

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7658718号
(P7658718)

(45)発行日 令和7年4月8日(2025.4.8)

(24)登録日 令和7年3月31日(2025.3.31)

(51)国際特許分類 F I
A 6 1 M 11/00 (2006.01) A 6 1 M 11/00 D

請求項の数 10 (全18頁)

(21)出願番号	特願2019-568369(P2019-568369)	(73)特許権者	519084526 インヴォックス ベルジウム エヌヴィ invoX Belgium NV ベルギー王国 3590 ディーベンベーク, アゴララーン ビルディング アービス Agoralaan building Abis, 3590 Diepenbeek Belgium
(86)(22)出願日	平成30年6月22日(2018.6.22)	(74)代理人	100133503 弁理士 関口 一哉
(65)公表番号	特表2020-524542(P2020-524542 A)	(72)発明者	バルテルズ, フランク ドイツ連邦共和国 45527 ハッティンゲン, アム ベンネンブルッフ 4
(43)公表日	令和2年8月20日(2020.8.20)	(72)発明者	ラヴェルト, ユーゲン
(86)国際出願番号	PCT/EP2018/066714		
(87)国際公開番号	WO2018/234524		
(87)国際公開日	平成30年12月27日(2018.12.27)		
審査請求日	令和3年6月9日(2021.6.9)		
審判番号	不服2023-4727(P2023-4727/J1)		
審判請求日	令和5年3月20日(2023.3.20)		
(31)優先権主張番号	17177455.7		
(32)優先日	平成29年6月22日(2017.6.22)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)		
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 多液ノズル

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

吸入可能なエアロゾルの生成のために構成および適合された医学的に活性な液体用のエアロゾル発生器であって、

- a)ハウジングと、
- b)医学的に活性な液体を保持するための前記ハウジング内のリザーバと、
- c)ポンプユニットと、
- d)ノズル(1)と、

を備え、

前記ノズル(1)は、プレートの積み重ねとして構築され、主軸線(Z)と、各々の噴出軌道に沿って液体(F、F1、F2)を噴出するように適合された少なくとも4つの噴出チャンネル(1A、1B、1C、1D)とを有し、前記噴出軌道のうちの少なくとも2つが互いに交差する少なくとも2つの衝突点(X1、X2)が設けられ、

すべてのチャンネルが同じ平面に配置されており、

前記チャンネルは、前記プレートの2つの平坦な側面のいずれか、または両側に導入され、複数のプレートを積み重ねることにより形成され、

前記主軸線(Z)は、前記チャンネルと同じ平面に、前記ノズルの前面に対して垂直に配置され、さらに、

個々の前記噴出軌道が前記ノズル(1)を出るすべての噴出角(A、A1、A2)が同一である、

ことを特徴とする、エアロゾル発生器。

【請求項 2】

前記ノズル(1)のすべての前記噴出チャンネル(1A、1B、1C、1D)が同じ液体リザーバに接続されることにより、すべての衝突点(X、X1、X2)に同じ前記液体(F)が供給され得る、

請求項1に記載のエアロゾル発生器。

【請求項 3】

前記ノズル(1)の少なくとも2つの前記噴出チャンネル(1A、1B、1C、1D)が個別の液体リザーバに接続されることにより、異なる液体(F1、F2)が供給され得る少なくとも1つの衝突点(X、X1、X2)が提供される、

請求項1に記載のエアロゾル発生器。

10

【請求項 4】

前記ノズル(1)の少なくとも2つの前記噴出チャンネル(1A、1B、1C、1D)が、上流に配置された共通の混合室に接続される、

請求項1～3のいずれか一項に記載のエアロゾル発生器。

【請求項 5】

前記ノズル(1)の少なくとも2つの噴出チャンネル(1A、1B、1C、1D)が共通の入口を共有し、噴出チャンネル(1A、1B、1C、1D)の対またはグループを形成するように互いに交差する噴出軌道を有する、

請求項1～4のいずれか一項に記載のエアロゾル発生器。

20

【請求項 6】

前記ノズル(1)のすべての噴出チャンネル(1A、1B、1C、1D)が個別の入口を有する、

請求項1～4のいずれか一項に記載のエアロゾル発生器。

【請求項 7】

2つの噴出チャンネル(1A、1B、1C、1D)が対を形成し、前記ノズルは、第1の噴出チャンネル(1A、1B、1C、1D)の上流端に接続するように配置された主供給チャンネル(3、3A、3B)と、前記主供給チャンネル(3、3A、3B)を第2の噴出チャンネル(1A、1B、1C、1D)の上流端に接続する交差チャンネル(4、4A、4B)と、をさらに含む、

請求項1～6のいずれか一項に記載のエアロゾル発生器。

30

【請求項 8】

手持ち式装置である、請求項1～7のいずれか一項に記載のエアロゾル発生器。

【請求項 9】

経口用途のためのアプリケーションピースをさらに含む、請求項1～8のいずれか一項に記載のエアロゾル発生器。

【請求項 10】

前記アプリケーションピースがマウスピースである、請求項9に記載のエアロゾル発生器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、液体の吸入装置用のノズルの分野に関する。特に、本発明は、医学的に活性な液体のエアロゾルの生成に適した吸入装置用の噴霧ノズルに関する。

【背景技術】

【0002】

液体用の噴霧器または他のエアロゾル発生器は、古くから当技術分野で知られている。とりわけ、そのような装置は医学および治療に使用されている。医学および治療において、噴霧器または他のエアロゾル発生器は、エアロゾル、すなわち気体に埋め込まれた小さな液滴の形態の活性成分の用途のための吸入装置として機能する。そのような吸入装置は、例えば、欧州特許第0627230号明細書から知られている。この吸入装置の重要な

50

構成要素は、エアロゾル化される液体が含有されるリザーバ、噴霧するのに十分高い圧力を発生させるためのポンプユニット、およびノズルの形態の霧化装置、である。ポンプユニットは、流体材料を移動もしくは圧縮でき、少なくとも1つのポンプ室を備え、随意的に本体、界面などのような補助構成要素もさらに備えているユニットまたは装置構成要素として規定される。ポンプユニットにより、液体は個別の量で、すなわち、連続的ではなく、リザーバから引き出され、ノズルに供給される。ポンプユニットは推進剤なしで作動し、機械的に圧力を発生させる。

【0003】

しかしながら、上記文献に開示された吸入装置は、単一の種類の液体の噴霧にのみ使用可能である。ある特定の状況において、複数の液体を同時に霧化できると有利である。

10

【0004】

米国特許第7,819,342号明細書は、2つの液体を同時に分配することができる吸入装置の構成を開示している。上記吸入装置のハウジングは、1つまたは2つのポンプ機構に供給する2つのリザーバを保持する。加圧された液体は、2つの個別のノズル本体によっていずれかが分配されるため、2つの別々の分量の霧化された液体が提供される。代替実施形態は、1つの単一のノズルを備えた吸入装置を開示しており、ノズルは2つの噴出チャンネルを有している。上記チャンネルの軌道は交差するため、両方の液体の液滴を含有する単一の分量が生成される共通の衝突点が提供される。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0005】

