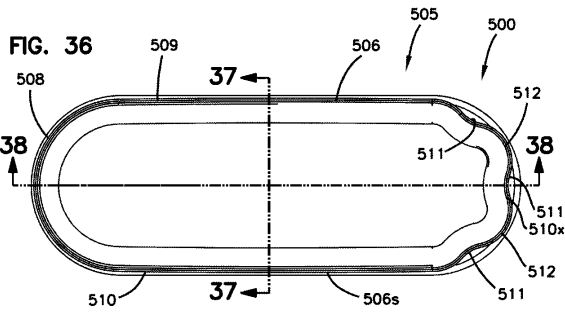
40

50

【 図 3 5 】
FIG. 35

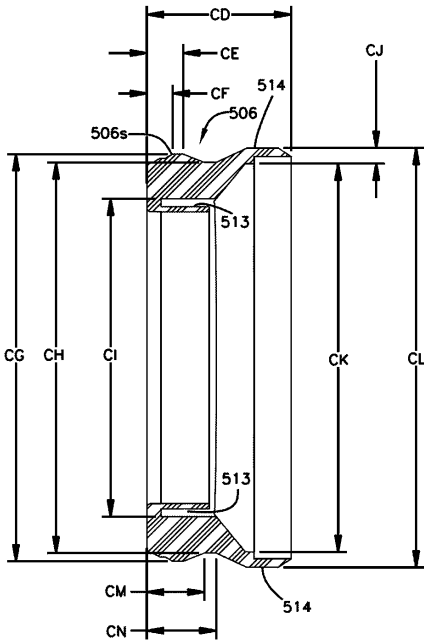


【 図 3 6 】

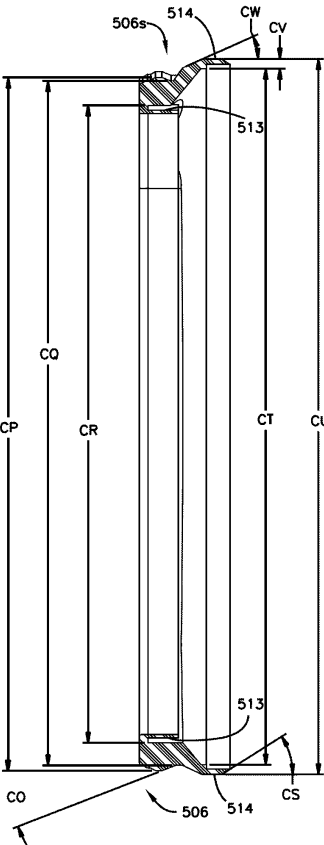


10

【 図 3 7 】
FIG. 37



【 図 3 8 】
FIG. 38



20

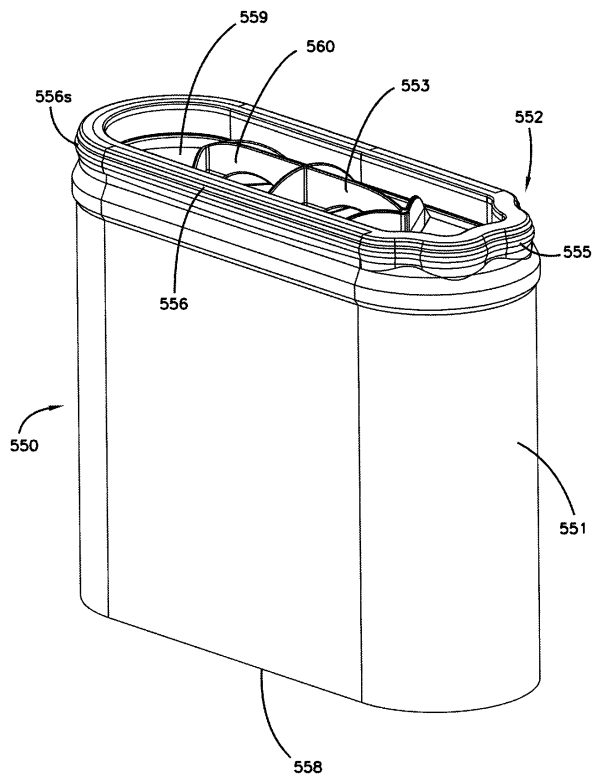
30

40

50

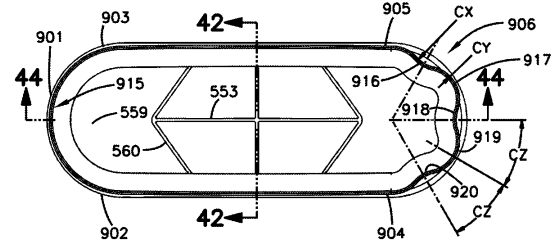
【 図 3 9 】

FIG. 39



【 図 4 0 】

FIG. 40

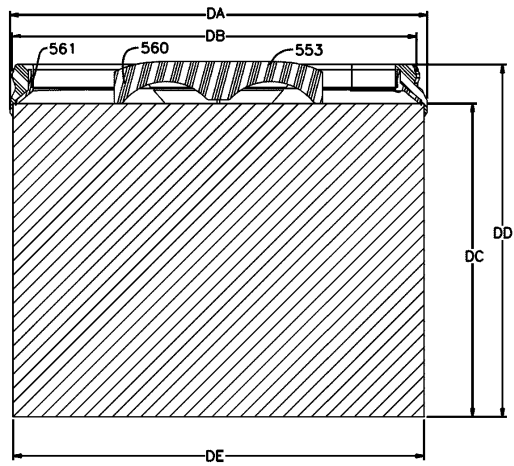


10

20

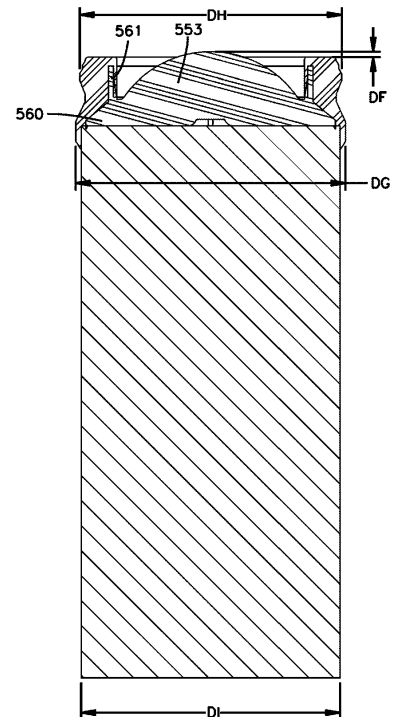
【 図 4 1 】

