

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7166327号

(P7166327)

(45)発行日 令和4年11月7日(2022.11.7)

(24)登録日 令和4年10月27日(2022.10.27)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 M 15/00 (2006.01)

A 6 1 M 15/00

Z

請求項の数 6 (全21頁)

(21)出願番号	特願2020-500019(P2020-500019)	(73)特許権者	501014005
(86)(22)出願日	平成30年3月15日(2018.3.15)		シーエスピー テクノロジーズ, インコ
(65)公表番号	特表2020-512912(P2020-512912 A)		ーポレイティド
(43)公表日	令和2年4月30日(2020.4.30)		アメリカ合衆国 3 6 8 3 2 アラバマ、
(86)国際出願番号	PCT/US2018/022732		オーバーン、 ウェスト ベテランズ ブ
(87)国際公開番号	WO2018/170315		ールバード 9 6 0
(87)国際公開日	平成30年9月20日(2018.9.20)		9 6 0 West Veterans B
審査請求日	令和3年3月12日(2021.3.12)		oulevard, Auburn, A
(31)優先権主張番号	62/471,661	(73)特許権者	labama 3 6 8 3 2 U . S . A .
(32)優先日	平成29年3月15日(2017.3.15)		519334100
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		シンプリファイド・ソリューションズ・ス
(31)優先権主張番号	62/514,072		ウェーデン・エービー
(32)優先日	平成29年6月2日(2017.6.2)		SIMPLIFIED SOLUTIO
	最終頁に続く		NS SWEDEN AB
			スウェーデン国4 3 7 3 1 リンドーム、
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 吸入器並びに吸入器を使用する方法及び製造する方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

乾燥粉末の吸入を容易にする吸入器であって、

内部空間を画定し且つマウスピースを含む本体と、

前記内部空間内の且つ前記マウスピースに対して回転可能な少なくとも1つの環状部材であって、複数のコンパートメント及び複数のフラップを含み、各フラップが、前記コンパートメントのうちの少なくとも1つに関連付けられ、各コンパートメントが、乾燥粉末を保持するように構成された空洞を画定し、且つ、各コンパートメントが、前記フラップが閉鎖位置から開放位置まで移動すると前記乾燥粉末を放出するように構成された前記コンパートメントの開口部を含み、各フラップが、前記コンパートメントのうちの1つについての少なくとも前記コンパートメントの前記開口部を覆い、且つ、各フラップが、前記関連付けられた1つ又は複数のコンパートメントを越えて延在する拡張部を含む、少なくとも1つの環状部材と、

を備え、

各フラップの前記拡張部の少なくとも一部が、少なくとも一つの導管を通して移動し、前記拡張部の下側に作用する空気流に対して露出されるように構成され、前記導管が、それぞれのコンパートメントに隣接して配置され、前記空気流が、前記フラップを前記閉鎖位置から前記開放位置まで移動させるように構成され、

前記吸入器は、前記マウスピースを通して前記本体の前記内部空間内から空気が排出されたとき、空気が前記少なくとも1つの導管を通して移動し、空気が前記フラップを持ち上

げるように、構成されている、吸入器。

【請求項 2】

前記導管が、前記環状部材内を貫通する、請求項 1 に記載の吸入器。

【請求項 3】

各フラップの前記下側の少なくとも一部が、前記関連付けられた導管に面している、請求項 1 または 2 に記載の吸入器。

【請求項 4】

空気が、前記導管のうちの少なくとも 1 つを通して移動して、前記関連付けられたフラップの前記閉鎖位置から開放位置までの移動を容易にする、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の吸入器。

【請求項 5】

前記本体が乾燥剤を収容する、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の吸入器。

【請求項 6】

前記吸入器は、前記少なくとも 1 つの導管を通して移動する前記空気によって前記フラップが持ち上げられることにより、前記乾燥粉末の少なくとも一部が前記マウスピースを通過することができるように、構成されている、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の吸入器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、「METHODS AND DEVICES FOR FACILITATING DESIRABLE POWDERED DOSE RING POCKET CAVITY AIR FLOW」と題する、2017 年 3 月 15 日に提出された米国仮特許出願第 62/471,661 号明細書と、「METHODS AND DEVICES FOR FACILITATING DESIRABLE POWDERED DOSE RING POCKET CAVITY AIR FLOW」と題する、2017 年 6 月 2 日に提出された米国仮特許出願第 62/514,072 号明細書に対する優先権を主張し、それらの出願はともに参照により本明細書に援用される。

【0002】

この本明細書に開示する技術は、概して吸入器に関する。より詳細には、一実施形態では、本明細書に開示する技術は、乾燥粉末薬剤の吸入を容易にする方法及びデバイスに関する。

【背景技術】

【0003】

従来技術の乾燥粉末吸入器 (dry powder inhaler)、すなわち「DPI」は、複数回分の粉末状製剤を患者に提供し、患者は呼吸を通して粉末状製剤を自己投与する。参照により本明細書に援用される米国特許出願公開第 2014/0007875 号明細書は、乾燥粉末を収容するカプセルを有するディスクと、使用者による吸入時に一度に 1 つのカプセルから 1 回分の粉末を計量投与するのを容易にする装置とを含む、1 つの従来技術による DPI について記載している。同様に参照により本明細書に援用される米国特許出願公開第 2009/0084379 号明細書は、乾燥粉末の投与を容易にするために単一の空気流路を備えた DPI を開示している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来技術による DPI は、有用であり有益であり得るが、従来技術による DPI、特に複数回分の投与量を収容する DPI の少なくとも 1 つの問題は、各個々の粉末収容ポケットの容積が小さいことにより、こうした DPI が不十分な空気流のために機能することが困難になる可能性がある、ということである。少なくともいくつかの従来技術による投与リング形状は、粉末で充填され、その後アルミ箔ディスクに超音波溶接されるとき、粉末

10

20

30

40

50

を計量投与されるのを可能にするために、レーザでプレカットされたアルミ箔が持ち上がるのを可能にするのに十分なベンチュリ空気流パターンを提供しない可能性がある。少なくともいくつかの従来技術による設計における各ポケットは、単一の開口部（すなわち、箔によって覆われた開口部）のみと、空気のいかなる浸透も可能にしない、開口部以外は連続した内壁形状とを有する。アルミ箔（及び単一開口部）の上方の空気の圧力差が空洞のヘッドスペースの内側の圧力差より大きいことのみにより、粉末は持ち上げられる。

【 0 0 0 5 】

以前の設計では、多くの場合、アルミ箔フラップが持ち上がり粉末が計量投与されるのを可能にするために、十分な圧力差又は空気流がない。さらに、製品を保存するために必要な封止手段は、空気流が不十分である場合、使用時に適切な機能を妨げるように構成される可能性がある。

10

【 0 0 0 6 】

当技術分野では、従来技術による D P I の上記問題及び他の問題に対処することが必要とされている。本明細書に開示する技術は、上記目的及び他の目的を達成する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

一実施形態では、従来技術による設計の少なくとも 1 つの問題は、空気流入口点（たとえば、第 2 開口部）を介して各ポケット空洞内に追加の空気流路を設けることによって解決される。各ポケット内に又は各ポケットに隣接して空気流入口点を組み込むことにより、使用者が空気ダクト内に吸入すると、プレカットアルミ箔フラップの最上部を横切るベンチュリ空気流パターン速度が、各ポケット内の又は各ポケットに隣接する空気流入口点と組み合わせられて、アルミ箔フラップが持ち上がるのを可能にするのに十分な空気流量を提供する。それにより、このアルミ箔フラップの持上げによって、粉末がポケット空洞から空気ダクト内に、最終的に患者の口内に計量投与されるのが可能になり、それにより、計量された投与量の薬剤が投与される。

20

【 0 0 0 8 】

本明細書に開示する技術の一態様は、乾燥粉末吸入器のための投与リングを含み、投与リングは、環状部材の第 1 部分における粒子状薬剤空洞及び貫通孔を覆う環状アルミ箔部材を含み、環状部材の第 2 部分は、環状部材の第 1 部分の粒子状薬剤空洞に対応する切取部を有する。箔部材は、1 つの半径方向側部が切られておらず、ヒンジを形成するように、C 字型切れ目によって形成された、ヒンジ状フラップを含むことができる。各ヒンジ状フラップは、粒子状薬剤のための環状部材の第 1 部分の 1 つの空洞と、空洞と環状部材の第 2 部分の円形内縁との間に位置する 1 つの貫通孔との両方を覆うことができる。

