

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-342353

(P2005-342353A)

(43) 公開日 平成17年12月15日(2005.12.15)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

A61M 15/00

A61M 11/00

A61M 16/10

F I

A61M 15/00

A61M 11/00

A61M 16/10

テーマコード(参考)

Z

A

Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-167785 (P2004-167785)

(22) 出願日 平成16年6月4日(2004.6.4)

(71) 出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(74) 代理人 100098741

弁理士 武蔵 武

(72) 発明者 荒井 和吉

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

日本特殊陶業株式会社内

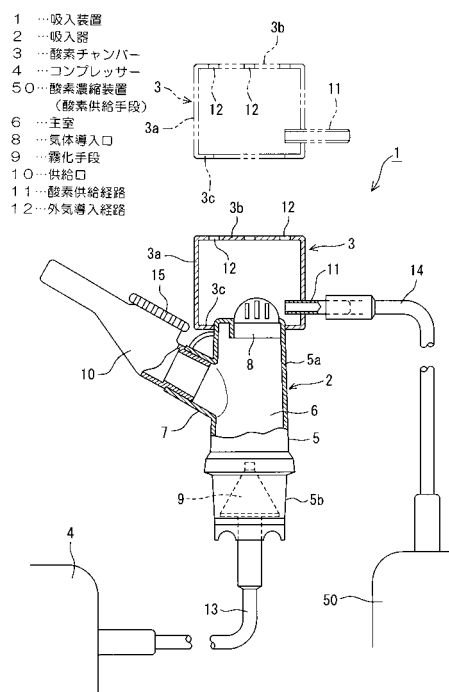
(54) 【発明の名称】 吸入器及び吸入装置若しくは吸入器の使用方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明の目的は、主として呼吸器に薬剤を投与する吸入療法のために使用するものであって、慢性呼吸不全等の疾患により酸素濃縮気体を常時吸引しなければならない患者が簡単且つ安全に使用可能な吸入器を提供することにある。

【解決手段】 気体導入口8と、液状又は粉状の吸入対象物を入れる主室6と、気体導入口8から導入した気体と前記主室6の吸入対象物を一緒にして使用者に供給する供給口10とを有する吸入器2であって、前記気体導入口8に酸素チャンバー3を設け、その酸素チャンバー3に酸素又は酸素濃縮空気を供給する酸素供給経路11と、外気を導入する外気導入経路12とを設けてなる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

気体導入口と、  
 液状又は粉状の吸入対象物を入れる主室と、  
 気体導入口から導入した気体と前記主室の吸入対象物を一緒にして使用者に供給する供給口とを有する吸入器であって、  
 前記気体導入口に酸素チャンバーを設け、その酸素チャンバーに酸素又は酸素濃縮空気を供給する酸素供給経路と、外気を導入する外気導入経路とを設けてなることを特徴とする吸入器。

## 【請求項 2】

前記酸素チャンバーの容量が 400 ml 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の吸入器。

## 【請求項 3】

酸素チャンバーの酸素供給経路に酸素又は酸素濃縮空気を供給するための酸素供給手段を備えたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の吸入装置。

## 【請求項 4】

気体導入口と、  
 液状又は粉状の吸入対象物を入れる主室と、  
 気体導入口から導入した外気と前記主室の吸入対象物を一緒にして使用者に供給する供給口とを有する吸入器に使用するものであって、  
 内部に酸素又は酸素濃縮空気を供給する酸素供給経路と外気を導入する外気導入経路とを備え、前記気体導入口を覆うようにして吸入器に装着するようにした吸入器用酸素チャンバー。

