

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7203338号  
(P7203338)

(45)発行日 令和5年1月13日(2023.1.13)

(24)登録日 令和5年1月4日(2023.1.4)

(51)国際特許分類 F I  
 A 6 1 C 17/02 (2006.01) A 6 1 C 17/02 B  
 A 6 1 C 17/00 (2006.01) A 6 1 C 17/00 H

請求項の数 7 (全22頁)

(21)出願番号	特願2019-7991(P2019-7991)	(73)特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(22)出願日	平成31年1月21日(2019.1.21)	(74)代理人	100109210 弁理士 新居 広守
(65)公開番号	特開2020-115997(P2020-115997 A)	(74)代理人	100137235 弁理士 寺谷 英作
(43)公開日	令和2年8月6日(2020.8.6)	(74)代理人	100131417 弁理士 道坂 伸一
審査請求日	令和2年12月4日(2020.12.4)	(72)発明者	谷口 真一 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		審査官	胡谷 佳津志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 口腔洗浄装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ノズルと、  
 前記ノズルに対して液体を供給するポンプと、  
 前記ポンプから前記ノズルまでを結ぶ供給路と、を備える口腔洗浄装置であって、  
 前記ノズルは、流路の途中が他の部分よりも大きさの小さい縮小部を有し、  
 前記供給路は、並列に配置された第一流路及び第二流路によって分岐されており、  
 前記第一流路は、前記ポンプの吸い込み時にのみ当該第一流路を開状態とする第一弁を有し、  
 前記第二流路は、前記ポンプの吐出時にのみ当該第二流路を開状態とする第二弁を有し、  
 前記第一弁及び前記第二弁は互いに逆方向の逆止弁であり、  
 前記口腔洗浄装置は、  
 前記ポンプのシリンダに対して液体を案内する第三流路と、  
 前記第三流路に対して設けられ、前記第一弁が前記第一流路を開状態にするタイミングで、前記ポンプの吸い込み時に当該第三流路を開状態とする第三弁とを有する  
 口腔洗浄装置。

【請求項2】

前記第一流路、前記第一弁、前記第二流路及び前記第二弁は、モジュール化されている請求項1に記載の口腔洗浄装置。

【請求項3】

前記第一流路の断面積は、前記第三流路の断面積よりも小さい

請求項 1 または 2 に記載の口腔洗浄装置。

【請求項 4】

前記第一流路の断面積は、前記第三流路の断面積の 2 . 2 5 % 以上 4 9 % 以下である

請求項 3 に記載の口腔洗浄装置。

【請求項 5】

前記第一弁に備わる第一パネの弾性力は、前記第三弁に備わる第三パネの弾性力に対して同等以上である

請求項 3 または 4 に記載の口腔洗浄装置。

【請求項 6】

前記第一流路の断面積が、前記第三流路の断面積の同等以上であり、

前記第一弁に備わる第一パネの弾性力は、前記第三弁に備わる第三パネの弾性力よりも大きい

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の口腔洗浄装置。

【請求項 7】

前記第一流路は、前記ポンプが前記ノズルから液体を吸引することを可能とし、

前記第二流路は、前記ポンプが前記ノズルから液体を吐出することを可能とする

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の口腔洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、口腔洗浄装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、口腔洗浄装置においては、ノズルの流路の途中で他の部分よりも大きさの小さい縮小部を設けることで、吐出液体中に多数の気泡を含有させて、洗浄性を高めた口腔洗浄装置が知られている（例えば特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2018 - 126282 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

洗浄性を高めるべく、液体内により多くの気泡を含有させることが望まれている。

【0005】

そこで、本発明は、より多くの気泡を含有した液体を吐出することで洗浄性を向上させた口腔洗浄装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る口腔洗浄装置は、ノズルと、ノズルに対して液体を供給するポンプとを備え、ノズルは、流路の途中が他の部分よりも大きさの小さい縮小部を有し、ノズルとポンプとの間には、並列に配置された第一流路及び第二流路とが設けられており、第一流路は、ポンプの吸い込み時にのみ当該第一流路を開状態とする第一弁を有し、第二流路は、ポンプの吐出時にのみ当該第二流路を開状態とする第二弁を有している。

【発明の効果】

【0007】

本発明に係る口腔洗浄装置によれば、より多くの気泡を含有した液体を吐出することができ、洗浄性を向上させることができる。

10

20

30

40

50

## 【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、実施の形態1に係る口腔洗浄装置の概略構成を示す説明図である。

【図2】図2は、実施の形態1に係る口腔洗浄装置の内部構造を模式的に示す説明図である。

【図3】図3は、実施の形態1に係るノズルの概略構成を示す断面図である。

【図4】図4は、実施の形態1に係る流路モジュールの概略構成を示す断面図である。

【図5】図5は、実施の形態1に係る流路モジュールの概略構成を模式的に示す断面図である。

【図6】図6は、実施の形態1に係る第一パネの概略構成を示す斜視図である。

10

【図7】図7は、実施の形態1に係る第三逆止弁及びその周囲の構造の概略構成を模式的に示す断面図である。

【図8】図8は、実施の形態1に係る口腔洗浄装置において、吸い込み時の各部の状態を示す説明図である。

【図9】図9は、実施の形態1に係る口腔洗浄装置において、吐出時の各部の状態を示す説明図である。

【図10】図10は、比較例に係る口腔洗浄装置において、吸い込み時の各部の状態を示す説明図である。

【図11】図11は、比較例に係る口腔洗浄装置において、吐出時の各部の状態を示す説明図である。

20

【図12】図12は、実施の形態2に係る流路モジュールの概略構成を模式的に示す断面図である。

【図13】図13は、実施の形態2に係る第三逆止弁及びその周囲の構造の概略構成を模式的に示す断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

【0009】

以下では、本発明の実施の形態に係る口腔洗浄装置について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置及び接続形態などは、一例であり、本発明を限定する趣旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

30

【0010】

また、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、同じ構成部材については同じ符号を付している。

【0011】

## 〔実施の形態1〕

まず、実施の形態1に係る口腔洗浄装置10について説明する。図1は、実施の形態1に係る口腔洗浄装置10の概略構成を示す説明図であり、図1の(a)は口腔洗浄装置10の正面図であり、図1の(b)は口腔洗浄装置10の側面図である。図2は、実施の形態1に係る口腔洗浄装置10の内部構造を模式的に示す説明図であり、図2の(a)は口腔洗浄装置10の正面図であり、図2の(b)は口腔洗浄装置10の側面図である。図1及び図2に示すように、口腔洗浄装置10は、ハンディタイプの口腔洗浄装置であり、ノズル20と、装置本体30とを備えている。

40

【0012】

図3は、実施の形態1に係るノズル20の概略構成を示す断面図である。図1～図3に示すように、ノズル20は、装置本体30の上端部に対して着脱自在に取り付けられている。ノズル20は、装置本体30から供給された液体(水)を吐出する部材である。ノズル20は、装置本体30に着脱自在に装着される基部21と、基部21から直線状に延設された直線部22と、直線部22の先端から屈曲するように延設された先端部23とを備

50

えている。ノズル 2 0 には、液体の流路 2 4 が、基部 2 1、直線部 2 2 及び先端部 2 3 を貫通するように形成されている。流路 2 4 のうち、先端部 2 3 に対応する部分には、他の部分よりも大きさの小さい縮小部 2 5 が設けられている。具体的には、縮小部 2 5 の軸方向視における断面積（開口面積）が、他の部分の軸方向視における断面積よりも小さく形成されている。このように流路 2 4 がベンチュリ構造を有しているため、縮小部 2 5 では流速が増大して圧力が下がる。液体の圧力が飽和蒸気圧まで減少すると、液体の一部が気体へと遷移するため、液体内に気泡が発生する。液体が縮小部 2 5 を通過すると、液体の圧力が徐々に回復する。液体の圧力が飽和蒸気圧以上の状態に戻ると、気泡が液体へと遷移する。このとき、気泡が破裂することにより、瞬間的に高い衝撃波が発生する。この衝撃波は、口腔内の汚れを落とすことに利用できる。すなわち、水流によって口腔内を洗浄するとともに、水流中に気泡を含ませることによって、気泡が破裂するときの衝撃波で、口腔内の洗浄効果がさらに高まる。

10

**【 0 0 1 3 】**

図 1 及び図 2 に示すように、装置本体 3 0 は、液体を貯留し、当該液体をノズル 2 0 に対して供給する部位である。具体的には、装置本体 3 0 は、外形がユーザにより把握可能な大きさの略円柱形状に形成されている。装置本体 3 0 の下部には、液体を貯留するためのタンク 3 1 が設けられている。装置本体 3 0 の背面には、タンク 3 1 に連通した図示しない注入口を開閉する蓋 3 2 が取り付けられている。ユーザは、蓋 3 2 を開いて、注入口に対して液体を注入することで、タンク 3 1 内に液体を貯留することができる。

20

**【 0 0 1 4 】**

装置本体 3 0 の正面には、電源ボタン 3 3 と、ノズル 2 0 から吐出される液体の圧力を調整するための調整ボタン 3 4 とが設けられている。電源ボタン 3 3 及び調整ボタン 3 4 は、図示しない制御部に電氣的に接続されている。制御部は、例えばマイクロコンピュータであり、装置本体 3 0 に内蔵されている。また、装置本体 3 0 には、蓄電池 3 5 と、モータ 3 6 と、ポンプ 4 0 とが内蔵されている。電源ボタン 3 3 がオンされると、蓄電池 3 5 から制御部、モータ 3 6 に対して電力が供給され、電源ボタン 3 3 がオフされると蓄電池 3 5 からの各部に対する電力供給が停止される。調整ボタン 3 4 が操作されると、制御部は、調整ボタン 3 4 から入力された信号に基づいて、モータ 3 6 の出力を調整する。モータ 3 6 は、ポンプ 4 0 の駆動源であるため、モータ 3 6 の出力が調整されることで、ノズル 2 0 から吐出される液体の圧力を調整することができる。

