

(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2020-148065

(P2020-148065A)

(43) 公開日 令和2年9月17日(2020.9.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
E 0 3 C 1/04 (2006.01)	E O 3 C 1/04	2 D 0 6 0
A 4 7 K 3/28 (2006.01)	A 4 7 K 3/28	2 D 1 3 2
B 0 5 B 1/02 (2006.01)	B O 5 B 1/02	4 F 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2019-48349 (P2019-48349)	(71) 出願人	302045705
(22) 出願日	平成31年3月15日 (2019.3.15)		株式会社 L I X I L
			東京都江東区大島2丁目1番1号
		(74) 代理人	100105924
			弁理士 森下 賢樹
		(72) 発明者	松本 哲郎
			東京都江東区大島二丁目1番1号 株式会
			社 L I X I L 内
		(72) 発明者	竹内 立行
			東京都江東区大島二丁目1番1号 株式会
			社 L I X I L 内
		(72) 発明者	牧 道太郎
			東京都江東区大島二丁目1番1号 株式会
			社 L I X I L 内

最終頁に続く

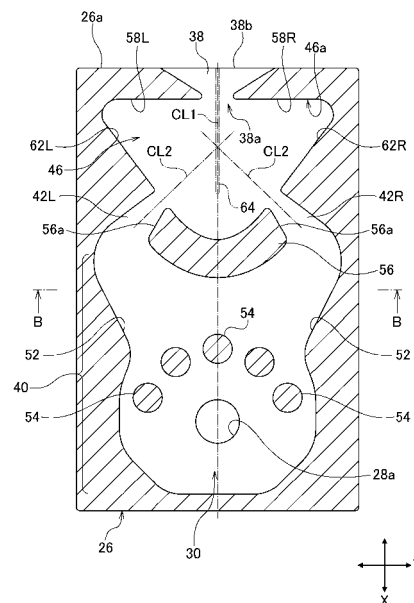
(54) 【発明の名称】 吐出装置

(57) 【要約】

【課題】 残存エアに起因する波状流の形状の変化を抑えられる技術を提供する。

【解決手段】 吐出路 3 0 が内部に形成された装置本体 2 6 を備え、吐出路 3 0 は、吐出路 3 0 の下流側端部に形成される吐出孔 3 8 を有し、上流側から流入した液体を吐出孔 3 8 から波状流として放射状に吐出可能であり、装置本体 2 6 には、吐出孔 3 8 より上流側において、吐出路 3 0 の内面に開口するエア抜き流路 6 4 が形成される吐出装置。吐出路 3 0 内に液体が溜まった状態にあるとき、吐出路 3 0 内に残存するエアをエア抜き流路 6 4 を通して外部に排気できる。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

吐出路が内部に形成された装置本体を備え、

前記吐出路は、前記吐出路の下流側端部に形成される吐出孔を有し、上流側から流入した液体を前記吐出孔から波状流として放射状に吐出可能であり、

前記装置本体には、前記吐出孔より上流側において、前記吐出路の内面に開口するエア抜き流路が形成される吐出装置。

【請求項 2】

前記吐出路は、

上流側から液体が流入する入口流路と、

前記入口流路から液体が流入する一対の中間流路と、

前記一対の中間流路のそれぞれから流入する液体が合流する合流室と、

前記合流室内の液体を外部に吐出する前記吐出孔と、を有し、

前記吐出路は、前記入口流路から前記一対の中間流路のそれぞれを介して前記合流室内に液体を流入させることで前記吐出孔から波状流を放射状に吐出可能であり、

前記エア抜き流路は、前記合流室の内面に開口する請求項 1 に記載の吐出装置。

【請求項 3】

前記吐出孔の中心線方向と前記波状流がなす波状形状の振動方向に直交する高さ方向から見て、前記中間流路から前記中間流路の軸線方向に直線的に延びる領域を液流通過領域としたとき、

前記一対の中間流路それぞれの前記液流通過領域は、前記高さ方向から見て、前記合流室内で交わるように設けられ、

前記高さ方向から見て、前記液流通過領域に対して前記吐出孔とは反対側において前記一対の中間流路それぞれの前記液流通過領域と前記合流室の内面とで囲まれた領域をエア溜まり領域としたとき、

前記エア抜き流路は、前記エア溜まり領域に開口する請求項 2 に記載の吐出装置。

【請求項 4】

前記吐出孔の中心線方向と前記波状流がなす波状形状の振動方向に直交する高さ方向から見て、前記中間流路から前記中間流路の軸線方向に直線的に延びる領域を液流通過領域としたとき、

前記一対の中間流路それぞれの前記液流通過領域は、前記高さ方向から見て、前記合流室内で交わらないように設けられ、

前記高さ方向から見て、前記合流室内において前記吐出孔とは前記中心線方向の反対側の領域であって、前記一対の中間流路それぞれの前記液流通過領域と前記合流室の内面とで囲まれた領域をエア溜まり領域としたとき、

前記エア抜き流路は、前記エア溜まり領域に開口する請求項 2 に記載の吐出装置。

【請求項 5】

前記吐出路は、鉛直方向に対向する内上面及び内下面を有し、

前記エア抜き流路は、前記内上面に開口する請求項 1 から 4 のいずれかに記載の吐出装置。

【請求項 6】

前記エア抜き流路は、前記吐出路から取り込んだエアを排出する排出口を有し、

前記排出口は、前記排出口から排出する液体を前記波状流に合流させることが可能な位置に開口する請求項 1 から 5 のいずれかに記載の吐出装置。

【請求項 7】

前記エア抜き流路を閉塞する閉塞部材を備え、

前記閉塞部材は、ガスに対して透過性を持つとともに前記液体に対して不透過性を持つ請求項 1 から 6 のいずれかに記載の吐出装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

20

30

40

50

【0001】

本発明は、波状の液流（以下、波状流ともいう）を放射状に吐出可能な吐出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、波状流を放射状に吐出可能な吐出装置が提案される。特許文献1には、吐出路が内部に形成された装置本体を備える吐出装置が記載される。吐出路は、その下流側端部に形成される吐出孔を有し、上流側から流入した液体を吐出孔から波状流として放射状に吐出可能である。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特表2008-517762号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明者は、実験的な検討を進めた結果、次の新たな知見を得るに至った。これは、波状流を吐出孔から吐出する場合に、吐出孔より上流側において吐出路内にエアが残存したままであると、その残存エアに起因して波状流の形状が変化してしまうというものである。特許文献1の技術は、この観点から工夫を講じたものではなく、改良の余地があった。

20

【0005】

本発明のある態様は、このような課題に鑑みてなされ、その目的の1つは、残存エアに起因する波状流の形状の変化を抑えられる技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前述の課題を解決するための本発明の第1態様は吐出装置である。この吐出装置は、吐出路が内部に形成された装置本体を備え、前記吐出路は、前記吐出路の下流側端部に形成される吐出孔を有し、上流側から流入した液体を前記吐出孔から波状流として放射状に吐出可能であり、前記装置本体には、前記吐出孔より上流側において、前記吐出路の内面に開口するエア抜き流路が形成される。

30

【0007】

第1態様によれば、吐出孔から液流を吐出する場合に、吐出孔より上流側において吐出路内に残存するエアをエア抜き流路を通して外部に排気できる。これに伴い、残存エアに起因する波状流の形状の変化を抑えられる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】第1実施形態の吐出システムの構成図である。

【図2】第1実施形態の吐出装置の側面断面図である。

【図3】図2のA-A断面図である。

【図4】波状流を示す図である。

40

【図5】図3のB-B断面図である。

【図6】第1実施形態の吐出装置の動作に関する説明図である。

【図7】第1実施形態の第1流れ状態に関する説明図である。

【図8】第1実施形態の第2流れ状態に関する説明図である。

【図9】波状流を示す他の図である。

【図10】図3の一部の拡大図である。

【図11】図2の一部の拡大図である。

【図12】第2実施形態の吐出装置の側面断面図である。

【図13】第3実施形態の吐出装置の断面図である。

【図14】第3実施形態の吐出装置が波状流を吐出している状態を示す図である。

50

【図 1 5】図 1 3 の一部の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態の一例を説明する。同一の構成要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。各図面では、説明の便宜のため、構成要素の一部を適宜省略したり、その寸法を適宜拡大、縮小する。図面は符号の向きに合わせて見るものとする。本明細書で言及する形状には、言及している形状に厳密に一致する形状のみでなく、寸法誤差や製造誤差等の誤差の分だけずれた形状も含まれる。

