

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5173548号
(P5173548)

(45) 発行日 平成25年4月3日 (2013.4.3)

(24) 登録日 平成25年1月11日 (2013.1.11)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 M 11/08 (2006.01)

A 6 1 M 11/08

A 6 1 M 15/00 (2006.01)

A 6 1 M 15/00

Z

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-106804 (P2008-106804)
 (22) 出願日 平成20年4月16日 (2008.4.16)
 (65) 公開番号 特開2009-254557 (P2009-254557A)
 (43) 公開日 平成21年11月5日 (2009.11.5)
 審査請求日 平成23年4月8日 (2011.4.8)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 田中 孝敏
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内
 審査官 久保 電一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吐出ヘッドカートリッジ及び該カートリッジを取り付け可能な吸入装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

薬剤を吐出して利用者に吸入させる吸入装置に取り付け可能な、複数の吐出口と該吐出口から前記薬剤を吐出するための熱エネルギーを付与する電気熱変換素子又は機械エネルギーを付与する電気機械変換素子とを有する吐出ヘッドカートリッジであって、

前記吐出口が設けられている面の端部のうち、前記吐出口の列に平行方向の端部のみに曲面を有し、

前記曲面を除いた吐出口形成面の前記吐出口の列に垂直な方向における長さは、該吐出口の列に垂直な方向における吐出ヘッドカートリッジの長さの15%以上且つ90%以下であることを特徴とする吐出ヘッドカートリッジ。

【請求項 2】

薬剤を吐出して吸入口を介して利用者に吸入させる吸入装置であって、

吐出された前記薬剤を前記吸入口へと導く気流路と、

前記薬剤を吐出するための複数の吐出口と該吐出口から前記薬剤を吐出するための熱エネルギーを付与する電気熱変換素子又は機械エネルギーを付与する電気機械変換素子とを有し、前記気流路の内部に設けられた吐出ヘッドカートリッジと、を有し、

該吐出ヘッドカートリッジの前記吐出口が設けられている面の端部のうち、前記吐出口の列に平行方向の端部のみに曲面を有し、

前記曲面を除いた吐出口形成面の前記吐出口の列に垂直な方向における長さは、該吐出口の列に垂直な方向における吐出ヘッドカートリッジの長さの15%以上且つ90%以下

であることを特徴とする吸入装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、利用者が携帯して使用することができるように構成され、薬剤を利用者に吸入させるための吸入装置などに取り付け可能な吐出ヘッドカートリッジに関する。また、このような吐出ヘッドカートリッジを取り付け可能な吸入装置に関する。

【背景技術】

【0002】

マウスピースを介して吸入される空気が流れる気流路中に、インクジェット方式の吐出原理を利用して薬剤の微小液滴を吐出させて利用者に吸入させる吸入装置が開発されている（特許文献1参照）。このような吸入装置は、所定量の薬剤を均一化した粒径によって精密に噴霧することができるという利点を有している。

【0003】

特許文献1に明示されている吸入器の主断面図を図10に示す。吸入器は、利用者の吸入時に薬剤と一緒に体内に吸引する空気を吸入器外部から取り入れる外気導入口1、薬剤を吐出する吐出ヘッド3、さらに吐出ヘッド3から吐出された薬剤を使用者の体内に吸引する際に使用者が咥えるマウスピース4を備えている。吐出ヘッド3は、吐出口5を有している。薬剤タンク7に収容された薬剤が吐出ヘッド3へと供給される。そして、薬剤が吐出後に乱れることなく気流に運ばれて吸入口に向かうように、薬剤の吐出方向と気流の方向が概ね平行になるように構成されている。

【特許文献1】特表平8-511966号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、吐出口から吐出される液滴は、呼吸器への沈着に適した液滴径として $3\mu\text{m}$ から $8\mu\text{m}$ 程度と非常に微小であるため、気流路中での気流の乱れの影響を受けやすい。薬剤が搬送される気流が乱れてしまうと、液滴同士の衝突が増加し、吸入する薬剤の液滴径が増加するおそれがある。液滴径が変化すると、吸入後の沈着部位に影響する。また、乱流によって気流路の内壁に付着する薬剤が増加するおそれもある。この場合、吐出した薬剤のうち吸入されない薬剤が増えることになり、無駄である。また、衛生面でも好ましくない。

【0005】

特許文献1のように薬剤の吐出方向と気流の生じる方向がほぼ平行になる場合について、本発明者らは気流の検討を行った。例えば、円柱状の気流路の中に立方体の吐出ヘッドカートリッジが配置されたとする。図11にはそのような気流路内の気流の流れについてのシミュレーション結果を示した。図12は、その結果を模式的に示した図である。図12(c)は、気流路4及びその中に配置されている吐出ヘッドカートリッジ3を吸入口側の上方から見た図である。ここでは、吐出口5列は気流路4の断面である楕円の長径方向に平行に配列されているものとする。この図のA-A'で紙面に垂直に切った断面図が、図11(a)及び図12(a)となる。また、B-B'で紙面に垂直に切った断面図が図11(b)及び図12(b)となる。図11(c)は、吐出口5から吐出された液滴が描く流線を図11(a)と同じ断面に示した図である。