30

**【 0 0 1 5 】**

ポンプ 4 0 は、タンク 3 1 内の液体をノズル 2 0 まで供給するポンプである。具体的には、ポンプ 4 0 は、ピストンポンプであり、フェースギア 4 1 と、コンロッド 4 2 と、ピストン 4 3 と、シリンダ 4 4 とを有している。フェースギア 4 1 は、モータ 3 6 の回転軸に取り付けられたピニオン 3 7 に噛み合っている。これによりフェースギア 4 1 は、モータ 3 6 が駆動することで回転したピニオン 3 7 により、回転する。コンロッド 4 2 は、フェースギア 4 1 に対して一体化されている。コンロッド 4 2 の回転中心は、フェースギア 4 1 の回転中心から偏心した位置に配置されている。これにより、コンロッド 4 2 は、フェースギア 4 1 の回転に伴って往復移動することになる。ピストン 4 3 は、コンロッド 4 2 の先端部に取り付けられている。ピストン 4 3 は、コンロッド 4 2 の往復移動に追従して、シリンダ 4 4 内を図 2 における上下方向に往復摺動する。具体的には、ピストン 4 3 が下死点から上死点に向かう際（以降、吐出時と称す場合もある。）には、シリンダ 4 4 の内圧が高くなり、ピストン 4 3 が上死点から下死点に向かう際（以降、吸い込み時と称す場合もある。）にはシリンダ 4 4 の内圧が低くなる。

40

**【 0 0 1 6 】**

装置本体 3 0 には、タンク 3 1 からノズル 2 0 まで液体を供給する供給路 5 0 が設けられている。供給路 5 0 の一部はシリンダ 4 4 から構成されている。また、供給路 5 0 は、シリンダ 4 4 からノズル 2 0 までを結ぶ第一供給路 5 1 と、タンク 3 1 からシリンダ 4 4 までを結ぶ第二供給路 5 2 とを備えている。第一供給路 5 1 には、流路モジュール 6 0 が組み込まれている。つまり、流路モジュール 6 0 は、シリンダ 4 4 よりも下流側に配置さ

50

れている。

#### 【 0 0 1 7 】

図 4 は、実施の形態 1 に係る流路モジュール 6 0 の概略構成を示す断面図である。図 5 は、実施の形態 1 に係る流路モジュール 6 0 の概略構成を模式的に示す断面図である。図 4 及び図 5 に示すように、流路モジュール 6 0 は、本体部 6 1 と、第一逆止弁 8 1 と、第二逆止弁 9 1 とを備えている。本体部 6 1 には、互いに並列に配置された第一流路 7 1 と、第二流路 7 2 とが設けられている。第一流路 7 1 と、第二流路 7 2 とは、それぞれ本体部 6 1 を上下方向に貫通している。これにより、第一供給路 5 1 の一部分は、第一流路 7 1 と第二流路 7 2 とによって分岐されている。本体部 6 1 は、シリンダ 4 4 と、ノズル 2 0 との間に配置されており、シリンダ 4 4 を構成する構造体 4 7 に対して嵌合している。本体部 6 1 の上端部及び下端部のそれぞれの外周部には、全周に渡って連続した溝部が形成されており、当該各溝部に対してオーリング 4 8、4 9 が取り付けられている。オーリング 4 8、4 9 が本体部 6 1 と構造体 4 7 との間に配置され、本体部 6 1 と構造体 4 7 のそれぞれに密着するために、本体部 6 1 と構造体 4 7 との間に液体が侵入することを防止している。つまり、液体は、第一流路 7 1 及び第二流路 7 2 の少なくとも一方を流れることになる。

10

#### 【 0 0 1 8 】

第一流路 7 1 は、第一小径部 7 1 1 と、第一大径部 7 1 2 と、第一テーパ部 7 1 3 とを備えている。第一小径部 7 1 1 は、第一流路 7 1 においてノズル 2 0 側の部位であり、円筒状に形成されている。第一大径部 7 1 2 は、第一流路 7 1 においてシリンダ 4 4 側の部位であり、第一小径部 7 1 1 よりも内径の大きい円筒状に形成されている。第一テーパ部 7 1 3 は、第一流路 7 1 において第一小径部 7 1 1 と第一大径部 7 1 2 との間の部位であり、内周面がテーパ状に形成されている。

20

#### 【 0 0 1 9 】

第二流路 7 2 は、第二小径部 7 2 1 と、第二大径部 7 2 2 と、第二テーパ部 7 2 3 とを備えている。第二小径部 7 2 1 は、第二流路 7 2 においてシリンダ 4 4 側の部位であり、円筒状に形成されている。第二大径部 7 2 2 は、第二流路 7 2 においてノズル 2 0 側の部位であり、第二小径部 7 2 1 よりも内径の大きい円筒状に形成されている。第二テーパ部 7 2 3 は、第二流路 7 2 において第二小径部 7 2 1 と第二大径部 7 2 2 との間の部位であり、内周面がテーパ状に形成されている。

30

#### 【 0 0 2 0 】

第一逆止弁 8 1 は、第一流路 7 1 内に配置されており、第一流路 7 1 を開閉する第一弁の一例である。第一逆止弁 8 1 は、第一弁本体 8 2 と、第一保持部 8 3 と、第一バネ 8 4 とを備えている。第一弁本体 8 2 は、第一軸体 8 2 1 と、第一軸体 8 2 1 の先端部に設けられ、先細りとなる円錐状の第一錐体部 8 2 2 とを備えている。第一錐体部 8 2 2 の先端は、ノズル 2 0 側を向いている。第一錐体部 8 2 2 の基端部は、第一小径部 7 1 1 の内径よりも大きく、第一大径部 7 1 2 の内径よりも小さい外径となっている。また、第一錐体部 8 2 2 の先端部は、第一小径部 7 1 1 の内径よりも小さい。これらのことにより、第一錐体部 8 2 2 の外周面は、第一小径部 7 1 1 の内周面と第一テーパ部 7 1 3 の内周面との境界の全周に対して線接触で密着することができ、密着時には第一流路 7 1 を閉状態にする。

40

#### 【 0 0 2 1 】

第一保持部 8 3 は、第一弁本体 8 2 を軸方向に往復移動自在に保持する部材である。具体的には、第一保持部 8 3 は、二重環状の部材であり、第一内周部 8 3 1 と、第一外周部 8 3 2 とが、放射状に配置された複数の連結部（図示省略：第三保持部 1 1 3 の連結部 1 1 9 参照）によって連結されている。第一内周部 8 3 1 内には、第一弁本体 8 2 の第一軸体 8 2 1 が収容されており、第一内周部 8 3 1 の内周面が、第一弁本体 8 2 の第一軸体 8 2 1 の往復移動を案内する。第一外周部 8 3 2 は、本体部 6 1 における第一流路 7 1 をなす部分に嵌め込まれている。これにより第一外周部 8 3 2 の内部空間が、第一流路 7 1 における第一大径部 7 1 2 の一部を構成する。

50

## 【 0 0 2 2 】

図 6 は、実施の形態 1 に係る第一バネ 8 4 の概略構成を示す斜視図である。なお、後述する第二バネ 9 4 及び第三バネ 1 1 4 についても、第一バネ 8 4 と概ね同様の構成である。

## 【 0 0 2 3 】

図 6 に示すように、第一バネ 8 4 は、コイルバネである。第一バネ 8 4 は、当該第一バネ 8 4 の一端部である第一座巻部 8 4 1 と、他端部である第二座巻部 8 4 2 と、第一座巻部 8 4 1 と第二座巻部 8 4 2 との間の中央巻部 8 4 3 とを備えている。第一座巻部 8 4 1 及び第二座巻部 8 4 2 は、それぞれバネ線材の間隔  $s_1$  が当該バネ線材の直径  $d_1$  よりも小さい。これにより、例えば組立時において、第一座巻部 8 4 1 及び第二座巻部 8 4 2 のそれぞれにおけるバネ線材の間隔  $s_1$  に、他のコイルバネ（例えば他の第一バネ 8 4、第二バネ 9 4 及び第三バネ 1 1 4）のバネ線材が進入しにくくなる。

10

## 【 0 0 2 4 】

また、第一座巻部 8 4 1 及び第二座巻部 8 4 2 は、それぞれ長手方向に沿う幅  $H_1$  が、中央巻部 8 4 3 でのバネ線材の間隔  $s_2$  よりも大きい。これにより、例えば組立時において、中央巻部 8 4 3 におけるバネ線材の間隔  $s_2$  内に、他のコイルバネの第一座巻部及び第二座巻部が進入しにくくなる。これらのことにより、コイルバネ同士の絡まりを抑制することができ、組立時の作業性を高めることができる。

## 【 0 0 2 5 】

第一バネ 8 4 は、図 4 及び図 5 に示すように、第一弁本体 8 2 の第一軸体 8 2 1 が挿通されている。第一バネ 8 4 の一端部は、第一弁本体 8 2 の第一錐体部 8 2 2 に当接しており、第一バネ 8 4 の他端部は、第一保持部 8 3 に当接している。つまり、第一バネ 8 4 は、第一錐体部 8 2 2 と第一保持部 8 3 との間に配置された状態で、第一錐体部 8 2 2 に対してノズル 2 0 側に向かう付勢力を付与している。

20

## 【 0 0 2 6 】

例えば、吐出時には、第一バネ 8 4 の付勢力によって第一錐体部 8 2 2 がノズル 2 0 側に移動する。これにより、第一錐体部 8 2 2 の外周面が、第一小径部 7 1 1 の内周面と第一テーパ部 7 1 3 の内周面との境界の全周に対して線接触で密着し、第一流路 7 1 を閉状態にする。一方、吸い込み時には、シリンダ 4 4 の内圧が低くなり、第一錐体部 8 2 2 が第一バネ 8 4 に抗いながらシリンダ 4 4 側に移動する。これにより、第一錐体部 8 2 2 が第一小径部 7 1 1 と第一テーパ部 7 1 3 との境界から離間し、第一流路 7 1 を開状態にする。