【0010】

図 1 を参照する。本実施形態の吐出装置 10 は水回り設備 12 に用いられる。本実施形態の水回り設備 12 は浴室設備である。水回り設備 12 は、吐出装置 10 の他に、吐出装置 10 から吐出される液体が内側に流れ込む槽体 14 とを備える。本実施形態の槽体 14 は浴槽である。本実施形態の吐出装置 10 は、槽体 14 内でユーザの身体、特に、座位姿勢にあるユーザの首や肩に当たるように波状流 W1（後述する）を吐出する。これにより、ユーザにリラックス効果を付与できる。

【0011】

本実施形態の吐出装置 10 は吐出システム 16 に用いられる。吐出システム 16 は、液体 W2 を貯留する貯留槽 18 と、貯留槽 18 から吐出装置 10 の吐出路 30（後述する）に液体 W2 を供給する液体供給路 20 と、液体供給路 20 の途中に設けられるポンプ 22 と、ポンプ 22 を制御する制御装置 24 と、を備える。

【0012】

本実施形態の貯留槽 18 は、液体 W2 として水を貯留する槽体 14 である。吐出装置 10 には液体供給路 20 を通して槽体 14 内の水が供給されることになる。液体供給路 20 は、配管等の複数の流路形成部材の内側に形成される。ポンプ 22 は、貯留槽 18 から吸引した液体 W2 を圧送することで、液体供給路 20 を通して吐出装置 10 に液体 W2 を供給する。制御装置 24 は、CPU、ROM、RAM 等のハードウェアとソフトウェアを組み合わせたコンピュータである。制御装置 24 は、ポンプ 22 の動作の制御を通じて、吐出装置 10 の動作を制御する。

【0013】

図 2 を参照する。吐出装置 10 は、装置本体 26 を備える。装置本体 26 の内部には、液体供給路 20 から液体 W2 が供給される中継流路 28 と、液体供給路 20 から中継流路 28 を介して液体 W2 が供給される吐出路 30 とが形成される。本実施形態では、液体供給路 20 から中継流路 28 に鉛直方向の下側から液体が供給され、中継流路 28 から吐出路 30 に上向きに液体が供給される。

【0014】

本実施形態の装置本体 26 は、水回り設備 12 に設けられるベース 32 に固定される。本実施形態の吐出装置 10 は、不図示の固定構造を用いてベース 32 に固定される。この固定構造とは、たとえば、ねじ構造、爪と爪受け等である。本実施形態のベース 32 は槽体 14 の上面開口部の周縁部に設けられる槽体 14 のフランジ部が構成する。本実施形態の装置本体 26 は、吐出路 30 が内部に形成される第 1 本体部材 34 と、第 1 本体部材 34 と一体化される第 2 本体部材 36 とを備える。

【0015】

図 3、図 4 を参照する。吐出路 30 は、吐出路 30 の下流側端部に形成される吐出孔 38 を有する。吐出路 30 は、詳細は後述するが、上流側から流入した液体 W2 を波状の液流（波状流 W1）として放射状に吐出可能である。ここでの「波状」とは、吐出孔 38 の中心線 CL1 に沿った中心線方向 X で液流 W1 の進行方向に向かうにつれて、その中心線方向 X と直交する水平方向 Y に周期的にうねる形状をいう。この「波状」には、物理的に厳密な波としての条件を満たす形状の他に、その形状に似た形状も含まれる。以下、この波状流 W1 がなす波状形状のうねる方向 Y を波状流 W1 の振動方向 Y という。また、ここでの「放射状」とは、波状流 W1 の進行方向に向かうにつれて波状流 W1 の振動方向 Y に

10

20

30

40

50

広がる形状をいう。図４では波状流W１が通過する範囲S１を示す。

【００１６】

以下、吐出路３０に関する構成を説明するとき、吐出孔３８の中心線方向Xを前後方向Xともいい、波状流W１の振動方向Yを左右方向Yともいう。また、前後方向X及び左右方向Yと直交する方向を高さ方向Z（図２参照）という。この前後方向Xで波状流W１の進行方向を前側といい、それとは反対側を後側という。

【００１７】

吐出路３０は、上流側から液体W２が流入する入口流路４０と、入口流路４０から液体W２が流入する一対の中間流路４２Ｌ、４２Ｒとを備える。また、吐出路３０は、一対の中間流路４２Ｌ、４２Ｒのそれぞれから流入する液体W２が合流する合流室４６と、合流室４６内の液体W２を外部に吐出する吐出孔３８と、を備える。

10

【００１８】

図３、図５を参照する。吐出路３０は、鉛直方向に対向する内上面４８及び内下面５０と、左右方向Yに対向する一対の内側面５２とを備える。吐出路３０は、前後方向Xに直交する断面において矩形状をなす。この断面において、一対の内側面５２間の寸法を吐出路３０の内幅寸法W_aといい、内上面４８と内下面５０の間の寸法を吐出路３０の高さ寸法H_aという。吐出路３０は、入口流路４０や合流室４６において、内幅寸法W_aより高さ寸法H_aが小さい矩形状をなす。吐出路３０の高さ寸法H_aは、少なくとも入口流路４０、中間流路４２Ｌ、４２Ｒ、合流室４６を含む範囲で同じである。本実施形態では吐出孔３８を含む範囲でも同じである。

20

【００１９】

吐出路３０は、高さ方向Zから見て、吐出孔３８の中心線C_L１を対称軸として左右対称な形状を持つ。また、吐出路３０は、前後方向Xから見て、吐出孔３８の中心線C_L１に対して高さ方向Zに対称な形状を持つ。これらの条件は、吐出路３０の入口流路４０、合流室４６において、少なくとも満たされる。本実施形態では、吐出路３０の中間流路４２Ｌ、４２Ｒや吐出孔３８においても満たされる。ここでの「高さ方向Zから見て」とは、図３の視点から見ることに同義であり、「前後方向Xから見て」とは、図５の視点から見ることに同義である。

【００２０】

入口流路４０は、前後方向Xで吐出路３０の後側の部分に設けられ、合流室４６は入口流路４０より前後方向Xの前側に設けられる。入口流路４０の内面には中継流路２８の出口となる流入口２８aが開口しており、流入口２８aから入口流路４０内に液体が流入する。本実施形態の流入口２８aは、入口流路４０において吐出路３０の内下面５０に開口している。

30

【００２１】

入口流路４０には拡散促進部５４が設けられる。本実施形態の拡散促進部５４は、高さ方向Zから見て、流入口２８aを中心として取り囲むように等角度間隔を空けて複数設けられる。拡散促進部５４の高さ方向Zに直交する断面形状は流線形状であり、本実施形態では円形状である。拡散促進部５４は、入口流路４０内に流入した液体が衝突することで、その液体の拡散を促進する。これにより、入口流路４０内で前後方向Xで前側に向かう液体の左右方向Yでの流量分布の均一化を図れる。

40

【００２２】

吐出路３０には、入口流路４０内にて前後方向Xで前側（下流側）に流れる液体W２が衝突する衝突部５６が設けられる。本実施形態の衝突部５６は入口流路４０と合流室４６を前後方向Xに隔てる壁状をなす。

【００２３】

一対の中間流路４２Ｌ、４２Ｒは、吐出路３０の衝突部５６に対して左右方向Yの両側に設けられる。一対の中間流路４２Ｌ、４２Ｒには、左右方向Yの左側（一方側）に設けられる左側中間流路４２Ｌ（第１中間流路）と、左右方向Yの右側（他方側）に設けられる右側中間流路４２Ｒ（第２中間流路）とが含まれる。中間流路４２Ｌ、４２Ｒは、衝突