【文献】欧州特許第0627230号明細書

【文献】米国特許第7,819,342号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記ノズルは、一度に3つ以上の液体を霧化することができない。また、1つの衝突点を使用する既知のノズルを使用して、その高用量または低（例えば水性）溶解性のために、1回の用量あたり比較的大量の液体をエアロゾル化する必要がある活性成分を含む医学的に活性な液体を送達することは不可能である。また、ノズル構造には、常に利用できるとは限らないかなりの空間が必要である。

30

【0007】

本発明は、既知の技術の欠点を回避するノズルを提供すること、またはそのようなノズルを含む医療用エアロゾル発生器を提供することを目的とする。特に、ノズルは一度に3つ以上の液体を霧化でき、既知の解決策よりも空間を消費しない。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この目的は、請求項1に記載のノズルを含む医療用エアロゾル発生器または吸入装置によって解決される。有利な実施形態は、従属請求項、後続の説明、および添付の図面に記載されている。

40

【0009】

特に、本発明は、吸入可能な霧、蒸気、またはスプレアの発生のために構成および適合された医学的に活性な液体用のエアロゾル発生器であって、

- a) ハウジングと、
 - b) 医学的に活性な液体を保持するためのハウジング内のリザーバと、
 - c) ポンプユニットと、
 - d) ノズル(1)と、
- を備え

ノズル(1)は、主軸線(Z)と、各々の噴出軌道に沿って液体(F、F1、F2)を噴出するように適合された少なくとも3つの噴出チャンネル(1A、1B、1C、1D)と

50

を有し、前記噴出軌道のうちの少なくとも2つが互いに交差する少なくとも2つ衝突点(X1、X2)が設けられ、さらに、

個々の軌道がノズル(1)を出るすべての噴出角(A、A1、A2)が同一であるか、または

前記噴出角(A、A1、A2)の少なくとも1つが他の噴出角(A、A1、A2)とは異なる、

ことを特徴とする、エアロゾル発生器に関する。

【0010】

本発明の好ましい実施形態では、エアロゾル発生器は、好ましくは経口用途のためのアプリケーションピースをさらに備える。別の好ましい実施形態では、前記アプリケーションピースはマウスピースである。

10

【0011】

本発明のさらに好ましい実施形態では、エアロゾル発生器または吸入装置は手持ち式装置である。

【0012】

はじめに、説明および特許請求の範囲全体で使用される用語の定義をいくつか示す。定義は、文脈が別の意味を必要としない限り、それぞれの表現の意味を決定するために使用されるべきである。

【0013】

「医療用エアロゾル発生器」、「吸入器」または「吸入装置」とは、吸入可能な霧、蒸気、またはスプレーを生成するように構成および適合された装置である。本発明の文脈において、「医療用エアロゾル発生器」、「エアロゾル発生器」、「吸入器」および「吸入装置」という用語は互換的に使用される。この文脈において、「吸入可能」とは、エアロゾル、霧、蒸気またはスプレーの粒子サイズを含む特性が、ヒト対象などの対象への吸入による投与に適したようなものであることを指す。吸入可能は、呼吸可能と呼ばれることもある。

20

【0014】

吸入器の文脈における「霧化」および「噴霧化」とは、液体の微細で吸入可能な液滴の生成を意味する。霧化された液滴の典型的な寸法は、数ミクロンの範囲である。

【0015】

「エアロゾル」は、気相中に固相または液相が分散している状態である。不連続相とも呼ばれる分散相は、複数の固体粒子または液体粒子で構成されている。本発明の吸入装置により生成されるエアロゾルは、典型的には空気である気相中に吸入可能な液滴の形態の液相が分散している状態である。分散液相は、液体中に分散した固体粒子を随意的に含んでもよい。

30

【0016】

「液体」とは、その形状を、液体を保持する容器の形状に変えることができるが、圧力に関係なくほぼ一定の体積を保持する流体材料である。液体は、単相溶液、または、連続液相と液体であってもなくてもよい分散相との分散液を表してもよい。

【0017】

液体は、その適用が医療目的に有用である生物学的に活性なもしくは医学的に活性化化合物または材料を表すかあるいは含む場合、「医学的に活性」である。

40

【0018】

「複数」とは、2つ以上を意味する。

【0019】

「ノズル」は、液体の霧化/噴霧化に役立つユニットである。一般的に、この用語はユニット全体を意味する。しかしながら、ノズルは、個別の、同一の、または異なるサブユニットの1つまたは複数のセットを含み得る。ノズルは、液体を放出するための複数の噴出チャンネルを備えていてもよい。

【0020】

50

ノズルの「主軸線」は、放出されたエアロゾルの大部分がノズルを出た後に移動する方向に平行または同一直線上のノズルの中心軸線である。

【0021】

「水平」面は、主軸線に垂直な平面である。

【0022】

「噴出軌道」は、噴出チャンネルの終端から始まる想像上の比較的直線の線である。噴出軌道は、吸入装置が作動しているときに噴出チャンネルから放出される液体の最初の移動経路に似ている。ノズル（および吸入装置全体）は、例えば放出された液体が上記直線状に鋭い流れで提供され得るように、適切なチャンネル形状および十分に高い圧力を用いて適合および構成されなければならないことは明らかである。

10

【0023】

2つ以上の噴出軌道が交差する場合、「衝突点」が形成される。

【0024】

「衝突角」とは、衝突点における噴出軌道と主軸線との間の角度である。「噴出角」は、90度から、主軸線に平行でありかつ噴出軌道と交差する線と噴出軌道との間の角度（「中間角I」）を引いたものとして定義される。衝突点が主軸線上にある場合、平行線は主軸線自体であり、中間角は衝突角である。衝突点が主軸線でない場合、平行線は主軸線からオフセットされる。この「噴出オフセット」は、主軸線と、主軸線に垂直な平面で測定された衝突点との間の距離である。噴出角は、それぞれの衝突点が主軸線上にある場合、噴出軌道と、主軸線に垂直で噴出チャンネルの出口開口部を主軸線に接続する線との間の角度として理解することもでき、それぞれの衝突点が主軸線上にない場合、噴出角は、噴出軌道と、主軸線に垂直で噴出チャンネルの出口開口部を主軸線に平行で噴出軌道と交差する線に接続する線との間の角度として理解することもできる。

20

【0025】

「上流」および「下流」という用語は、リザーバで始まり、ポンプユニットを通り、ノズルの入口開口部、噴出チャンネル、および出口開口部が続く通常の流れ方向に関して、第2の構成要素が（流体的に）配置される第1の構成要素の側を指す。第1の構成要素の「上流」とは、この第1の構成要素に先立って（before）または第1の構成要素の前に（in front of）第2の構成要素が流体的に配置されることを意味し、第1の構成要素の「下流」とは、第1の構成要素の後に（after）または後ろに（behind）第2の構成要素が流体的に配置されることを意味する。