## 【請求項 5】

容量が 400 ml 以下であることを特徴とする請求項 4 記載の吸入器用酸素チャンバー。

## 【請求項 6】

コンプレッサーと、次の (a) ~ (e) の要件を具備する吸入器とを備えた吸入装置。

(a) 気体導入口と、

(b) 該気体導入口に設けられ、内部に酸素又は酸素濃縮気体を供給する酸素供給経路と、内部に外気を導入する外気導入経路とを設けてなる酸素チャンバーと、

(c) 液状の吸入対象物を入れる主室と、

(d) 使用者向けの供給口とを有し、

(e) 酸素チャンバーから導入する気体と前記主室内の吸入対象物を前記供給口に供給する。

## 【請求項 7】

酸素チャンバーの酸素供給経路に酸素又は酸素濃縮空気を供給するための酸素供給手段を備えた請求項 6 記載の吸入装置。

## 【請求項 8】

吸入対象物を主室内の空中に分散させ、一方、酸素チャンバーに酸素又は酸素濃縮空気を供給し、主室内に分散させた吸入対象物を酸素チャンバー内の気体と一緒に供給口に供給し、もって酸素又は酸素濃縮空気と吸入対象物を使用者に吸入させるようにしたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の吸入器の使用法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、液状又は粉状の吸入対象物を使用者に吸入させるための吸入器及び吸入装置若しくは吸入器の使用法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

10

20

30

40

50

従来の吸入器 100 は図 7 に示したように、気体導入口 101 と、液状の吸入対象物を入れる主室 102 と、コンプレッサー 103 の圧縮空気（圧力 = 50 kPa 以上、供給流量 = 4 ~ 10 (L/min) 程度）を動作担体気体として吸入対象物を霧化する霧化手段 104 と、使用者が口にくわえて吸入するマウスピース型の供給口 105 とを有する。かかる吸入器 100 は一般にジェット式のネブライザと呼ばれており、ネブライザにはこれ以外にも超音波を霧化手段 104 とする超音波式のものもある（特許文献 1 参照。）。

また、吸入器には粉状の吸入対象物を主室に入れ、使用者が供給口をくわえて吸い込む空気の流れて吸入対象物を巻き上げ、そうして主室内に分散した吸入対象物を空気と一緒に肺・気管支・咽喉などの呼吸器に送り込むようにしたものもある。

【特許文献 1】特開 2000 - 225188 号公報

10

【0003】

前記のような吸入器 100 は、多くの場合、主室 102 に吸入対象物として薬剤を入れ、使用者の呼吸器にその薬剤を投与するいわゆる吸入療法のための治療器として使用する。

一方、前記吸入療法による治療を受ける患者の中には、慢性呼吸不全等の疾患により酸素濃度の高い酸素濃縮気体を常時吸引しなければならない者もいる。

このような患者に前記吸入療法を受けさせるため、従来は前記霧化手段 104 の動作担体気体として高圧酸素を使用し、吸入器 100 の主室 102 内に霧化手段 104 を通して酸素を供給するようにしていた。

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のように霧化手段 104 の動作担体気体として高圧酸素を使用する場合、第 1 に酸素流量が 4 ~ 10 (L/min) にもなるため大量の酸素を消費する、第 2 に酸素流量が動作担体気体としての仕事を基準に決定されるため、患者の処方酸素量を基準とした流量調整が行えず、その結果、酸素の過剰吸入が起こり得る、第 3 に高圧酸素が動作担体気体として連続して放出されるため患者の呼気時に放出される酸素が殆ど無駄になる、などの問題があった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

30

請求項 1 に記載したように、気体導入口と、液状又は粉状の吸入対象物を入れる主室と、気体導入口から導入した気体と前記主室の吸入対象物を一緒にして使用者に供給する供給口とを有する吸入器であって、前記気体導入口に酸素チャンバーを設け、その酸素チャンバーに酸素又は酸素濃縮空気を供給する酸素供給経路と、外気を導入する外気導入経路とを設けてなる吸入器を提供する。

【0006】

また、請求項 2 に記載したように、前記酸素チャンバーの容量が 400 ml 以下である請求項 1 記載の吸入器を提供する。

【0007】

また、請求項 3 に記載したように、酸素チャンバーの酸素供給経路に酸素又は酸素濃縮空気を供給するための酸素供給手段を備えた請求項 1 又は 2 記載の吸入装置を提供する。

40

【0008】

また、請求項 4 に記載したように、気体導入口と、液状又は粉状の吸入対象物を入れる主室と、気体導入口から導入した外気と前記主室の吸入対象物を一緒にして使用者に供給する供給口とを有する吸入器に使用するものであって、内部に酸素又は酸素濃縮空気を供給する酸素供給経路と外気を導入する外気導入経路とを備え、前記気体導入口を覆うようにして吸入器に装着するようにした吸入器用酸素チャンバーを提供する。