50

部 5 6 の左右方向 Y の側面 5 6 a と吐出路 3 0 の内側面 5 2 とが形成する。本実施形態の中間流路 4 2 L、4 2 R は入口流路 4 0 内から流入する液体 W 2 を合流室 4 6 に噴射可能な形状である。本実施形態の中間流路 4 2 L、4 2 R の中心軸線 C L 2 は、高さ方向 Z から見て、吐出孔 3 8 の中心線 C L 1 を左右方向 Y に横切るように設けられる。

【0024】

本実施形態の合流室 4 6 には、一対の中間流路 4 2 L、4 2 R のそれぞれから噴射される液体の噴流が衝突する一対の衝突面 5 8 L、5 8 R が設けられる。各衝突面 5 8 L、5 8 R は、合流室 4 6 の下流側（前側）に位置する下流側面 4 6 a に設けられる。一対の衝突面 5 8 L、5 8 R には、左側中間流路 4 2 L に対応する右側衝突面 5 8 R（第 1 衝突面）と、右側中間流路 4 2 R に対応する左側衝突面 5 8 L（第 2 衝突面）とが含まれる。各衝突面 5 8 L、5 8 R は、高さ方向 Z から見て、吐出孔 3 8 の中心線 C L 1 に対して対応する中間流路 4 2 L、4 2 R とは左右方向 Y で反対側に設けられる。

10

【0025】

本実施形態の合流室 4 6 には、一対の衝突面 5 8 L、5 8 R のそれぞれに衝突した液体 W 2 の噴流を前後方向 X で吐出孔 3 8 とは反対側（後側）に折り返すように誘導する一対の誘導面 6 2 L、6 2 R が設けられる。一対の誘導面 6 2 L、6 2 R には、右側衝突面 5 8 R に対応する右側誘導面 6 2 R と、左側衝突面 5 8 L に対応する左側誘導面 6 2 L とが含まれる。各誘導面 6 2 L、6 2 R は、合流室 4 6 内において一対の内側面 5 2 のそれぞれに設けられる。

【0026】

20

吐出孔 3 8 は、合流室 4 6 の下流側面 4 6 a に開口する入口 3 8 a を有する。吐出孔 3 8 の入口 3 8 a の内幅寸法は、前後方向 X で前側に向かう途中で、上流側の流路（合流室 4 6）の内幅寸法より小さくなるように設定される。これにより、吐出孔 3 8 は、その上流側の流路内の液体 W 2 を噴射するように吐出可能となる。吐出孔 3 8 は、前後方向 X で前側に向かうにつれて内幅寸法が連続的に広がるように形成される。ここでの内幅寸法とは、高さ方向 Z から見たときの左右方向 Y に沿った寸法をいう。吐出孔 3 8 は、装置本体 2 6 の外面部に開口する出口 3 8 b を有する。本実施形態の出口 3 8 b は装置本体 2 6 の前面部 2 6 a に開口する。

【0027】

以上の吐出装置 1 0 の動作を説明する。

30

【0028】

図 6 を参照する。吐出路 3 0 内での主な液体の流れ方向には矢印を付して示す。入口流路 4 0 内には上流側となる中継流路 2 8 から流入口 2 8 a を通して液体 W 2 が流入する。入口流路 4 0 内に流入した液体 W 2 は、その流入箇所から拡散しつつ前後方向 X で前側に向けて流れる。この過程で入口流路 4 0 内には液体 W 2 が溜められる。本実施形態では入口流路 4 0 内が液体 W 2 で満たされる。

【0029】

入口流路 4 0 内で前側に流れる液体 W 2 の一部は衝突部 5 6 に衝突することで左右方向 Y に分かれたうえで一対の中間流路 4 2 L、4 2 R 内に流入する液流 F a を形成する。入口流路 4 0 内の液体 W 2 は一対の中間流路 4 2 L、4 2 R を介して合流室 4 6 内に流入する。この過程で合流室 4 6 内には液体 W 2 が溜められる。

40

【0030】

図 7、図 8 を参照する。合流室 4 6 内には一対の中間流路 4 2 L、4 2 R のそれぞれから液体の噴流 F b L、F b R が噴射される。本実施形態では一対の中間流路 4 2 L、4 2 R のそれぞれから噴射される噴流 F b L、F b R が合流室 4 6 内で衝突する。以下、左側中間流路 4 2 L が噴射する噴流を左側噴流 F b L といい、右側中間流路 4 2 R が噴射する噴流を右側噴流 F b R という。

【0031】

これら噴流 F b L、F b R は、流体のランダム性に起因する揺らぎの影響を受けて、いずれか一方が他方より勢いの強い支配的な流れとなる。たとえば、図 7 の例では、右側噴

50

流 F b R が左側噴流 F b L より勢いの強い支配的な流れとなっている第 1 流れ状態を示す。

【0032】

図 7 に示すように、この支配的な右側噴流 F b R は、合流室 46 の下流側面 46 a（左側衝突面 58 L）に衝突するまで勢いを持って流れ易い。一方で、左側噴流 F b L は、支配的な右側噴流 F b R と衝突することで流れを阻害され（範囲 S a 参照）、合流室 46 の下流側面 46 a（右側衝突面 58 R）に衝突するまで勢いを持って流れ難い。合流室 46 の下流側面 46 a に衝突した右側噴流 F b R は、その左側誘導面 62 L により前後方向 X で折り返すように誘導される液流 F c を形成し、左側噴流 F b L と合流する（範囲 S b 参照）。この結果、左側噴流 F b L の勢いが増幅され、図 8 に示すように、左側噴流 F b L が右側噴流 F b R より勢いの強い支配的な流れとなる第 2 流れ状態に切り替わる。

10

【0033】

支配的な左側噴流 F b L は、合流室 46 の下流側面 46 a（右側衝突面 58 R）に衝突するまで勢いを持って流れ易い。一方で、右側噴流 F b R は、支配的な左側噴流 F b L と衝突することで流れを阻害され（範囲 S c 参照）、合流室 46 の下流側面 46 a（左側衝突面 58 L）に衝突するまで勢いを持って流れ難い。合流室 46 の下流側面 46 a に衝突した左側噴流 F b L は、その右側誘導面 62 R により前後方向 X で折り返すように誘導される液流 F d を形成し、右側噴流 F b R と合流する（範囲 S d 参照）。この結果、右側噴流 F b R の勢いが増幅され、図 7 に示すように、右側噴流 F b R が左側噴流 F b L より勢いの強い支配的な流れとなる第 1 流れ状態に切り替わる。

20

【0034】

以上の結果、流体のランダム性に起因する揺らぎの影響を受けて、右側噴流 F b R が支配的な流れになる第 1 流れ状態と、左側噴流 F b L が支配的な流れになる第 2 流れ状態とが周期的に切り替わる。図 7 に示すように、第 1 流れ状態にあるとき、支配的な右側噴流 F b R の一部は、合流室 46 の下流側面 46 a に衝突せずに吐出孔 38 を通り抜ける液流 F e を形成する。この液流 F e は、前後方向 X で前側に向かうとともに左右方向 Y で左側に向かう速度ベクトルを持つ。図 8 に示すように、第 2 流れ状態にあるとき、支配的な左側噴流 F b L の一部は、合流室 46 の下流側面 46 a に衝突せずに吐出孔 38 を通り抜ける液流 F f を形成する。この液流 F f は、前後方向 X で前側に向かうとともに左右方向 Y で右側に向かう速度ベクトルを持つ。

30

【0035】

第 1 流れ状態と第 2 流れ状態が周期的に切り替わることで、吐出孔 38 を通り抜ける液流 F e、F f の左右方向 Y での速度ベクトルの向きが周期的に切り替わることになる。この過程で、この液流 F e、F f の左右方向 Y での速度ベクトルは、その向きの切り替えを伴いベクトル量が周期的に増減する。この結果、吐出孔 38 からは、波状の液流、つまり、前述の波状流 W 1 が吐出されることになる。吐出路 30 は、一対の中間流路 42 L、42 R のそれぞれから合流室 46 内に液流を流入させることで、吐出孔 38 から吐出される液流 F e、F f の進行方向を左右方向 Y に揺動可能であり、その進行方向を揺動させることで波状流 W 1 を吐出可能であることになる。