30

【0026】

さらなる定義は、以降の説明で明らかにされる。

【0027】

本発明は、特に、ノズルを備えた吸入装置に関する。本発明のいくつかの実施形態では、上記吸入装置は手持ち式装置である。特定の実施形態では、本発明は、手持ち式医療用エアロゾル発生器用のノズルに関する。

【0028】

本発明による上記ノズルは、医学的に活性な液体のエアロゾル、特に吸入可能なエアロゾルを生成するための吸入装置に役立つ。

40

【0029】

ノズルは、主軸線と、それぞれの噴出軌道に沿って液体を噴出するように適合された少なくとも3つ、好ましくは4つの噴出チャンネルを有し、上記噴出軌道のうちの少なくとも2つが互いに交差する少なくとも2つの衝突点が設けられる。

【0030】

主軸線は、液体から生成されたエアロゾルが吸入装置からユーザに向けて放出される方向に平行または同一直線上にある。主軸線は、ノズル本体の回転軸でもあり得る。

【0031】

各噴出チャンネルは、それ自体の噴出軌道、すなわち、それぞれ放出された液体流がそのチャンネルを離れる方向を有している。本質的に、軌道は、少なくとも最初は、または各噴

50

出チャンネルの出口開口から対応する衝突点まで、比較的直線である。出口開口部からさらに離れた（すなわち、ノズル本体またはノズルバルクの内側の）上記チャンネルの部分は、上記噴出軌道とは異なる方向に追従できることは明らかである。また、勢いがますます減少し、空気抵抗と重力の影響が強くなるため、ノズル表面からさらに離れた液体が上記直線から外れることも明らかである。後者の方向は、主として、正にそれぞれの出口開口部におけるチャンネルの方向によって規定される。しかし、後者の方向は、出口開口部の正確な形状、および随意的に出口開口部のすぐ後ろに配置されて放出された流体の方向を変えることができるデフレクタなどの影響も受け得る。

【0032】

衝突点のうちの少なくとも1つにおいて、上記軌道のうちの少なくとも2つが交差することにより、衝突型（または衝突に基づく）エアロゾル形成が達成される。本発明によれば、少なくとも第3の噴出チャンネルが存在するので、上記チャンネルを上記衝突点に向けることもでき、結果としてより多くの量の液体を霧化することができる。しかしながら、この場合、第2の衝突点が形成されるように追加のチャンネルが存在しなければならないか、または同様に第2の衝突点が形成されるように第3のチャンネルが上記衝突点から離れる方向、例えばバツフルなどに対して向けられ得る。

10

【0033】

一実施形態によれば、各噴出軌道は、少なくとも1つの他の噴出軌道と交差することが好ましい。このことは、他の噴出軌道と交差しない噴出軌道はなく、すべての噴出軌道が少なくとも1つの他の噴出軌道に衝突することを意味する。4つのチャンネルの場合、2つの衝突点が存在する。

20

【0034】

一実施形態によれば、個々の軌道がノズルを出るすべての噴出角は、主軸線に関して、および典型的には、ノズルの前面に関して（本質的に平坦で、主軸線に対して垂直である場合）同一である。噴出軌道が共通の平面にある場合、つまり、同一の角度を使用することによって二次元の設定にある場合、複数の衝突点が提供され得る。

【0035】

別の実施形態によれば、やはりノズルの主軸線に関して、主軸線とチャンネル出口開口部との間の横方向距離が同一である設定では、上記噴出角のうちの少なくとも1つ、好ましくは少なくとも2つが、異なる衝突点を提供できるようにその他の噴出角とは異なっている。円錐台の例を使用して、4つの噴出チャンネルを使用することにより、チャンネルの第1の対が第1の衝突点を提供し、チャンネルの第2の対が第2の衝突点を提供し、一方または両方が円錐台の仮想先端から横方向にオフセットされる2つの衝突点を伴うノズルを提供することができる。この場合、すべての噴出角が（例えば、円錐台の）主軸線に対して同じというわけではない。随意的に、チャンネルの第1の対に対応する2つの噴出軌道のそれぞれは第1の噴出角を示し、チャンネルの第2の対に対応する2つの噴出軌道のそれぞれは第2の噴出角を示し、第1の噴出角は第2の噴出角と異なる。すべてのチャンネルの出口開口部が主軸線の周りに（主軸線に対して同じ横方向距離で）対称に配置されている場合、そのような構成は、2つの衝突点、つまり、チャンネルの第1の対に対応する2つの軌道の交点における主軸線との第1の衝突点と、チャンネルの第2の対に対応する軌道の交点における主軸線との第2の衝突点とを有することになる。

30

40

【0036】

二次元構成では、チャンネルは、ノズルを実質的に2つのミラーリング半体に分割する主軸線が存在する（「垂直」）平面が存在するように、対称的に配置されることが好ましい。各軌道について、衝突点における噴出軌道と主軸線との間の角度である衝突角は、15°（鋭角）～75°（鈍角）の範囲であることが好ましく、30°～60°の範囲がより好ましく、約45°の角度も特に好ましいと考えられる。

【0037】

一実施形態では、各々の衝突点が同じ噴出角を有する少なくとも2つの噴出軌道によって形成される少なくとも2つの衝突点が提供される。したがって、2つの噴出チャンネルは

50

第1の噴出角を有し、他の2つの噴出チャンネルは第1の噴出角とは異なる第2の噴出角を有する。

【0038】

3つ以上の噴出チャンネルによって供給される衝突点を備えた実施形態の1つの利点は、この特定の衝突点に関して、個々の噴出チャンネルの断面を拡大する必要なくより大量の液体を噴霧できることである。したがって、各チャンネルの流体パラメータは、単に追加のチャンネルを追加することにより、そのままにすることができる。

【0039】

複数の衝突点の一般的な利点は、ある特定の状況下で一箇所 (= 衝突点) の液体濃度が高すぎると望ましくない大きな液滴の形成が促進され得るため、特に、より大量の液体が噴霧される場合、大きな液滴が形成されるリスクを場合によって低減できることである。1つの大きな衝突点を2つ(またはそれ以上)の小さな衝突点に分けることにより、個々の衝突点での噴霧に必要な液体の量は大幅に少なくなる。これに関連して、大きな液滴とは、吸入できないか、サイズが大きいため肺に到達しない液滴を指す。

【0040】

したがって、本発明の吸入装置は、その高用量または低(例えば水性)溶解度のために、単回用量あたり比較的大量の液体をエアロゾル化する必要がある、1つの衝突点を使用した衝突によるエアロゾル化に基づく現在知られている吸入装置では送達できない活性成分を含む医学的に活性な液体を送達するのに特に有用である。

【0041】

また、複数の衝突点が設けられているため、これらのそれぞれに、衝突点間で異なる個々の液体の液体流を供給することができる。したがって、霧化段階が完了するまでこれらの液体の混合は行われず、このことは、互いに接触してはならない特定の液体にとって有利な場合がある。