【0006】

シミュレーションの条件を以下に示す。吸入口6からの吸引量は $30\text{L}/\text{分}$ で、吐出口5から水滴 $1.4\text{mL}/\text{分}$ と同等の運動量を持った空気（排出量 $1.2\text{L}/\text{分}$ ）が排出されているものとした。気流路4の長径（図11(a)中のY軸方向）は 25mm 、短径（X軸方向）は 10mm 、気流路4の全長（Z軸方向）は 25mm 、吐出口形成面から吸入口までの長さは 15mm とした。また、吐出ヘッド3は断面が $10\text{mm} \times 10\text{mm} \times 10\text{mm}$ の立方体とした。また、吐出口形成面には、 $0.2\text{mm} \times 6\text{mm}$ のメッシュを4区画

設け、その長辺方向を吐出口列と一致させた。図 1 1 (a)、(b) 中の矢印は、当該矢印の始点における気流の風速ベクトルを表す。すなわち、矢印の長さは風速の大きさを、矢印の方向は気流の方向を表す。

【 0 0 0 7 】

図 1 1 (a) 及び (b) の結果の概略を図 1 2 (a) 及び (b) に示したように、吐出ヘッドカートリッジ 3 の側面を上昇する気流は、吐出ヘッドカートリッジの頭頂部である吐出口形成面の外周を通過した後に、気流の流れの剥離により吐出口 5 近傍に近づこうとすることがわかった。このため気流は内側に曲がり、薬剤の吐出方向に対して平行でない気流が生じていることがわかった。このような気流に薬剤が搬送される場合の液滴の流線が図 1 1 (c) となるが、特に吸入口 6 の出口付近において気流が中央に向く傾向があるため、液滴の流線が狭い空間に密集して分布することがわかった。

10

【 0 0 0 8 】

特に吐出口 5 列に平行方向の断面 (図 1 1 (a)、図 1 2 (a)) における気流が内側に曲がってしまうと、吐出口列から吐出された液滴が互いに衝突する確率が高まり、好ましくない。

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、気流の乱れを制限し、吐出された薬剤の気流路内での衝突確率を低減し、均一な気流で薬剤を搬送することが可能な吐出ヘッドカートリッジ及び吸入装置を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

20

【 0 0 1 0 】

上記課題に鑑み、本発明の吐出ヘッドカートリッジは、薬剤を吐出して利用者に吸入させる吸入装置に取り付け可能な、複数の吐出口と該吐出口から前記薬剤を吐出するための熱エネルギーを付与する電気熱変換素子又は機械エネルギーを付与する電気機械変換素子とを有する吐出ヘッドカートリッジであって、

前記吐出口が設けられている面の端部のうち、前記吐出口の列に平行方向の端部のみに曲面を有し、

前記曲面を除いた吐出口形成面の前記吐出口の列に垂直な方向における長さは、該吐出口の列に垂直な方向における吐出ヘッドカートリッジの長さの 1 5 % 以上且つ 9 0 % 以下であることを特徴とする。

30

【 0 0 1 1 】

また、上記課題に鑑み、本発明の吸入装置は、薬剤を吐出して吸入口を介して利用者に吸入させる吸入装置であって、

吐出された前記薬剤を前記吸入口へと導く気流路と、

前記薬剤を吐出するための複数の吐出口と該吐出口から前記薬剤を吐出するための熱エネルギーを付与する電気熱変換素子又は機械エネルギーを付与する電気機械変換素子とを有し、前記気流路の内部に設けられた吐出ヘッドカートリッジと、を有し、

該吐出ヘッドカートリッジの前記吐出口が設けられている面の端部のうち、前記吐出口の列に平行方向の端部のみに曲面を有し、

前記曲面を除いた吐出口形成面の前記吐出口の列に垂直な方向における長さは、該吐出口の列に垂直な方向における吐出ヘッドカートリッジの長さの 1 5 % 以上且つ 9 0 % 以下であることを特徴とする。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

本発明の吐出ヘッドカートリッジ及び吸入装置によれば、吐出口形成面の端部のうち、吐出口列に平行方向の端部のみに曲面を有し、

前記曲面を除いた吐出口形成面の前記吐出口の列に垂直な方向における長さは、該吐出口の列に垂直な方向における吐出ヘッドカートリッジの長さの 1 5 % 以上且つ 9 0 % 以下である。このため、隣接する複数の吐出口から同時に、あるいは順次吐出された液滴同士が気流路内での衝突する確率が低減され、均一な気流で薬剤を搬送することが可能となる。

50

【発明を実施するための最良の形態】**【0013】**

以下、図面を参照しつつ本発明をより詳細に説明する。なお、同一の構成要素には原則として同一の参照番号を付して、説明を省略する。

【0014】

本発明における吐出ヘッドカートリッジとは、薬剤を吐出するための複数の吐出口を有する吐出ヘッドを主に構成されるもので、吸入装置に対して取り付け及び取り外しが可能なカートリッジ状の部材をいう。吐出ヘッドカートリッジは、上記の吐出ヘッド部分のみで構成されていても良いが、吸入装置で吐出する薬剤を収容する薬剤タンクと一体となっ