【0036】

このように、吐出路 30 は、入口流路 40 から一対の中間流路 42 L、42 R のそれぞれを介して合流室 46 内に液体 W 2 を流入させることで吐出孔 38 から波状流を放射状に吐出可能である。このように一対の中間流路 42 L、42 R から合流室 46 内に流入する複数の液体の流れ（液流）を利用して波状流 W 1 を吐出するタイプを合流タイプという。本実施形態では、このような合流タイプの吐出路 30 として、流体の揺らぎを利用した揺らぎタイプの吐出路 30 を説明した。この合流タイプの吐出路 30 としては、この他にも、後述するカルマン渦を利用するカルマン渦タイプの吐出路 30 がある。

40

【0037】

図 4、図 9 を参照する。図 4 は、吐出路 30 内にエア A が残存していない状態を示し、図 9 は、吐出孔 38 より上流側において吐出路 30 内にエア A が残存した状態を示す。本

50

発明者は、波状流W1を吐出可能な吐出装置に関して、実験的な検討を進めた。

【0038】

この結果、吐出孔38より上流側において、吐出路30内で吐出孔38側に流れ続ける液体W2によりエアAが封じ込められることで、吐出路30内にエアAが残存し易いという知見を得た。特に、合流タイプの吐出路30では、その合流室46内から吐出孔38に流れ続ける液体W2により、合流室46にエアAが残存し易いという知見を得た。

【0039】

また、吐出孔38より上流側において、このように吐出路30内にエアAが残存したままであると、その残存エアAに起因して波状流W1の形状が変化することがあるという知見を得た。この現象には、吐出路30内の残存エアAのうち、合流室46内の残存エアAが大きく影響しているという知見を得た。この原因は明らかではないが、吐出路30内の残存エアAが吐出路30内での液体W2の流れに何らかの影響を及ぼすためと推察される。また、この現象は、吐出路30内の残存エアAが多くなるほど顕在化し易くなるという知見も得た。

【0040】

また、揺らぎタイプやカルマン渦タイプの吐出路30では、吐出路30に流入する液体W2の流量が小さい場合、合流室46内の残存エアAに起因して、波状流W1の振幅が大幅に小さくなる、または、波状ではなく直線状の液流が吐出されることがあった。また、揺らぎタイプやカルマン渦タイプの吐出路30では、特に、合流室46内のエア溜まり領域72（後述する）にエアAが残存し易いという知見も得た。

【0041】

図10、図11を参照する。本発明者は更なる実験的な検討を進めた。この結果、吐出孔38より上流側において、吐出路30の内面に開口するエア抜き流路64を装置本体26に形成し、吐出路30内にある残存エアAをエア抜き流路64を通して外部に排気することが有効であるとの知見を得た。図10では、説明の便宜のため、後述するエア抜き流路64の導入口64aを黒塗りして示す。

【0042】

以下、このような知見のもとでなされた吐出装置10の詳細を更に説明する。エア抜き流路64は、吐出孔38より上流側において、吐出路30の内面に開口する導入口64aを有する。本実施形態の導入口64aは合流室46の内面に開口する。

【0043】

エア抜き流路64は、吐出路30の吐出孔38より上流側の空間と、大気に開放されている開放空間68とを連通する。本実施形態において、この開放空間68は装置本体26の外部の外部空間である。これにより、吐出路30内の残存エアAを吐出路30内に溜められる液体W2により押し出すことで、吐出路30内の残存エアAをエア抜き流路64を通して開放空間68に排気できる。

【0044】

エア抜き流路64の流路断面積は、吐出路30内の残存エアAを排気しつつ吐出路30内の液体W2の流れを阻害できる大きさに設定される。この条件を満たすうえで、エア抜き流路64の流路断面積は、吐出路30の前後方向Xに直交する断面での断面積より十分に小さい大きさに設定される。このエア抜き流路64の流路断面積は、たとえば、 0.2 mm^2 以上 3.0 mm^2 以下の大きさである。この下限値以上であれば、出願時点における加工技術の水準から容易に実現できる。この上限値以下であれば、吐出路30内の液体W2の一部がエア抜き流路64から外部に漏れ出たとしても、その漏れ出る量を抑えられ、見栄えの低下を避けられる。

【0045】

(A) これにより、波状流W1を吐出孔38から吐出する場合に、吐出孔38より上流側において吐出路30内に残存するエアAをエア抜き流路64を通して外部に排気できる。これに伴い、吐出路30にエア抜き流路64がない場合と比べ、吐出路30内の残存エアAを減らすことができ、残存エアAに起因する波状流W1の形状の変化を抑えられる。

【0046】

吐出路30内の残存エアAに対する他の対策として、吐出路30に流入する液体W2の大流量化も考えられる。これにより、吐出路30内に流入する液体W2が吐出路30内の残存エアAを巻き込み易くなり、吐出路30内の残存エアAを減らし易くなる。しかしながら、この対策を採る場合、波状流W1の振動周期が過度に速くなってしまう問題があるとの知見を本発明者は得た。水回り設備12で吐出装置10を用いる場合、波状流W1の見栄えを良好にする観点から、その振動周期を遅くすることで、ゆったり感をユーザに与えることが望まれる。本実施形態によれば、吐出路30内の残存エアAを減らしつつ、吐出路30に流入する液体の流量を小さくできる。これに伴い、波状流W1の振動周期を遅くすることで、その見栄えを良好にできる利点がある。また、吐出装置10から吐出した波状流W1をユーザの身体に当てて用いる場合、波状流W1の振動周期を遅くすることで、ゆったりとしたマッサージ感をユーザに与えられる利点もある。

10

【0047】

本実施形態のエア抜き流路64は合流室46の内面に開口している。よって、波状流W1の形状の変化に対する影響が大きい合流室46内の残存エアAを減らすことができ、波状流W1の形状の変化を効果的に抑えられる。

【0048】

揺らぎタイプの吐出路30の場合、エア抜き流路64の導入口64aは、次に説明するエア溜まり領域72に開口していると好ましい。中間流路42L、42Rの中心軸線CL2に沿った方向を軸線方向Daという。高さ方向Zから見て、中間流路42L、42Rからその軸線方向Daに直線的に伸びる領域を液流通過領域70という。液流通過領域70は、中間流路42L、42Rから直線的に液流（噴流FbL、FbR）が合流室46内に流入した場合に、その液流の通過が想定される領域である。本実施形態の中間流路42L、42Rは、高さ方向Zから見て、合流室46側に向かうにつれて、中間流路42L、42Rの軸線方向Daに直交する方向での内幅寸法が連続的に変化する。この場合、中間流路42L、42Rの内幅寸法が最も狭い箇所から中間流路42L、42Rの軸線方向Daに直線的に伸びる領域を液流通過領域70とする。揺らぎタイプの吐出路30において、一对の液流通過領域70は、高さ方向Zから見て、合流室46内で交わるように設けられる。

20

【0049】

液流通過領域70に対して吐出孔38とは反対側（上流側）において、一对の中間流路42L、42Rそれぞれの液流通過領域70と合流室46の内面とで囲まれた領域をエア溜まり領域72という。このエア溜まり領域72を形成する合流室46の内面とは、本実施形態では、合流室46の上流側（後側）に位置する上流側面46bである。このエア溜まり領域72は、合流室46内に液体W2が満たされるまで溜められる過程でエアAが残存し易い領域である。これは、このエア溜まり領域72では、一对の中間流路42L、42Rから合流室46内に流入する液流（噴流FbL、FbR）により吐出孔38側にエアAが逃げ難くなるためと考えられる。

30

【0050】

導入口64aは、合流室46内においてエア溜まり領域72に開口していると好ましい。導入口64aは、少なくとも一部において、エア溜まり領域72に開口していればよい。本実施形態の導入口64aは、エア溜まり領域72にのみ開口している。

40

【0051】

(B) これにより、揺らぎタイプの吐出路30においてエアAが残存し易いエア溜まり領域72からエア抜き流路64を通して残存エアAを外部に排気し易くなる。この結果、揺らぎタイプの吐出路30において、波状流W1の振幅を効果的に大きくできる。また、吐出路30に流入する液体W2の流量を小さくすることで、波状流W1の振幅を確保しつつも振動周期を遅くでき、その見栄えをより良好にできる。これらの効果は実験的な検討により得られたものである。この他にも、揺らぎタイプの吐出路30において、合流室46内のエアAを早期に排気できる。