【0042】

これに関して、本発明の吸入装置は、化学的および/または物理的に容易に適合しない2つ以上の活性成分をエアロゾル化された形態で同時に送達する必要性に対処する。

【0043】

すべての噴出チャンネルが1つのノズル本体に統合されているため、必要な空間が削減される。また、この構造により、2つ以上の液体リザーバに接続できる3つ以上の衝突点を簡単に提供できるため、必要に応じて3つ以上の液体をノズルで噴霧できる。

【0044】

別の実施形態によれば、ノズルの主軸線に沿って、少なくとも2つ、またはすべての衝突点と同じ垂直面内に、すなわち主軸線に対して垂直に配置される。このことは、各衝突点とノズルの前面との間の距離が本質的に同じであることを意味する。これは、個々の噴霧された液体(スプレー、霧)がほぼ同じサイズであり、同様の量として吸入される場合に有利である。

【0045】

別の実施形態では、ノズルの主軸線に沿って、少なくとも2つまたはすべての衝突点異なる垂直面上にある。このことは、ノズルの前面に対する少なくとも2つの衝突点の距離が異なることを意味する。

【0046】

例えば、2つの衝突点が両方とも主軸線上にある場合、第1の液体から中央エアロゾル流れを生成するとともに、第2の液体のエアロゾルからなる周囲のシース流れを生成することができる。そのようなコアおよびシースの流れは、例えば流れの1つの成分(シース)が気管に分配され、別の成分(流れのコア)が細気管支に分配される場合に、吸入の目的で有利に使用され得る。

【0047】

別の実施形態によれば、ノズルの主軸線に関して、すべての衝突点は主軸線上に位置する(対称配置)。このことは、複数の衝突点が存在するが、それらが主軸線と交差する平

10

20

30

40

50

行な平面内に位置することを意味する。同時に、主軸線の方向から見ると、1つの衝突点だけが見えている。

【0048】

別の実施形態では、少なくとも1つの衝突点が主軸線から横方向にオフセットされる（非対称配置）。このことは、主軸線の方向から見ると、複数の衝突点が見えており、1つまたはすべての衝突点が主軸線から横方向にずれていることを意味する。衝突点は、異なる平面に配置されることもできるし、1つの共通平面に配置されることもできる。

【0049】

一実施形態によれば、ノズルの噴出チャンネルはすべて同じ断面を有する。そのような実施形態は、類似の物理的パラメータの、比較可能な量のいくつかの液体を霧化する場合に特に有用である。

【0050】

別の実施形態では、ノズルの少なくとも1つの噴出チャンネルまたは噴出チャンネル対は、別の噴出チャンネルまたは噴出チャンネル対とは異なる断面を有する。つまり、個々のチャンネルまたはチャンネルのペアの断面は互いに異なる。このような設定は、物理パラメータが異なる2つ以上の液体を霧化する場合、および/または異なる量で霧化する場合に有利である。

【0051】

複数の衝突点が提供される上記のすべての実施形態に関して、衝突点の好ましい総数は2つまたは3つであり、特に2つである。さらに、噴出チャンネルの好ましい数は、衝突点ごとに2つである。

【0052】

一実施形態によれば、すべての衝突点に同じ液体を供給することができるように、ノズルのすべての噴出チャンネルは（直接的にまたは間接的に）同じ液体リザーバと流体接続している。このことは、噴出チャンネルの数に関係なく、1つの液体のみがノズルによって霧化されることを意味する。さらにまた、すべてのチャンネルについて液体のタイプが同じであるため、すべての噴出チャンネルが同じ寸法であることが好ましい。

【0053】

吸入装置に複数のポンプ室またはポンプユニットがある場合、すべてのポンプ室またはポンプユニットは同じリザーバ、または同じ液体タイプを保持するリザーバに接続される。

【0054】

吸入装置にポンプ室が1つしかない場合、1つ以上のリザーバからポンプ室に液体を供給することができる。ポンプ室はまた、ノズルに液体が供給される前に、混合室としても機能する。

【0055】

別の実施形態によれば、ノズルの少なくとも2つの噴出チャンネルは、（直接的にまたは間接的に）個別の液体リザーバと流体接続しており、そのため異なる液体（すなわち、組成が第1のまたは前述の液体とは異なる第2の液体）が供給され得る少なくとも1つの衝突点が提供される。したがって、このような構成は、同時に複数のエアロゾルを生成するのに役立つ。また、少なくとも2つの異なる液体が霧化され得るように、ノズルの少なくとも2つの入口開口部が個々のリザーバに接続される必要があることも明らかである。

【0056】

1つの液体組成物のみが噴霧される場合でさえ、複数のリザーバを有する吸入装置が有利であり得ることに留意すべきである。リザーバの形状は標準化され得る。したがって、そのような標準化されたリザーバを収容する1つの吸入装置は、個々の液体の混合物、および複数のリザーバから生じる同じ液体の「混合物」の生成に使用できる。さらに、異なる液体の混合比は、個々の液体で満たされた所望の数のリザーバを使用するだけで簡単に調整できる。例えば、ある液体が医学的に活性な薬剤を含み、別の液体が溶媒または希釈剤であり、ハウジングが3つのリザーバを保持する場合、薬剤：希釈剤の比は1：1（1つはダミーリザーバ）、1：2、または2：1が可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

別の実施形態では、ノズルの少なくとも2つの噴出チャンネルが、チャンネルの上流およびそれぞれのリザーバの下流に配置された共通の混合室に接続される。本明細書では、ポンプ室とノズルとの間に配置された別個の容積が提供されており、このことは、液体を噴出チャンネルに供給する前にいくつかの（場合によっては同一の）供給源からの液体を混合する目的を有する。

【 0 0 5 8 】

一実施形態によれば、ノズルの少なくとも2つの噴出チャンネルは対（または3つ以上の複合噴出チャンネルの場合はグループ）を形成し、共通の入口および交差する軌道を共有する。チャンネルの対またはグループは、最も均一な霧化結果を得るために、同一の形状の2つ（または3つまたはそれ以上）のチャンネルから構成されることが好ましい。対またはグループは、1つの衝突点でエアロゾルを生成する。各対またはグループは、固有の衝突点を有する。これらの異なる衝突点は、同一の水平面または異なる水平面に配置されてもよい。

10

【 0 0 5 9 】

別の実施形態では、ノズルのすべての噴出チャンネルは個別の入口を有する。したがって、対はチャンネルを流れる同一の液体によって特徴付けられるため、噴出チャンネルは対を形成しない。しかし、それらは、複数の衝突点が提供されるように、互いに交差する噴出軌道を依然として有し得る。

【 0 0 6 0 】

ノズルの2つの噴出チャンネルが対を形成する一実施形態によれば、第1の噴出チャンネルの上流端に1つの主供給チャンネルが接続するように配置されるとともに、上記主供給チャンネルを第2の噴出チャンネルの上流端に接続する交差チャンネルが存在する。主供給チャンネルの上流端は、直接的にまたはポンプユニットを介して間接的に液体リザーバに接続される。このような構造は、すべてのチャンネルが同じ平面に配置されている二次元構成で実現することが好ましい。