FIG. 41



【 図 4 2 】

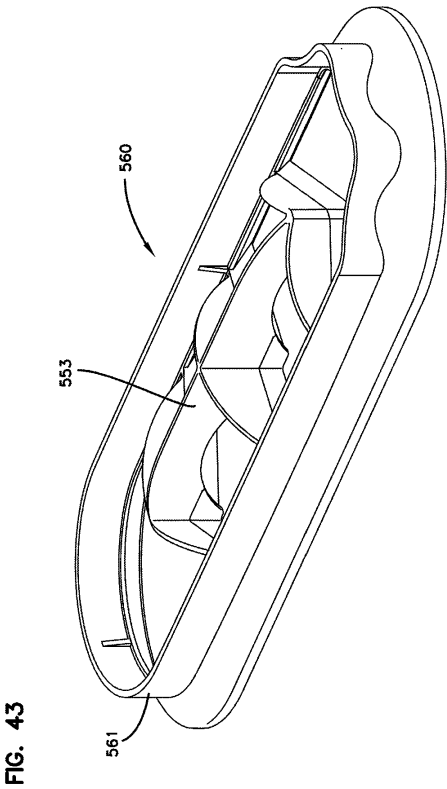
FIG. 42



30

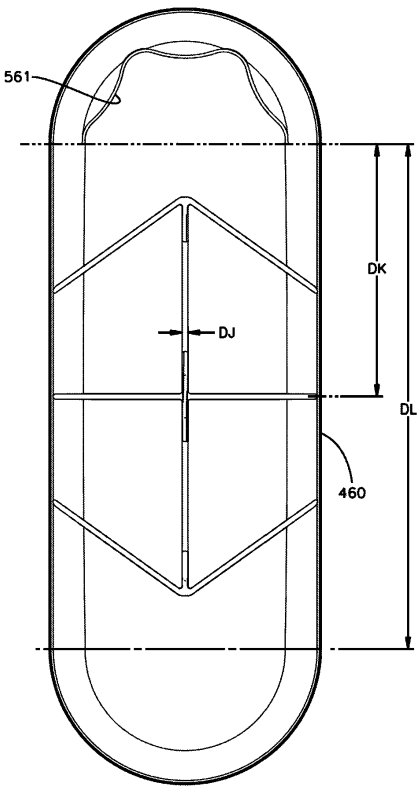
40

【 図 4 3 】



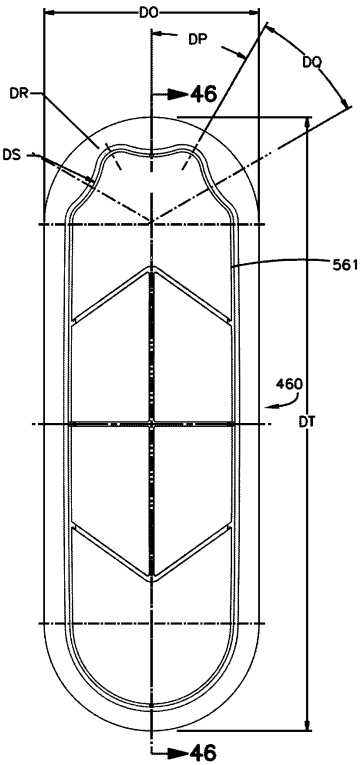
【 図 4 4 】

FIG. 44



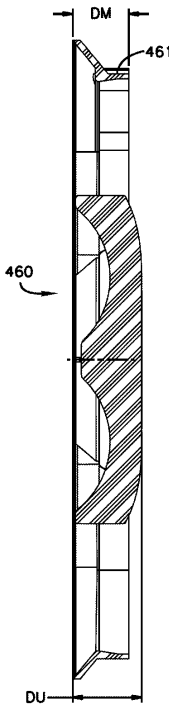
【 図 4 5 】

FIG. 45



【 図 4 6 】

FIG. 46



10

20

30

40

50

【 図 4 7 】

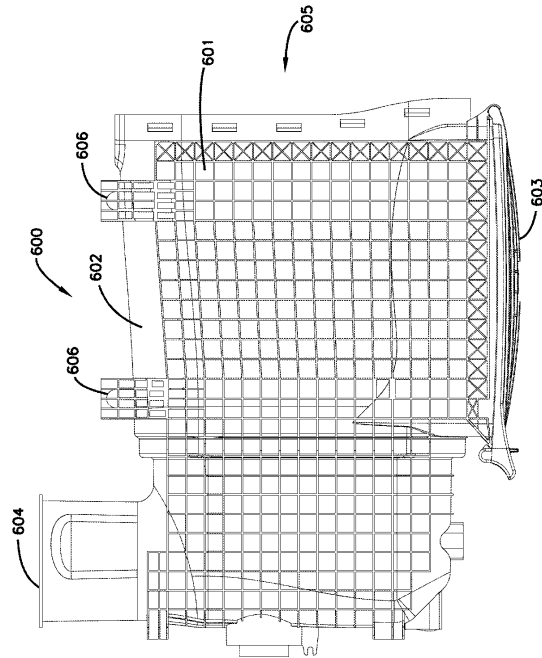


FIG. 47

【圖 48】

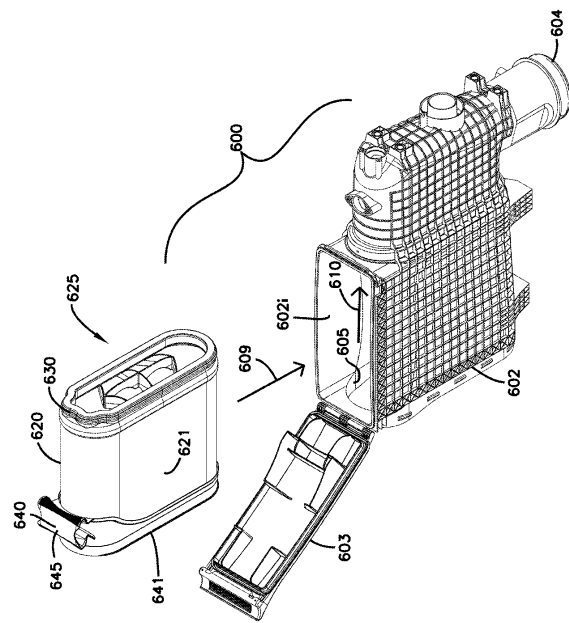
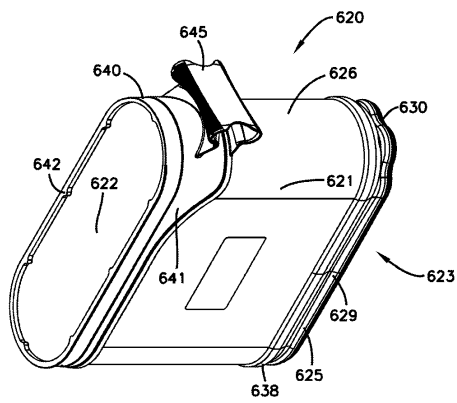