【0009】

また、請求項 5 に記載したように、容量が 400 ml 以下である請求項 4 記載の吸入器用酸素チャンバーを提供する。

50

## 【0010】

また、請求項6に記載したように、コンプレッサーと、次の(a)~(e)の要件を具備する吸入器とを備えた吸入装置を提供する。

(a) 気体導入口と、

(b) 該気体導入口に設けられ、内部に酸素又は酸素濃縮気体を供給する酸素供給経路と、内部に外気を導入する外気導入経路とを設けてなる酸素チャンバーと、

(c) 液状の吸入対象物を入れる主室と、

(d) 使用者向けの供給口とを有し、

(e) 酸素チャンバーから導入する気体と前記主室内の吸入対象物を前記供給口に供給する。

10

## 【0011】

また、請求項7に記載したように、酸素チャンバーの酸素供給経路に酸素又は酸素濃縮空気を供給するための酸素供給手段を備えた請求項6記載の吸入装置を提供する。

## 【0012】

また、請求項8に記載したように、吸入対象物を主室内の空中に分散させ、一方、酸素チャンバーに酸素又は酸素濃縮空気を供給し、主室内に分散させた吸入対象物を酸素チャンバー内の気体と一緒に供給口に供給し、もって酸素又は酸素濃縮空気と吸入対象物を使用者に吸入させるようにした請求項1又は2記載の吸入器の使用手法を提供する。

## 【発明の効果】

## 【0013】

20

本発明の吸入器は、気体導入口に設けた酸素チャンバーに外気導入経路があって外気に対して半開放になっているため、酸素チャンバーに供給する酸素の圧力がごく低圧でよい。従って慢性呼吸不全患者の在宅酸素療法に用いられているような低圧の酸素供給手段(酸素濃縮装置や酸素ポンプ等)が酸素チャンバーへの酸素供給源としてそのまま利用できる。よって、慢性呼吸不全患者等でも在宅で吸入療法が行える。多くの場合、慢性呼吸不全患者等は吸入療法をも必要とするから、本発明によってそのような患者の通院のための負担が大幅に軽減できる。

また、酸素チャンバーが半開放状態になっているため、使用者の吸気量が酸素チャンバーの容量を越えたときに、外気導入経路から外気が自然に流れ込む。従って使用者に息苦しさを感じさせるおそれがない。

30

また、酸素チャンバーへの酸素供給量の制御は、酸素濃縮装置や酸素ポンプの出力を制御することにより比較的容易である。従って、患者の処方酸素量を基準とした流量調整が容易且つ正確に行える。

また、使用者の呼気時に酸素チャンバーに酸素が貯まり、そうして貯まった酸素が使用者の吸気時に全部吸い出されるから酸素が殆ど無駄にならない。

## 【0014】

また、請求項4の吸入器用酸素チャンバーは、吸入器の気体導入口に装着するだけでよいから、既存の吸入器を使って請求項1の利益がごく簡単に得られる効果がある。

## 【0015】

40

一般に人の呼吸サイクルは、1/3が吸気で2/3が呼気であり、前記酸素チャンバーには呼気の間にも絶え間なく供給される酸素量、つまり酸素供給手段から供給される1回の呼吸分の酸素量のほぼ2/3が蓄えられれば、供給される酸素の全てを無駄なく使用者に供給することができる。従って酸素チャンバーの容量は、酸素供給手段から供給される1回の呼吸分のほぼ2/3あればよい。一方、慢性呼吸不全等の在宅酸素療法で処方される酸素量の上限は約6L/minであり、また、人の一般的な呼吸回数が10回/minであることからすれば、酸素チャンバーの容量は、 $6000(\text{ml}) / 10(\text{回}) \times 2/3 = 400(\text{ml})$ 以下であればよいことになる。従って、請求項2又は5のように酸素チャンバーの容量は400ml以下に設定するのが合理的であり、それ以上の大きさは製造コスト、輸送コスト、保管コストなどのあらゆる面で無駄になる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