20

【 0 0 6 1 】

交差チャンネルは、上記主供給チャンネルに対して垂直方向を有してもよく、したがって、可能な限り最短の流体接続が提供される。交差チャンネルは、主軸に垂直な平面にあるアーチ型の経路など、別の経路をたどることもできる。交差チャンネルは、それぞれの対の噴出チャンネルが位置する平面に対してオフセットすることもできるが、いずれの場合でも、交差チャンネルと対応する噴出チャンネルとの間に流体接続を提供する必要があることは明らかである。

30

【 0 0 6 2 】

対の2つの噴出チャンネルが主軸線に対して反対側に配置され、交差チャンネルが対の2つの噴出チャンネルを接続するため、この対には1つの（共通）主供給チャンネルだけで十分である。したがって、ポンプ室またはリザーバに結合する必要がある入口開口部は1つだけ存在する。このようにして、1対のノズルを上流に配置された構成要素に接続するのに必要な面積の量に関して空間を節約する解決策が提供される。

【 0 0 6 3 】

2対などの複数の対を有するノズルを備えた吸入装置の一実施形態では、（回転）対称軸も形成する主軸線に関して、第1の対の噴出チャンネルの出口開口部が、第2の対の噴出チャンネルの出口開口部に対して例えば60°（または360°の別の整数因子）の回転位置にあり、それぞれの交差チャンネルは、上記対称軸に沿って、互いに交差しないように互いに間隔を空けている。言い換えれば、前述の交差チャンネル構成は、例えば二重にまたは三重に数回繰り返され、一对の噴出チャンネル、対応する交差チャンネル、および主供給チャンネルを含むそれぞれのユニットを主軸線の周りに回転させることにより、互いに離れて配置される。個々の交差チャンネルが主軸線に沿って異なる平面に配置されている場合、それらは互いに交差しない。その結果、ノズル本体と液体を供給する構成要素との間の界面に配置された円形経路上にある、異なる対（したがって異なる液体）の入口開口部のタレッ

40

50

トのような配置になる。

【0064】

別の実施形態によれば、ノズルは、前面と、前面の反対側の背面とを示す。装置が操作されるときに使用者に向けられた装置の面である前面は、噴出チャンネルの出口開口部を含む。装置の内部に面するノズルの背面または後面は、本質的に平坦であり、主供給チャンネルへの入口を形成する複数の開口部を含む。

【0065】

好ましくは、ノズルの背面に接続する装置構成要素は、供給開口部を有する対応する表面を提供し、その結果、上記装置構成要素の各供給開口部は、ノズルの入口開口部に接続する。言い換えれば、ノズルとノズルに供給する構成要素、例えばポンプ室の出口側との間の界面は、単純な平らなガasketで十分であるように設計されている。このようなガasketは、適切な位置に穴がある弾性材料の平らなシートから本質的に構成されている。

10

【0066】

このような構造の利点は、流体接続を安全かつ簡単に確立できること、ならびにシールおよび界面表面を提供するコストが低いことである。

【0067】

いくつかの実施形態では、ノズルは、比較的平坦なプレートの積み重ねとして構築される。そのようなプレートは、好ましくは、エッチングなどの材料除去技術によって製造することができる。シリコン、ガラス、金属、セラミック、またはプラスチックなどのさまざまな材料のウェーハが半製品を形成し得る。チャンネルは、基板の2つの平坦な側面のいずれか、または両側に導入される。次に、そのようなプレートのいくつかを積み重ねることにより、複数の噴出チャンネル対を提供するノズルの積み重ねを製造することができる。

20

【0068】

他の実施形態では、ノズルは三次元回転対称の基本形状から構築される。そのような基本形状は、(好ましくは切頭された)円錐形、円柱形、またはピラミッド形であり得る。通常、基本形状の回転軸線または対称軸線は、完成したノズルの主軸線と一致する。

【0069】

その後、上述した特徴の有利な組み合わせが提供される。これらの組み合わせは、ある特定の主要な特徴に基づいており、それぞれ以下の追加的特徴と有利に組み合わせることができる。主要な特徴は、それぞれの追加的特徴の1つ、複数、またはすべてと組み合わせることができる。

30

【0070】

簡潔にするために、それぞれの後続の特徴の説明を繰り返す代わりに、上記の説明を参照する。

【0071】

一実施形態によれば、主要な特徴として、ノズルは少なくとも2つの衝突点を有する。

【0072】

有利な追加的特徴として、上記噴出角の少なくとも1つは他の噴出角とは異なり、および/または少なくとも2つ、またはすべての衝突点は異なる平面に位置し、および/またはノズルの少なくとも2つの噴出チャンネルは上流に配置された共通の混合室に接続され、および/またはノズルは、二次元プレートの積み重ねとして構築される。

40

【0073】

別の実施形態によれば、主要な特徴として、ノズルは少なくとも3つの噴出チャンネルを有する。

【0074】

有利な追加的特徴として、ノズルの上記噴出角の少なくとも1つは他の噴出角とは異なる。

【0075】

有利な追加的特徴として、ノズルは主軸線からオフセットされた少なくとも1つの衝突点を有し、および/または少なくとも2つ、またはすべての衝突点が異なる平面上に位置

50

し、および/またはノズルの主軸線に対して、少なくとも1つの衝突点が主軸線からオフセットしており、および/またはノズルの少なくとも1つの噴出チャンネルの断面は他の噴出チャンネルの断面と異なり、および/または異なる液体が供給され得る少なくとも1つの衝突点が提供されるようにノズルの少なくとも2つの噴出チャンネルが個々の液体リザーバに接続され、および/またはノズルの噴出チャンネルの少なくとも2つが上流に配置された共通の混合室に接続され、および/またはノズルが二次元プレートの積み重ねとして構築される。

【0076】

別の実施形態によれば、主要な特徴として、ノズルの少なくとも2つ、またはすべての衝突点が異なる平面上に位置する。

10

【0077】

有利な追加的特徴として、すでに説明したすべての特徴を上記の主要な特徴と組み合わせることができる。

【0078】

別の実施形態によれば、主要な特徴として、ノズルの主軸線に関して、ノズルの少なくとも1つの衝突点が主軸線からオフセットされる。

【0079】

有利な追加的特徴として、ノズルは、上記噴出軌道の少なくとも2つが互いに交差する少なくとも2つの衝突点を有し、および/または上記噴出角の少なくとも1つが他の噴出角と異なり、および/または少なくとも2つ、またはすべての衝突点が異なる平面上に位置し、および/またはノズルの少なくとも1つの噴出チャンネルの断面が別の噴出チャンネルの断面と異なり、および/またはノズルが三次元回転対称の基本形状から構築される。

20

【0080】

別の実施形態によれば、主要な特徴として、ノズルの噴出チャンネルの少なくとも1つは、別の噴出チャンネルの断面とは異なる断面を有する。

【0081】

有利な追加的特徴として、上記噴出角の少なくとも1つは他の噴出角とは異なり、および/または少なくとも2つ、またはすべての衝突点は異なる平面に位置し、および/またはノズルの少なくとも2つの噴出チャンネルは上流に配置された共通の混合室に接続され、および/またはノズルは、二次元プレートの積み重ねとして構築される。