30

## 【 0 0 2 7 】

第二逆止弁 9 1 は、第二流路 7 2 内に配置されており、第二流路 7 2 を開閉する第二弁の一例である。第二逆止弁 9 1 は、第二弁本体 9 2 と、第二保持部 9 3 と、第二バネ 9 4 とを備えている。第二弁本体 9 2 は、第二軸体 9 2 1 と、第二軸体 9 2 1 の先端部に設けられ、先細りとなる円錐状の第二錐体部 9 2 2 とを備えている。第二錐体部 9 2 2 の先端は、シリンダ 4 4 側を向いている。第二錐体部 9 2 2 の基端部は、第二小径部 7 2 1 の内径よりも大きく、第二大径部 7 2 2 の内径よりも小さい外径となっている。また、第二錐体部 9 2 2 の先端部は、第二小径部 7 2 1 の内径よりも小さい。これらのことにより、第二錐体部 9 2 2 の外周面は、第二小径部 7 2 1 の内周面と第二テーパ部 7 2 3 の内周面との境界の全周に対して線接触で密着することができ、密着時には第二流路 7 2 を閉状態にする。

40

## 【 0 0 2 8 】

第二保持部 9 3 は、第二弁本体 9 2 を軸方向に往復移動自在に保持する部材である。具体的には、第二保持部 9 3 は、二重環状の部材であり、第二内周部 9 3 1 と、第二外周部 9 3 2 とが、放射状に配置された複数の連結部（図示省略：第三保持部 1 1 3 の連結部 1 1 9 参照）によって連結されている。第二内周部 9 3 1 内には、第二弁本体 9 2 の第二軸体 9 2 1 が収容されており、第二内周部 9 3 1 の内周面が、第二弁本体 9 2 の第二軸体 9 2 1 の往復移動を案内する。第二外周部 9 3 2 は、本体部 6 1 における第二流路 7 2 をなす部分に嵌め込まれている。これにより第二外周部 9 3 2 の内部空間が、第二流路 7 2 に

50

おける第二大径部 7 2 2 の一部を構成する。

【 0 0 2 9 】

第二バネ 9 4 は、第二弁本体 9 2 の第二軸体 9 2 1 が挿通されている。第二バネ 9 4 の一端部は、第二弁本体 9 2 の第二錐体部 9 2 2 に当接しており、第二バネ 9 4 の他端部は、第二保持部 9 3 に当接している。つまり、第二バネ 9 4 は、第二錐体部 9 2 2 と第二保持部 9 3 との間に配置された状態で、第二錐体部 9 2 2 に対してシリンダ 4 4 側に向かう付勢力を付与している。

【 0 0 3 0 】

例えば、吸い込み時には、第二バネ 9 4 の付勢力によって第二錐体部 9 2 2 がシリンダ 4 4 側に移動する。これにより、第二錐体部 9 2 2 の外周面が、第二小径部 7 2 1 の内周面と第二テーパ部 7 2 3 の内周面との境界の全周に対して線接触で密着し、第二流路 7 2 を閉状態にする。一方、吐出時には、シリンダ 4 4 の内圧が高くなり、第二錐体部 9 2 2 が第二バネ 9 4 に抗いながらノズル 2 0 側に移動する。これにより、第二錐体部 9 2 2 が第二小径部 7 2 1 と第二テーパ部 7 2 3 との境界から離間し、第二流路 7 2 を開状態にする。

10

【 0 0 3 1 】

次に、第二供給路 5 2 について説明する。図 2 の ( b ) に示すように、第二供給路 5 2 は、シリンダ 4 4 に対して液体を案内する第三流路の一例である。第二供給路 5 2 におけるシリンダ 4 4 側の一端部は、構造体 4 7 により構成されており、第二供給路 5 2 における残りの部分は、構造体 4 7 に連結されたチューブ 9 9 ( 図 2 参照 ) によって構成されている。第二供給路 5 2 におけるシリンダ 4 4 側の一端部には、第三逆止弁 1 1 1 が設けられている。

20

【 0 0 3 2 】

図 7 は、実施の形態 1 に係る第三逆止弁 1 1 1 及びその周囲の構造の概略構成を模式的に示す断面図である。具体的には、図 7 は、図 5 における V I I - V I I 線を含む切断面を見た断面図である。

【 0 0 3 3 】

図 7 に示すように、第二供給路 5 2 のシリンダ 4 4 側の一端部は、ピストン 4 3 の往復移動方向に直交する方向に沿って延設されている。図 7 においては、ピストン 4 3 が上死点にある状態を図示している。つまり、第二供給路 5 2 の一端部は、ピストン 4 3 が上死点に位置したとしても露出する位置に配置されている。

30

【 0 0 3 4 】

第二供給路 5 2 の一端部は、第三小径部 5 2 1 と、第三大径部 5 2 2 と、第三テーパ部 5 2 3 とを備えている。第三小径部 5 2 1 は、第二供給路 5 2 の一端部においてシリンダ 4 4 から離れた側の部位であり、円筒状に形成されている。第二供給路 5 2 において、第三小径部 5 2 1 よりもシリンダ 4 4 から遠い側の部分は、湾曲した後に上下方向に延設されて、タンク 3 1 に連通している。

【 0 0 3 5 】

第三大径部 5 2 2 は、第二供給路 5 2 の一端部においてシリンダ 4 4 側の部位であり、第三小径部 5 2 1 よりも内径の大きい円筒状に形成されている。第三テーパ部 5 2 3 は、第二供給路 5 2 の一端部において第三小径部 5 2 1 と第三大径部 5 2 2 との間の部位であり、内周面がテーパ状に形成されている。

40

【 0 0 3 6 】

第三逆止弁 1 1 1 は、第二供給路 5 2 の一端部内に配置されており、第二供給路 5 2 を開閉する逆止弁である。第三逆止弁 1 1 1 は、第三弁本体 1 1 2 と、第三保持部 1 1 3 と、第三バネ 1 1 4 とを備えている。第三弁本体 1 1 2 は、第三軸体 1 1 5 と、第三軸体 1 1 5 の先端部に設けられ、先細りとなる円錐状の第三錐体部 1 1 6 とを備えている。第三錐体部 1 1 6 の先端は、シリンダ 4 4 とは反対側を向いている。第三錐体部 1 1 6 の基端部は、第三小径部 5 2 1 の内径よりも大きく、第三大径部 5 2 2 の内径よりも小さい外径となっている。また、第三錐体部 1 1 6 の先端部は、第三小径部 5 2 1 の内径よりも小さ

50

い。これらのことにより、第三錐体部 1 1 6 の外周面は、第三小径部 5 2 1 の内周面と第三テーパ部 5 2 3 の内周面との境界の全周に対して線接触で密着することができ、密着時には第二供給路 5 2 を閉状態にする。

【 0 0 3 7 】

第三保持部 1 1 3 は、第三弁本体 1 1 2 を軸方向に往復移動自在に保持する部材である。具体的には、第三保持部 1 1 3 は、二重環状の部材であり、第三内周部 1 1 7 と、第三外周部 1 1 8 とが、放射状に配置された複数の連結部 1 1 9 によって連結されている。第三内周部 1 1 7 内には、第三弁本体 1 1 2 の第三軸体 1 1 5 が収容されており、第三内周部 1 1 7 の内周面が、第三弁本体 1 1 2 の第三軸体 1 1 5 の往復移動を案内する。第三外周部 1 1 8 は、構造体 4 7 における第二供給路 5 2 の一端部をなす部分に嵌め込まれている。これにより第三外周部 1 1 8 の内部空間が、第二供給路 5 2 における第三大径部 5 2 2 の一部を構成する。

10

【 0 0 3 8 】

第三バネ 1 1 4 は、第三弁本体 1 1 2 の第三軸体 1 1 5 が挿通されている。第三バネ 1 1 4 の一端部は、第三弁本体 1 1 2 の第三錐体部 1 1 6 に当接しており、第三バネ 1 1 4 の他端部は、第三保持部 1 1 3 に当接している。つまり、第三バネ 1 1 4 は、第三錐体部 1 1 6 と第三保持部 1 1 3 との間に配置された状態で、第三錐体部 1 1 6 に対してシリンダ 4 4 から離れる方向に向かう付勢力を付与している。

【 0 0 3 9 】

例えば、吐出時には、第三バネ 1 1 4 の付勢力によって第三錐体部 1 1 6 がシリンダ 4 4 から離れる方向に移動する。これにより、第三錐体部 1 1 6 の外周面が、第三小径部 5 2 1 の内周面と第三テーパ部 5 2 3 の内周面との境界の全周に対して線接触で密着し、第二供給路 5 2 を閉状態にする。一方、吸い込み時には、シリンダ 4 4 の内圧が低くなり、第三錐体部 1 1 6 が第三バネ 1 1 4 に抗いながらシリンダ 4 4 側に移動する。これにより、第三錐体部 1 1 6 が第三小径部 5 2 1 と第三テーパ部 5 2 3 との境界から離間し、第二供給路 5 2 を開状態にする。

20

【 0 0 4 0 】

ここで、ポンプ 4 0 の始動時においては、第二供給路 5 2 内には空気が残存しているので、吸い込み時には、シリンダ 4 4 内に第二供給路 5 2 よりも大きな負圧を確実に発生させて、タンク 3 1 から液体を吸い上げる必要がある。上述したように、吸い込み時には、第一流路 7 1 及び第二供給路 5 2 が開放されている。このとき、シリンダ 4 4 内が負圧となっているために、始動時であると、第二供給路 5 2 を介してタンク 3 1 から液体がシリンダ 4 4 内に供給されるとともに、ノズル 2 0 の流路 2 4 と第一供給路 5 1 とを介して第一流路 7 1 から空気がシリンダ 4 4 内に供給される。シリンダ 4 4 内には、液体を供給することが前提であり、第一流路 7 1 からの空気の供給量が多くなってしまうことは適切ではない。