50

## 【0016】

以下に本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。なお、図1、図3、図4は吸入装置の要部を示す部分断面図、図2は酸素チャンバーを半断面にして示す斜視図、図5、図6は他の形態を示す吸入器の縦断面図である。

## 【0017】

吸入装置1は、図1に示したように、吸入器2と、酸素チャンバー3と、圧縮空気を供給するコンプレッサー4と、酸素又は酸素濃縮空気を供給する酸素供給手段たる酸素濃縮装置50で概略構成される。

## 【0018】

前記吸入器2はジェット式のいわゆるネブライザであり、上半部5aと下半部5bに分離可能であって内部空間を主室6とする縦筒部5と、その縦筒部5の上半部5a側面に斜め上向きに突設した枝管部7と、縦筒部5の頂部に開設した気体導入口8と、縦筒部5の下半部5bに設置した霧化手段9と、前記枝管部7に嵌め込んだマウスピース型の供給口10を有する。

10

## 【0019】

前記酸素チャンバー3は、図2に示したように、筒状の側壁3aの頂部を天板3bで塞いだ略逆さカップ状の形態であって、酸素又は酸素濃縮空気を供給する管状の酸素供給経路11が前記側壁3aに設けられ、また、複数の透孔群で構成される外気導入経路12が前記天板3bに設けられている。この酸素チャンバー3は、下面に内向きフランジ3cが突設されており、該内向きフランジ3cを吸入器2の縦筒部5の頂部に嵌め込むことによって、図1に示したように気体導入口8をすっぽり覆う位置に取り付けられる。

20

なお、図示した酸素チャンバー3の形態は言うまでもなく一つの例示であって、例えば(a)側壁3aを多角形の筒状にする、(b)天板3bと側壁3aの境界がない球形のような立体形にする、(c)酸素供給経路11を天板3bに設けると共に外気導入経路12を側壁3aに設ける、というように内部に必要な空間があればその形態は自由であり、また、取り付け方向も限定されない。

## 【0020】

前記コンプレッサー4は、可撓性を有する動作担体チューブ13を介して吸入器2の霧化手段9に繋がっており、圧力=50kPa以上、供給流量=4~10(L/min)程度の圧縮空気を動作担体気体として霧化手段9に供給する。

30

## 【0021】

前記酸素濃縮装置50は、可撓性を有する酸素供給チューブ14を介して酸素チャンバー3の酸素供給経路11に繋がっており、該酸素チャンバー3に向けて圧力=50kPa以下の低圧酸素を患者の処方酸素量に応じて供給する。酸素濃縮装置50は、例えばLi系ゼオライトの吸着剤に窒素を吸着させて空気中の酸素濃度を高める圧力変動吸着式(PSA)や、酸素選択透過膜式(酸素富化膜)等の公知のものがそのまま使える。

なお、酸素供給手段は酸素濃縮装置50に限定されるものではなく、例えば酸素ポンプであってもよい。

## 【0022】

次に本発明の吸入装置1の使用方法について説明する。まず、吸入器2の縦筒部5を上半部5aと下半部5bに分離させ、下半部5bに吸入対象物たる薬液を入れる。次に縦筒部5を元に戻し、吸入器2の霧化手段9にコンプレッサー4の動作担体チューブ13を接続し、また、酸素チャンバー3を縦筒部5の頂部に装着し、該酸素チャンバー3の酸素供給経路11に酸素濃縮装置50の酸素供給チューブ14を接続する。なお、上記した手順は絶対的なものではなく適宜に入れ替え可能である。

40

## 【0023】

次にコンプレッサー4を作動させ、霧化手段9に前記したような圧力と流量で圧縮空気を送り込む。そうすると圧縮空気が霧化手段9から噴出し、その圧縮空気の力で主室6の吸入対象物が霧化する。一方、酸素濃縮装置50も同時的に作動させ、酸素チャンバー3への酸素供給を開始する。なお、酸素チャンバー3への酸素の供給量は、酸素濃縮装置

50

50側の制御により処方量に設定する。

【0024】

この状態で使用者が供給口10をくわえて口で呼吸すると、吸気時の負圧によって酸素チャンバー3の酸素が、主室6内にある霧化した吸入対象物を伴って供給口10に流れ、そこから肺・気管支・咽喉などの呼吸器に吸い込まれる。なお、このとき使用者の吸気量が「酸素チャンバー3の容量+酸素濃縮装置50の吸気時の供給酸素量」を越えると、酸素チャンバー3の外気導入経路12から外気が流入して不足分を自動的に補う。従って使用者は息苦しさを感しない。