FIG. 48

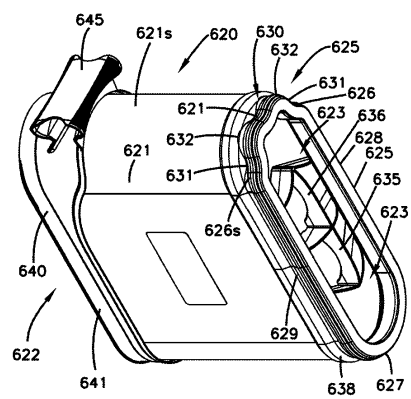
【 図 4 9 】

FIG. 49



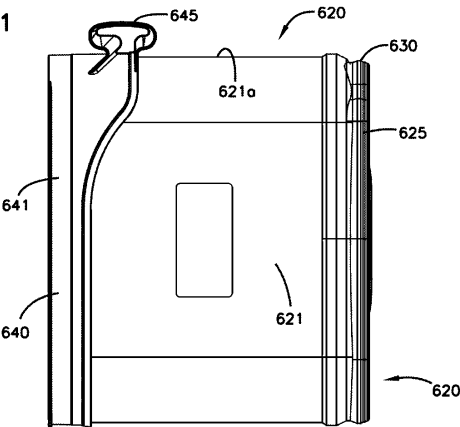
【 図 5 0 】

FIG. 50



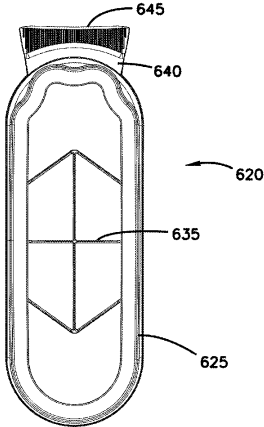
【 図 5 1 】

FIG. 51



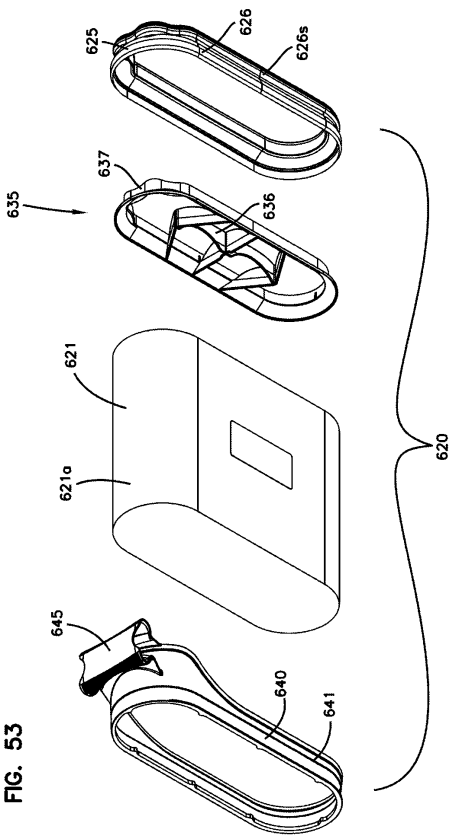
【 図 5 2 】

FIG. 52



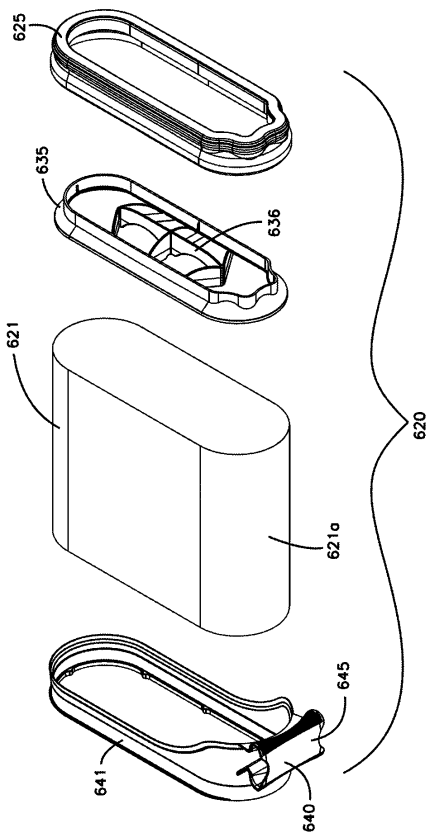
【 図 5 3 】

FIG. 53



【 図 5 4 】

FIG. 54



10

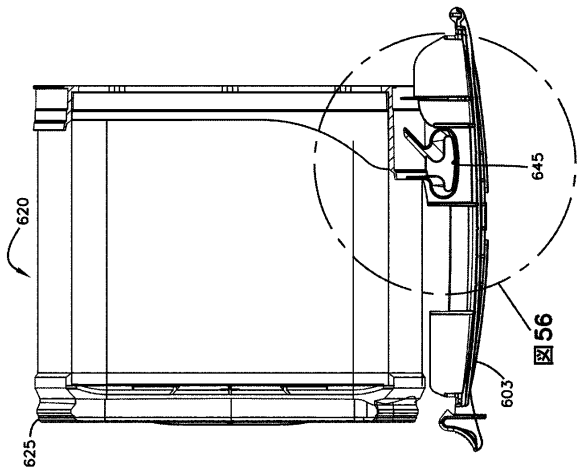
20

30

40

50

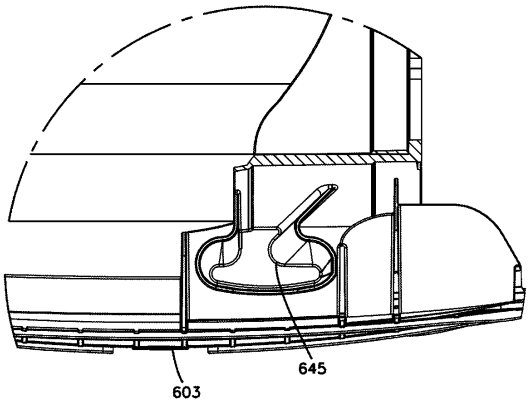
【 5 5 】



55

【 5 6 】

FIG. 56

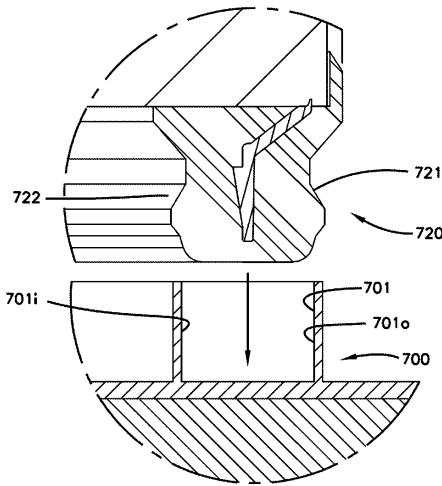


10

20

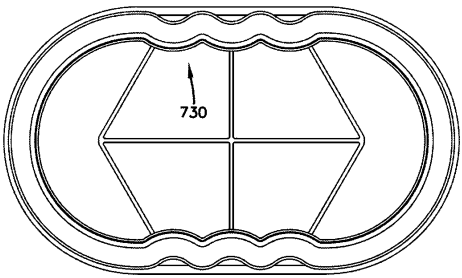
【 5 7 】

FIG. 57



【 5 8 】

FIG. 58

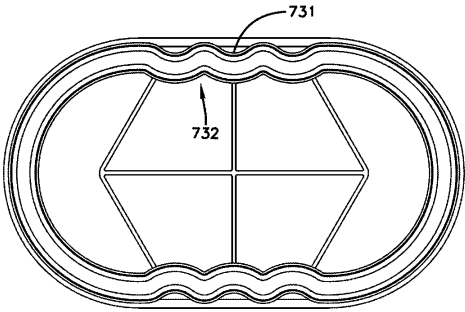


30

40

50

【 5 9 】
FIG. 59



【 6 0 】

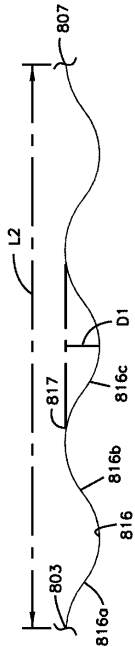
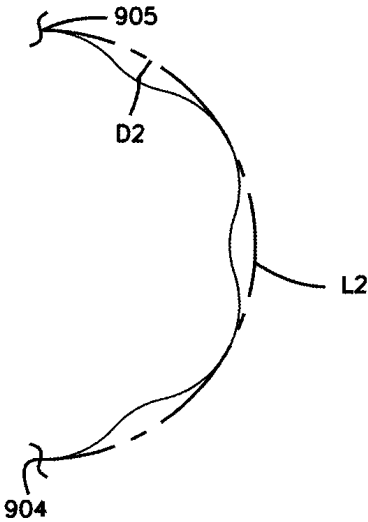