30

【 0 0 0 9 】

別の態様では、本明細書に開示する技術は、D P I のためのプラスチック空気ダクトを含む。空気ダクトは、ヒンジ状フラップを開放するために投与リングの孔を通して空気を向けるように構成された空気流チャネルを形成することができ、ヒンジ状フラップは、その孔と粒子状薬剤を収容する空洞との両方を覆うように構成することができる。そして、そのとき覆われていない空洞の上に空気を向けて、粒子状薬剤をベンチュリ効果により D P I を通して使用者の口内に運ぶことができる。

40

【 0 0 1 0 】

さらに別の態様では、本明細書に開示する技術は、乾燥粉末の投与を容易にする吸入器に関する。吸入器は、内部空間を画定する本体を含み、マウスピースを含む。吸入器は、本体の内部空間内に少なくとも 1 つの部材を含む。少なくとも 1 つの部材は、少なくとも 1 つのコンパートメント、少なくとも 1 つのフラップ及び少なくとも 1 つの導管を含む。少なくとも 1 つのコンパートメントは、乾燥粉末を保持するように構成された空洞を画定し、少なくとも 1 つのフラップが閉鎖位置から開放位置に移動するときに乾燥粉末を放出するように構成された開口部を含む。少なくとも 1 つのフラップは、閉鎖位置にあるときに少なくとも 1 つの導管の一端の少なくとも一部を覆う。

【 0 0 1 1 】

50

さらに別の態様では、本明細書に開示する技術は、マウスピースを通して本体の内部空間内から空気を吸入又は排出し、それにより、空気が少なくとも１つの導管を通して移動しフラップを持ち上げるようにすることに関する。

【 0 0 1 2 】

上述した概要は、本明細書に開示する技術の以下の詳細な説明とともに、添付図面と併せて読まれるときによりよく理解されよう。図面を通して、同様の数字は同様の要素を示す。本明細書に開示する技術を例示する目的で、図面にはさまざまな例示的な実施形態が示されている。しかしながら、本明細書に開示する技術は、図示する厳密な配置及び手段に限定されないことが理解されるべきである。

【図面の簡単な説明】

10

【 0 0 1 3 】

【図 1】本開示の技術の実施形態による吸入器の斜視図であり、吸入器は第 1 側から示されている。

【図 2】吸入器の部分組立分解斜視図であり、吸入器は反対の第 2 側から示されている。

【図 3】図 2 に示す吸入器の少なくともいくつかの内部構成要素の斜視図であり、構成要素は、図 1 に示す第 1 側から示されている。

【図 4】図 2 に示す内部構成要素の部分組立分解斜視図である。

【図 5】図 4 に示す内部構成要素の別の部分組立分解斜視図であり、構成要素は、図 1 に示す第 1 側から示されている。

【図 6】図 4 及び図 5 に見える環状部材の斜視図である。

20

【図 7】環状部材のフラップの持上げの動作、及び使用者による吸入のためのマウスピースに向かう粉末の移動の連続した図のうちの 1 つである。

【図 8】環状部材のフラップの持上げの動作、及び使用者による吸入のためのマウスピースに向かう粉末の移動の連続した図のうちの 1 つである。

【図 9】環状部材のフラップの持上げの動作、及び使用者による吸入のためのマウスピースに向かう粉末の移動の連続した図のうちの 1 つである。

【図 10】本明細書に開示する技術の実施形態による環状部材の一部の断面側立面図であり、環状部材のフラップは閉鎖位置で示されている。

【図 11】図 10 に示す特徴の別の断面側立面図であり、フラップは開放位置で示されている。

30

【図 12】図 11 に示す特徴の斜視図である。

【図 13】本明細書に開示する技術の実施形態による環状部材の一部の断面側立面図であり、フラップは開放位置で示されている。

【図 14】図 13 に示す特徴の斜視図である。

【図 15】本明細書に開示する技術の実施形態による環状部材の一部の断面側立面図であり、フラップは閉鎖位置で示されている。

【図 16】図 15 に示す特徴の斜視図であり、フラップは開放位置で示されている。

【図 17】本明細書に開示する技術の実施形態による環状部材の一部の断面側立面図であり、フラップは閉鎖位置で示されている。

【図 18】図 17 に示す特徴の斜視図であり、フラップは開放位置で示されている。

40

【図 19】本明細書に開示する技術の実施形態による環状部材の一部の断面側立面図であり、環状部材の 2 つのフラップは閉鎖位置で示されている。

【図 20】図 21 に示す特徴の別の断面側立面図であり、各フラップは開放位置で示されている。

【図 21】図 20 に示す特徴の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

本明細書では、システム、デバイス及び方法について例及び実施形態を用いて説明するが、当業者は、本明細書に開示する技術が記載する実施形態又は図面に限定されないことを理解する。逆に、本明細書に開示する技術は、添付の特許請求の範囲の趣旨及び範囲内

50

にあるすべての変更形態、均等物及び代替形態を包含する。本明細書に開示する任意の一実施形態の特徴を、省略するか、又は別の実施形態に組み込むことができる。

【0015】

本明細書で使用するいかなる見出しも、単に構成のためのものであり、明細書又は請求項の範囲を限定するようには意図されていない。本明細書における「～できる、～得る、場合がある、可能性がある(may)」という用語は、義務的な意味(すなわち、～なければならないを意味する)ではなく、許容的な意味(すなわち、～する可能性を有するを意味する)で使用される。本明細書において具体的に示さない限り、「1つの(a)」、「1つの(an)」及び「その(the)」という用語は、1つの要素に限定されず、むしろ「少なくとも1つ」を意味するものとして読まれるべきである。術語は、上述した用語、その派生語及び同様の意味の用語を含む。

10

【0016】

本明細書に開示する技術の態様によれば、以前の設計の上述した問題は、各ポケット空洞内への又はそれに隣接する空気流入口点を介して追加の空気流路を設けることによって解決される。各ポケット内への又は各ポケットに隣接する空気流入口点を組み込むことにより、使用者が空気ダクト内に吸入するとき、プレカットアルミ箔フラップの最上部を横切るベンチュリ空気流パターン速度が、各ポケット内の又は各ポケットに隣接する空気流入口点と組み合わせられて、アルミ箔フラップが持ち上がるのを可能にするのに十分な空気流量を提供する。そして、このようにアルミ箔フラップが持ち上がることにより、医薬品有効成分(active product ingredient)(API)を含む粉末をポケット空洞から空気ダクト内に、最終的に患者の口内に計量投与することができ、それにより、計量された1回分の粉末状APIが投与される。

20

【0017】

ここでさまざまな図を詳細に参照する。図を通して、同様の参照数字が同様の部分を指す。図1～図9は、乾燥粉末薬剤44又はAPIを含む粉末等(図7～図9を参照)の粉末の吸入を容易にする、全体として10で示すデバイス又は吸入器の一実施形態を示す。吸入器10は、一端にエンドキャップ23を有し反対側の端部にマウスピース26を有する本体25を含むことができる。エンドキャップ23は、詳細に後述するように、活性物質24(たとえば、乾燥剤)を含むことができ、又は活性物質24から形成することができる。本体25は、内部空間を画定し又は包囲し、マウスピース26は、本体25の内部空間に流体的に接続されている経路を画定することができる。マウスピース26により、使用者は、粉末を含有する空気を吸い込むか又は吸入することができる。

30

【0018】

本体25に、取外し可能に且つ/又は枢動可能にカバー28を取り付けることができる。一実施形態では、カバー28は、ヒンジを介して本体25に取り付けられる。カバー28は、本体25に対して閉鎖位置(図1を参照)と開放位置との間で移動可能であり得る。カバー28が閉鎖位置にあるとき、マウスピース26は覆われ且つ/又は保護される。カバー28が開放位置にあるとき、マウスピース26は、露出し、使用者がくわえるか又は接触することができる。カバー28は、より詳細に後述するように、枢動可能なトリガ27を含むことができる。

40

【0019】

本体25、エンドキャップ23及びカバー28のうちの1つ又は複数は、低水蒸気透過率(low moisture vapor transfer rate)(LMVT)プラスチックから形成することができる。LMVT材料は、デバイス10の保管及び使用中に水分侵入を低減させる。閉鎖され且つ/又は完全に取り付けられたとき(図1を参照)、結合された本体25、エンドキャップ23及びカバー28は、密閉DPIを形成する。密閉DPIデバイスを設計し、その中の水分を制御するために乾燥剤プラスチックを使用することにより、従来技術と比較して改善された粉末の分散及び低減した毛管力を期待することができる。