50

【0052】

このエア溜まり領域72から残存エアAを排気し易くする観点から、導入口64aは、高さ方向Zから見て、エア溜まり領域72において、吐出孔38の中心線CL1と重なる位置に開口していると好ましい。別の観点からみると、導入口64aは、エア溜まり領域72において、合流室46の左右方向Yでの中央部に開口していると好ましい。また、導入口64aは、高さ方向Zから見て、エア溜まり領域72において、合流室46の内面（上流側面46b）から離れた箇所に開口していると好ましい。これは、エア溜まり領域72において合流室46の内面には液体W2が伝わり易く、その内面に連なる箇所ではエアAが残存し難いためである。

【0053】

本実施形態の導入口64aは、吐出路30の内上面48に開口する。より詳しくは、合流室46において内上面48に開口する。これにより、吐出路30内で上方に浮き上がる残存エアAがエア抜き流路64に入り易くなり、吐出路30内の多くの残存エアAを外部に排気し易くなる。

【0054】

エア抜き流路64は、吐出路30から取り込んだエアAを排出する排出口64bを有する。吐出装置10が波状流W1を吐出している状態にあるとき、吐出路30内の液体W2の一部がエア抜き流路64を通して排出口64bから漏れ出る液漏れが発生し得る。このエア抜き流路64から漏れ出た液体W2が吐出装置10の外部で広い範囲に伝わり落ちると見栄えの低下を招く。

【0055】

この対策として、本実施形態の排出口64bは、排出口64bから排出する液体W2を波状流W1に合流させることが可能な位置に開口する。詳しくは、本実施形態の排出口64bは、吐出孔38より上側にて装置本体26の前面部26aに開口する。これにより、吐出孔38において排出口64bから排出された液体W2が方向Bに流れ落ちることで、その液体W2を波状流W1と合流させることができる。これに伴い、排出口64bから漏れ出た液体W2が吐出装置10の外部で広い範囲に伝わり落ちる事態を避けられ、良好な見栄えを得られる。

【0056】

なお、同様の効果を得るうえで、排出口64bの開口位置はこれに限定されない。たとえば、排出口64bは、吐出孔38の内面に開口していてもよい。この場合、エア抜き流路64によって吐出孔38より上流側の空間と開放空間68とを連通させるために、排出口64bは、波状流W1によって常時塞がれていない箇所に吐出孔38の内面に開口していればよい。

【0057】

本実施形態のエア抜き流路64は、エア抜き流路64の導入口64aから高さ方向Zに延びる第1流路部64cと、第1流路部64cから前後方向Xに延びる第2流路部64dとを有する。第1流路部64cは第1本体部材34に形成される閉断面形状の孔部が構成する。第2流路部64dは、第1本体部材34に形成される開断面形状の溝部と、その溝部の開口部を覆い塞ぐ第2本体部材36の壁面とが構成する。このように、エア抜き流路64は複数の本体部材34、36を組み合わせて構成してもよいし、単数の本体部材により構成してもよい。

【0058】

（第2実施形態）

図12を参照する。本実施形態の吐出装置10は、第1実施形態と比べて、エア抜き流路64を閉塞する閉塞部材74を備える点で相違する。本実施形態の閉塞部材74はエア抜き流路64の内部に配置され、その内部でエア抜き流路64を閉塞している。この他にも、エア抜き流路64の外部に配置され、エア抜き流路64を覆い塞ぐことで、エア抜き流路64を閉塞してもよい。

【0059】

閉塞部材 74 は、吐出路 30 内のガスに対して透過性を持つとともに、吐出路 30 内に流入する液体 W2 に対して不透過性を持つ。本実施形態の閉塞部材 74 は、このような条件を満たす素材を用いて構成される。この素材は、たとえば、ポリエチレン製不織布等である。これにより、吐出路 30 内からエア抜き流路 64 を通り抜けようとするガスの流れを許容しつつ、吐出路 30 内からエア抜き流路 64 を通り抜けようとする液体 W2 の流れを阻害できる。

【0060】

以上の構成により、吐出路 30 内の残存エア A をエア抜き流路 64 を通して排出しつつ、エア抜き流路 64 から流れ出ようとする吐出路 30 内の液体 W を閉塞部材 74 により堰き止められる。これに伴い、吐出路 30 内の液体 W2 がエア抜き流路 64 から外部に漏れ出る液漏れの発生を抑えられる。特に、吐出装置 10 の外部での液漏れの発生を抑えることで、その液体 W2 が広い範囲に伝わり落ちる事態を避けられ、良好な見栄えを得られる。

【0061】

(第 3 実施形態)

本実施形態では、合流タイプの吐出路 30 として、カルマン渦を利用するカルマン渦タイプの吐出路 30 を説明する。

【0062】

図 13 を参照する。本図は、図 3 と同じ視点から第 3 実施形態の吐出装置 10 を見た断面図である。吐出路 30 は、第 1 実施形態と同様、上流側から液体 W2 が流入する入口流路 40 と、入口流路 40 から液体 W2 が流入する一対の中間流路 42 L、42 R とを備える。また、吐出路 30 は、第 1 実施形態と同様、一対の中間流路 42 L、42 R のそれぞれから流入する液体 W2 が合流する合流室 46 と、合流室 46 内の液体 W2 を外部に吐出する吐出孔 38 と、を備える。本実施形態の吐出路 30 も、図示はしないが、前後方向 X に直交する断面において矩形状をなす。吐出路 30 には、入口流路 40 内にて前後方向 X で前側（下流側）に流れる液体 W2 が衝突する衝突部 56 が設けられる。

【0063】

以上の吐出装置 10 の動作を説明する。

【0064】

図 14 を参照する。入口流路 40 内には中継流路 28 から流入口 28 a を通して液体 W2 が流入する。入口流路 40 内に流入した液体 W2 は、その流入箇所から拡散しつつ前後方向 X で前側に向けて流れる。入口流路 40 内で前側に流れる液体 W2 の一部は衝突部 56 に衝突することで、一対の中間流路 42 L、42 R を交互に通り返けるカルマン渦 100 を形成する。この結果、合流室 46 内に複数のカルマン渦 100 からなる左右で一対の渦列 102 L、102 R が形成される。

【0065】

カルマン渦 100 は、合流室 46 内で成長しながら合流室 46 の下流側面 46 a に衝突し、その衝突により流れ方向を変えつつ吐出孔 38 を通り抜ける液流を形成する。左側のカルマン渦 100 は、吐出孔 38 を通り抜ける液流として、前後方向 X で前側に向かうとともに左右方向 Y で右側に向かう速度ベクトルを持つ液流を形成する。右側のカルマン渦 100 は、吐出孔 38 を通り抜ける液流として、前後方向 X で前側に向かうとともに左右方向 Y で左側に向かう速度ベクトルを持つ液流を形成する。

【0066】

このように、一対の渦列 102 L、102 R それぞれのカルマン渦 100 が形成する液流の左右方向 Y での速度ベクトルの向きは周期的に切り替わる。この結果、吐出孔 38 からは、波状の液流、つまり、前述の波状流 W1 が吐出される。吐出路 30 は、一対の中間流路 42 L、42 R のそれぞれから合流室 46 内に液流を流入させることで、吐出孔 38 から吐出される液流の進行方向を左右方向 Y に揺動可能であり、その進行方向を揺動させることで波状流 W1 を吐出可能であることになる。

【0067】

図15を参照する。本実施形態の装置本体26にも、吐出孔38より上流側において、吐出路30の内面に開口するエア抜き流路64が形成される。カルマン渦タイプの吐出路30の場合、エア抜き流路64の導入口64aは、次に説明するエア溜まり領域72に開口していると好ましい。本実施形態においても、第1実施形態で説明した液流通過領域70を用いてエア溜まり領域72を定義する。カルマン渦タイプの吐出路30において、一对の液流通過領域70は、高さ方向Zから見て、合流室46内で交わらないように設けられる。