【0025】

一方、呼気は、供給口10の呼気排出口15から外部に排出される。従って主室6や酸素チャンバー3に呼気が逆流しないため、呼気の間、霧化した吸入対象物が主室6に貯まり、また、酸素が酸素チャンバー3内に貯まる。なお、吸気の際に酸素チャンバー3に流入した外気は呼気時に供給される酸素によって外気導入経路12から外部に押し出される。

10

【実施例1】

【0026】

図1、図2に示した酸素チャンバー3を製造し、その有効性を実証するための実験を行った。なお、実験に使用した酸素チャンバー3は次の理由により50mlの容量に設定した。

すなわち、第1に慢性呼吸不全患者の80%以上は処方酸素量が2L/min以下である。患者の呼吸数は10回/minが一般的であるから1回当たりの処方酸素量は約200mlに相当し、また、実際に吸気として吸入するのはその1/3の約67mlである。ちなみに残り2/3の酸素は呼気と一緒に大気中に放出される。第2に酸素チャンバーの容量は、酸素供給手段から供給される1回の呼吸分のほぼ2/3でよいため、その1回の呼吸分が前記のように約67mlであれば45ml以上でよいことになる。従って酸素チャンバー3の容量として45mlに若干の余裕を持たせた50mlに設定すれば、慢性呼吸不全患者の殆どに対応することができる。

20

【0027】

[実験]

まず、呼吸回数=10回/min、吸気と呼気の割合=1:2に設定して人工的な呼吸を作り、その人工的な呼吸で図1に示した吸入器2の供給口10から吸気と呼気を繰り返した。吸入器2に装着した酸素チャンバー3の容量は前記のように50mlである。一方、吸入器2の霧化手段9に対してコンプレッサー4から6L/minの圧縮空気を送り込み、また、酸素濃縮装置50から2L/minの酸素濃縮空気を酸素チャンバー3に供給した。そして供給口10の酸素濃度を測定し、平均酸素濃度を算出した。なお、1回の呼吸量(ml)は、個人差を考慮し、300、400、500、600、700、800に変更して実験を行った。その結果を表1に示す。

30

【0028】

【表 1】

1回の呼吸量(ml)	300	400	500	600	700	800
平均酸素濃度(%)：本発明	23.68	33.78	30.37	28.09	26.47	25.25
平均酸素濃度(%)：従来例	47.33	40.75	36.8	34.17	32.29	30.88

10

## 【0029】

通常、酸素濃縮装置50で2L/minの酸素濃縮空気を鼻カニューラ（吸引者の鼻孔に酸素を供給する管）で供給した場合、実際に吸入する酸素濃度は23～28%程度になるが、実験結果から明らかのように供給口10の酸素濃度はその値に近いことが判る。従って、使用者に対して適正な濃度の酸素が吸入対象物と共に供給できることが確認できた。

20

なお、比較のために、従来例を示す図7のコンプレッサー103に代えて酸素ポンペを使用し、霧化手段104に動作担体気体として酸素を供給する従来方法で同様の実験を行った結果、表1に示したように必要以上に高い濃度の酸素が供給口105に供給されていた。

## 【0030】

以上本発明を実施の形態について説明したが、もちろん本発明は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、実施形態の吸入器2は、主室6と供給口10が逆さト字状に交差する形態になっているが、図3に示したように主室6と供給口10がT字を構成する形態にしてもよい。

## 【0031】

また、実施形態では、酸素チャンバー3と吸入器2を別体とし、吸入器2の気体導入口8に酸素チャンバー3を装着する構成を示したが、図4に示したように吸入器2と酸素チャンバー3を一体に形成してももちろんよい。

30

## 【0032】

また、実施形態の吸入器2は、霧化手段9として圧縮空気によるジェット式を採用したが、霧化手段9の構造をそのようなジェット式に限定する必要はなく、例えば霧化手段9として超音波を使用することもできる。