【0020】

50

一実施形態では、吸入器 10 は 9 つの部品のみを含み、それらのうちの 8 つは射出成形される。この設計により、いくつかの従来技術による設計によって必要とされる、粉末を分散させる前に粉末を固定する材料に穴をあける必要がなくなる。本明細書に開示する技術の設計により、穴あけ機構からの残骸により調剤品を汚染するリスクもなくなる。

【0021】

吸入器 10 は、本体 25 の内部空間内に位置決めされた少なくとも 1 つの部材 51 を含む。一実施形態では、図 4 ~ 図 6 に示すように、少なくとも 1 つの部材 51 は、本体 25 に対して回転可能である環状部材又は投与リングである。別の実施形態では、部材 51 は、直線状部材又は投与ラインであり得る。部材 51 は、複数の別個の回数分の薬剤を提供するように構成することができる。さらに別の実施形態では、部材 51 は、1 回分のみの薬剤を提供するように構成することができる。

10

【0022】

図 2 ~ 図 5 に示すように、環状部材 51 の一実施形態は、第 1 トレー 34 及び第 2 トレー 36 によって本体 25 内で支持し又は本体 25 内に封入することができる。第 1 トレー 34 及び第 2 トレー 36 の両方が、略円形外周面及び略円形内周面を有することができる。一実施形態では、第 2 トレー 36 の少なくとも一部が、第 1 トレー 34 内に嵌まることことができる。第 2 トレー 36 内に空気ダクト 32 (図 5 を参照) を配置するか又は形成することができ、空気ダクト 32 は、第 2 トレー 36 の上壁及び / 又は側壁を通る開口部 46 をマウスピース 26 の通路に接続することができる。一実施形態では、マウスピース 26 は、第 2 トレー 36 の一体化部分又は単体部分である。

20

【0023】

図 5 に示すように、第 2 トレー 36 は円形中心ガイド 21 を含むことができる。環状部材 51 は、第 1 トレー 34 及び第 2 トレー 36 内に又はそれらの間に嵌まるか又は位置決めすることができ、環状部材 51 は、第 1 トレー 34 及び第 2 トレー 36 の両方に対して回転することができる。より詳細には、一実施形態では、環状部材 51 は、第 2 トレー 36 内に配置されるとき、中心ガイド 21 の周囲に配置される。環状部材 51 と第 2 トレー 36 の内面との間に、任意選択的にフォームから形成された、スペーサ 16 を位置決めすることができる。スペーサ 16 は、開口部又は切取部 48 を含むことができる。スペーサ 16 は、空気ダクト 32 の両側に位置決めされるように、第 2 トレー 36 内に配置することができる。

30

【0024】

任意選択的に、第 1 トレー 34 (及び / 又は第 2 トレー 36) は、付勢又は弛緩状態で第 1 トレー 34 の内部に少なくとも部分的に延在する少なくとも 1 つの止め具又はばね 40 を含むことができる。別の実施形態では、第 1 トレー 34 は、2 つ以上の間隔を空けて配置されたばね 40 を含むことができる。各ばね 40 は、第 1 トレー 34 及び第 2 トレー 36 に対する環状部材 51 の回転を阻止することができる。一実施形態では、各ばね 40 は、板ばねであり、その一端が第 1 トレー 34 の基礎壁と一体的に又は単体であるように形成されている。各ばね 40 の内面は、突出部又は角度付き面を含むことができる。

【0025】

図 6 を参照すると、一実施形態では、環状部材 51 は、3 つの部品又は構成要素、すなわち、第 1 環状部材 18a、第 2 環状部材 18b 及び第 3 環状部材 20 から形成されている。一実施形態では、第 1 環状部材 18a はアルミ箔から形成されている。任意選択的に、第 1 環状部材 18a は、複数の間隔を空けて配置され且つ概して同一のヒンジ状フラップ 17 を形成する切れ目を含む。図 6 では、参照番号で識別される 1 つのフラップ 17 が、部分的に開放位置にあるように示されており、残りのフラップ 17 は閉鎖して示されている。一実施形態では、切れ目は、「C」字の形状に形成することができ、各フラップ 17 の切られていない縁によってヒンジ 47 が生成されている。任意選択的に、第 1 環状部材 18a は、少なくとも 30 個の別個のフラップ 17 を含む。フラップ 17 は、2 つの特定のフラップ 17 の間に空いた又は連続したスペースが形成されることを除き、第 1 環状部材 18a の周囲に等距離で間隔を空けて配置することができる。一実施形態では、空き

40

50

スペースの幅は、単一のフラップ 17 の幅の約 2 倍である。

【0026】

任意選択的に、第 1 環状部材 18 a は、第 2 環状部材 18 b の上面 13 (又は、デバイス 10 の向きに応じて下面) に接合される。別の実施形態では、環状部材 51 が 2 つの部品又は構成要素のみから形成されるように、第 1 環状部材 18 a は第 2 環状部材 18 b と一体的に又は単体として形成される。第 2 環状部材 18 b は、複数の間隔を空けて配置された孔 14 を含むことができ、それらの孔 14 の各々は、フラップ 17 が開放されたときに第 2 環状部材 18 b を通る通路を画定するように、第 1 環状部材 18 a の切れ目のうちの 1 つに位置合せされる。第 2 環状部材 18 b の孔 14 は、概して楕円形状であり得る。

【0027】

第 3 環状部材 20 は、複数の間隔を空けて配置されたコンパートメント、カプセル又は投与ポケット空洞 19 を含むか又は画定することができる。各コンパートメント 19 は、1 日分の投与量の粉末薬剤等、所定量の粉末を保持するようなサイズとし、形状とし、且つ/又はそのように構成することができる。任意選択的に、各コンパートメント 19 は、10 ~ 13 mg の粉末 44 を収容し又は保持するようなサイズとすることができる。各コンパートメント 19 は、粉末 44 がコンパートメント 19 内に挿入され且つ所望の時点でコンパートメント 19 から除去されるのを可能にするように、少なくとも 1 つの開口部を含む。各フラップ 17 は、それぞれのコンパートメント 19 の開口部を覆い、フラップ 17 が閉鎖位置にあるときに開口部の外縁を越えて延在する拡張部を含む。各フラップ 17 の拡張部の下側の少なくとも一部は、固定されておらず、すなわちいかなる構造にも取り付けられていない。

【0028】

各コンパートメント 19 の半径方向内向き等に、コンパートメント 19 に近接して、1 つの連続した又は複数の間隔を空けて配置された導管を位置決めすることができる。各フラップ 17 の下側の少なくとも一部は、関連する又はそれぞれの導管に面している。一実施形態では、複数の間隔を空けて配置された導管の各々は、第 3 環状部材 20 を通る孔 45 である。各孔 45 は、コンパートメント 19 のうちの 1 つに対応し、又は、隣接してただし間隔を空けて位置決めすることができる。一実施形態では、第 3 環状部材 20 に孔 45 を画定する開口部は、それぞれのコンパートメント 19 の開口部より小さい。任意選択的に、各孔 45 は、第 3 環状部材 20 の内側縁 11 に向かってそれぞれのコンパートメント 19 に隣接して配置することができる。一実施形態では、各孔 45 は、第 3 環状部材 20 を通って延在し、一方で、各コンパートメント 19 は、薬剤を保持するように第 3 環状部材 20 を通って延在しない。代替実施形態では、複数の間隔を空けて配置された孔 45 を、第 3 環状部材 20 の周囲に且つそこを通過して延在する単一の、連続したチャネル又は導管に置き換えることができる。チャネルは、上述した複数の間隔を空けて配置された孔 45 と同様に機能することができる。

【0029】

結合されると、第 1 環状部材 18 a、第 2 環状部材 18 b 及び第 3 環状部材 20 は、フラップ 17 が開放されない限り且つ開放されるまで、投与空洞 19 内で粉末を封止する。一実施形態では、切れ目により各フラップ 17 をより容易に開放することができるが、切れ目は、結合された第 1 環状部材 18 a、第 2 環状部材 18 b 及び第 3 環状部材 20 の封止能力を破壊しない。一実施形態では、第 1 環状部材 18 a は、第 2 環状部材 18 b にインモールドラベル付けされ、その後第 3 環状部材 18 に超音波溶接される、アルミ箔の薄層から形成される。任意選択的に、第 2 環状部材 18 b 及び第 3 環状部材 20 は、医療グレードプラスチック等、成形プラスチックであり得る。