10

【0015】

吐出ヘッドカートリッジを吸入装置に取り付けたときに吸入口に最も近くなる面である頭頂部には、複数の吐出口が列になって設けられている吐出口形成面となる。本発明は、この吐出口形成面の端部の形状を適切な設計とすることにより、薬剤吐出カートリッジの側面を流れる気流を均一に制御することができるものであり、その詳細は後述の実施例に示す。

【0016】

吐出ヘッドカートリッジの吐出ヘッド部分には、複数の吐出口に対して1対1、1対多、多対1の関係で設けられた任意の吐出エネルギー発生素子を有することが好ましい。薬剤に熱エネルギーを付与する電気熱変換素子又は機械エネルギーを付与する電気機械変換素子を例示できる。すなわち、薬剤の吐出方法としては、電気熱変換素子を用いて薬剤に熱エネルギーを付与して吐出させる方法（サーマルジェット方式）、薬剤に機械エネルギーを付与する電気機械変換素子（例えば圧電素子）の振動圧を用いて薬剤を吐出する方法（ピエゾジェット方式）を例示できる。これらの方式は、インクジェット方式と呼ばれることもある。吐出方法については、薬剤の種類などに応じて選択可能である。

20

【0017】

サーマルジェット方式を用いた場合、個々の吐出ヘッドについて、吐出口の口径、吐出に利用される熱パルスの熱量、電気熱変換素子としてのマイクロ・ヒーターなどのサイズ精度、再現性を高くすることが可能である。このため、狭い液滴径分布を達成することが可能である。また、ヘッドの製作コストが低く、ヘッドを頻繁に交換する必要がある小型の装置への適用性も高い。従って、薬剤吐出装置に携帯性や利便性が求められる場合には、特に、サーマルジェット式の吐出原理を採用することが好ましい。

30

【0018】

また、定量噴霧器（MDI）やネブライザなど周知の吐出原理を採用した吐出ヘッドでも構わない。

【0019】

本発明に用いられる薬剤とは、薬理的、生理的な作用を示す医薬用化合物の薬剤のみならず、医薬用化合物に加えて更に、矯味矯臭目的の成分、染料、顔料なども含まれる概念である。そして、薬剤は液体でも粉末でも構わない。

【0020】

また、本発明に用いられる薬液とは、液体の薬剤、または薬剤を含む液媒体を言う。薬液には、任意の添加剤を含んでよい。液中の薬剤の状態は、溶解、分散、乳化、懸濁、スラリーのいずれでも良く、液中に均一化されていればなお良い。

40

【0021】

薬剤として薬液を用いる場合、液の主媒体は水または有機物が好ましく、生体に投与されることを考慮すると水が主媒体であることが好ましい。

【0022】**（実施形態1）**

図1（a）は、本発明の吐出ヘッドカートリッジの一実施形態を示す斜視図である。図1（b）は、当該吐出ヘッドカートリッジを取り付けた状態の、本発明の吸入装置の一実

50

施形態を示す斜視図である。吐出ヘッドカートリッジ10は、吐出ヘッド3と薬剤タンク7とが一体化した構成となっている。薬剤タンク7は、カートリッジ筐体8で保護されており、筐体8と吐出ヘッド3とにより吐出ヘッドカートリッジ10のほぼ直方体の外形が構成される。吐出ヘッドカートリッジ10は、吸入装置100に取り付けられ、気流路4の内部に配置される。気流路4の先端は利用者が吸入の際に咥える吸入口であるマウスピースとなっている。すなわち、本実施形態では気流路とマウスピースが一体化した構造となっており、この部材も吸入装置に対して着脱可能である。よって、定期的に洗浄ないし交換が可能である。

【0023】

吐出ヘッドカートリッジ10が吸入装置100に取り付けられた際に、吐出ヘッドカートリッジ10のうち最も吸入口に近い面である頭頂部は、吐出ヘッド3の一部であり、複数の吐出口5が形成された吐出口形成面となっている。吐出口5は列（以下、吐出口列あるいはノズル列とも言う。）になっている。図1においては、5つの吐出口が2列に表示されているが、これは模式的に図示したものであり、実際の吐出ヘッド3には、例えば3 μ mのノズル径の吐出口が558 \times 24列配置されている。各吐出口の下部には、薬剤タンク7から吐出ヘッド3に供給された薬剤に熱エネルギーを与えるための複数のヒーター（不図示）があり、サーマルインクジェット方式の吐出原理を利用している。

【0024】

利用者が吸入口から息を吸い込むと、外気導入口1より吸入装置内に空気が取り入れられ、気流路4へ供給される。気流路は、吐出ヘッド3から吐出された薬剤が吸入口へと導かれる空間を意味する。外気導入口1から気流路4に供給された空気は、吐出ヘッドカートリッジ10の側面を通過し、搬送する薬剤と共に利用者に吸入される。