FIG. 60

【 6 1 】
FIG. 61



【 6 2 】

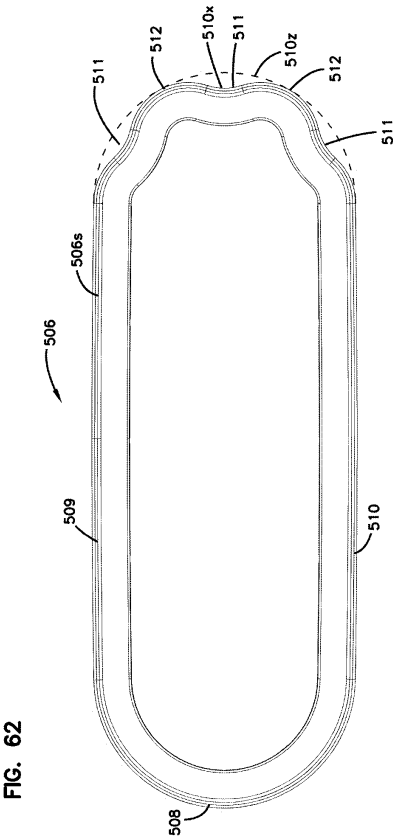


FIG. 62

10

20

30

40

50

【图 6 3】

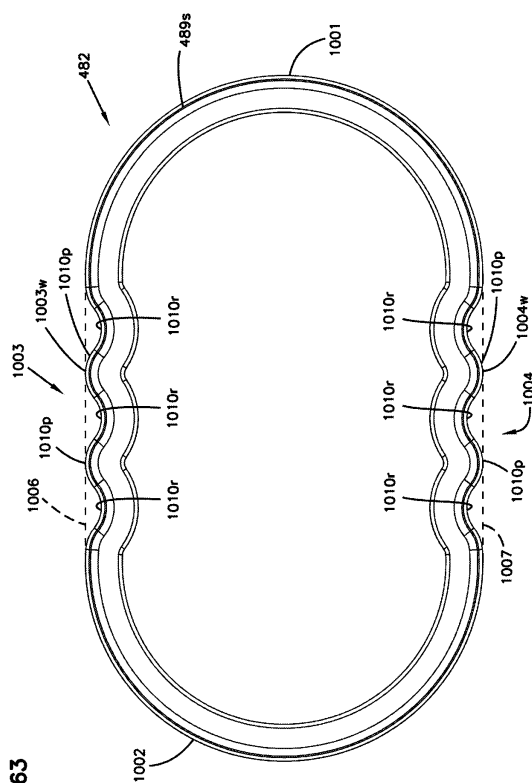


FIG. 63

【 図 6 4 】

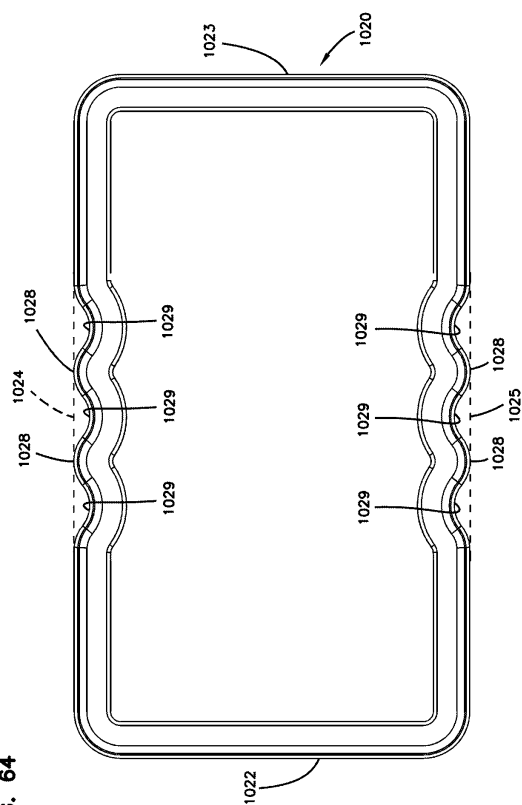
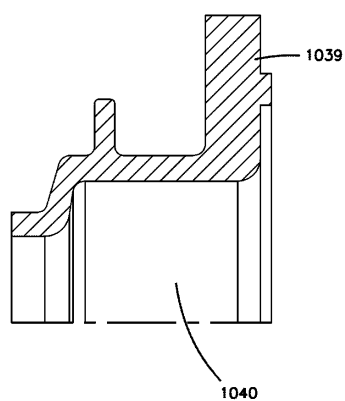