【0068】

高さ方向Zから見て、合流室46内において吐出孔38とはX方向の反対側の領域であって、一对の中間流路42L、42Rそれぞれの液流通過領域70と合流室46の内面とで囲まれた領域をエア溜まり領域72という。この「合流室46内において吐出孔38とはX方向の反対側の領域」とは、吐出孔38の中心線CL1上での合流室46のX方向での寸法Laを二等分する位置Paより、合流室46内において吐出孔38とはX方向の反対側の領域をいう。このエア溜まり領域72は、第1実施形態と同様、合流室46内に液体W2が満たされるまで溜められる過程でエアAが残存し易い領域である。

【0069】

エア抜き流路64の導入口64aは、合流室46内においてエア溜まり領域72に開口していると好ましい。これにより、前述の(B)で説明した効果をカルマン渦タイプの吐出路30においても得られる。つまり、カルマン渦タイプの吐出路30においてエアAが残存し易いエア溜まり領域72からエア抜き流路64を通して残存エアAを外部に排気し易くなる。この結果、カルマン渦タイプの吐出路30において、波状流W1の振幅を効果的に大きくできる。また、カルマン渦タイプの吐出路30において、合流室46内のエアAを早期に排気できる。

【0070】

このように、吐出路30は、上流側から流入した液体W2を吐出孔38から波状流W1として放射状に吐出可能であればよい。また、吐出路30の具体例は合流タイプに限られない。

【0071】

各構成要素の他の変形例を説明する。

【0072】

水回り設備12の具体例は特に限定されず、たとえば、キッチン設備、洗面設備、トイレ設備等でもよい。水回り設備12の槽体14の具体例は特に限定されず、たとえば、キッチンシンク、手洗シンク等のシンクでもよい。

【0073】

吐出システム16の貯留槽18は、水回り設備12の槽体14に限定されず、たとえば、槽体14とは別に設けられていてもよい。

【0074】

吐出装置10の具体例は特に限定されず、たとえば、シャワー装置、水栓装置等でもよい。吐出装置10が吐出する液体W2は水に限定されず、たとえば、洗剤を含有する洗剤液でもよい。

【0075】

吐出路30内での流入口28aの開口位置は特に限定されない。流入口28aは、たとえば、吐出路30の内側面52に開口してもよいし、前後方向Xの最も後側に設けられる吐出路30の奥底面に開口してもよい。

【0076】

エア抜き流路64は、吐出孔38より上流側において、吐出路30の内面に開口していればよい。これにより、その程度の差異はあるものの、前述の(A)に記載のような、残存エアAに起因する波状流の形状の変化を抑えられる。また、合流タイプの吐出装置10であれば、カルマン渦タイプの吐出装置10でも、吐出路30の合流室46の内面に開口していれば、波状流W1の形状の変化を効果的に抑えられる。また、エア抜き流路64は

10

20

30

40

50

、吐出路 30 の内下面 50 に開口していてもよいし、その内側面 52 に開口していてもよい。

【0077】

開放空間 68 は、大気開放されていればよく、その具体例は特に限定されない。たとえば、開放空間 68 は、吐出装置 10 の内部の他の空間でもよい。

【0078】

以上、本発明の実施形態や変形例について詳細に説明した。前述した実施形態や変形例は、いずれも本発明を実施するにあたっての具体例を示したものにすぎない。実施形態や変形例の内容は、本発明の技術的範囲を限定するものではなく、発明の思想を逸脱しない範囲において、構成要素の変更、追加、削除等の多くの設計変更が可能である。前述の実施形態では、このような設計変更が可能な内容に関して、「実施形態」との表記を付して強調しているが、そのような表記のない内容でも設計変更が許容される。図面の断面に付したハッチングは、ハッチングを付した対象の材質を限定するものではない。

【0079】

また、以上の構成要素の任意の組み合わせも、本発明の態様として有効である。たとえば、第 3 実施形態のエア抜き流路 64 の構造と第 2 実施形態の閉塞部材 74 を組み合わせてもよい。

【0080】

以上の実施形態、変形例により具体化される発明を一般化すると、以下の技術的思想が導かれる。以下、発明が解決しようとする課題に記載の態様を用いて説明する。

【0081】

第 2 態様の吐出装置は、第 1 態様において、前記吐出路は、上流側から液体が流入する入口流路と、前記入口流路から液体が流入する一対の中間流路と、前記一対の中間流路のそれぞれから流入する液体が合流する合流室と、前記合流室内の液体を外部に吐出する前記吐出孔と、を有し、前記吐出路は、前記入口流路から前記一対の中間流路のそれぞれを介して前記合流室内に液体を流入させることで前記吐出孔から波状流を放射状に吐出可能であり、前記エア抜き流路は、前記合流室の内面に開口してもよい。この態様によれば、波状流の形状の変化に対する影響が大きい合流室内の残存エアを減らすことができ、波状流の形状の変化を効果的に抑えられる。

【0082】

第 3 態様の吐出装置は、第 2 態様において、前記吐出孔の中心線方向と前記波状流がなす波状形状の振動方向に直交する高さ方向から見て、前記中間流路から前記中間流路の軸線方向に直線的に延びる領域を液流通過領域としたとき、前記一対の中間流路それぞれの前記液流通過領域は、前記高さ方向から見て、前記合流室内で交わるように設けられ、前記高さ方向から見て、前記液流通過領域に対して前記吐出孔とは反対側において前記一対の中間流路それぞれの前記液流通過領域と前記合流室の内面とで囲まれた領域をエア溜まり領域としたとき、前記エア抜き流路は、前記エア溜まり領域に開口してもよい。この態様によれば、揺らぎタイプの吐出路において、エア溜まり領域からエア抜き流路を通して残存エアを外部に排気し易くなり、波状流の振幅を効果的に大きくできる。

【0083】

第 4 態様の吐出装置は、第 2 態様において、前記吐出孔の中心線方向と前記波状流がなす波状形状の振動方向に直交する高さ方向から見て、前記中間流路から前記中間流路の軸線方向に直線的に延びる領域を液流通過領域としたとき、前記一対の中間流路それぞれの前記液流通過領域は、前記高さ方向から見て、前記合流室内で交わらないように設けられ、前記高さ方向から見て、前記合流室内において前記吐出孔とは前記中心線方向の反対側の領域であって、前記一対の中間流路それぞれの前記液流通過領域と前記合流室の内面とで囲まれた領域をエア溜まり領域としたとき、前記エア抜き流路は、前記エア溜まり領域に開口してもよい。この態様によれば、カルマン渦タイプの吐出路において、エア溜まり領域からエア抜き流路を通して残存エアを外部に排気し易くなり、波状流の振幅を効果的に大きくできる。

【0084】

第5態様の吐出装置は、第1から第4態様のいずれかにおいて、前記吐出路は、鉛直方向に対向する内上面及び内下面を有し、前記エア抜き流路は、前記内上面に開口してもよい。この態様によれば、吐出路内で上方に浮き上がる残存エアがエア抜き流路に入り易くなり、吐出路内の多くの残存エアを外部に排気し易くなる。

【0085】

第6態様の吐出装置は、第1から第5態様のいずれかにおいて、前記エア抜き流路は、前記吐出路から取り込んだエアを排出する排出口を有し、前記排出口は、前記排出口から排出する液体を前記波状流に合流させることが可能な位置に開口してもよい。この態様によれば、排出口から漏れ出た液体が吐出装置の外部で広い範囲に伝わり落ちる事態を避けられ、良好な見栄えを得られる。

10

【0086】

第7態様の吐出装置は、第1から第6態様のいずれかにおいて、前記エア抜き流路を閉塞する閉塞部材を備え、前記閉塞部材は、ガスに対して透過性を持つとともに前記液体に対して不透過性を持ってよい。この態様によれば、吐出路内の液体がエア抜き流路から外部に漏れ出る液漏れの発生を抑えられる。