【0025】

吐出ヘッドカートリッジ10は、薬剤タンク7内の薬剤量が1回の投与量より少なくなると交換する。例えば、吸入装置本体内に吐出量をカウントする機能があり、この吐出量カウント機能により残量を算出できるので交換時期を告知し、利用者に交換を促すか、または、交換が完了するまで吐出を行わないことも可能である。

【0026】

本実施形態では四角形の吐出口形成面の4方の端部のうち、吐出口列に平行方向の端部が曲面9aを有していることが特徴である。このとき、利用者の吸入により気流路4内に生じる気流がどのようなになるかを以下に説明する。

【0027】

図2にはそのような気流路内の気流の流れについてのシミュレーション結果を示した。図3は、その結果を模式的に示した図である。図3(c)は、気流路4及びその中に配置されている吐出ヘッドカートリッジ10を吸入口側の上方から見た図である。吐出口列は気流路4の断面である楕円の長径方向に平行に配列されている。この図のA-A'で紙面に垂直に切った断面図が、図2(a)及び図3(a)となる。また、B-B'で紙面に垂直に切った断面図が図2(b)及び図3(b)となる。図2(c)は、吐出口5から吐出された液滴が描く流線を図2(a)と同じ断面に示した図である。

【0028】

シミュレーションの条件を以下に示す。吸入口6からの吸引量は30L/分で、吐出口5から水滴1.4mL/分と同等の運動量を持った空気（排出量1.2L/分）が排出されているものとした。気流路4の長径（図2(a)中のY軸方向）は25mm、短径（X軸方向）は10mm、気流路4の全長（Z軸方向）25mm、吐出口形成面から吸入口までの長さは15mmとした。また、吐出ヘッド3は断面が10mm \times 10mm \times 10mmの立方体をベースとし、その一つの側面の一部に曲面を設けた。また、曲面9aの曲率半径は4mmとした。また、吐出口形成面には、0.2mm \times 6mmのメッシュを4区画設け、その長辺方向を吐出口列と一致させた。図2(a)、(b)中の矢印は、当該矢印の始点における気流の風速ベクトルを表す。すなわち、矢印の長さは風速の大きさを、矢印の方向は気流の方向を表す。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

図 2 (a) 及び (b) の結果の概略を図 3 (a) 及び (b) に示している。図 2 (b) 及び図 3 (b) に示したように、吐出口形成面よりも吸入装置の奥においては、気流は吐出ヘッドカートリッジ 3 の側面を上昇する。この気流は、吐出口形成面に垂直方向に生じる気流である。つまり、薬剤の吐出方向と気流の方向がほぼ平行となる。この気流が吐出口形成面付近にくると、曲面 9 a に沿った気流はコアンダ効果により吐出口形成面近傍に導かれ、その後吸入口 6 方向へと上昇する。このため曲面 9 a は、吐出口列に平行な端部側のカートリッジ 1 0 側面の気流を吐出口形成面に沿って気流路 7 の中央へと導く導風手段として機能する。

【 0 0 3 0 】

一方で、図 2 (a) 及び図 3 (a) に示したように、吐出口列に垂直な端部側の側面を上昇する気流は、吐出口形成面を通過した際に気流路中央に導かれる気流が抑制されている。これは第一に、吐出口列に垂直方向の端部は曲面を有していないため、気流が積極的に吐出口形成面近傍に導かれることがないためである。また第二に、吐出口列に平行方向の端部側から積極的に吐出口形成面近傍に気流が導かれ、吐出口形成面の上部の広がった空間に気流が導入されているため、吐出口列に垂直な端部の側面を上昇する気流は内側により入り込みにくくなっているためと考えられる。このため、吐出口形成面を気流が通過する際に気流路空間が広がるために起こりやすい気流の流れの剥離の影響を最小限にとどめることができる。よって、吐出口列に垂直な端部側の側面を上昇する気流は、そのまま上昇し、いわゆるエアーカーテンのような役割を果たしている。

【 0 0 3 1 】

その結果、吐出口列を含む面での気流は気流の剥離によって曲がることなく、吐出された薬剤はそのまま上昇する傾向が強くなる。つまり、隣接した吐出口から吐出された液滴を衝突させる方向の気流は生じにくいため、薬剤同士の衝突が低減する。

【 0 0 3 2 】

このような気流に薬剤が搬送される場合の液滴の流線が図 2 (c) となるが、吸引口 6 付近において、図 1 1 と比較して液滴の軌道を示す流線がマウスピース 4 内に広く分布していることがわかる。このことから液滴同士が衝突する可能性が低減されていることが分かる。

【 0 0 3 3 】

一般に一系列の吐出口列内における吐出口の間隔は、数 μm ~ 数十 μm であるのに対して、列間の距離は数 μm ~ 数 mm である。そして、吐出口列が複数の場合でも、吐出口列に垂直な方向より平行な方向のほうが多くの吐出口が並べられている。このため、上記のように構成することにより、異なる吐出口から吐出される液滴同士が衝突する可能性を低減することができ、均一な粒径の薬剤を体内に供給することができる。