【0030】

一代替実施形態では、詳細に上述したように、各フラップ 17 がコンパートメント 19 のうちの 1 つに関連付けられる代わりに、各フラップ 17 は、2 つ以上の別個の間隔を空けて配置されたコンパートメント 19 を覆い且つ/又はそれらに関連付けることができる。これらのコンパートメント 19 の各々は、同じタイプ又は種類の粉末 44 を収容するこ

10

20

30

40

50

とができる。代替実施形態では、フラップ 17 のうちの 1 つに関連付けられた少なくとも 2 つの隣接するコンパートメント 19 は、保管中に混合することができないか又は混合されるべきではないが、使用者が吸入するときに同時に又は実質的に同時に送達することができ且つ / 又は送達されるべきである、異なるタイプ又は種類の粉末又は薬剤 44 を収容することができる。

【0031】

複数の間隔を空けて配置された隆起部又は歯 12 が、第 3 環状部材 20 の外周面にわたって延在することができる。歯 12 は、第 3 環状部材 20 の周囲面全体にわたって均一に又は等距離で間隔を空けて延在することができる。トリガ 27 の少なくとも一部が、ハウジング 36 の側壁に形成された開口部 38 を通って環状部材 51 の歯 12 のうちの 1 つと接触し又はそれと係合することができる。トリガ 27 はばね式であり得る。別法として、トリガ 27 は、ばねを省略し、米国特許出願公開第 2014/0007875 号明細書の図 4A ~ 図 4C に示すような、カバー 28 を開放すると、単に環状部材 51 を移動させるか又は回転させることができる。環状部材 51 の歯 12 とのトリガ 27 の選択的係合は、環状部材 51 に対する各ばね 40 の力を克服して、結合された第 1 トレー 34 及び第 2 トレー 36 内で環状部材 51 を回転させ又は「前進させる」ことができる。各ばね 40 は、各ばね 40 の付勢力に打ち勝つトリガ 27 に応答して触覚及び / 又は可聴作用を提供することができる。

10

【0032】

具体的に図 1 及び図 3 ~ 図 5 を参照すると、ハウジング 25 は、その壁のうちの 1 つに窓 50 を含むことができる。第 1 トレー 34 は、その基礎壁を通る開口部 52 を含むことができる。第 1 トレー 34 の開口部 52 は、第 1 トレー 34 がハウジング 25 内に適切に位置決めされると、窓 50 と位置合せすることができる。第 3 環状部材 20 は、年代順の又は連続的な数字及び / 又は文字（たとえば、30、29、28、27 等）等、複数の間隔を空けて配置されたしるしを含むことができる。しるしの各々は、コンパートメント 19 のうちの 1 つに近接して、ただしコンパートメント 19 が形成される場所とは反対側に位置することができる。

20

【0033】

一実施形態では、活性物質 24 は乾燥剤である。これは、水分吸収が望ましい実施形態である。しかしながら、水分吸収が望ましくない場合、活性物質 24 は代替的な活性剤を含むことができる。たとえば、別の実施形態では、活性物質 24 は、活性炭、カーボンブラック、ケチャムブラック (ketcham black) 及びダイヤモンド粉末からなる群から選択された物質を含む。さらなる実施形態では、活性物質 24 の 1 つ又は複数の層を含む活性剤は、吸収性微小球 (absorption microsphere)、 BaTiO_3 、 SrTiO_3 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 ZnO 、 TiO_2 、 MnO 、 CuO 、 Sb_2O_3 、シリカ、酸化カルシウム及びイオン交換樹脂等の物質を含有する。さらに別の実施形態では、活性物質 24 の層を含む吸収剤は、2 つ以上のタイプの吸収剤を含む。好適な吸収剤は、所望の最終用途のために所望の蒸気又はガスの吸収（たとえば、水分、酸素、二酸化炭素、窒素又は他の望ましくないガス若しくは蒸気の吸収）を達成するように選択される。

30

40

【0034】

活性物質 24（乾燥剤、脱酸素剤、放出材若しくは放出剤等又はそれらの組合せのいずれであっても）は、選択された物質（たとえば、水分又は酸素）に作用し、それと相互作用し、又は反応することができる。こうした作用又は相互作用の例としては、選択された物質の吸収、吸着（一般に、吸着 (sorption)）又は放出を挙げることができる。

【0035】

活性物質 24 は、基材に「活性剤」を含むことができる。活性剤は、(i) 基材（たとえば、ポリマー）と非混和性とすることができ、ベースポリマー及びチャネリング剤と混合され加熱されたとき、溶融せず、すなわち、ベースポリマー若しくはチャネリング剤のいずれかに対する融点より高い融点を有し、且つ / 又は (ii) 選択された物質に作用し

50

、選択された物質と相互作用し、若しくは反応する。「活性剤」という用語は、限定されないが、選択された物質を吸収し、吸着し、又は放出する物質を含むことができる。本明細書に開示する技術による活性剤は、鉱物（たとえば、乾燥剤の場合、モレキュラーシーブ又はシリカゲル）等の粒子の形態であり得るが、本明細書に開示する技術は、粒子状活性剤にのみ限定されるものとしてみなされるべきではない。たとえば、いくつかの実施形態では、活性剤として又は活性剤の成分として作用する樹脂から、脱酸素剤を製造することができる。

【0036】

本明細書における「基材」という用語は、混入活性物質の、その混入物質に対して構造を提供する、活性剤以外の成分（好ましくはポリマー）である。

10

【0037】

本明細書における「ベースポリマー」という用語は、チャネリング剤のガス透過率より実質的に低い、低い、又はそれと実質的に等価である、選択された物質のガス透過率を任意選択的に有するポリマーである。例として、こうした透過率は、選択された物質が水分であり、活性剤が吸水性乾燥剤である実施形態では、水蒸気透過率である。ベースポリマーの主な機能は、混入ポリマーに対して構造を提供することである。好適なベースポリマーとしては、熱可塑性ポリマー、たとえば、ポリプロピレン及びポリウレタン等のポリオレフィン、ポリイソプレン、ポリブタジエン、ポリブテン、ポリシロキサン、ポリカーボネート、ポリアミド、エチレンビニルアセテートコポリマー、エチレンメタクリレートコポリマー、ポリ（塩化ビニル）、ポリスチレン、ポリエステル、ポリ無水物、ポリアクリロニトリル、ポリスルホン、ポリアクリル酸エステル、アクリル酸、ポリウレタン及びポリアセタール、又はそれらのコポリマー若しくは混合物を挙げることができる。

20

【0038】

ベースポリマー及びチャネリング剤の水蒸気透過率のこうした比較を参照すると、一実施形態では、チャネリング剤は、ベースポリマーの少なくとも2倍の水蒸気透過率を有する。別の実施形態では、チャネリング剤は、ベースポリマーの少なくとも5倍の水蒸気透過率を有する。別の実施形態では、チャネリング剤は、ベースポリマーの少なくとも10倍の水蒸気透過率を有する。さらに別の実施形態では、チャネリング剤は、ベースポリマーの少なくとも20倍の水蒸気透過率を有する。さらに別の実施形態では、チャネリング剤は、ベースポリマーの少なくとも50倍の水蒸気透過率を有する。さらに別の実施形態では、チャネリング剤は、ベースポリマーの少なくとも100倍の水蒸気透過率を有する。

30

【0039】

本明細書における「チャネリング剤」という用語は、ベースポリマーと非混和性であり且つベースポリマーより高速で気相物質を輸送する親和性を有する物質として定義される。任意選択的に、チャネリング剤は、チャネリング剤をベースポリマーと混合することによって形成される場合に、混入ポリマーを通してチャネルを形成することができる。任意選択的に、こうしたチャネルは、ベースポリマーのみの場合より高速で混入ポリマーを通して選択された物質を透過させることができる。

【0040】

本明細書における「チャネル」又は「相互接続チャネル」という用語は、ベースポリマーに浸透するチャネリング剤から形成された通路として定義され、互いに相互接続され得る。

40

【0041】

本明細書における「混入ポリマー」という用語は、活性剤を含み任意選択的にチャネリング剤が混入されているか又は分散されている少なくともベースポリマーから形成されたモノリシック物質として定義される。したがって、混入ポリマーは、2相ポリマー及び3相ポリマーを含む。「鉱物添加ポリマー」が一種の混入ポリマーであり、活性剤は、鉱物の一形態、たとえば、モレキュラーシーブ又はシリカゲル等の鉱物粒子の形態である。本明細書では、「混入物質」という用語を用いて、基材に混入された活性剤を含むモノリシック物質を意味し、基材は高分子である場合もあれば又はない場合もある。