30

【 0 0 4 1 】

このため、本実施の形態では、第一流路 7 1 における第一小径部 7 1 1 の断面積（軸方向視における断面積：開口面積）を、第二供給路 5 2 における第三小径部 5 2 1 の断面積よりも小さくすることで、第一流路 7 1 からの空気の供給量を抑制し、効率的に第二供給路 5 2 から液体を吸い上げるようにしている。

40

【 0 0 4 2 】

具体的には、第一小径部 7 1 1 の断面積は、第三小径部 5 2 1 の断面積の 2 . 2 5 % 以上、4 9 % 以下の範囲に収められている。直径に換算すると、第一小径部 7 1 1 の直径は、第三小径部 5 2 1 の直径の 1 5 % 以上、7 0 % 以下の範囲に収められている。第一小径部 7 1 1 の断面積が、第三小径部 5 2 1 の断面積の 2 . 2 5 % よりも小さい場合には、第一流路 7 1 からシリンダ 4 4 に対する空気の供給量が小さいために、ノズル 2 0 の縮小部 2 5 まで空気を引き込むことが困難である。一方、第一小径部 7 1 1 の断面積が、第三小径部 5 2 1 の断面積の 4 9 % よりも大きい場合には、第一流路 7 1 からシリンダ 4 4 に対する空気の供給量が大きいために、ポンプ 4 0 の始動時にタンク 3 1 からシリンダ 4 4 ま

50



で液体を吸い上げるまでかなりの時間を要することになる。上述した範囲に第一小径部 7 1 1 の断面積が収められているので、第一流路 7 1 からシリンダ 4 4 に対する空気の供給量を適切にしつつ、始動時にタンク 3 1 からシリンダ 4 4 まで高速に液体を吸い上げることが可能となっている。

#### 【 0 0 4 3 】

また、第一小径部 7 1 1 の断面積が第三小径部 5 2 1 の断面積よりも小さい場合であっても、第一バネ 8 4 の弾性力が第三バネ 1 1 4 の弾性力よりも小さいと、吸い込み時に第一逆止弁 8 1 のみが開状態となって、第三逆止弁 1 1 1 は閉状態となりやすい。このため、第一小径部 7 1 1 の断面積が第三小径部 5 2 1 の断面積よりも小さい場合には、第一バネ 8 4 の弾性力を第三バネ 1 1 4 の弾性力に対して同等以上とすることで、吸い込み時に第一逆止弁 8 1 と第三逆止弁 1 1 1 との両者を確実に開状態とすることができる。

10

#### 【 0 0 4 4 】

##### [ 動作 ]

次に、口腔洗浄装置 1 0 の動作について説明する。なお、ここではポンプ 4 0 が始動してから一定時間が経過し、ノズル 2 0 の先端部まで液体が満たされている場合を例示して説明する。図 8 は、実施の形態 1 に係る口腔洗浄装置 1 0 において、吸い込み時の各部の状態を示す説明図である。図 9 は、実施の形態 1 に係る口腔洗浄装置 1 0 において、吐出時の各部の状態を示す説明図である。図 8 の ( a ) 及び図 9 の ( a ) は、ノズル 2 0 内の状態を示す断面図である。図 8 の ( b ) 及び図 9 の ( b ) は、流路モジュール 6 0 内の状態を示す断面図である。図 8 の ( c ) 及び図 9 の ( c ) は、第二供給路 5 2 の一端部内の状態を示す断面図である。なお、図 8 の ( a ) 及び図 9 の ( a ) では、液体 L を図示し、残りの図では液体の図示を省略している。

20

#### 【 0 0 4 5 】

まず、図 8 の ( c ) に示すように、吸い込み時には、シリンダ 4 4 の内圧が下がり、負圧となるため、第三逆止弁 1 1 1 が第二供給路 5 2 を開状態にする。これにより、シリンダ 4 4 内には、第二供給路 5 2 を介してタンク 3 1 から液体 L が供給される。

#### 【 0 0 4 6 】

また、吸い込み時には、図 8 の ( b ) に示すように、流路モジュール 6 0 内では、第一逆止弁 8 1 が第一流路 7 1 を開状態にするとともに、第二逆止弁 9 1 が第二流路 7 2 を閉状態にする。このため、ノズル 2 0 の流路 2 4 内を満たしていた液体 L は、シリンダ 4 4 内の負圧によって、第一供給路 5 1 を介して第一流路 7 1 からシリンダ 4 4 内に引き込まれて逆流する。これにより、図 8 の ( a ) に示すように、ノズル 2 0 では、流路 2 4 の先端から縮小部 2 5 の下流側まで空気が引き込まれることになる。

30

#### 【 0 0 4 7 】

次に、図 9 の ( c ) に示すように、吐出時には、シリンダ 4 4 の内圧が上がるため、第三逆止弁 1 1 1 が第二供給路 5 2 を閉状態にする。また、吐出時には、図 9 の ( b ) に示すように、流路モジュール 6 0 内では、第一逆止弁 8 1 が第一流路 7 1 を閉状態にするとともに、第二逆止弁 9 1 が第二流路 7 2 を開状態にする。このため、シリンダ 4 4 内の液体 L が圧縮されて、第二流路 7 2 から、第一供給路 5 1 を介してノズル 2 0 の流路 2 4 内に勢いよく流れ込み、ノズル 2 0 の先端から吐出される。前述したように、縮小部 2 5 の下流まで空気が引き込まれているために、引き込まれた当該空気は、勢いのある液体 L によって取り込まれ、液体 L 内には多数の気泡 B が発生する。また、縮小部 2 5 では、液体 L の流速が増大して圧力が下がる。液体 L の圧力が飽和蒸気圧まで減少すると、液体 L の一部が気体へと遷移するため、液体 L 内に気泡 B が発生する。このように、液体 L 内には、縮小部 2 5 を起因とした気泡 B と、すでにノズル 2 0 内に取り込まれていた空気を起因とした気泡 B とが発生することになる。液体 L は、ノズル 2 0 の先端から吐出され、口腔内に至ることにより、その水流で口腔内を洗浄する。このとき、気泡 B が弾けることで衝撃波が生じ、この衝撃波も口腔内の汚れを落とすことにより、総合的な洗浄効果がより高まる。

40

#### 【 0 0 4 8 】

50

## 〔比較例〕

次に比較例について説明する。比較例においても、ポンプ40が始動してから一定時間が経過し、ノズル20の先端部まで液体が満たされている場合を例示して説明する。図10は、比較例に係る口腔洗浄装置において、吸い込み時の各部の状態を示す説明図である。図11は、比較例に係る口腔洗浄装置において、吐出時の各部の状態を示す説明図である。図10の(a)及び図11の(a)は、ノズル20内の状態を示す断面図である。図10の(b)及び図11の(b)は、流路モジュール60a内の状態を示す断面図である。図10の(c)及び図11の(c)は、第二供給路52の一端部内の状態を示す断面図である。なお、図10の(a)及び図11の(a)では、液体Lを図示し、残りの図では液体の図示を省略している。

10

## 【0049】

なお、比較例に係る口腔洗浄装置は、流路モジュール60aに第一流路71及び第一逆止弁81がない点で、実施の形態1に係る口腔洗浄装置10とは異なる。他の部分については、実施の形態1に係る口腔洗浄装置10とは同等である。このため、比較例では、実施の形態1に係る口腔洗浄装置10と同一の部分については同一の符号を付してその説明を省略する。

## 【0050】

まず、図10の(c)に示すように、吸い込み時には、シリンダ44の内圧が下がり、負圧となるため、第三逆止弁111が第二供給路52を開状態にする。これにより、シリンダ44内には、第二供給路52を介してタンク31から液体Lが供給される。また、ピストン43が吸い込み時には、図8の(b)に示すように、流路モジュール60a内では、第二逆止弁91が第二流路72を閉状態にする。つまり、図8の(a)に示すように、ノズル20では、流路24が液体Lで満たされた状態となっている。

20

## 【0051】

次に、図11の(c)に示すように、吐出時には、シリンダ44の内圧が上がるため、第三逆止弁111が第二供給路52を閉状態にする。また、吐出時には、図11の(b)に示すように、流路モジュール60a内では、第二逆止弁91が第二流路72を開状態にする。このため、シリンダ44内の液体Lが圧縮されて、第二流路72から第一供給路51を介してノズル20の流路24内に勢いよく流れ込み、ノズル20の先端から吐出される。液体Lは、縮小部25を通過際には、液体Lの流速が増大して圧力が下がる。液体Lの圧力が飽和蒸気圧まで減少すると、液体Lの一部が気体へと遷移するため、液体L内に気泡Bが発生する。しかし、ノズル20の流路24内には空気が引き込まれていないために、気泡Bの発生量は、実施の形態1に係る口腔洗浄装置10と比べても少ない。

30

## 【0052】

## 〔効果など〕

以上のように、本実施の形態に係る口腔洗浄装置10は、ノズル20と、ノズル20に対して液体Lを供給するポンプ40とを備え、ノズル20は、流路24の途中が他の部分よりも大きさの小さい縮小部25を有し、ノズル20とポンプ40の間には、並列に配置された第一流路71及び第二流路72とが設けられており、第一流路71は、ポンプ40の吸い込み時にのみ当該第一流路71を開状態とする第一逆止弁81(第一弁)を有し、第二流路72は、ポンプ40の吐出時にのみ当該第二流路72を開状態とする第二逆止弁91(第二弁)を有している。