FIG. 64

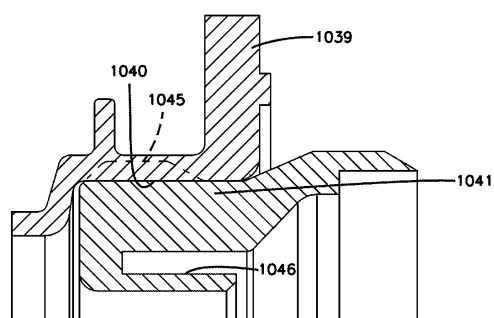
【 图 6 5 】

FIG. 65

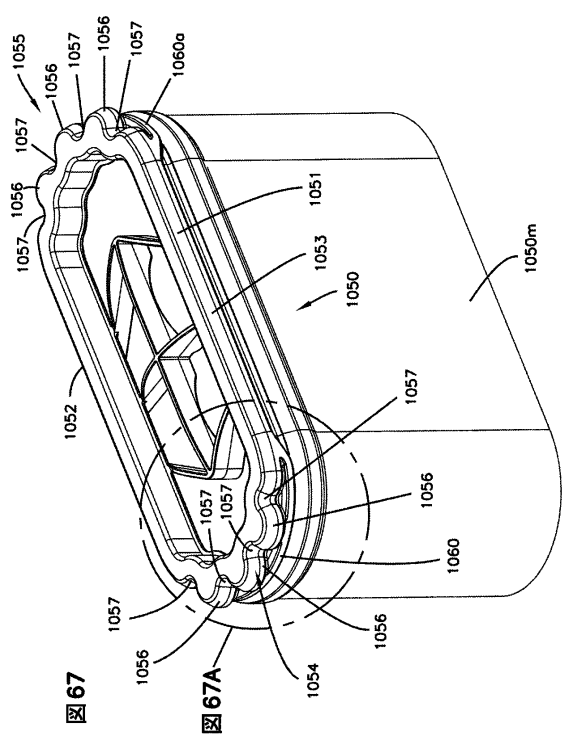


【 図 6 6 】

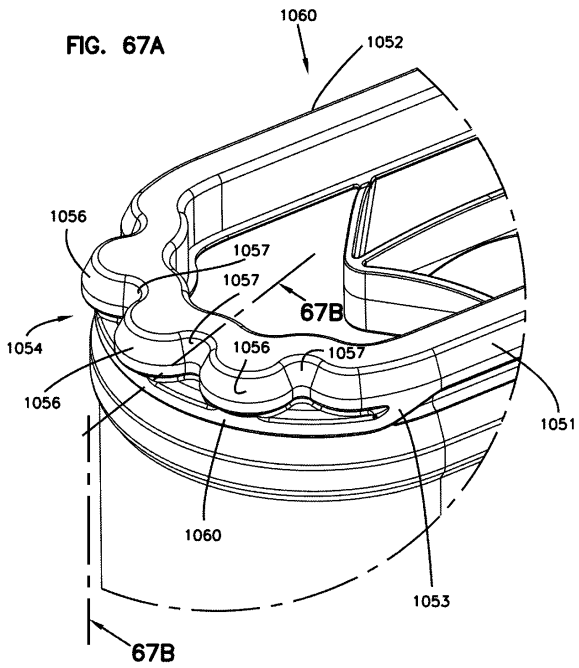
FIG. 66



【 図 6 7 】



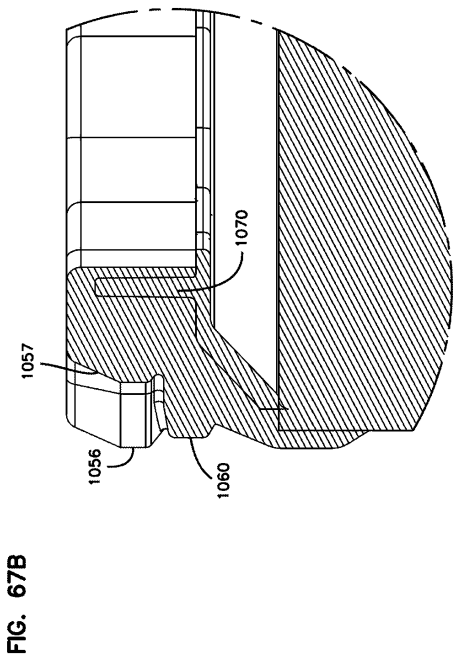
【 図 6 7 A 】



10

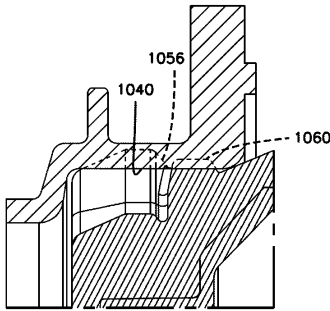
20

【 図 6 7 B 】



【 図 6 8 】

FIG. 68



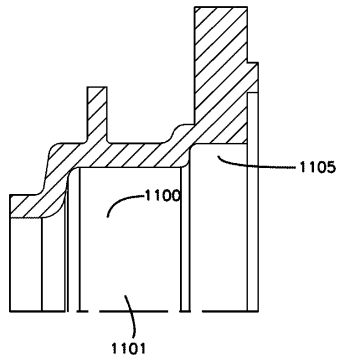
30

40

50

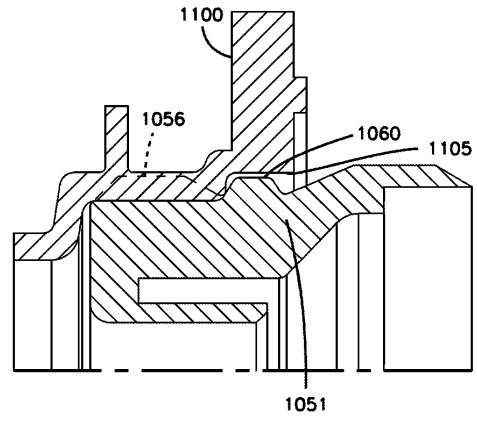
【 7 0 】

FIG. 70



【 7 0 A 】

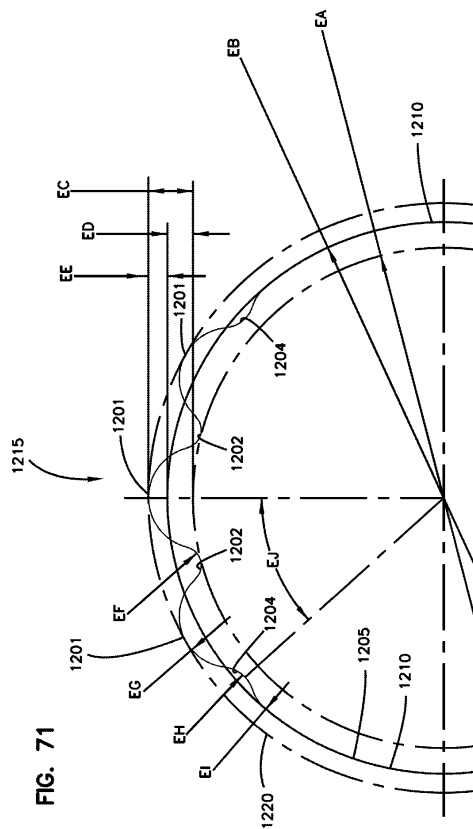
FIG. 70A



10

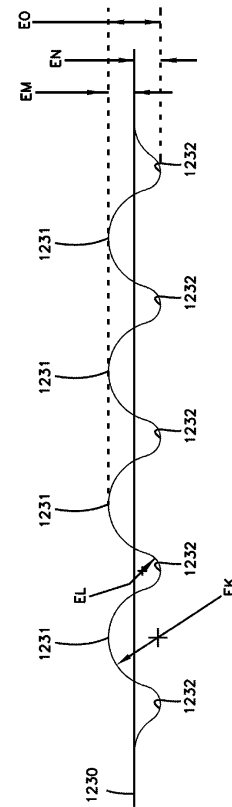
【 7 1 】

FIG. 71



【 7 2 】

FIG. 72



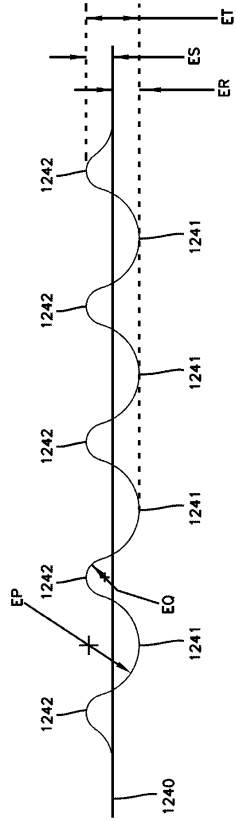
20

30

40

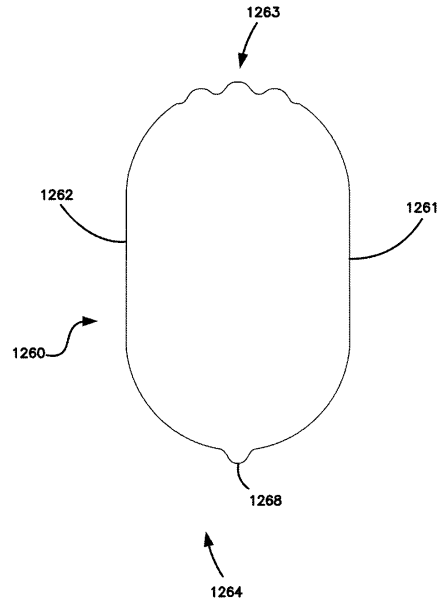
【 図 7 3 】

FIG. 73