## 【0033】

また、実施形態の吸入器2の供給口10は、口にくわえるマウスピース型のものを例示したが、鼻孔を対象とする例えば鼻カニューラ型のようなものでもよい。

40

## 【0034】

また、実施形態の吸入器2は液状の吸入対象物に対応するが、図5、図6に示したように粉状の吸入対象物に対応させることも可能である。この場合の吸入器2は、液状の吸入対象物を霧化させる霧化手段9に代えて、主室6内の空中に粉状の吸入対象物を分散させる攪拌翼16や超音波振動器17のような分散手段が設けられる。もちろん分散手段はこのような機械的手段を使用しないで、吸気による空気の流れて吸入対象物を巻き上げるようにしてもよい。何れの場合も酸素チャンバー3の作用・構成・効果は上記実施形態と同じである。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0035】

50

- 【図1】吸入装置の要部を示す部分断面図である。
- 【図2】酸素チャンバーを半断面にして示す斜視図である。
- 【図3】吸入装置の要部を示す部分断面図である。
- 【図4】吸入装置の要部を示す部分断面図である。
- 【図5】他の形態を示す吸入器の縦断面図である。
- 【図6】他の形態を示す吸入器の縦断面図である。
- 【図7】従来の吸入装置の要部を示す部分断面図である。

【符号の説明】

【0036】

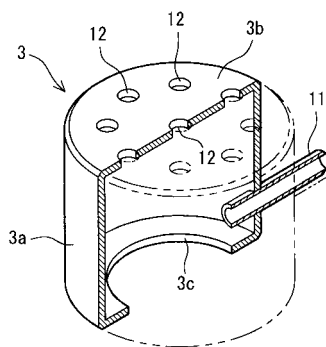
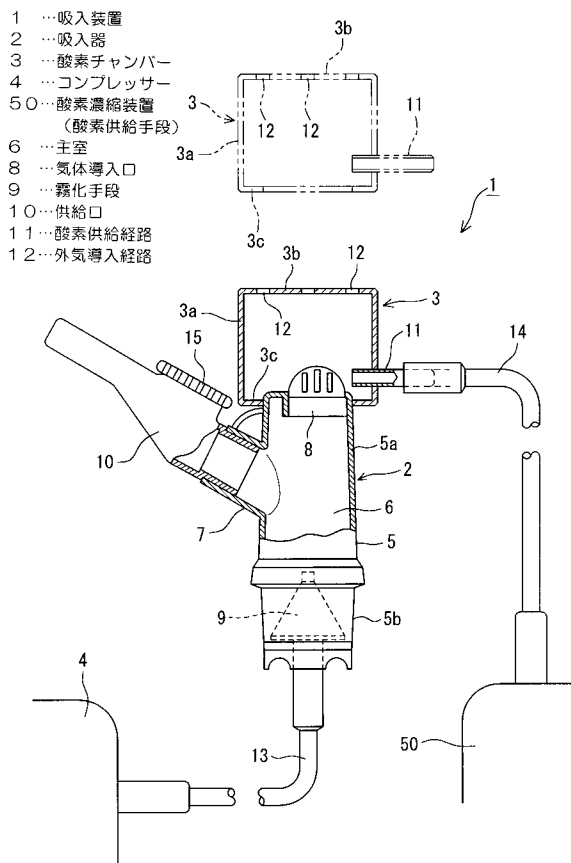
- 1 ... 吸入装置
- 2 ... 吸入器
- 3 ... 酸素チャンバー
- 4 ... コンプレッサー
- 50 ... 酸素濃縮装置 (酸素供給手段)
- 6 ... 主室
- 8 ... 気体導入口
- 9 ... 霧化手段
- 10 ... 供給口
- 11 ... 酸素供給経路
- 12 ... 外気導入経路