40

## 【0053】

これによれば、ポンプ40の吸い込み時には、第一逆止弁81によって第一流路71が開状態となっているので、ノズル20の先端から縮小部25の下流側まで空気を吸い込むことができる。その後、ポンプ40の吐出時には、第一逆止弁81が第一流路71を閉状態とし、第二逆止弁91が第二流路72を開状態とするので、ポンプ40からノズル20の流路24内に液体Lが勢いよく流れ込み、ノズル20の先端から液体Lが吐出される。吐出の直前には、縮小部25の下流まで空気が引き込まれているために、当該空気は、勢いのある液体Lによって取り込まれ、液体L内には多数の気泡Bが発生する。また、縮小

50

部 25 では、液体 L の流速が増大して圧力が下がる。液体 L の圧力が飽和蒸気圧まで減少すると、液体 L の一部が気体へと遷移するため、液体 L 内に気泡 B が発生する。このように、液体 L 内には、縮小部 25 を起因とした気泡 B と、すでにノズル 20 内に取り込まれていた空気を起因とした気泡 B とが発生することになる。液体 L がノズル 20 の先端から吐出されると、多くの気泡 B が弾けることで衝撃波の発生も多くなる。この衝撃波が口腔内に伝わることで、口腔内の汚れを落としやすくなる。このように、本実施の形態に係る口腔洗浄装置 10 では、より多くの気泡 B を含有した液体 L を吐出することができ、洗浄性を向上させることができる。

【 0 0 5 4 】

また、第一弁及び第二弁は互いに逆方向の逆止弁である。

10

【 0 0 5 5 】

これによれば、第一弁が第一逆止弁 81 であり、第二弁が第二逆止弁 91 であるので、電氣的な制御を行わなくてもポンプ 40 の駆動によって、第一逆止弁 81 及び第二逆止弁 91 を異なるタイミングで開閉することができる。

【 0 0 5 6 】

また、第一流路 71、第一逆止弁 81、第二流路 72 及び第二逆止弁 91 は、モジュール化されている。

【 0 0 5 7 】

これによれば、第一流路 71、第一逆止弁 81、第二流路 72 及び第二逆止弁 91 がモジュール化されて流路モジュール 60 として形成されているので、製造時においては、単に流路モジュール 60 を構造体 47 に対して組み付けるだけでよい。したがって、組立時またはメンテナンス時の作業性を高めることができる。

20

【 0 0 5 8 】

また、流路モジュール 60 には、オーリング 48、49 などの水密構造が設けられているので、構造体 47 と流路モジュール 60 との水密性も容易に確保することができる。

【 0 0 5 9 】

また、口腔洗浄装置 10 は、ポンプ 40 のシリンダ 44 に対して液体 L を案内する第二供給路 52 (第三流路) と、第二供給路 52 に対して設けられ、ポンプ 40 の吸い込み時にのみ当該第二供給路 52 を開状態とする第三逆止弁 111 (第三弁) とを有し、第一流路 71 の断面積は、第二供給路 52 の断面積よりも小さい。

30

【 0 0 6 0 】

これによれば、第一流路 71 の断面積が、第二供給路 52 の断面積よりも小さいので、ポンプ 40 の始動時にタンク 31 からシリンダ 44 まで確実に液体 L を吸い上げることができる。

【 0 0 6 1 】

また、第一流路 71 の断面積は、第二供給路 52 の断面積の 2.25% 以上 4.9% 以下である。

【 0 0 6 2 】

これによれば、第一流路 71 の断面積が第二供給路 52 の断面積の 2.25% 以上 4.9% 以下であるので、第一流路 71 からシリンダ 44 に対する空気の供給量を適切にしつつ、始動時にタンク 31 からシリンダ 44 まで高速に液体を吸い上げることができる。

40

【 0 0 6 3 】

また、第一逆止弁 81 に備わる第一バネ 84 の弾性力は、第三逆止弁 111 に備わる第三バネ 114 の弾性力に対して同等以上である。

【 0 0 6 4 】

これによれば、第一流路 71 の断面積が第二供給路 52 の断面積よりも小さい場合には、第一バネ 84 の弾性力を第三バネ 114 の弾性力に対して同等以上としている。このため、吸い込み時に第一逆止弁 81 と第三逆止弁 111 との両者を確実に開状態とすることができる。また、第一バネ 84 と第三バネ 114 として同じ弾性力のコイルバネを採用することもでき、部品共通化も可能である。

50

## 【 0 0 6 5 】

## 〔 実施の形態 2 〕

実施の形態 1 では、第一逆止弁 8 1、第二逆止弁 9 1 及び第三逆止弁 1 1 1 の全てにおいて、弁本体（第一弁本体 8 2、第二弁本体 9 2 及び第三弁本体 1 1 2）が開閉対象（第一流路 7 1、第二流路 7 2 及び第二供給路 5 2）の内周面に対して線接触する場合を例示した。実施の形態 2 では、第一逆止弁 8 1、第二逆止弁 9 1 及び第三逆止弁 1 1 1 と、それぞれの開閉対象とに対する接触面積を調整した口腔洗浄装置について説明する。なお、以降の説明において、上記実施の形態 1 と同一の部分においては、同一の符号を付してその説明を省略する場合がある。

## 【 0 0 6 6 】

図 1 2 は、実施の形態 2 に係る流路モジュール 6 0 b の概略構成を模式的に示す断面図である。具体的には図 1 2 は図 5 に対応する図である。図 1 2 に示すように、第一逆止弁 8 1 及び第二逆止弁 9 1 は上記実施の形態 1 と同様であるが、第一流路 7 1 1 b 及び第二流路 7 2 b が上記実施の形態 1 と異なる。

## 【 0 0 6 7 】

具体的には、第一流路 7 1 b の第一小径部 7 1 1 b は、実施の形態 1 に係る第一小径部 7 1 1 よりも内径が小さく形成されている。また、第一流路 7 1 b の第一テーパ部 7 1 3 b は、第一逆止弁 8 1 の第一錐体部 8 2 2 と略同等のテーパ角に形成されている。このため、第一逆止弁 8 1 が閉状態である場合には、第一錐体部 8 2 2 が第一テーパ部 7 1 3 b の内周面に対して面接触する。ここで、「略同等」には、完全に一致することだけでなく、数%程度の誤差も含むものとする。数%程度の誤差があったとしても、第一錐体部 8 2 2 は、第一バネ 8 4 によって第一テーパ部 7 1 3 b の内周面に押し付けられるために、第一テーパ部 7 1 3 b の内周面の全体に対して面接触することになる。本開示において用いられる「略同等」はいずれも同様である。

## 【 0 0 6 8 】

第二流路 7 2 b の第二テーパ部 7 2 3 b は、内周面が二段式のテーパ状に形成されている。第二テーパ部 7 2 3 b は、第二小径部 7 2 1 に連続する第一段部 7 2 3 1 と、第二大径部 7 2 2 に連続する第二段部 7 2 3 2 とを有している。第一段部 7 2 3 1 と、第二段部 7 2 3 2 とは連続しており、第一段部 7 2 3 1 の方が第二段部 7 2 3 2 よりも内径が小さい。また、第一段部 7 2 3 1 及び第二段部 7 2 3 2 は、それぞれテーパ状に形成されている。第二テーパ部 7 2 3 b において小径側である第一段部 7 2 3 1 は、そのテーパ角が、大径側である第二段部 7 2 3 2 のテーパ角よりも小さい。

## 【 0 0 6 9 】

第二逆止弁 9 1 が閉状態である場合には、第二錐体部 9 2 2 が第一段部 7 2 3 1 の内周面に対して接触する。このため、第一段部 7 2 3 1 のテーパ角は、第二錐体部 9 2 2 のテーパ角と略同等に設定されている。数%程度の誤差があったとしても、第二錐体部 9 2 2 は、第二バネ 9 4 によって第一段部 7 2 3 1 の内周面に押し付けられるために、第一段部 7 2 3 1 の内周面の全体に対して面接触することになる。第二逆止弁 9 1 における第二流路 7 2 の内周面に対する第二接触面積は、第一逆止弁 8 1 における第一流路 7 1 b の内周面に対する第一接触面積よりも小さくなるように設定されている。

## 【 0 0 7 0 】

図 1 3 は、実施の形態 2 に係る第三逆止弁 1 1 1 及びその周囲の構造の概略構成を模式的に示す断面図である。具体的には、図 1 3 は図 7 に対応する図である。図 1 3 に示すように、第三逆止弁 1 1 1 は上記実施の形態 1 と同様であるが、第二供給路 5 2 b の一端部が上記実施の形態 1 と異なる。

## 【 0 0 7 1 】

具体的には、第二供給路 5 2 b の第三小径部 5 2 1 b は、実施の形態 1 に係る第三小径部 5 2 1 よりも内径が小さく形成されている。この場合においても、液体 L を効率的に吸い上げるために、第三小径部 5 2 1 b の断面積を、第一流路 7 1 b における第一小径部 7 1 1 b の断面積よりも大きくすることが好ましい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 2 】

また、第二供給路 5 2 b の第三テーパ部 5 2 3 b は、第一流路 7 1 b の第一テーパ部 7 1 3 b と略同等のテーパ角に設定されている。さらに第二供給路 5 2 b の第三テーパ部 5 2 3 b は、そのテーパ角が第三錐体部 1 1 6 のテーパ角と略同等に設定されている。つまり、第三錐体部 1 1 5 と第一錐体部 8 2 2 とは略同等のテーパ角となる。このため、第一弁本体 8 2 と、第三弁本体 1 1 2 とを共通化することが可能である。なお、第二弁本体 9 2 も第一弁本体 8 2 及び第二弁本体 1 1 2 と共通化することも可能である。