30

【0082】

別の実施形態によれば、主要な特徴として、ノズルの少なくとも2つの噴出チャンネルが個々の液体リザーバに接続され、異なる液体が供給され得る少なくとも1つの衝突点が提供される。

【0083】

有利な追加的特徴として、上記噴出軌道の少なくとも2つが互いに交差する少なくとも2つの衝突点が設けられ、および/または上記噴射角の少なくとも1つが他の噴射角と異なり、および/または少なくとも2つ、またはすべての衝突点が異なる平面に位置し、および/またはノズルの少なくとも1つ噴出チャンネルが別の噴出チャンネルの断面と異なる断面を有し、および/またはノズルの少なくとも2つの噴出チャンネルが上流に配置されている共通の混合室に接続され、および/またはノズルは二次元プレートの積み重ねとして構築され、および/またはノズルは三次元回転対称の基本形状から構築される。

40

【0084】

別の実施形態によれば、主要な特徴として、ノズルの少なくとも2つの噴出チャンネルが、上流に配置された共通の混合室に接続される。

【0085】

有利な追加的特徴として、上記噴出軌道のうちの少なくとも2つが互いに交差する少なくとも2つの衝突点を備え、および/または上記噴出角のうちの少なくとも1つが他の噴出角と異なり、および/または少なくとも2つ、またはすべての衝突点が異なる平面上に位置し、および/またはノズルの少なくとも1つの噴出チャンネルの断面が別の噴出チャネ

50

ルの断面と異なり、および/またはノズルが三次元回転対称の基本形状から構築される。

【0086】

別の実施形態によれば、主要な特徴として、ノズルは二次元プレートの積み重ねとして構築される。

【0087】

有利な追加的特徴として、上記噴出軌道のうちの少なくとも2つが互いに交差する少なくとも2つの衝突点を備え、および/または上記噴出角のうちの少なくとも1つが他の噴出角と異なり、および/または少なくとも2つ、またはすべての衝突点が異なる平面上に位置し、および/またはノズルの少なくとも1つの噴出チャンネルの断面が別の噴出チャンネルの断面と異なる。

10

【0088】

別の実施形態によれば、主要な特徴として、ノズルは三次元回転対称の基本形状から構築される。

【0089】

有利な追加的特徴として、前記噴出軌道のうちの少なくとも2つが互いに交差する少なくとも2つの衝突点が提供され、および/または前記噴射角のうちの少なくとも1つが他の噴射角と異なり、および/または少なくとも2つ、またはすべての衝突点が異なる平面上に位置し、および/またはノズルの主軸線に対して、少なくとも1つの衝突点が主軸線からオフセットしており、および/またはノズルの少なくとも1つの噴出チャンネルの断面が他の噴出チャンネルの断面と異なり、および/または異なる液体が供給され得る少なくとも1つの衝突点が提供されるようにノズルの少なくとも2つの噴出チャンネルが個々の液体リザーバに接続され、および/またはノズルの少なくとも2つの噴出チャンネルが上流に配置された共通の混合室に接続される。

20

【0090】

上記の主要な特徴とそれぞれの追加的特徴の1つ、いくつか、またはすべての組み合わせにより、空間をほとんど必要とせず、比較的高い体積の液体を単回用量ごとにエアロゾル化する必要がある活性成分を含む医学的に活性な液体を送達することができ、2つ以上の液体を噴霧できる有利な実施形態がもたらされる。

【0091】

上記ノズルに関するすべての関連する実施形態、選択肢、および好みは、上述のノズルを含む吸入装置、吸入器、またはエアロゾル発生器にも適用される。

30

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図1】従来技術によるノズルを示す図である。

【図2】従来技術によるノズルの詳細を示す図である。

【図3】第1の実施形態によるノズルを示す図である。

【図4】第2の実施形態によるノズルを示す図である。

【図5】第2の実施形態によるノズルの詳細を示す図である。

【図6】従来技術によるノズルを示す図である。

【図7】第3の実施形態によるノズルを示す図である。

40

【図8】第3の実施形態によるノズルの断面を示す図である。

【図9】第3の実施形態によるノズルの断面を示す図である。

【図10】第3の実施形態によるノズルの断面を示す図である。

【図11】第3の実施形態の三次元図を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0093】

従来技術を表す図1では、3つの噴出チャンネル1A、1B、1Cを含むノズルが描かれている。噴出軌道(点線)は、1つの共通の衝突点Xで交差する。この衝突点は、主軸線Zに対して垂直方向を持つ平面P内に位置する(これが、異なる旨の明記がない限り、この文書全体を通じて衝突点が存在する平面の共通の方向である)。すべてのチャンネル1A

50

、1 B、1 Cは、主軸線Zの周りに対称的かつ三次元的に配置されている。ここで定義されている噴出角（ノズルチップの詳細図である図2にもプロットされており、噴出角A1、A2のみが図示されている）は同一である。中間角Iが測定される線が主軸線であり、したがって、中間角は衝突角である。この例では、円錐台の表面に個々の軌跡のすべてが配置されている。この例では、円錐台の表面1'は底面円（参照番号なし）に平行であるため、両方の位置で測定された角度A1、A2は同一である。チャンネル1 A、1 B、1 Cは、液体（図示せず）がチャンネルを通過できるが、望ましくない（横）方向には出ることができないように蓋（図示せず）などのクロージャで（横方向に）閉じられることが好ましい。これは、例えば円錐形状のキャップ（図示せず）の内側に円錐台を配置して、壁がチャンネルの蓋を形成することにより達成され得る。チャンネルは、図示のように円錐台の表面に製造できるが、キャップの表面に溝として製造することもできる。

10

【0094】

両方のタイプは、チャンネルが円錐と開口部とで交互に提供されるという点で、または関連する半チャンネルが円錐と開口部とで提供されるという点において、互いに組み合わせることができる。

【0095】

図3には、ノズル1の断面図が示されており、ここでも、ノズル1の主軸線Zに関して、すべての噴出角Aが同一であり（1つの参照符号Aのみがプロットされている）、したがって、すべての中間角も同一であり、それらはすべて主軸線Zに対して測定される。ただし、噴出チャンネル1 A～1 Dは共通の断面（ハッチングは省略）にあり、異なる衝突点X1、X2が提供されている。これらは、主軸線Zに垂直な異なる平面P1、P2に位置し、つまり、衝突点X1およびX2は、ノズル1の前面1'までの距離が異なる。同時に、すべての衝突点X1、X2は主軸線Z上にある。噴出チャンネル1 Aおよび1 Bは第1の対を形成し、噴出チャンネル1 Cおよび1 Dは第2の対を形成する。この例では、ノズル1は「二次元」ブロックとしてノズル1から構築されている。