50

【 0 0 4 2 】

本明細書における「モノリシック」、「モノリシック構造」又は「モノリシック組成物」という用語は、2つ以上の別個の巨視的な層又は部分から構成されていない組成物又は材料として定義される。したがって、「モノリシック組成物」は多層複合材を含まない。

【 0 0 4 3 】

本明細書における「相」という用語は、モノリシック構造又は組成物の、構造又は組成物にそのモノリシック特性を与えるように全体に均一に分散している部分又は成分として定義される。

【 0 0 4 4 】

本明細書における「選択された物質」という用語は、活性剤による作用を受け、又は活性剤と相互作用し若しくは反応し、混入ポリマーのチャネルを通して透過することができる物質として定義される。たとえば、活性剤として乾燥剤が使用される実施形態では、選択された物質は、乾燥剤によって吸収することができる水分又はガスであり得る。活性剤として放出材が使用される実施形態では、選択された物質は、水分、芳香剤又は抗菌剤（たとえば、二酸化塩素）等、放出材によって放出される作用物質であり得る。活性剤として吸着材が使用される実施形態では、選択された物質はいくつかの揮発性有機化合物とすることができ、吸着材は活性炭素であり得る。

10

【 0 0 4 5 】

本明細書における「3相」という用語は、3つ以上の相を含むモノリシック組成物又は構造として定義される。本明細書に開示する技術による3相組成物の一例は、ベースポリマー、活性剤及びチャネリング剤から形成された混入ポリマーである。任意選択的に、3相組成物又は構造は、追加の相、たとえば着色剤を含むことができる。

20

【 0 0 4 6 】

混入ポリマーは、2相配合物（すなわち、チャネリング相なしにベースポリマー及び活性剤を含む）又は3相配合物（すなわち、ベースポリマー、活性剤及びチャネリング剤を含む）であり得る。混入ポリマーは、たとえば、米国特許第5,911,937号明細書、同第6,080,350号明細書、同第6,124,006号明細書、同第6,130,263号明細書、同第6,194,079号明細書、同第6,214,255号明細書、同第6,486,231号明細書、同第7,005,459号明細書及び米国特許出願公開第2016/0039955号明細書に記載されており、それらの各々は、その全体が参照により本明細書に援用される。

30

【 0 0 4 7 】

混入物質又はポリマーは、構造を提供する基材（たとえば、ポリマー）と、任意選択的にチャネリング剤と、活性剤とを含む。チャネリング剤は、混入ポリマーを通して微視的な相互接続チャネルを形成する。活性剤の少なくとも一部が、これらのチャネル内に収容され、その結果、チャネルは、混入ポリマーの外面に形成された微視的なチャネル開口部を介して活性剤と混入ポリマーの外部との間を連通する。活性剤は、たとえば、さらに詳細に後述するように、種々の吸収材、吸着材又は放出材のうちの任意の1つであり得る。チャネリング剤が好ましいが、本発明は、広範に、任意選択的にチャネリング剤を含まない混入物質、たとえば2相ポリマーを含む。

40

【 0 0 4 8 】

任意の実施形態では、好適なチャネリング剤としては、ポリエチレングリコール（PEG）等のポリグリコール、エチレン-ビニルアルコール（EVOH）、ポリビニルアルコール（PVOH）、グリセリンポリアミン、ポリウレタン、及びポリアクリル酸又はポリメタクリル酸を含むポリカルボン酸を挙げることができる。別法として、チャネリング剤は、たとえば、CLARIANT製のPolyglykol B01/240等、酸化プロピレン重合体-モノブチルエーテル等、非水溶性ポリマーであり得る。他の実施形態では、チャネリング剤は、CLARIANT製のPolyglykol B01/20等の酸化プロピレン重合体モノブチルエーテル、CLARIANT製のPolyglykol D01/240等の酸化プロピレン重合体、エチレンビニルアセテート、ナイロン6、ナ

50

イロン 6 6 又は上述したものの任意の組合せであり得る。

【 0 0 4 9 】

本明細書に開示する技術による好適な活性剤としては、乾燥化合物等、吸収材が挙げられる。活性剤が乾燥剤である場合、所与の用途に好適な乾燥剤を使用することができる。典型的には、多くの用途に対して、物理吸収乾燥剤が好ましい。これらには、モレキュラーシーブ、シリカゲル、粘土及び澱粉を挙げることができる。別法として、乾燥剤は、水と反応して新たな化合物を形成する水又は化合物を含有する結晶を形成する化合物であり得る。

【 0 0 5 0 】

任意選択的に、任意の実施形態では、活性剤は、脱酸素剤、たとえば脱酸素樹脂配合物であり得る。

10

【 0 0 5 1 】

以下の表 1 は、設計された乾燥剤の水分吸着能力の特徴付けと、本明細書に開示する技術の一実施形態の DPI デバイスの製造、保管及び使用のさまざまな段階における計算された水分量にさらされた後のデバイス内への水分侵入に起因する能力の消耗とを示す。

【 0 0 5 2 】

【表 1】

表1 水分侵入及び乾燥剤の水分吸着能力の消耗

	段階 乾燥剤プラスチック部品/DPIデバイス							
	設計	成形	保管	組立	保存期間	使用期間	30回使用	残り
水分侵入 mg	適用なし	6	160	8	130	306	10	適用なし
乾燥剤水分 吸着能力 mg	750	744	584	576	446	140	130	130

20

【 0 0 5 3 】

以下は、上記表 1 に記載したデバイスを製造するさまざまな段階中の水分侵入を計算するために使用した仮定である。

【 0 0 5 4 】

吸着：成形された乾燥剤部品において、1 時間に 3 , 0 0 0 μ g の水蒸気が吸着される。さらに、デバイスの組立に続き、成形されたプラスチック部品及び PE シールにおいて、. 3 m g の潜在水分を吸着する必要がある。

【 0 0 5 5 】

成形：成形された乾燥剤プラスチック部品は、封止されるホイルバッグ内に配置される前に、成形中に少なくとも 1 時間又は 2 時間露出される（2 5 / 6 0 % 相対湿度（RH）条件）。

40

【 0 0 5 6 】

成形施設における保管：成形された乾燥剤プラスチック部品は、出荷用段ボールのポリバッグ内に封止されたホイルバッグで保管される（2 5 / 6 0 % RH 条件）。

【 0 0 5 7 】

組立場所における保管：成形された乾燥剤プラスチック部品は、デバイスを製造するために使用される前に、組立場所で 1 年間保管される（2 5 / 6 0 % RH 条件）。

【 0 0 5 8 】

組立：成形された乾燥剤プラスチック部品は、組立場所において完成したデバイスとして製造中に 2 時間露出され、封止されるホイルポーチ内に個々に配置される。なお、成形

50

されたプラスチック部品及びPEシールにおける潜在水分は、デバイス組立に続いて吸着される(25 / 60%RH条件)。

【0059】

保管期間：製造されたデバイスは、封止されたホイルポーチ内に、使用のために開放される前に1年間保管される(30 / 75%RH条件)。

【0060】

使用期間：デバイスは、60日間、閉鎖され保管され、使用に利用可能である(30 / 75%RH条件)。

【0061】

30回使用：デバイスは、60日の使用期間にわたり、30回開放され且つ再度閉鎖される(30 / 75%RH条件)。

【0062】

図7～図9は、デバイス10の一実施形態の動作を示す。たとえば、使用者が、トリガ27を操作して環状部材51を所望の位置まで回転させると(たとえば、第1トレイ34の開口部52及びハウジング25の窓50を通して正確な1日又は投与期間が可視である場合)、使用者は、マウスピース26を通して吸入することができる。一実施形態では、これにより、空気が、2つの別個の経路を通して、すなわち、(i)第1トレイ34の空気ダクト32内に位置決めされている孔45の真下から且つ孔45を通して、且つ、(ii)第2トレイ36の開口部46を通り、その後、孔45及び第1トレイ34の空気ダクト32内のコンパートメント19の上方に移動する。従来技術による設計とは対照的に、本明細書に開示する技術の一実施形態における空気流は、孔45のうちの1つを通して向けられ、それにより、フラップ17のうちの1つの底面に圧力がかけられてフラップ17のうちの1つが開放する。空気ダクト32のサイズ、形状及び/又は構成は、異なる病状又は集団の異なる部分(たとえば、子供又は高齢者)に対して、変更又は調整することができる。