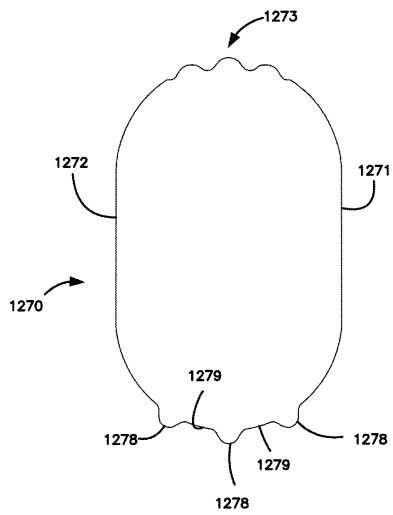
【 図 7 4 】

FIG. 74



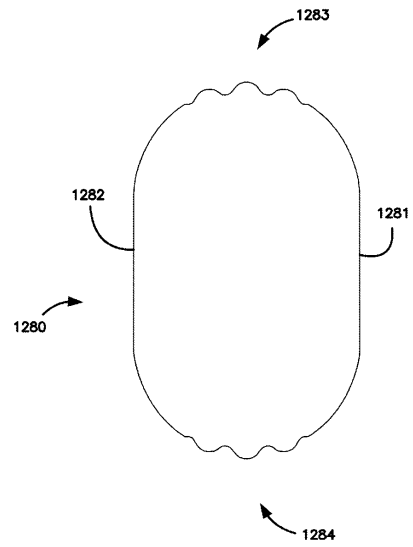
【 図 7 5 】

FIG. 75



【 図 7 6 】

FIG. 76



10

20

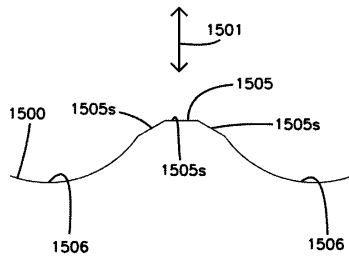
30

40

50

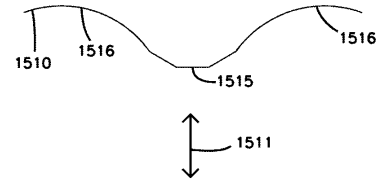
【図 7 7】

FIG. 77



【図 7 8】

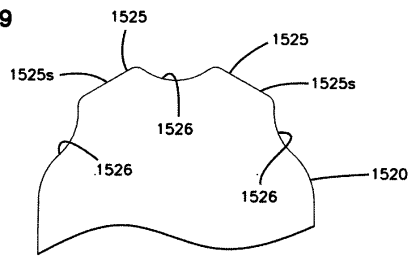
FIG. 78



10

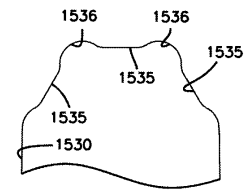
【図 7 9】

FIG. 79



【図 8 0】

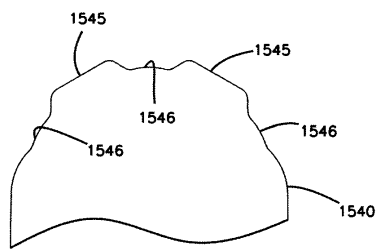
FIG. 80



20

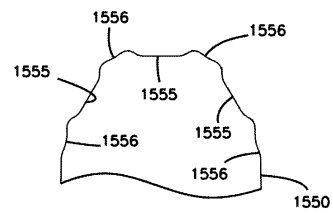
【図 8 1】

FIG. 81



【図 8 2】

FIG. 82



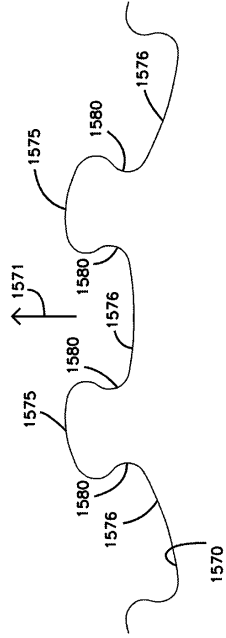
30

40

50

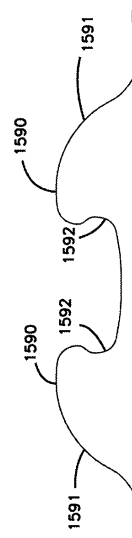
【図 8 3】

FIG. 83



【図 8 3 A】

FIG. 83A

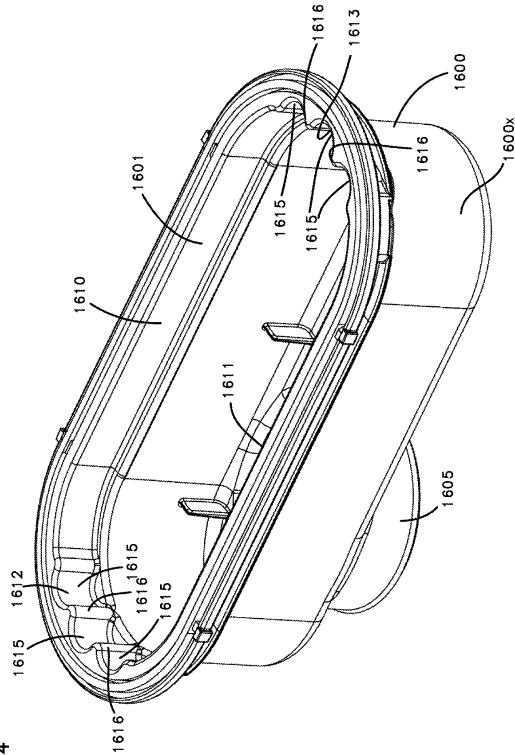