20

【0096】

本実施例は、第1の液体のエアロゾルの中央流れ（図示せず）、および第2の液体のエアロゾルの周囲のシース流れを生成するために使用され得る。

【0097】

図4には、噴出チャンネル1 A～1 Dが円錐台の表面にやはり位置する実施形態が示されている。この構成では、噴出チャンネル1 A、1 Bの第1の対の噴出角A1、A1'は、噴出チャンネル1 C、1 Dの第2の対の噴出角A2、A2'に対応する。ただし、この構成では、噴出オフセットにより、2つの異なる衝突点X1およびX2が生じる。図5は、ノズルの先端の詳細である。円錐の底面円は円錐台の表面1'に平行であるため、図4の角度A1、A2は図5と同じであることに留意されたい。

30

【0098】

例えば、図4からわかるように、チャンネル1 Bの軌道は主軸線Zから一方向、つまり角度A1'の方向にわずかに傾いているが、チャンネル1 Dの軌道は反対方向、すなわち角度A2'の方向に傾いている。また、（現在同様の）角度A1およびA2は、細い破線から始まる角度A1*およびA2*よりもわずかに小さい。これらは、円錐の底面円で始まり、その想像上の先端で終わる線を表し、細い破線に沿ったチャンネルも同じ角度A1、A2（およびA1'、A2'、A1''、A2''）を持つが、1つの共通の衝突点も生じる。したがって、この例では、2組の噴出チャンネル1 A、1 Bおよび1 C、1 Dが提供され、すべて同じ噴出角A1、A2、A1'、A2'（図5を参照）を有し、したがって前の例のように2つの衝突点X1、X2が提供される。前述の角度の配置の結果として横方向の噴出オフセットDが存在する。この実施形態では、ノズルの主軸線Zに沿って、すべての衝突点X1、X2は、ノズル1の前面1'に対して同じ平面（図示せず）内に位置する。同時に、すべての衝突点X1、X2は、主軸線Zから横方向にオフセットして配置される（横方向の噴出オフセットD）。

40

【0099】

50

図6は、噴出軌道が対ごとに異なる噴出角（A1およびA1'が同様、A2およびA2'も同様）を有する4つの噴出チャンネル1A～1Dを有する従来技術のノズル1を示し、噴出チャンネル（および軌道）が共通の平面（ハッチングされた断面）内にある。ノズル1は「二次元」ブロックタイプである。角度A1、A1'、A2、A2'は、すべての噴出軌道（点線）が1つの共通の衝突点Xで交差するように配置されている。

【0100】

図7には、ノズル1の別の実施形態の透過上面図が示されている。さらなる詳細については、同じ実施形態に関する以下の図8～図11の説明を参照されたい。

【0101】

図8および図9には、図7のノズル1の2つの断面A-AおよびB-Bが示されており（ハッチングは省略）、噴出チャンネル1A、1Bおよび1C、1Dは、上流に配置された共通の分割室2A、2Bに接続される。したがって、ポンプ室（図示せず）と噴出チャンネル1A、1B/1C、1Dとの間に配置され、噴出チャンネル1A、1B/1C、1Dに供給する前にノズルに（随意的にいくつかの供給源から）供給される液体を分割する目的を有する別個の室または容積が提供される。

10

【0102】

図示された実施形態では、ノズル1の2つの噴出チャンネル1Aおよび1B、ならびに1Cおよび1Dがそれぞれ対を形成し、第1の噴出チャンネル1A、1Cの始まりと接続するように1つの主供給チャンネル3A、3Bが配置され、上記主供給チャンネル3A、3Bをそれぞれの第2の噴出チャンネル1A、1Cの端部に接続する交差チャンネル4A、4Bが存在する。分割室2A、2Bとして機能する交差チャンネル4A、4Bは、主供給チャンネル3A、3Bに対して垂直に延びている。ポンプ室またはポンプユニット（図示せず）に結合しなければならないそれぞれ1つの入口開口部5A、5Bのみが存在する。

20

【0103】

描かれた実施形態では、対称軸をも形成する主軸線Z（図示せず）に関して最初に重なり合う噴出チャンネルの対は、互いに対して例えば60°（または360°の別の整数因子）の回転位置にあり、それぞれの交差チャンネル4A、4Bは、上記対称軸に沿って、互いに交差しないように、互いに離間している。

【0104】

透過側面図である図10では、軸方向に離れたすべての主要な交差チャンネル（参照番号が省略された第3の交差チャンネル）がよく見えるように、隠線を含む断面が描かれている。視線方向のために、噴出チャンネルは2対しか見えない。

30

【0105】

前述の設計は、図8および図9の断面を含むノズル1の三次元透過図である図11にも見ることができる。断面を仮想的に回転させることにより、入口開口部（参照番号は省略）が円形の経路（一点鎖線の円）上にあるコンパクトで単純なノズルが得られる。したがって、上流に配置された構成要素（すなわち、ポンプ室、バルブ部、図示せず）に対するそれぞれの界面は、比較的単純になるように設計され得る。

【符号の説明】

【0106】

1 ノズル

1' 前面

1A - 1D 噴出チャンネル

2A、2B 分割室

3、3A、3B 主供給チャンネル

4、4A、4B 交差チャンネル

5、5A、5B 入口開口部

F、F1、F2 液体

X、X1、X2 衝突点

A、A1、A2 噴出角

40

50

A1*, A2*, A1', A2', A1'', A2'' 角度

I 中間角

Z 主軸線

D 噴出オフセット

P、P1、P2 平面

【図面】

【図1】

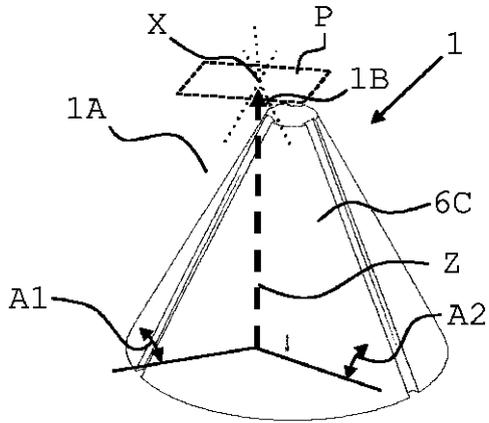


FIG. 1 (prior art)

【図2】

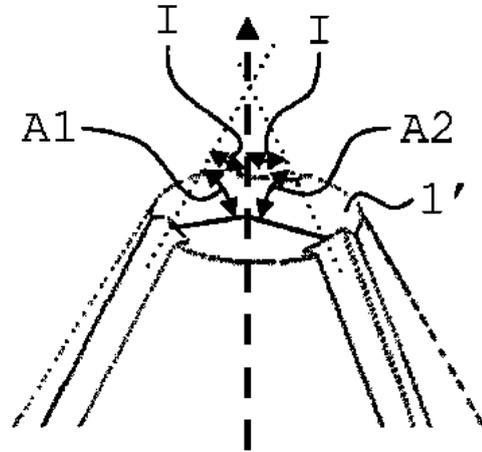


FIG. 2 (prior art)