【0063】

上述した空気流の組合せにより、第3トレイ34の空気ダクト32と又はその中で位置合せされたフラップ17が、閉鎖位置から開放位置に確実に且つ効果的に移動し、それにより、コンパートメント19内の粉末がベンチュリ効果によって放出されるか又は引き出され、マウスピース36を通して使用者の口に移動することができる。スペーサ16は、第3トレイ34の空気ダクト32と又はその中に位置合せされていないフラップ17のすべてを閉鎖位置で維持するように構成されている。したがって、スペーサ16は、開口部48が空気ダクト32に位置合せされる場合を除き、フラップ17を各々閉鎖構成で維持することができる。開口部48の真下又は真上に位置決めされたいかなるフラップ17も、使用者が力をかけると開放することができる。いくつかの実施形態では、スペーサ16は、フラップ17を開放するために必要な力及び/又は使用される薬剤に応じて、約0.062インチ、0.093インチ又は0.125インチの厚さを有することができる。

【0064】

図10～図12は、本明細書に開示する技術の別の実施形態を示す。図1～図9の実施形態と図10～図12の実施形態との間の同様の又は同一の構造は、図10～図12では、図1～図9の参照番号より100大きい桁の参照番号によって識別される。単に便宜上及び明確にするために、実施形態の間のいくつかの類似性の説明は省略している場合がある。

【0065】

先行する実施形態とは対照的に、各フラップ117は、閉鎖位置にあるとき、孔145を越えて孔145の周縁部全体に延在しない(図10を参照)。代わりに、それぞれの孔145に近接する各フラップ117の端部は、固定されていない、すなわちいかなる構造体にも固定されていない底面を有する。言い換えれば、各フラップ117の縁は、それぞれの孔145の縁の一部とシールを形成することができる。これにより、各フラップ117を開放するために必要な力を低減させ、且つ/又は第1環状部材118aを形成するた

10

20

30

40

50

めに必要な材料の量を低減させることができる。先行する実施形態と同様、図 12 に示すように、各フラップ 117 は、コンパートメント 119 を越えてコンパートメント 119 の周縁部全体に延在する。

【0066】

図 10 及び図 11 を参照すると、本実施形態は、第 2 環状部材を省略することができ、その結果、環状部材 151 は、上述した第 1 環状部材 18a 及び第 3 環状部材 20 と等価である 2 つの環状部材 118a、120 のみを含むことができる。さらに、各フラップ 117 は、コンパートメント 119 と孔 145 との間において、コンパートメント 119 を形成する構造体（たとえば、第 3 環状部材 120）に取り付けられていないものとすることができる。図 10 及び図 11 では、この位置に小さい間隙又は間隔を示す。この配置により、各フラップ 117 を開放するために必要な力を低減させることができる。

10

【0067】

図 13 ~ 図 14 は、本明細書に開示する技術の別の実施形態を示す。図 1 ~ 図 9 の実施形態と図 13 ~ 図 14 の実施形態との間のように同様の又は同一の構造は、図 13 ~ 図 14 では、図 1 ~ 図 9 の参照番号より 200 大きい桁の参照番号によって識別される。単に便宜上及び明確にするために、先の実施形態と図 13 ~ 図 14 の実施形態とのいくつかの類似性の説明は省略している場合がある。

【0068】

本実施形態では、各孔 245 は、「L」字形状を有するか又は 90 度の曲げを含むことができる、より幅の狭い、細長い通路である。各孔 245 の形状は、空気がそれぞれの孔 245 を通って流れるように強制される速度を増大させるのに役立つことができ、それにより、それぞれのフラップ 217 の底面に対する力が増大する。各フラップ 217 は、それぞれのコンパートメント 219 及び孔 245 を形成する構造体（たとえば、第 3 環状部材 220）の一部と接触するか又はそれを越えて半径方向に延在することができる。別法として、図 13 に示すように、各フラップ 217 は、それぞれのコンパートメント 219 を画定する構造体と接触することができるが、固定されておらず、又は、それぞれの孔 245 を画定する構造体全体から間隔を空けて配置され得る。閉鎖位置では、各フラップ 217 は、それぞれの孔 245 によって形成された通路の一端（たとえば、下流端）を覆うことができる。

20

【0069】

図 15 ~ 図 16 は、本明細書に開示する技術の別の実施形態を示す。図 1 ~ 図 9 の実施形態と図 15 ~ 図 16 の実施形態との間のように同様の又は同一の構造は、図 15 ~ 図 16 では、図 1 ~ 図 9 の参照番号より 300 大きい桁の参照番号によって識別される。単に便宜上及び明確にするために、先の実施形態と図 15 ~ 図 16 の実施形態とのいくつかの類似性の説明は省略している場合がある。

30

【0070】

本実施形態では、各孔 345 は、それぞれのフラップ 317 の最上面によって画定された平面に対して完全に垂直に延在する通路である。その結果、各孔 345 を通る空気流は、それぞれのフラップ 317 の最上部を横切る空気流に対して垂直である。各孔 345 の位置は、それぞれのコンパートメント 319 の下流であることに限定されない。たとえば、図 15 に示す孔 345 は、コンパートメント 319 の（右である代わりに）左であり得る。さらに、フラップ 317 は、単一の第 1 環状部材から形成されるか又は切り取られることに限定されない。代わりに、各フラップ 317 は、別個の且つ分離した構成要素とすることができる、接着剤等の種々の方法のうちの任意のもので環状部材 351 に取り付けることができる。

40

【0071】

図 17 ~ 図 18 は、本明細書に開示する技術の別の実施形態を示す。図 1 ~ 図 9 の実施形態と図 17 ~ 図 18 の実施形態との間のように同様の又は同一の構造は、図 17 ~ 図 18 では、図 1 ~ 図 9 の参照番号より 400 大きい桁の参照番号によって識別される。単に便宜上及び明確にするために、先の実施形態と図 17 ~ 図 18 の実施形態とのいくつかの

50

類似性の説明は省略している場合がある。

【 0 0 7 2 】

先の実施形態とは対照的に、本実施形態は、（たとえば、各フラップ 4 1 7 の真下の）単一の空気流路のみを利用して、各フラップ 4 1 7 を開放する。特に、本実施形態では、各フラップ 4 1 7 の上方のみを移動する追加の空気流路はない。孔 4 4 5 は、それぞれのフラップ 4 1 7 の最上面に対して垂直であるように示されているが、孔 4 4 5 は、上述したもの等、代替的な形状又は寸法を有することができる。

【 0 0 7 3 】

図 1 9 ~ 図 2 1 は、本明細書に開示する技術の別の実施形態を示す。図 1 ~ 図 9 の実施形態と図 1 9 ~ 図 2 1 の実施形態との間のように同様の又は同一の構造は、図 1 9 ~ 図 2 1 では、図 1 ~ 図 9 の参照番号より 5 0 0 大きい桁の参照番号によって識別される。単に便宜上及び明確にするために、先の実施形態と図 1 9 ~ 図 2 1 の実施形態とのいくつかの類似性の説明は省略している場合がある。

【 0 0 7 4 】

本実施形態の顕著な特徴は、環状部材 5 5 1 が、各コンパートメント 5 1 9 の最上部に第 1 フラップ 5 1 7 を含み、各コンパートメント 5 1 9 の底部に第 2 フラップ 5 5 4 を含むことである。第 2 フラップ 5 5 4 の少なくとも一部を、それぞれのコンパートメント 5 1 9 の内部に（たとえば接着剤を介して）固定するか又は一体的に形成することができ、第 2 フラップ 5 5 4 の別の部分が、それぞれのコンパートメント 5 1 9 の内部に対して移動可能であり得る。粉末 5 4 4 は、第 2 フラップ 5 5 4 の内面と第 1 フラップ 5 1 7 の内面との間に位置する。

【 0 0 7 5 】

本実施形態の別の顕著な特徴は、孔 5 4 5 が、先の実施形態に記載したようにそれぞれのコンパートメント 5 1 9 に隣接するのとは対照的に、それぞれのコンパートメント 5 1 9 の内部に至る、ということである。孔 5 4 5 を通って移動する空気は、空気流が第 2 フラップ 5 5 4 をコンパートメント 5 1 9 内に押し込むまで、第 2 フラップ 5 5 4 の外面を上向きに押し、それにより、第 1 フラップ 5 1 7 が開放された後、粉末 5 4 4 を第 1 フラップ 5 1 7 に向かってコンパートメント 5 1 9 から押し出す。