10

20

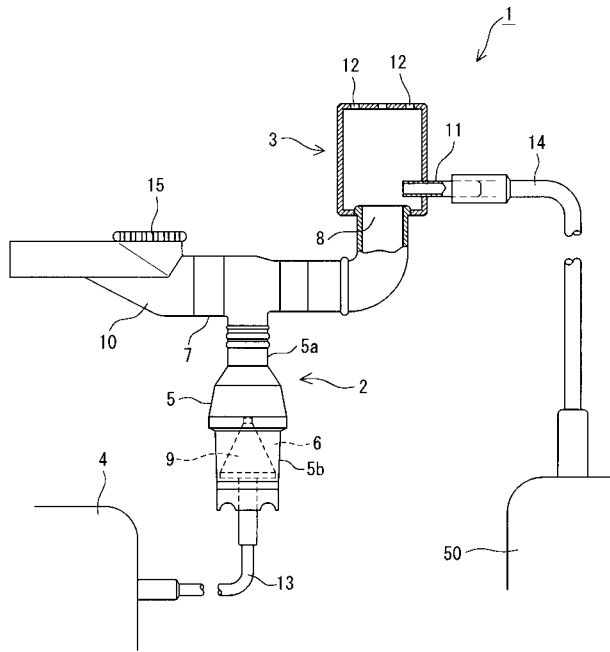
【図1】

【図2】

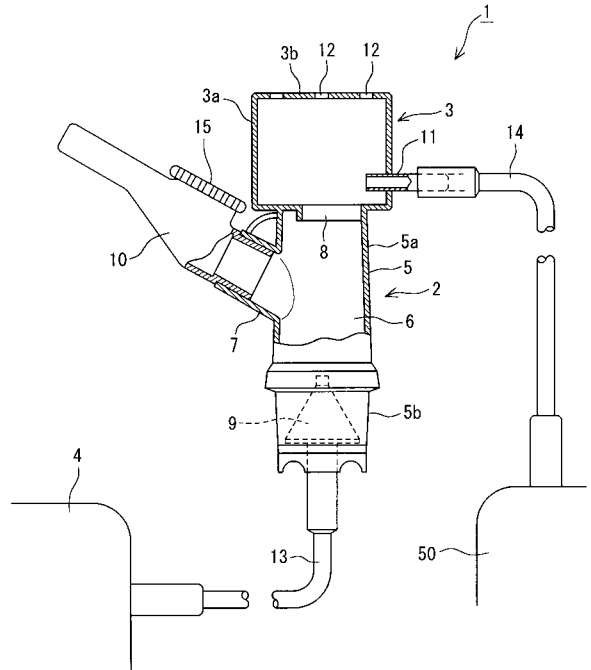




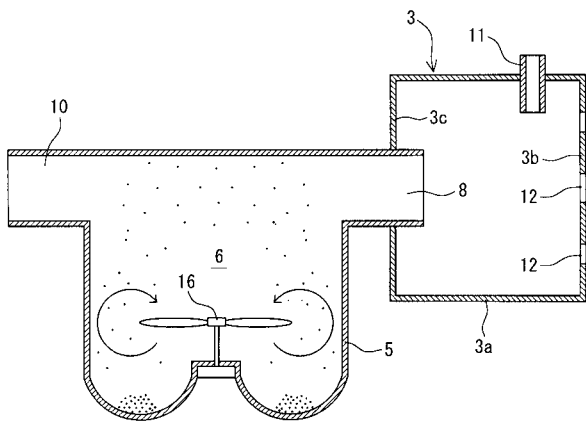
【 図 3 】



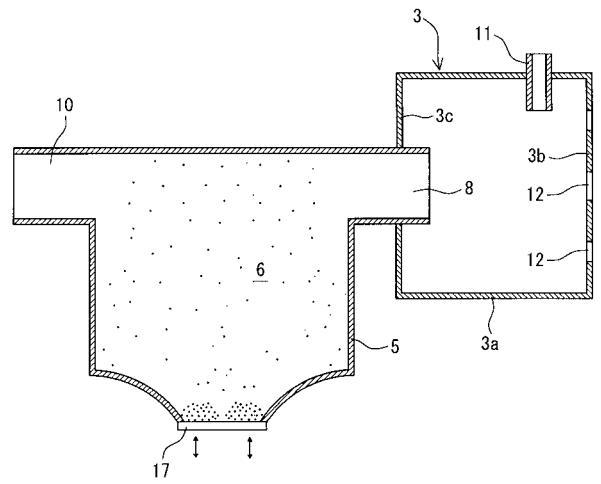
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