【図3】

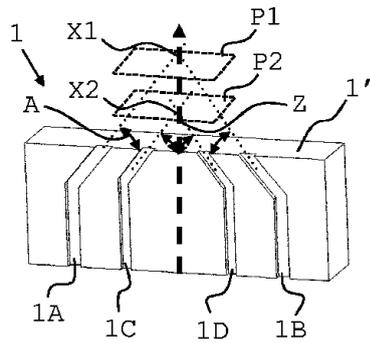


FIG. 3

【図4】

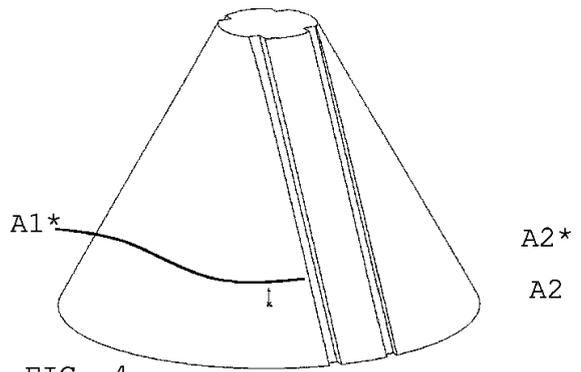
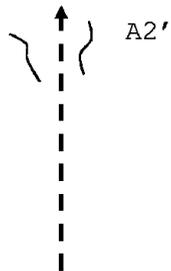


FIG. 4



10

20

30

40

50

【図5】

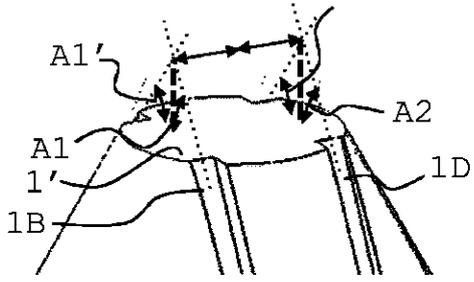


FIG. 5

【図6】

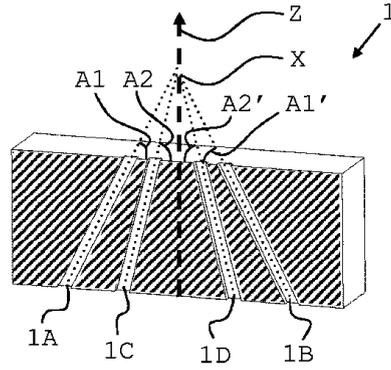


FIG. 6
(prior art)

【図7】

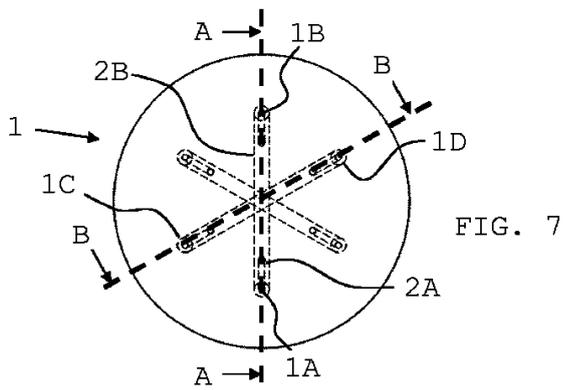


FIG. 7

【図8】

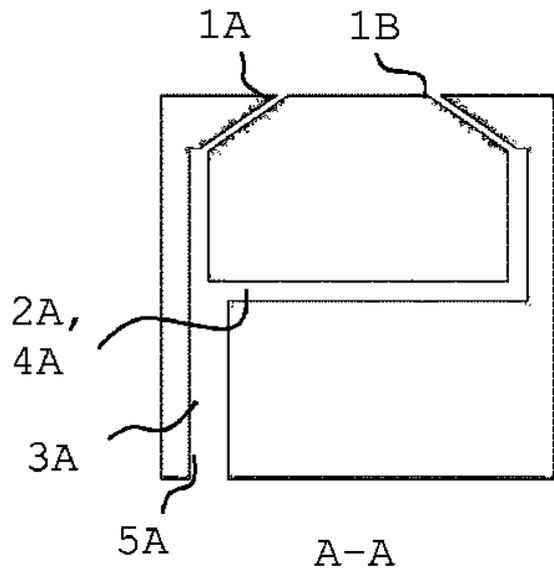


FIG. 8

10

20

30

40

50

【図 9】

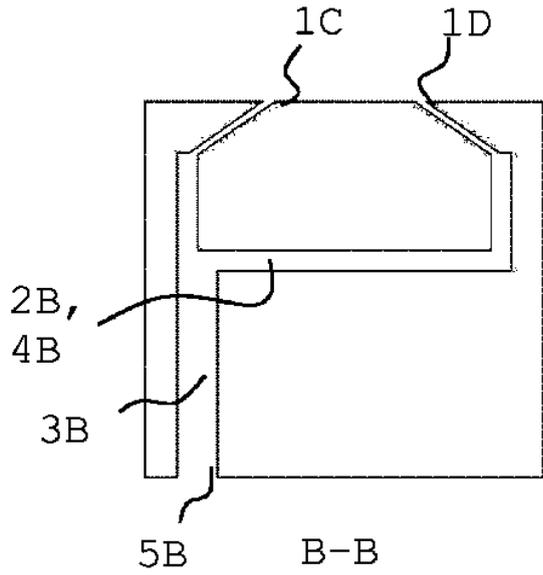


FIG. 9

【図 10】

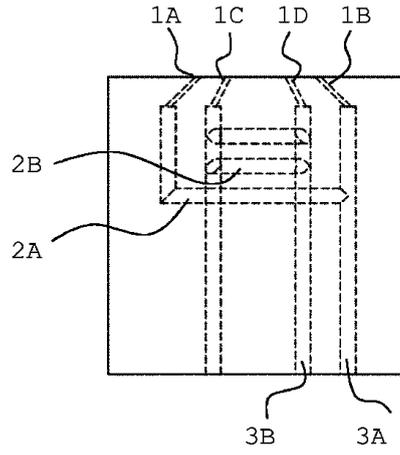


FIG. 10

【図 11】

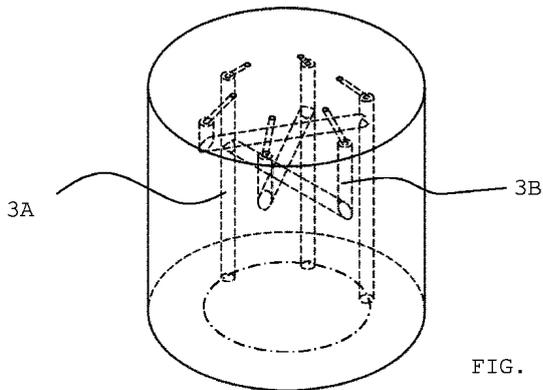


FIG. 11

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 62/523,574

(32)優先日 平成29年6月22日(2017.6.22)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

ドイツ連邦共和国 5 0 9 3 3 ケルン , イム ラプスフェルド 3 0 シー

合議体

審判長 佐々木 正章

審判官 村上 哲

審判官 土田 嘉一

(56)参考文献 特表2015 - 528745 (JP, A)

特表平8 - 501979 (JP, A)

特表2008 - 540106 (JP, A)

特表2011 - 509725 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

A61M 11/00