## 【 0 0 7 3 】

第三錐体部 1 1 6 は、第三パネ 1 1 4 によって第三テーパ部 5 2 3 b の内周面に押し付けられて、当該内周面に対して面接触することになる。この第三逆止弁 1 1 1 における第二供給路 5 2 の内周面に対する第三接触面積は、第二接触面積よりも大きく設定されている。

10

## 【 0 0 7 4 】

ここで、液体 L の吐出の安定性を高めるうえでは、第一逆止弁 8 1、第二逆止弁 9 1 及び第三逆止弁 1 1 1 と、それぞれの開閉対象とに対する接触面積（第一接触面積、第二接触面積及び第三接触面積）を適切に設定することが望ましい。

## 【 0 0 7 5 】

第一逆止弁 8 1 では、シール性が不安定であると、吐出時の液体は、開状態の第二流路 7 2 だけでなく閉状態の第一流路 7 1 b にも不規則に流れてしまい、全体として液体の流れが不安定となり、吐出圧力も不安定となる。このため、第一逆止弁 8 1 では、高いシール性が求められる。ここで、シール性を高くすると、その分、固着する可能性も高くなってしまう。例えば、第一逆止弁 8 1 が固着により動作しなくても液体はポンプ 4 0 内に引き込まれ第二逆止弁 9 1 から吐水されるので、ポンプ 4 0 や第一流路 7 1 b、第二流路 7 2 b 内には問題なく液体が循環する。液体の循環により第一逆止弁 8 1 の固着は剥がれるので、第一逆止弁 8 1 が固着したとしても、結果的には問題にならない。

20

## 【 0 0 7 6 】

また、第三逆止弁 1 1 1 では、吐出時にシリンダ 4 4 内を高圧にするためには、第三逆止弁 1 1 1 を第二供給路 5 2 の内周面に対して確実に密着させる必要があり、やはり、シール性を高くしておく方が望ましい。ここで、シール性を高くすると、その分、第三逆止弁 1 1 1 においても固着する可能性が高くなってしまう。しかしながら上記実施の形態 1 と同様、供給路 5 2 b における第三小径部 5 2 1 b の断面積（軸方向視における断面積：開口面積）を、第一流路 7 1 b における第一小径部 7 1 1 b の断面積よりも大きくすることにより、第三逆止弁 1 1 1 の接触面積を、第一逆止弁 8 1 の接触面積よりも小さくしている。これにより、第三逆止弁 1 1 1 における固着の可能性は、第一逆止弁 8 1 ほど高くない。

30

## 【 0 0 7 7 】

また、第二逆止弁 9 1 は、固着してしまうと、ポンプ 4 0 内の空気を放出できなくなる。その結果、タンク 3 1 内の液体をポンプ 4 0 内に吸い上げられず、吐水を開始できなくなるため、固着させないことが重要となる。そこで、第二逆止弁 9 1 の接触面積は、第一逆止弁 8 1 及び第三逆止弁 1 1 1 よりも小さくして固着可能性を下げつつ、必要なシール性が確保されるように設定している。このため、本実施の形態 2 では、各逆止弁の要求される性能に基づいて各接触面積が設定されている。具体的には、上述したように、第一接触面積 > 第三接触面積 > 第二接触面積という関係性が満たされている。

40

## 【 0 0 7 8 】

## 〔 効果など 〕

以上のように、本実施の形態に係る口腔洗浄装置は、ノズル 2 0 と、ノズル 2 0 に対して液体 L を供給するポンプ 4 0 とを備え、ノズル 2 0 は、流路 2 4 の途中が他の部分よりも大きさの小さい縮小部 2 5 を有し、ノズル 2 0 とポンプ 4 0 との間には、並列に配置された第一流路 7 1 b 及び第二流路 7 2 b とが設けられており、第一流路 7 1 は、ポンプ 4 0 の吸い込み時にのみ当該第一流路 7 1 b を開状態とする第一逆止弁 8 1 を有し、第二流

50

路 7 2 b は、第一逆止弁 8 1 とは逆方向に動作し、ポンプ 4 0 の吐出時にのみ当該第二流路 7 2 b を開状態とする第二逆止弁 9 1 を有し、第一逆止弁 8 1 における第一流路 7 1 b の内周面に対する第一接触面積は、第二逆止弁 9 1 における第二流路 7 2 b の内周面に対する第二接触面積よりも大きい。

【 0 0 7 9 】

これによれば、第一逆止弁 8 1 における第一接触面積が、第二逆止弁 9 1 における第二接触面積よりも大きいので、第二逆止弁 9 1 よりも高いシール性を第一逆止弁 8 1 で発揮することができる。これにより、吐出時における液体の流れの安定性及び吐出圧力の安定性を確保することができるしたがって、より多くの気泡を含有した液体 L を安定して吐出することができ、洗浄性を向上させることができる。

10

【 0 0 8 0 】

また、本実施の形態に係る口腔洗浄装置は、ポンプ 4 0 のシリンダ 4 4 に対して液体 L を案内する第二供給路 5 2 ( 第三流路 ) と、第二供給路 5 2 に対して設けられ、ポンプ 4 0 の吸い込み時にのみ当該第二供給路 5 2 を開状態とする第三逆止弁 1 1 1 とを有し、第三逆止弁 1 1 1 における第二供給路 5 2 の内周面に対する第三接触面積は、第二接触面積よりも大きい。

【 0 0 8 1 】

これによれば、第三逆止弁 1 1 1 における第三接触面積が、第二逆止弁 9 1 における第二接触面積よりも大きいので、第二逆止弁 9 1 よりも高いシール性を第三逆止弁 1 1 1 で発揮することができる。これにより、吐出時において、第三逆止弁 1 1 1 が確実に第二供給路 5 2 の内周面に密着させることができ、シリンダ 4 4 内を高圧にすることができる。したがって、より安定して液体 L を吐出することができる。

20

【 0 0 8 2 】

また、第一逆止弁 8 1 は、第一流路 7 1 b を開閉する円錐状の第一錐体部 8 2 2 を有し、第一流路 7 1 b は、テーパ状に形成された第一テーパ部 7 1 3 b を有し、第一錐体部 8 2 2 は、第一テーパ部 7 1 3 b における小径側の内周面に対して面接触している。

【 0 0 8 3 】

これによれば、第一逆止弁 8 1 に設けられた第一錐体部 8 2 2 が、第一テーパ部 7 1 3 b の小径側の内周面に対して面接触しているので、簡単な構成で面接触を実現することができる。

30

【 0 0 8 4 】

また、第二逆止弁 9 1 は、第二流路 7 2 b を開閉する円錐状の第二錐体部 9 2 2 を有し、第二流路 7 2 b は、二段式のテーパ状であって、大径側のテーパ角が大きく、小径側のテーパ角が小さいテーパ状に形成された第二テーパ部 7 2 3 b を有し、第二錐体部 9 2 2 は、第二テーパ部 7 2 3 b における小径側の内周面に対して面接触している。

【 0 0 8 5 】

これによれば、第二逆止弁 9 1 に設けられた第二錐体部 9 2 2 が、第二テーパ部 7 2 3 b における小径側の内周面に対して面接触しているので、簡単な構成で面接触を実現することができる。

【 0 0 8 6 】

40

また、第三逆止弁 1 1 1 は、第二供給路 5 2 b を開閉する円錐状の第三錐体部 1 1 6 を有し、第二供給路 5 2 b は、テーパ状に形成された第三テーパ部 5 2 3 b を有し、第三錐体部 1 1 6 は、第三テーパ部 5 2 3 b の内周面に対して面接触している。

【 0 0 8 7 】

これによれば、第三逆止弁 1 1 1 に設けられた第三錐体部 1 1 6 が、第三テーパ部 5 2 3 b の内周面に対して面接触しているので、簡単な構成で面接触を実現することができる。

【 0 0 8 8 】

また、第一テーパ部 7 1 3 b、第三テーパ部 5 2 3 b、第一錐体部 8 2 2 及び第三錐体部 1 1 5 のそれぞれは同じテーパ角であり、第一テーパ部 7 1 3 b の小径側の端部の断面積は、第三テーパ部 7 2 3 b の小径側の端部の断面積よりも小さい。

50

## 【 0 0 8 9 】

これによれば、簡単な構成で第一接触面積と第三接触面積とに差をつけることができる。

## 【 0 0 9 0 】

また、上記した構成は、開閉対象の内周面の形状を調整することで、第一接触面積、第二接触面積及び第三接触面積を調整している。つまり、第一弁本体 8 2、第二弁本体 9 2 及び第三弁本体 1 1 2 は、同一部品であっても各接触面積の関係性を満たすことができる。つまり、第一弁本体 8 2、第二弁本体 9 2 及び第三弁本体 1 1 2 を共通化することができ、製造コストを抑制することが可能である。

## 【 0 0 9 1 】

## [ 実施の形態 3 ]

上記実施の形態 1 では、第一流路 7 1 の断面積が第二供給路 5 2 の断面積よりも小さい場合を例示して説明した。しかしながら、第一流路の断面積が、第二供給路の断面積の同等以上であってもよい。この場合、なんの対策も取らないと、第一流路からシリンダに対する空気の供給量が多いため、タンク内の液体をシリンダに吸い上げることは困難である。この対策として、第一逆止弁に備わる第一バネの弾性力を、第三逆止弁に備わる第三バネの弾性力よりも大きくすればよい。第一バネの弾性力が第三バネよりも大きいと、ポンプの吸い込み時において、第一逆止弁の方が第三逆止弁よりも遅いタイミングで開状態に切り替わる。これにより、第一流路からのシリンダに対する空気の供給量を、第二供給路からのシリンダに対する液体 L の供給量よりも下げることができ、タンク内の液体を確実にシリンダ内に吸い上げることが可能となる。

## 【 0 0 9 2 】

## [ その他 ]

以上、本発明に係る口腔洗浄装置について、上記各実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、上記各実施の形態に限定されるものではない。