【 0 0 7 6 】

一実施形態では、第 1 フラップ 5 1 7 は、孔 5 4 5 を通って移動する空気流によって生成される力の結果として開放することができる。代替実施形態では、第 1 フラップ 5 1 7 は、フラップ 5 1 7 の最上部を横切って移動する空気流によって発生する圧力差と、孔 5 4 5 を通って移動する空気流によって生成される力との組合せによって、開放することができる。いずれの場合も、空気流は、第 1 フラップ 5 1 7 及び第 2 フラップ 5 5 4 の両方を開放するとき、第 1 フラップ 5 1 7 及び第 2 フラップ 5 5 4 を同じ方向に移動させる。

【 0 0 7 7 】

本明細書に開示する技術について、詳細に且つその具体的な例に関して説明したが、当業者であれば、その技術の趣旨及び範囲から逸脱することなく、そうした例においてさまざまな変形、省略及び変更を行うことができることが明らかとなる。したがって、本明細書に開示する技術は、開示した特定の実施形態に限定されず、添付の特許請求の範囲によって定義されるような本明細書に開示する技術の趣旨及び範囲内にある変更形態を包含するように意図されていることが理解される。

10

20

30

40

【図面】
【図 1】

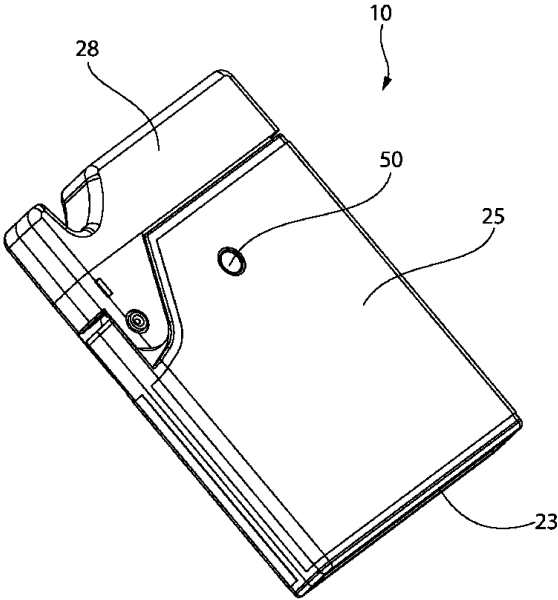


FIG. 1

【図 2】

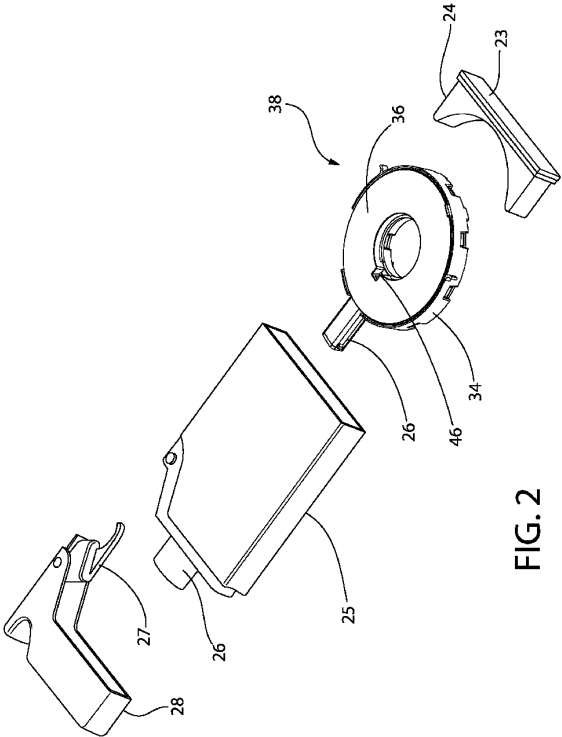


FIG. 2

【図 3】

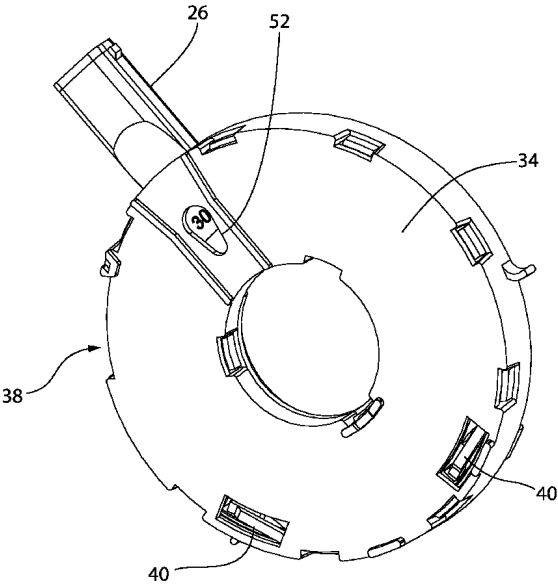


FIG. 3

【図 4】

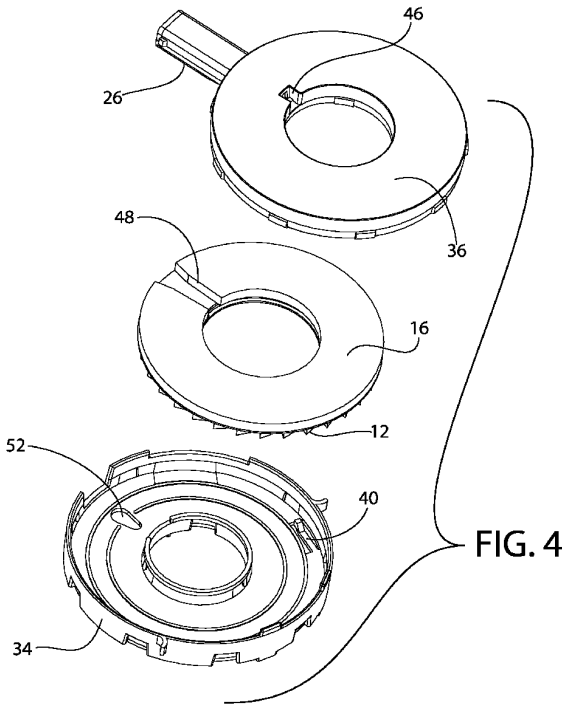


FIG. 4

10

20

30

40

50

【図 9】

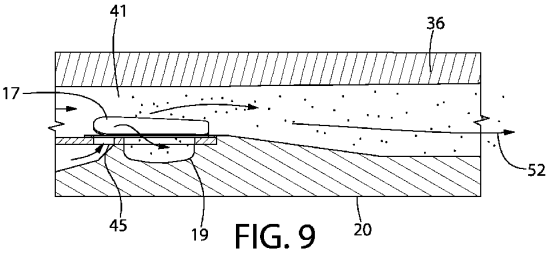


FIG. 9

【図 10】

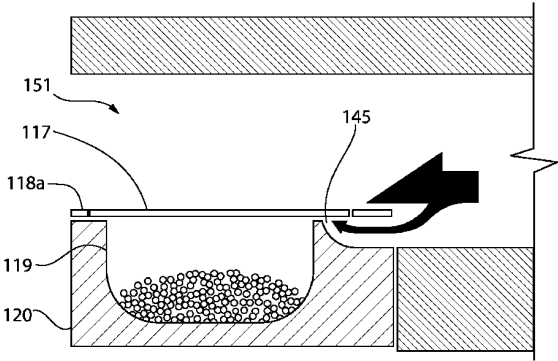


FIG. 10

10

【図 11】

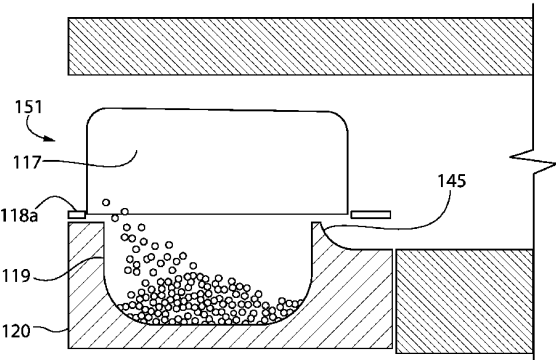


FIG. 11

【図 12】

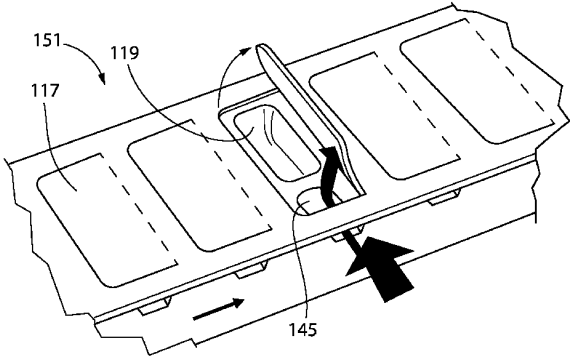


FIG. 12

20

30

40

50

【 図 1 3 】

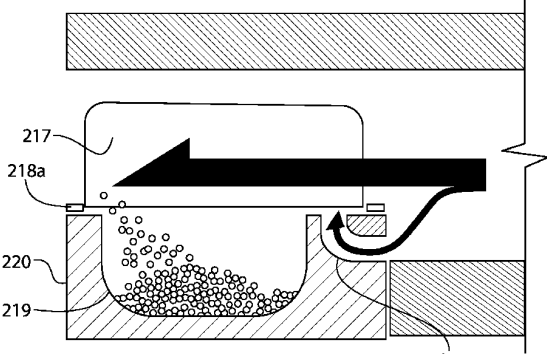


FIG. 13

【 図 1 4 】

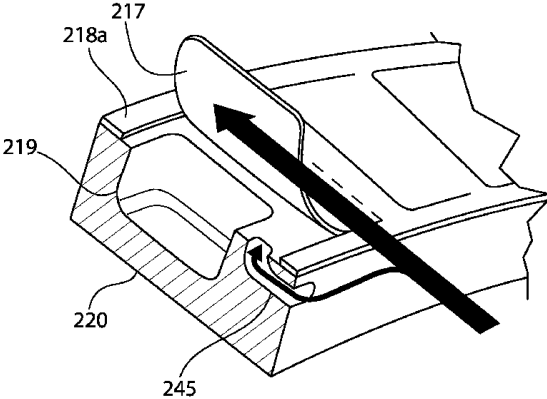


FIG. 14