【 0 0 3 4 】

ここで、本発明における吐出口の列は必ずしも一直線上にあるものに限られない。一部が千鳥状になっていたり、円弧状となっても良い。最近接する吐出口同士の間隔と列間隔とを比較すると、後者の方が大きいため、多少直線状から外れていても一連の吐出口群を吐出口列と捉えることができる。この吐出口列の一系列の中では、吐出口列に垂直方向に吐出口が重なることはない。これは実施形態 2 においても同様である。

【 0 0 3 5 】

次に、曲面形状の好ましい実施形態について述べる。図 4 は、吐出ヘッドカートリッジ 1 0 を吐出口列に垂直な面で切った断面図である。吐出口列に垂直方向での吐出ヘッドカートリッジ 1 0 の長さを L とする。また、吐出ヘッドカートリッジ 1 0 を吐出口形成面の上方から見たときに、曲面 9 a によって吐出口形成面に入り込んでいる長さを R とする。すなわち、吐出口列に垂直方向における吐出口形成面の長さは $L - R$ と定義される。このとき、気流路 4 内において、気流を効率的に中央部に導くには、 R が L の 1 0 % 以上であることが好ましく、2 5 % 以上であることがより好ましい。また、吐出量に見合った吐出口数を確保する観点から、8 5 % 以下であることが好ましく、7 0 % 以下であることがよ

10

20

30

40

50

り好ましい。

【0036】

本実施形態において、これまでは吐出口列に平行方向の端部のうち一つの端部に曲面を有している場合について説明したが、本実施形態ではこれに限らず両方の側面が曲面9a、9bを有していても良い。図5は、吐出口列に平行方向の端部の2つの側面に曲面を有する場合の断面図である。このような場合には、Rはそれぞれの曲面9a、9bが吐出口形成面に入り込んでいる長さR1、R2の和として定義される。この場合でも、気流路4内において、気流を効率的に中央部に導くには、RがLの10%以上であることが好ましく、25%以上であることがより好ましい。また、吐出量に見合った吐出口数を確保する観点から、85%以下であることが好ましく、70%以下であることがより好ましい。

10

【0037】

また、吐出口列に平行方向の端部のうち、曲面となっている部分は、吐出口列の長さ以上にわたっていることが好ましい。

【0038】

(実施形態2)

本発明の第2の実施形態は、吐出口の列に平行方向の端部が、吐出口列に垂直な断面において鈍角を有している。つまり、図9～図12に示すように、吐出口列に平行な側面のうち少なくとも一つに傾斜した平面9cを設けた。このとき、利用者の吸入により気流路4内に生じる気流がどのようになるかを以下に説明する。

【0039】

20

図6にはそのような気流路内の気流の流れについてのシミュレーション結果を示した。図7は、その結果を模式的に示した図である。図7(c)は、気流路4及びその中に配置されている吐出ヘッドカートリッジ10を吸入口側の上方から見た図である。吐出口列は気流路4の断面である楕円の長径方向に平行に配列されている。この図のA-A'で紙面に垂直に切った断面図が、図6(a)及び図7(a)となる。また、B-B'で紙面に垂直に切った断面図が図6(b)及び図7(b)となる。図6(c)は、吐出口5から吐出された液滴が描く流線を図6(a)と同じ断面に示した図である。

【0040】

シミュレーションの条件を以下に示す。吸入口6からの吸引量、吐出口5からの排出量、気流路4の寸法などは実施形態1と同様である。本実施形態では、断面が10mm×10mm×10mmの立方体をベースとした吐出ヘッド3の一つの側面の一部に傾斜9cを設けた。傾斜平面が吐出口形成面に入り込んでいる長さ(図8におけるT)は4mmとした。

30

【0041】

これらの図からわかるように、本実施形態においては傾斜平面9cが実施形態1における曲面9aと同様の作用効果をもたらす。その結果、吐出された薬剤はそのまま上昇する傾向が強くなる。つまり、隣接した吐出口から吐出された液滴を衝突させる方向の気流は生じにくいため、薬剤同士の衝突が低減する。

【0042】

このような気流に薬剤が搬送される場合の液滴の流線が図6(c)となるが、実施例1同様、吸入口6付近において図11と比較して液滴の軌道を示す流線が吸引流路2内に広く分布していることがわかる。このことから液滴同士が衝突する可能性が低減されていることが分かる。

40

【0043】

つまり、吐出口列を平行方向の端部に傾斜平面を有することにより、吐出口の列に平行方向の端部が、吐出口列に垂直な断面において鈍角となる。このような構成によって吐出された薬剤を均一な気流に乗せることができる。

【0044】

次に、傾斜平面形状の好ましい実施形態について述べる。図8は、本実施形態の吐出ヘッドカートリッジ10を吐出口列に垂直な面で切った断面図である。吐出口列に垂直方向

50

での吐出ヘッドカートリッジ 10 の長さを L とする。また、吐出ヘッドカートリッジ 10 を吐出口形成面の上方から見たときに、傾斜平面 9c によって吐出口形成面に入り込んでいる長さを T とする。すなわち、吐出口列に垂直方向における吐出口形成面の長さは $L - T$ と定義される。このとき、気流路 4 内において、気流を効率的に中央部に導くには、 T が L の 10 % 以上であることが好ましく、25 % 以上であることがより好ましい。また、吐出量に見合った吐出口数を確保する観点から、85 % 以下であることが好ましく、70 % 以下であることがより好ましい。