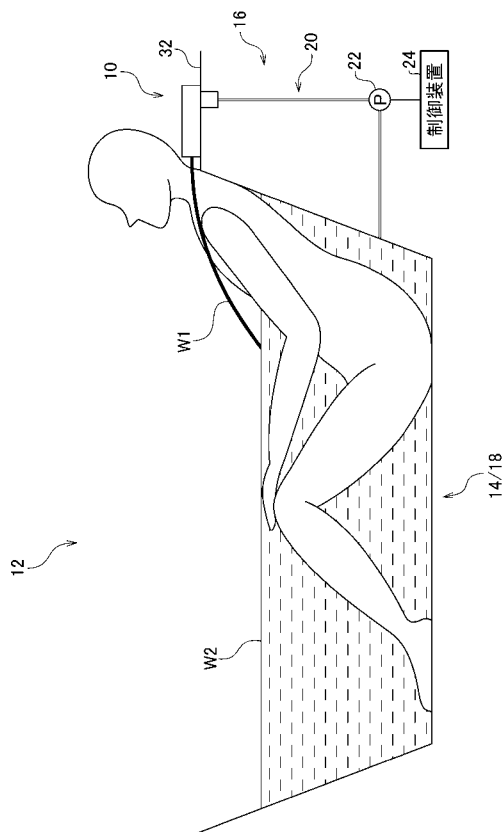
【符号の説明】

【0087】

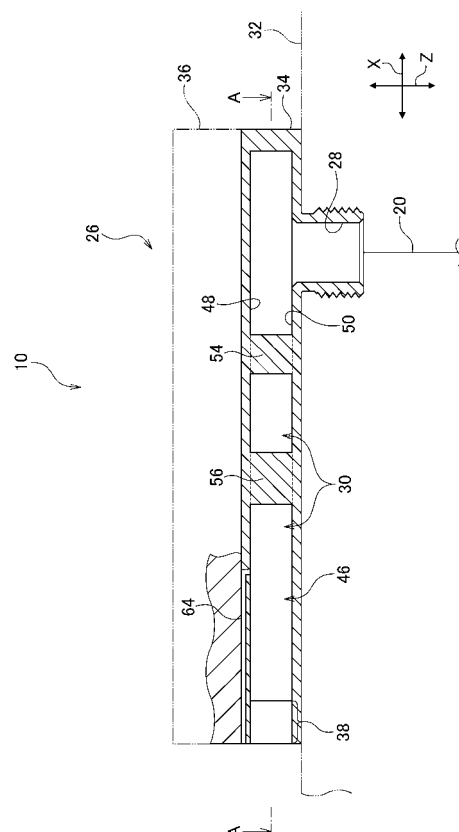
C L 1 … 中心線、W 1 … 波状流、C L 2 … 軸線、1 0 … 吐出装置、2 6 … 装置本体、3 0 … 吐出路、3 8 … 吐出孔、3 8 a … 入口、3 8 b … 出口、4 0 … 入口流路、4 2 L … 中間流路、4 6 … 合流室、4 8 … 内上面、5 0 … 内下面、6 4 … エア抜き流路、6 4 b … 排出口、7 0 … 液流通過領域、7 2 … エア溜まり領域、7 4 … 閉塞部材。