10

【 図 1 5 】

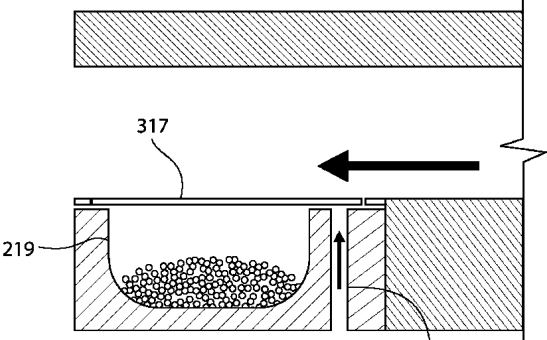


FIG. 15

【 図 1 6 】

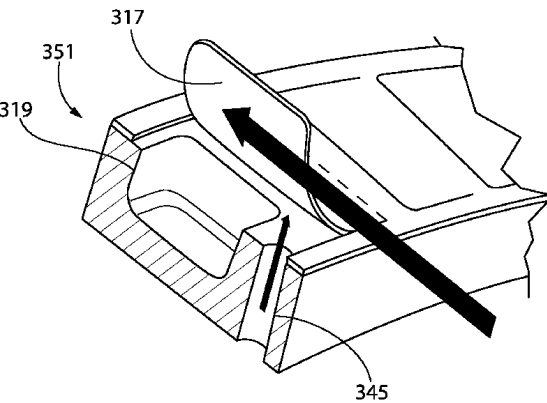


FIG. 16

20

30

40

50

【図 17】

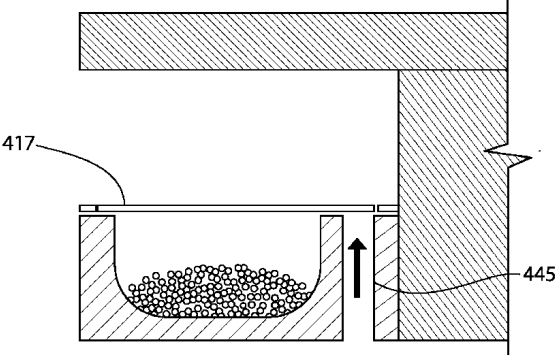


FIG. 17

【図 18】

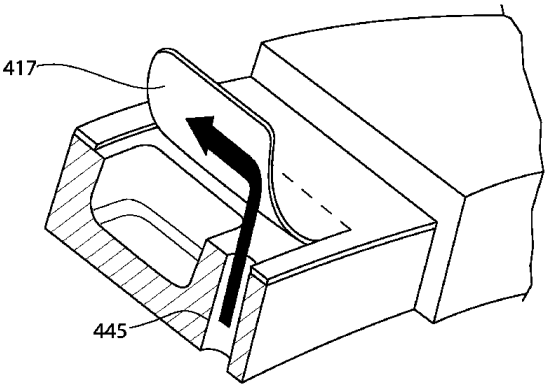


FIG. 18

10

【図 19】

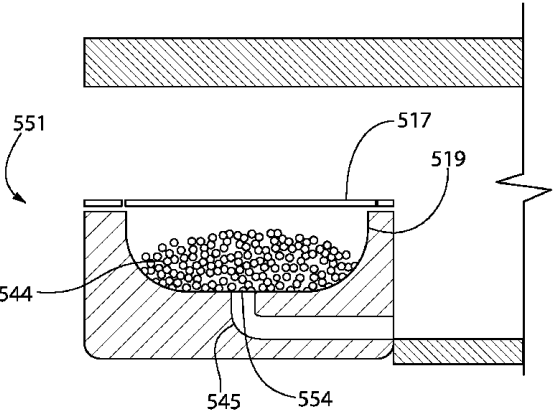


FIG. 19

【図 20】

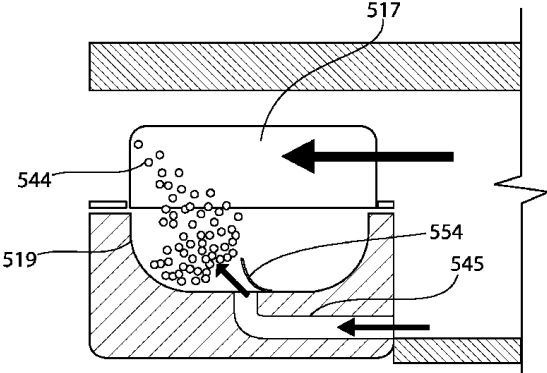


FIG. 20

20

30

40

50

【 図 2 1 】

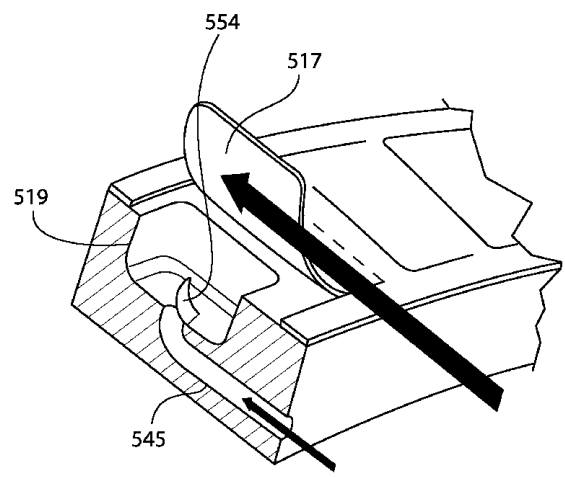


FIG. 21

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

ネジュリケベージェン 1 6

Nejlikevagen 16, 43731 Lindome, SWEDEN

(74)代理人 110000523

アクシス国際特許業務法人

(72)発明者 ジャン - ピエール・ジロー

アメリカ合衆国 3 6 8 3 0 アラバマ州オーバーン、リッジビュー・コート 3 5 7 6

(72)発明者 ブルース・ラピンス

フランス国 エフ - 7 7 1 6 9 ボワシー・ル・シャテル、リュ・ド・ラ・クロワ・ブランシュ、2 2

(72)発明者 ユタカ・カタオカ

スウェーデン国 4 3 7 3 1 リンドーム、ネジュリケベージェン 1 6、シンプリファイド・ソリューションズ・スウェーデン・エービー

審査官 村上 勝見

(56)参考文献 特表 2 0 1 2 - 5 3 1 9 6 1 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 0 0 7 8 7 5 (U S , A 1)

米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 2 5 9 3 2 6 (U S , A 1)

米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 0 7 8 0 2 2 (U S , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

A 6 1 M 1 5 / 0 0