10

20

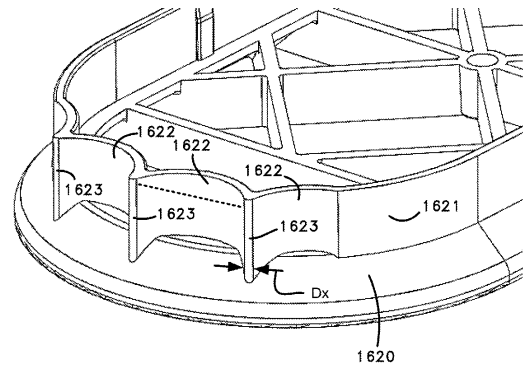
【図 8 4】

FIG. 84



【図 8 5】

FIG. 85



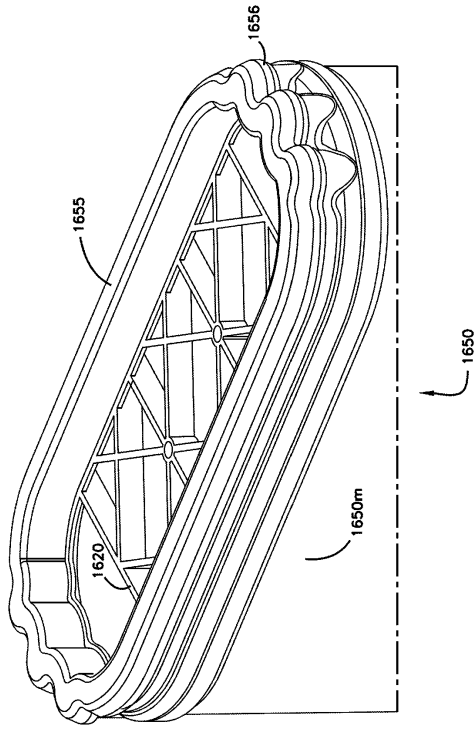
30

40

50

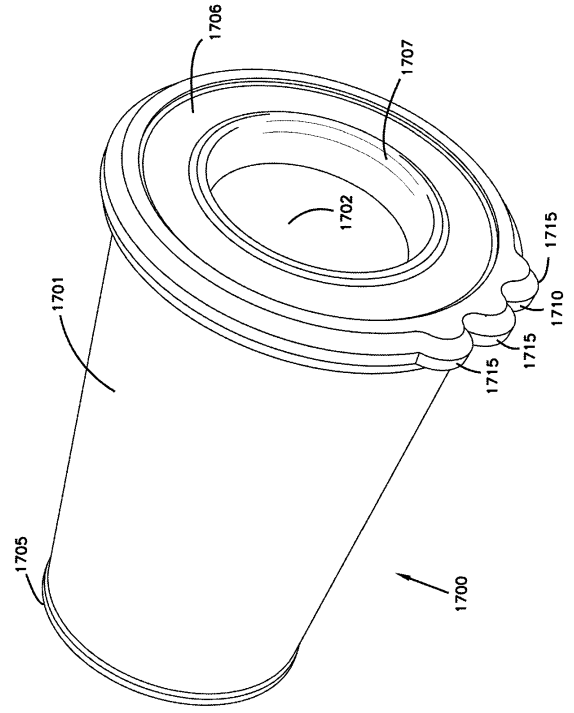
【 図 8 6 】

FIG. 86



【 図 8 7 】

FIG. 87



10

20

30

40

50

フロントページの続き

弁理士 木村 秀二

(72)発明者 ジェセケ, スティーブン

アメリカ合衆国 ミネソタ州 5 5 4 4 0 - 1 2 9 9 , ミネアポリス, ピー・オー・ボックス 1
2 9 9 , ウェスト ナインティフォース ストリート 1 4 0 0

(72)発明者 レイジ, トーマス ディー.

アメリカ合衆国 ミネソタ州 5 5 4 4 0 - 1 2 9 9 , ミネアポリス, ピー・オー・ボックス 1
2 9 9 , ウェスト ナインティフォース ストリート 1 4 0 0

(72)発明者 チアン, ガオチー

アメリカ合衆国 ミネソタ州 5 5 4 4 0 - 1 2 9 9 , ミネアポリス, ピー・オー・ボックス 1
2 9 9 , ウェスト ナインティフォース ストリート 1 4 0 0

(72)発明者 ブロースト, ゲルト

アメリカ合衆国 ミネソタ州 5 5 4 4 0 - 1 2 9 9 , ミネアポリス, ピー・オー・ボックス 1