20

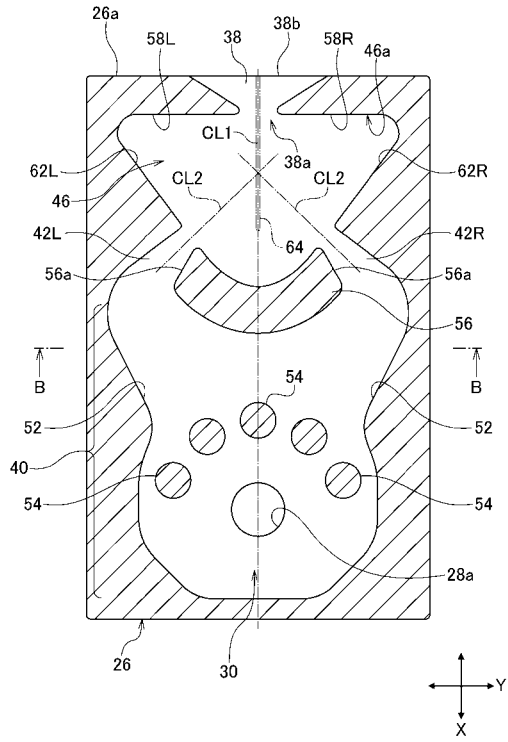
【図1】



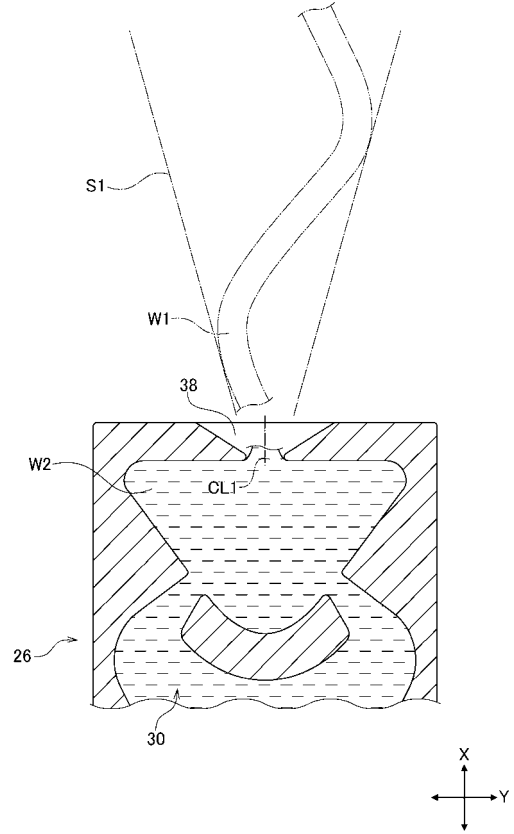
【図2】



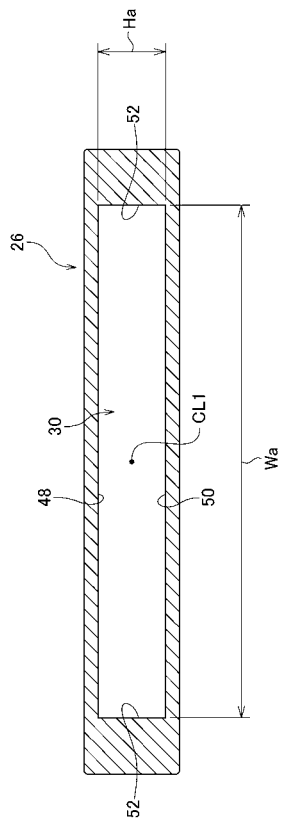
【図 3】



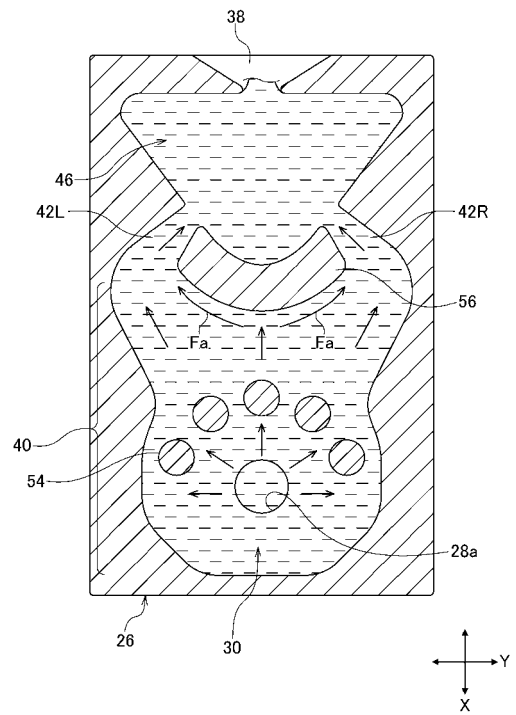
【図 4】



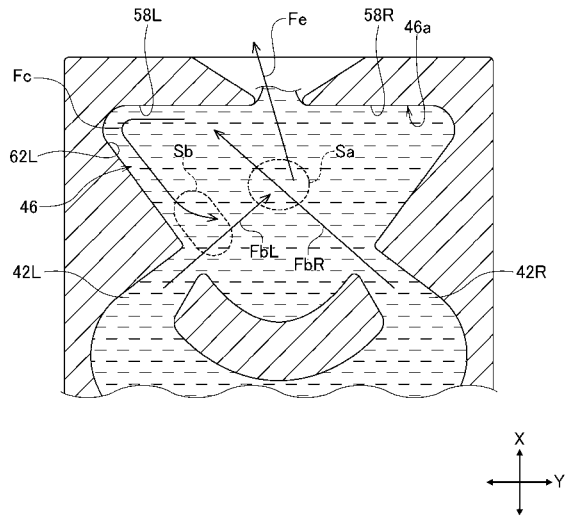
【図 5】



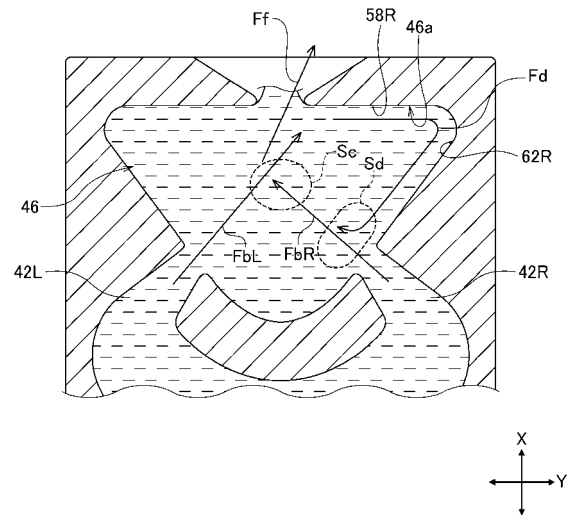
【図 6】



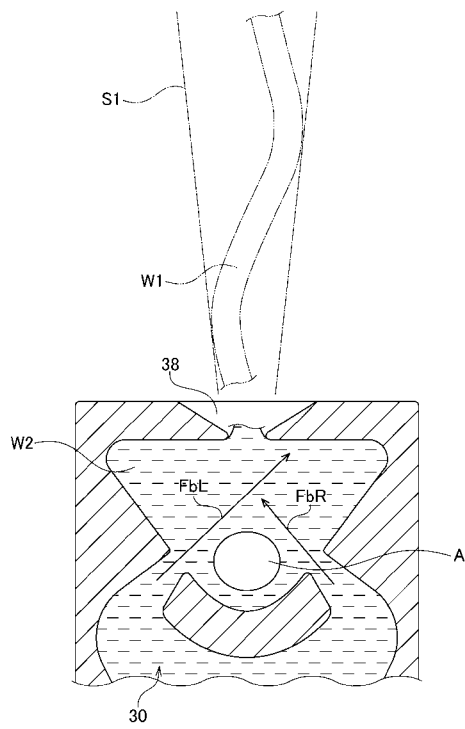
【図 7】



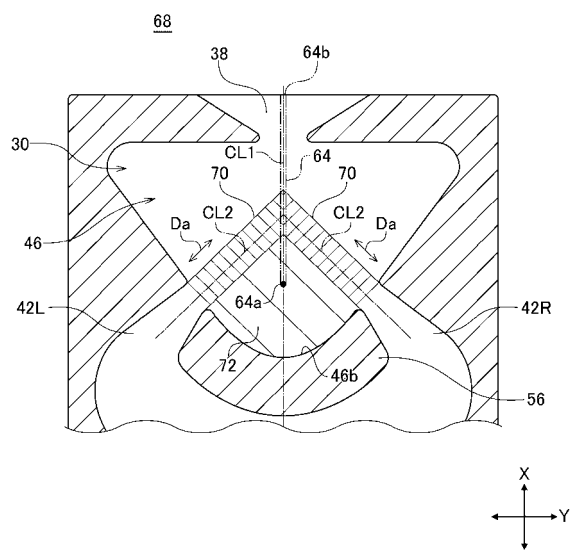
【図 8】



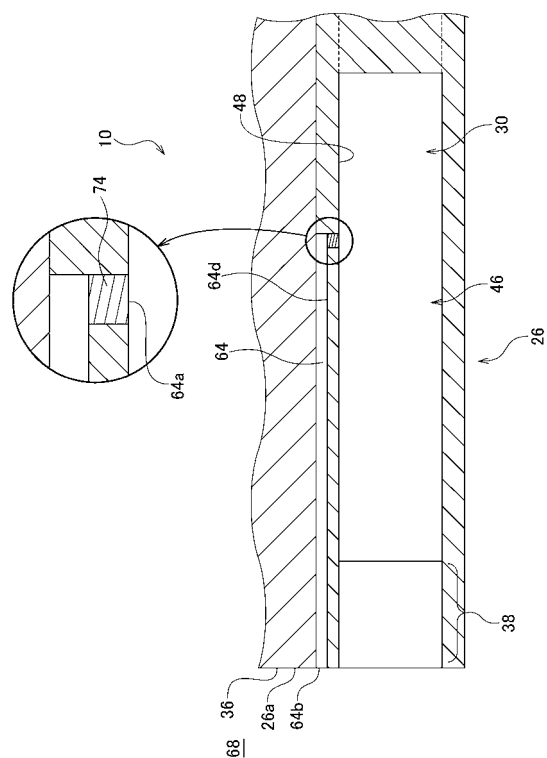
【図 9】



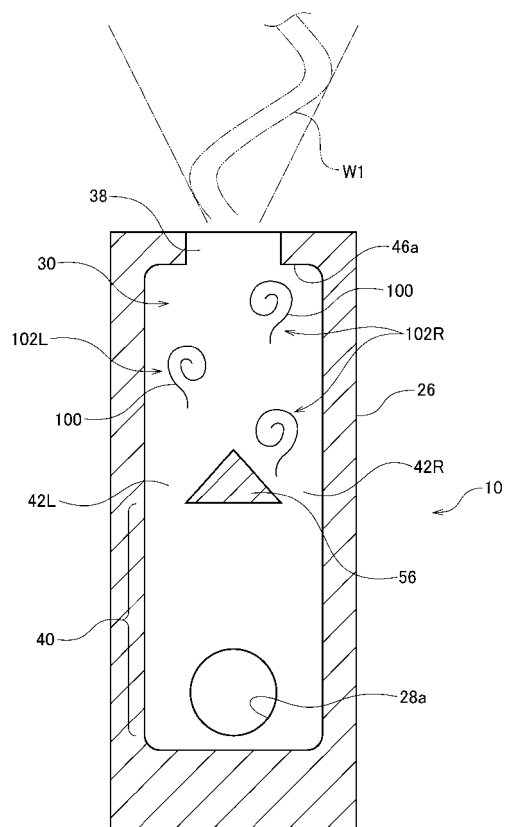
【図 10】



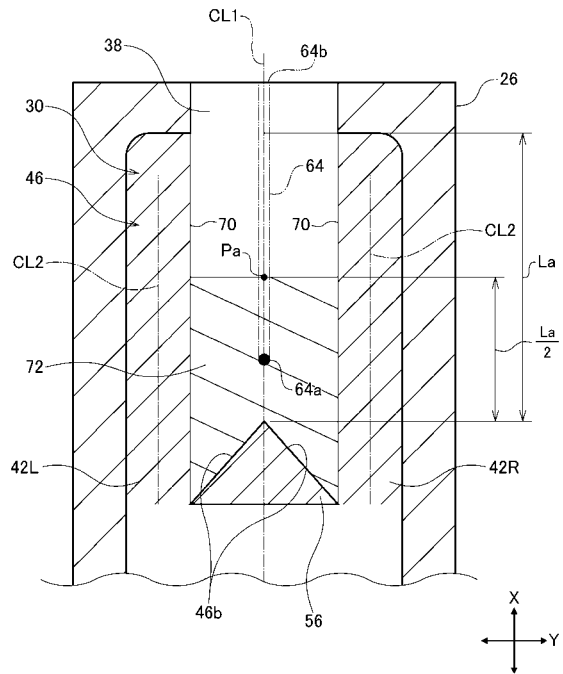
【图 1 2】



【图 14】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 渡邊 弘明

東京都江東区大島二丁目1番1号 株式会社L I X I L内

Fターム(参考) 2D060 BA01 BA03 BA05 BC30 BE01

2D132 FA03 FB02 FD04 FJ07 FJ11 FJ16 FJ17 FJ23 FK04

4F033 AA11 BA04 CA11 DA01 EA01 JA01 NA01