## 【 0 0 9 3 】

例えば、上記実施の形態 1 では、ポンプとしてピストンポンプを例示した。しかしながら、ポンプは、例えば、ダイヤフラムポンプや、プランジャーポンプなどの往復ポンプであればよい。

## 【 0 0 9 4 】

また、上記実施の形態 1 では、口腔洗浄装置 1 0 としてハンディタイプの口腔洗浄装置を例示したが、据え置きタイプの口腔洗浄装置であってもよい。

## 【 0 0 9 5 】

また、上記実施の形態 1 では、第一弁、第二弁、第三弁のいずれもが、錐体部を備えた逆止弁である場合を例示した。しかしながら、逆流を防ぐ機能を有しているのであれば、逆止弁の構造は如何様でもよい。例えば、板状の蓋体が開閉する逆止弁などが挙げられる。また、例えば、ゴムやエラストマーなどの、コイルバネ以外の弾性体で弁本体に対して付勢力を付与してもよい。また、逆止弁の構造に応じて、第一流路、第二流路及び第三流路の形状も適宜変更すればよい。このため、第一流路、第二流路及び第三流路の断面形状（開口形状）は円形に限らない。

## 【 0 0 9 6 】

また、上記実施の形態 1 では、第一弁、第二弁、第三弁のいずれもが逆止弁である場合を例示した。しかしながら、第一弁、第二弁、第三弁は、電磁弁であってもよい。電磁弁である場合には、制御部で第一弁、第二弁、第三弁のそれぞれの開閉のタイミングを制御することで、ポンプの吸い込み時にのみ第一弁及び第三弁を開状態とし、吐出時にのみ第二弁を開状態とすることが可能である。また、第一弁、第二弁、第三弁は、少なくとも一つが逆止弁であって、残りが電磁弁であってもよい。

## 【 0 0 9 7 】

その他、各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

10

20

30

40

50

## 【産業上の利用可能性】

## 【0098】

本発明は、液体を吐出することで口腔内を洗浄する口腔洗浄装置に適用可能である。

## 【符号の説明】

## 【0099】

10	口腔洗浄装置	
20	ノズル	
21	基部	
22	直線部	
23	先端部	10
24	流路	
25	縮小部	
30	装置本体	
31	タンク	
32	蓋	
33	電源ボタン	
34	調整ボタン	
35	蓄電池	
36	モータ	
37	ピニオン	20
40	ポンプ	
41	フェースギア	
42	コンロッド	
43	ピストン	
44	シリンダ	
47	構造体	
48、49	オーリング	
50	供給路	
51	第一供給路	
52、52b	第二供給路（第三流路）	30
60、60a、60b	流路モジュール	
61	本体部	
71	第一流路	
72、72b	第二流路	
81	第一逆止弁	
82	第一弁本体	
83	第一保持部	
84	第一バネ	
91	第二逆止弁	
92	第二弁本体	40
93	第二保持部	
94	第二バネ	
99	チューブ	
111	第三逆止弁	
112	第三弁本体	
113	第三保持部	
114	第三バネ	
115	第三軸体	
116	第三錐体部	
117	第三内周部	50



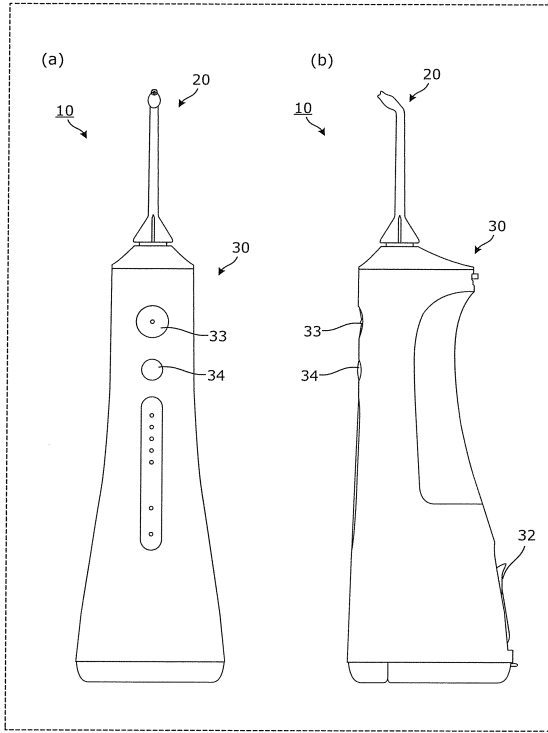
1 1 8	第三外周部	
1 1 9	連結部	
5 2 1、5 2 1 b	第三小径部	
5 2 2	第三大径部	
5 2 3、5 2 3 b	第三テーパ部	
7 1 1	第一小径部	
7 1 2	第一大径部	
7 1 3	第一テーパ部	
7 2 1	第二小径部	
7 2 2	第二大径部	10
7 2 3、7 2 3 b	第二テーパ部	
8 2 1	第一軸体	
8 2 2	第一錐体部	
8 3 1	第一内周部	
8 3 2	第一外周部	
8 4 1	第一座巻部	
8 4 2	第二座巻部	
8 4 3	中央巻部	
9 2 1	第二軸体	
9 2 2	第二錐体部	20
9 3 1	第二内周部	
9 3 2	第二外周部	
7 2 3 1	第一段部	
7 2 3 2	第二段部	
B	気泡	
d 1	直径	
H 1	幅	
L	液体	
s 1、s 2	間隔	30