【0045】

また、吐出口の列に平行方向の端部の吐出口列に垂直な断面における鈍角は、気流の乱れを最小限に抑える観点から、 100° 以上 150° 以下であることが好ましく、 120° 以上 140° 以下であることがより好ましい。

【0046】

本実施形態において、吐出口列に平行方向の端部のうち両方の側面が傾斜平面を有していても良い。図 9 は、吐出口列に平行方向の端部の 2 つの側面に傾斜平面 9c、9d を有する場合の断面図である。このような場合には、 T はそれぞれの傾斜平面が吐出口形成面に入り込んでいる長さ T_1 、 T_2 の和として定義される。この場合でも、気流路 4 内において、気流を効率的に中央部に導くには、 T が L の 10 % 以上であることが好ましく、25 % 以上であることがより好ましい。また、吐出量に見合った吐出口数を確保する観点から、85 % 以下であることが好ましく、70 % 以下であることがより好ましい。

【産業上の利用可能性】

【0047】

本発明の吐出ヘッドカートリッジは、薬剤吸入用の吸入装置の他に種々の用途に用いられ得る。例えば、芳香剤などの噴霧状吐出装置、ニコチンなどの嗜好品の吸入装置、などにも使用することができる。この様に、本発明の吐出ヘッドカートリッジは、確実に衛生的な吐出を必要とする種々の用途に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図 1】(a) は、本発明の吐出ヘッドカートリッジの一実施形態を示す斜視図である。(b) は、当該吐出ヘッドカートリッジを取り付けた状態の、本発明の吸入装置の一実施形態を示す斜視図である。

【図 2】本発明の実施形態 1 の気流についてのシミュレーション結果を示した図である。(a) は、図 3 (c) の A - A' で紙面に垂直に切った断面図である。(b) は、B - B' で紙面に垂直に切った断面図である。(c) は、吐出口 5 から吐出された液滴が描く流線を図 2 (a) と同じ断面に示した図である。

【図 3】図 2 の結果を模式的に示した図である。(a) は、図 3 (c) の A - A' で紙面に垂直に切った断面図である。(b) は、B - B' で紙面に垂直に切った断面図である。(c) は、気流路 4 及びその中に配置されている吐出ヘッドカートリッジ 3 を吸入口側の上方から見た図である。

【図 4】実施形態 1 の吐出ヘッドカートリッジ 10 を吐出口列に垂直な面で切った断面図である。

【図 5】実施形態 1 において、吐出口列に平行方向の端部の 2 つの側面に曲面を有する場合の断面図である。

【図 6】本発明の実施形態 1 の気流についてのシミュレーション結果を示した図である。(a) は、図 7 (c) の A - A' で紙面に垂直に切った断面図である。(b) は、B - B' で紙面に垂直に切った断面図である。(c) は、吐出口 5 から吐出された液滴が描く流線を図 6 (a) と同じ断面に示した図である。

【図 7】図 6 の結果を模式的に示した図である。(a) は、図 7 (c) の A - A' で紙面に垂直に切った断面図である。(b) は、B - B' で紙面に垂直に切った断面図である。(c) は、気流路 4 及びその中に配置されている吐出ヘッドカートリッジ 3 を吸入口側の上方から見た図である。

【図 8】実施形態 2 の吐出ヘッドカートリッジ 10 を吐出口列に垂直な面で切った断面図である。

【図 9】実施形態 2 において、吐出口列に平行方向の端部の 2 つの側面に傾斜平面を有する場合の断面図である。

【図 10】背景技術である特許文献 1 に記載されている吸入器の主断面図である。

【図 11】円柱状の気流路の中に立方体の吐出ヘッドカートリッジが配置された場合の気流の流れについてのシミュレーション結果を示した図である。(a)は、図 12(c)の A - A' で紙面に垂直に切った断面図である。(b)は、B - B' で紙面に垂直に切った断面図である。(c)は、吐出口 5 から吐出された液滴が描く流線を図 11(a)と同じ断面に示した図である。

10

【図 12】図 11 の結果を模式的に示した図である。(a)は、図 12(c)の A - A' で紙面に垂直に切った断面図である。(b)は、B - B' で紙面に垂直に切った断面図である。(c)は、気流路 4 及びその中に配置されている吐出ヘッドカートリッジ 3 を吸入口側の上方から見た図である。