2 9 9 , ウェスト ナインティフォース ストリート 1 4 0 0

(72)発明者 クラエスサエルツ, ジョニー

アメリカ合衆国 ミネソタ州 5 5 4 4 0 - 1 2 9 9 , ミネアポリス, ピー・オー・ボックス 1
2 9 9 , ウェスト ナインティフォース ストリート 1 4 0 0

(72)発明者 フェルストラーテ, マティス

アメリカ合衆国 ミネソタ州 5 5 4 4 0 - 1 2 9 9 , ミネアポリス, ピー・オー・ボックス 1
2 9 9 , ウェスト ナインティフォース ストリート 1 4 0 0

(72)発明者 カトール, パート

アメリカ合衆国 ミネソタ州 5 5 4 4 0 - 1 2 9 9 , ミネアポリス, ピー・オー・ボックス 1
2 9 9 , ウェスト ナインティフォース ストリート 1 4 0 0

審査官 瀧 恭子

(56)参考文献 特表 2 0 1 6 - 5 2 3 7 0 5 (J P , A)

特表 2 0 1 5 - 5 0 3 4 4 6 (J P , A)

特表 2 0 0 7 - 5 1 5 2 9 1 (J P , A)

特表 2 0 1 5 - 5 0 9 0 4 4 (J P , A)

特表 2 0 1 4 - 5 3 2 5 5 4 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

B 0 1 D 4 6 / 0 0 - 4 6 / 9 0

F 0 2 M 3 5 / 0 0 - 3 5 / 1 6