40

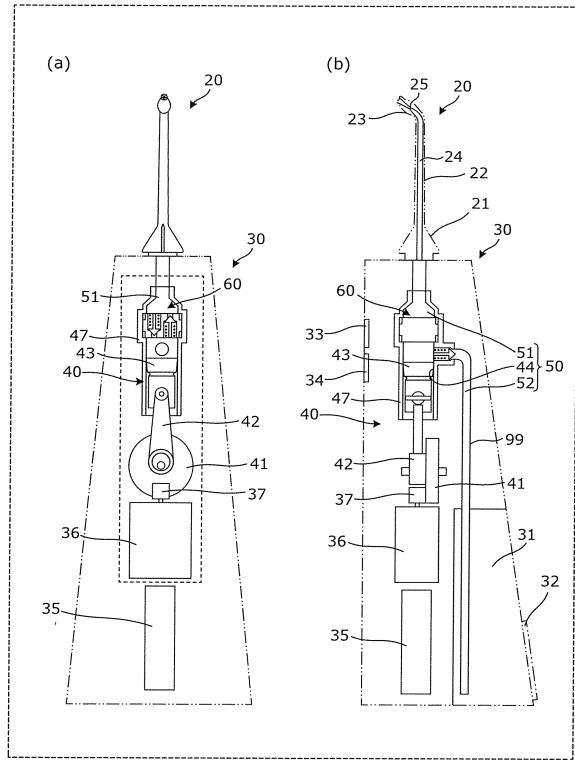
50

【図面】

【図 1】



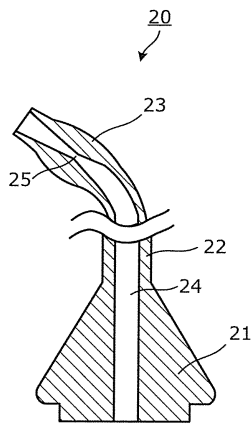
【図 2】



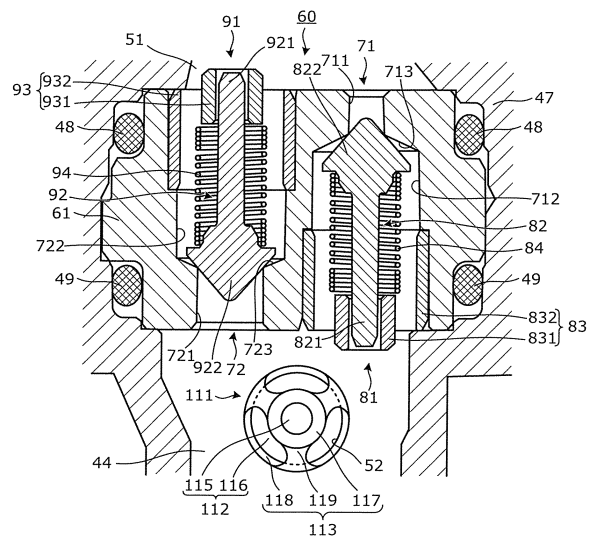
10

20

【図 3】



【図 4】

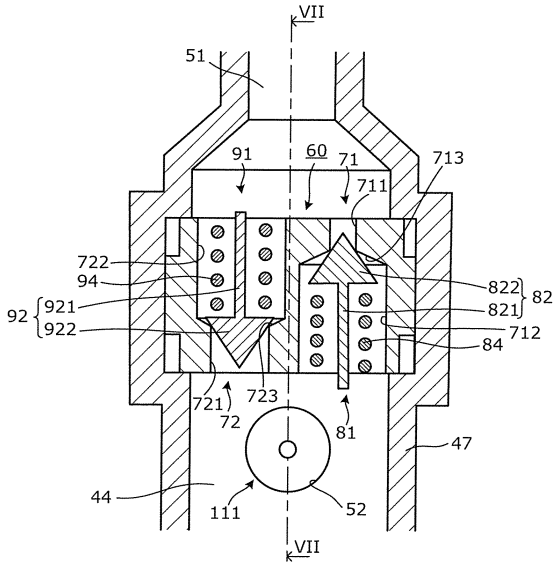


30

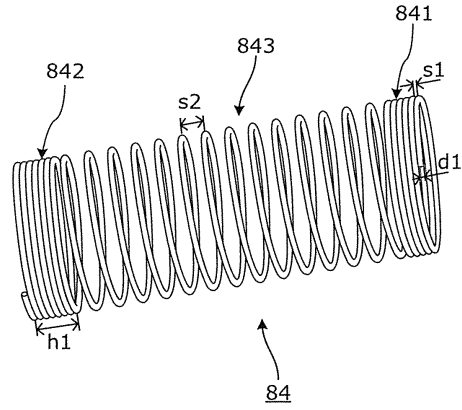
40

50

【 図 5 】

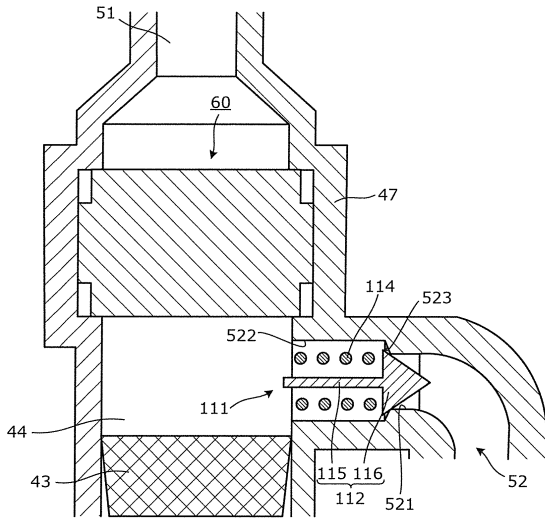


【 図 6 】

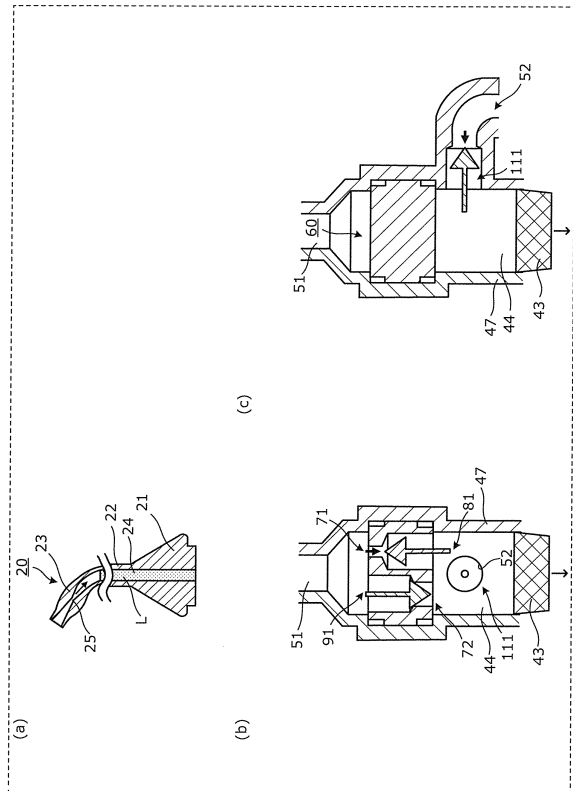


10

【 図 7 】



【 図 8 】

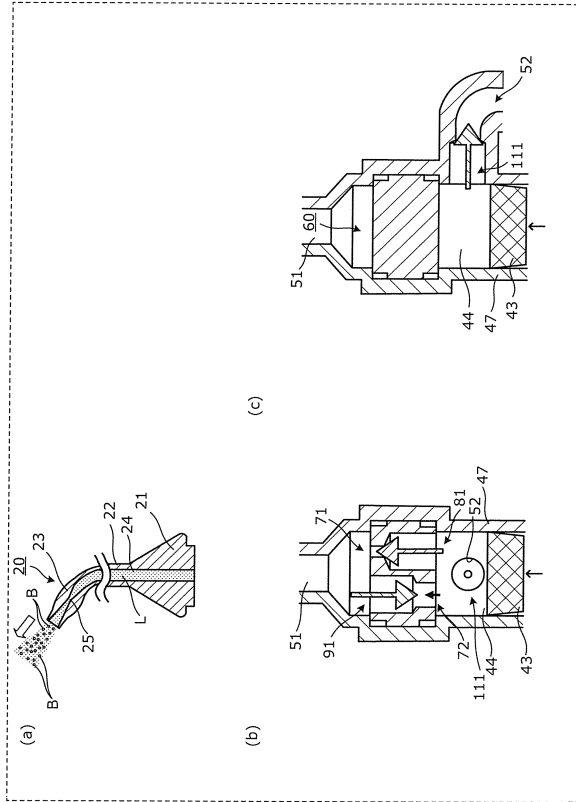


20

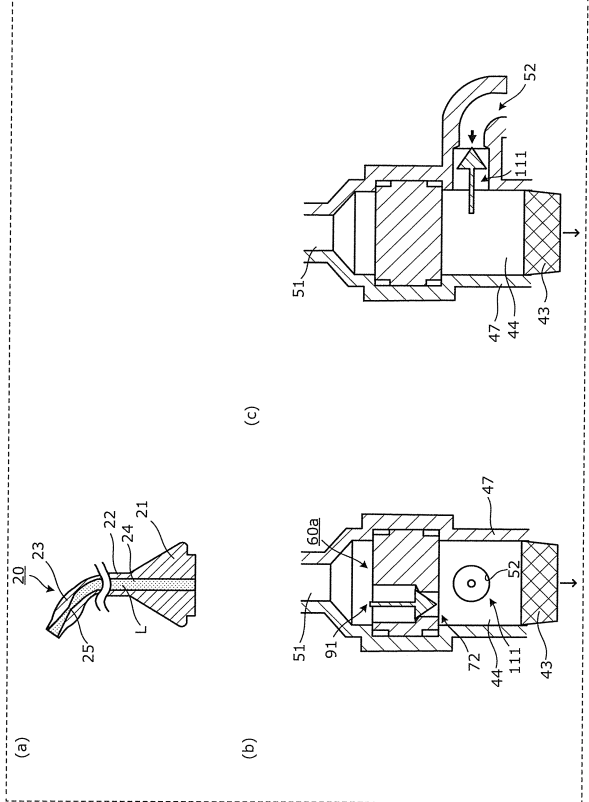
30

40

【図 9】



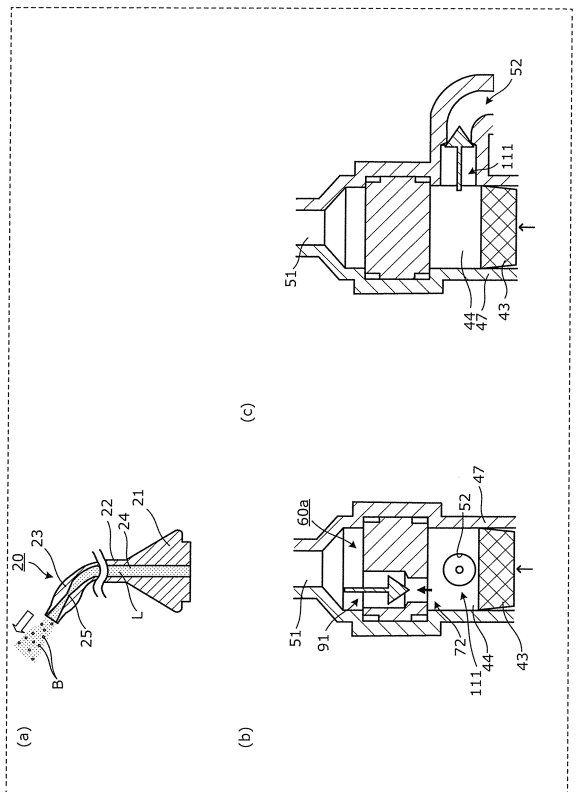
【図 10】



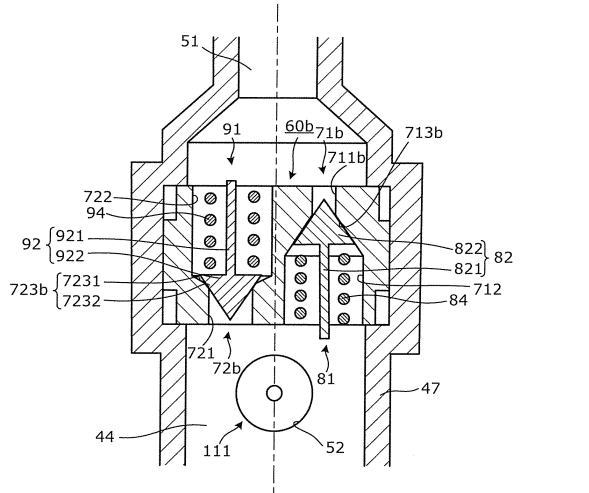
10

20

【図 11】



【図 12】

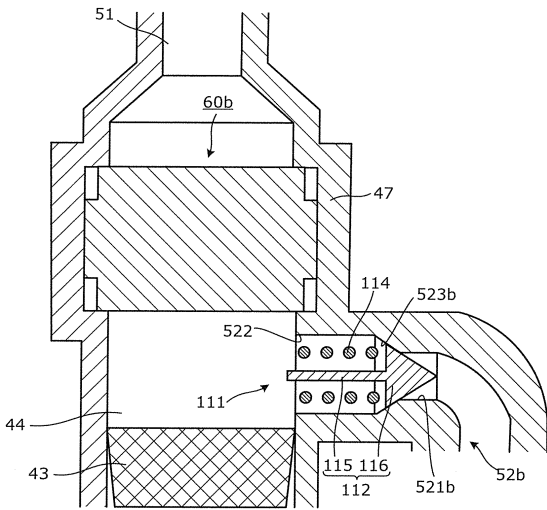


30

40

50

【 図 13 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09 - 084809 (JP, A)  
特開2018 - 126282 (JP, A)  
米国特許出願公開第2018 / 0116774 (US, A1)  
特表2012 - 508638 (JP, A)  
米国特許出願公開第2008 / 0008979 (US, A1)  
米国特許出願公開第2018 / 0132990 (US, A1)  
米国特許第6139319 (US, A)  
特表2002 - 507450 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
A61C 17 / 00  
A61C 17 / 02