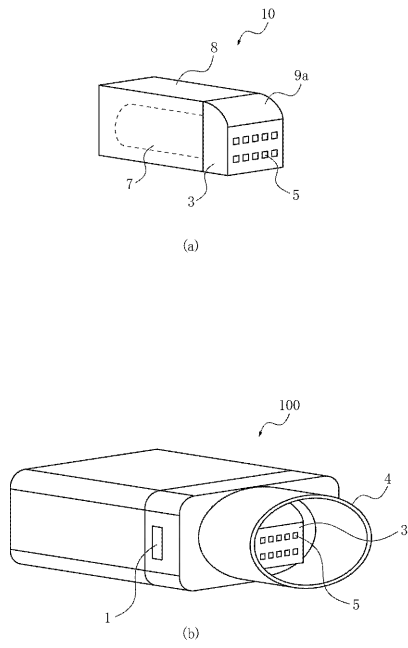
【符号の説明】

【0049】

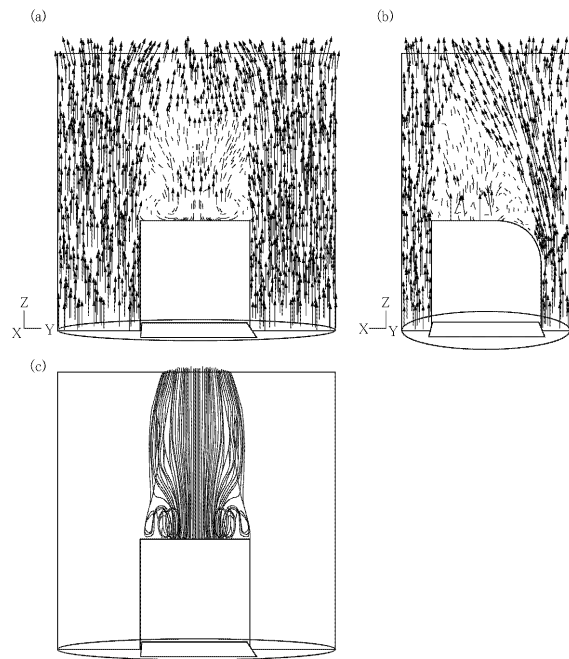
- 1 外気導入口
- 3 吐出ヘッド
- 4 気流路
- 5 吐出口
- 6 吸入口(マウスピース)
- 7 薬剤タンク
- 8 筐体
- 9 a、b 曲面
- 9 c、d 傾斜平面
- 10 吐出ヘッドカートリッジ
- 100 吸入装置

20

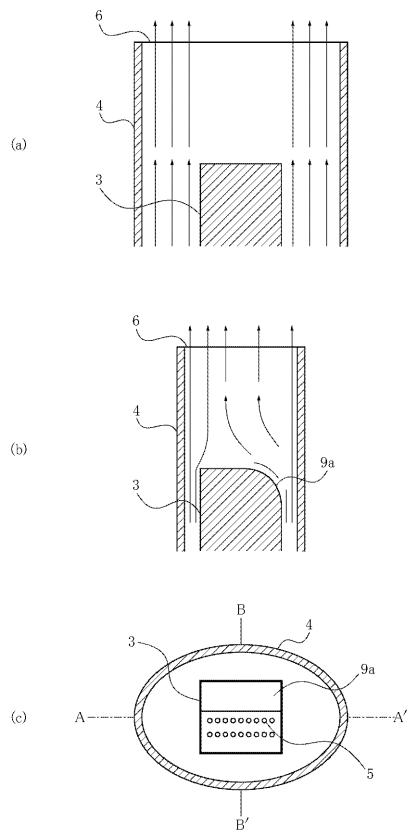
【図 1】



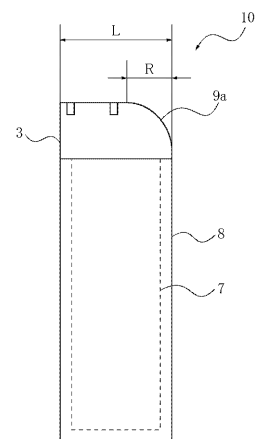
【図 2】



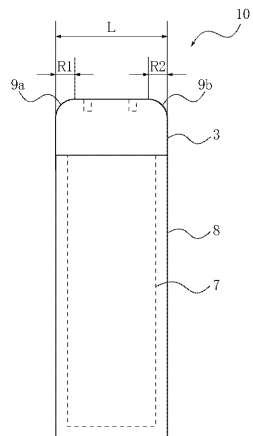
【図 3】



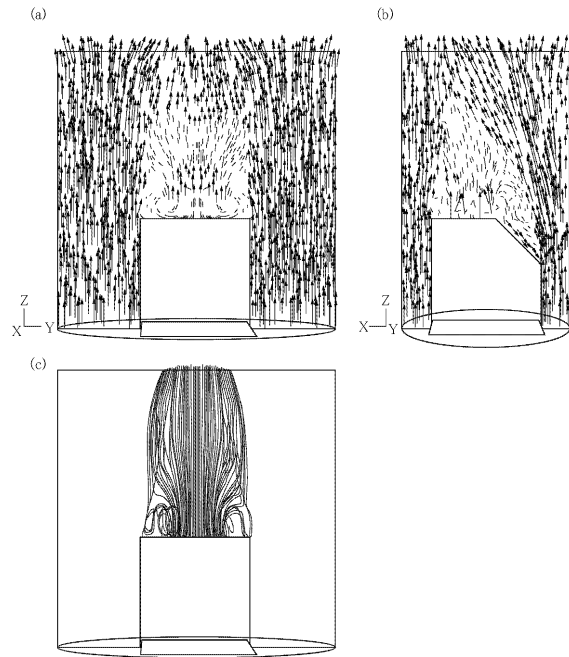
【図 4】



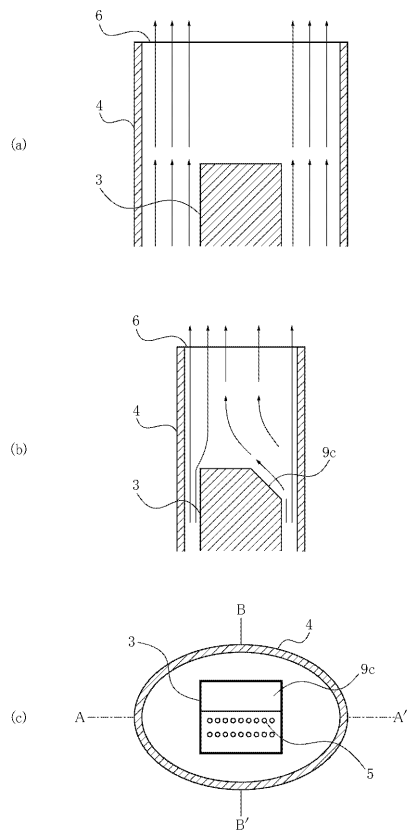
【図 5】



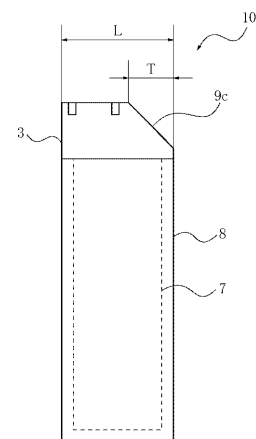
【図 6】



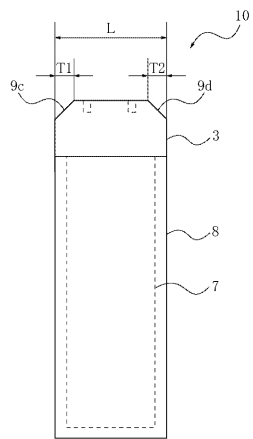
【図 7】



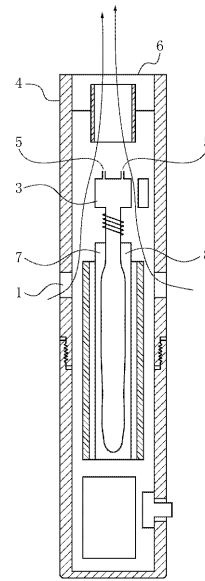
【図 8】



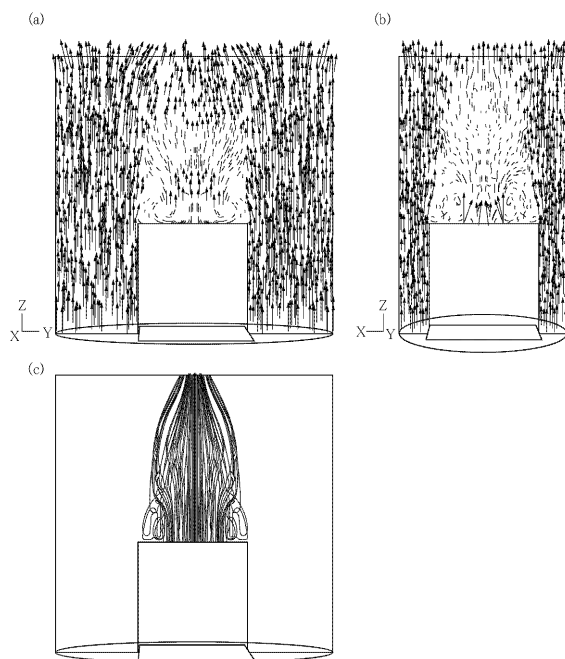
【図 9】



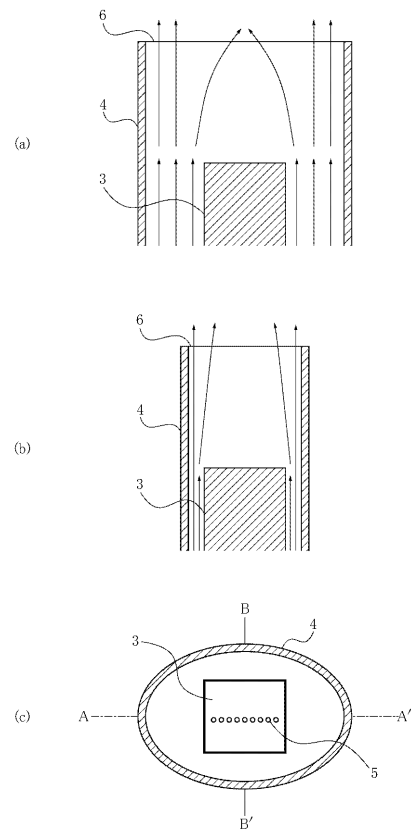
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2003/0072717(US, A1)
特表2004-510461(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61M 11/06 - 11/08

A61M 15/00 - 15/08