

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7573008号
(P7573008)

(45)発行日 令和6年10月24日(2024.10.24)

(24)登録日 令和6年10月16日(2024.10.16)

(51)国際特許分類		F I			
B 0 1 F	25/25 (2022.01)	B 0 1 F	25/25		
B 0 1 F	23/232 (2022.01)	B 0 1 F	23/232		
B 0 1 F	25/452 (2022.01)	B 0 1 F	25/452		
D 0 6 F	39/08 (2006.01)	D 0 6 F	39/08	3 0 1 Z	
A 4 7 L	15/42 (2006.01)	A 4 7 L	15/42	D	
請求項の数 10 (全18頁)					
(21)出願番号	特願2022-190215(P2022-190215)	(73)特許権者	503376518		
(22)出願日	令和4年11月29日(2022.11.29)		東芝ライフスタイル株式会社		
(65)公開番号	特開2024-77957(P2024-77957A)		神奈川県川崎市幸区大宮町1 3 1 0		
(43)公開日	令和6年6月10日(2024.6.10)	(74)代理人	110000567		
審査請求日	令和5年9月20日(2023.9.20)		弁理士法人サトー		
早期審査対象出願		(72)発明者	内山 具典		
前置審査			川崎市川崎区駅前本町2 5 番地1 東芝		
			ライフスタイル株式会社内		
		(72)発明者	磯永 賢		
			川崎市川崎区駅前本町2 5 番地1 東芝		
			ライフスタイル株式会社内		
		審査官	佐々木 典子		
			最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 微細気泡発生器、及び洗浄機器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

入口部と出口部とを繋ぎ液体が通過可能な流路を有する本体部と、
前記流路の断面積を縮小することで前記液体中に微細気泡を発生させる衝突部と、を備え、
前記本体部は、前記出口部に繋がって設けられ前記流路の断面積を漸次減少させる下流側絞り部と、前記下流側絞り部よりも前記入口部側に設けられ前記流路の断面積を漸次減少させる上流側絞り部と、を有し、
前記衝突部は、前記下流側絞り部の出口部の内周面に設けられており、前記流路内を液体が流れる方向に沿う断面が上流側よりも下流側が大きい形状に形成されている、
微細気泡発生器。

【請求項2】

前記下流側絞り部は、前記本体部の内周面における全周に亘って設けられている、
請求項1に記載の微細気泡発生器。

【請求項3】

前記下流側絞り部は、前記本体部の内周面における一部に設けられている、
請求項1に記載の微細気泡発生器。

【請求項4】

前記衝突部は、前記本体部の前記内周面から前記流路内に向かって突出して形成され前記本体部の内周面の周方向に間隔をあけて設けられた複数の突出部によって構成されてお

り、

複数の前記突出部は、前記流路内で繋がっている、
請求項 2 に記載の微細気泡発生器。

【請求項 5】

前記衝突部は、前記本体部の前記内周面から前記流路内に向かって突出して形成され前記本体部の内周面の周方向に間隔をあけて設けられた複数の突出部によって構成されており、

複数の前記突出部は、前記流路内で独立している、
請求項 2 に記載の微細気泡発生器。

【請求項 6】

前記衝突部は、前記流路を横断するように形成されている、
請求項 1 に記載の微細気泡発生器。

【請求項 7】

前記衝突部は、前記衝突部を厚さ方向に貫通して形成される貫通孔を有する、
請求項 6 に記載の微細気泡発生器。

【請求項 8】

前記貫通孔は、前記流路の中心部に設けられる、
請求項 7 に記載の微細気泡発生器。

【請求項 9】

前記衝突部は、間隔をあけて複数設けられている、
請求項 8 に記載の微細気泡発生器。

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の微細気泡発生器を備える、
洗浄機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、微細気泡発生器、及び洗浄機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、水等の液体が流れる流路の断面積を局所的に縮小することでその流路を通る液体を急激に減圧させ、これにより液体中の溶存空気を析出させて微細気泡を発生させることができる微細気泡発生器が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2018-23936 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来構成では、流量の低下を抑制しつつ、微細気泡を効率良く発生させる点において、改善の余地があった。

【0005】

そこで、流量の低下を抑制しつつ、微細気泡を効率良く発生させることができる微細気泡発生器、及び微細気泡発生器を備えた洗浄機器を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

実施形態の微細気泡発生器は、入口部と出口部とを繋ぎ液体が通過可能な流路を有する本体部と、前記流路の断面積を縮小することで前記液体中に微細気泡を発生させる衝突部と、を備え、前記本体部は、前記出口部に繋がって設けられ前記流路の断面積を漸次減少

10

20

30

40

50

させる下流側絞り部を有し、前記衝突部は、前記下流側絞り部に設けられている。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】第1実施形態によるドラム式洗濯機の一例を概略的に示す縦断側面図

【図2】第1実施形態による微細気泡発生器が注水ケースに組み込まれた状態の一例を示す部分断面図

【図3】第1実施形態による微細気泡発生器について、流路部材を取り外した状態を示す斜視図

【図4】第1実施形態による微細気泡発生器を上流側から見た図

【図5】第1実施形態による微細気泡発生器について、流路部材を取り外した状態を図4のX5-X5線に沿って示す断面図

【図6】第1実施形態による衝突部の他の例を示す断面図

【図7】第1実施形態による微細気泡発生器について、図4のX7-X7線に沿って切断した一部を拡大して示す断面図

【図8】第1実施形態による微細気泡発生器が注水ケースに組み込まれた状態の他の例を示す部分断面図

【図9】第2実施形態による衝突部の一例を示す図6に相当する断面図

【図10】第3実施形態による衝突部の一例を示す図6に相当する断面図

【図11】第3実施形態による衝突部の他の例を示す図6に相当する断面図

【図12】第4実施形態による衝突部の一例を示す図6に相当する断面図

【図13】第5実施形態について、微細気泡発生器を給水弁の上流側に設けた場合の一例を示す部分断面図

【図14】第6実施形態について、食器洗浄機の一例を概略的に示す縦断側面図

【図15】第7実施形態について、水洗便器装置の一例を概略的に示す上面図

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、複数の実施形態について図面を参照しながら説明する。各実施形態で実質的に同一の要素には同一の符号を付し、説明を省略する。また、各実施形態において、構成要素等に付された第1、第2、・・・との語句は、類似した構成要素を単に区別するためのものであり、構成要素間の優劣や時間的要素を意味するものではない。

【0009】

(第1実施形態)

まず、第1実施形態について、微細気泡発生器を洗浄機器としての洗濯機に適用した例について図1から図8を参照して説明する。図1に示す洗濯機10は、回転槽14の回転軸が水平方向へ向かう横軸型又は後方へ向かって下降傾斜した斜め軸型のドラム式洗濯機である。洗濯機は、ドラム式洗濯機に限らず、回転槽の回転軸が鉛直方向を向いた縦軸型洗濯機であっても良い。洗濯機10は、例えばヒータ式又はヒートポンプ式の乾燥機能を備えたものであっても良いし、備えていないものであっても良い。また、洗濯機10は、洗剤や仕上げ剤等の洗濯処理剤を自動で投入可能な処理剤自動投入装置を備えていても良い。処理剤自動投入装置は、複数回分の洗濯運転に用いる量の洗濯処理剤を貯留可能な処理剤タンクを有し、洗濯運転ごとに処理剤タンクから所定量の洗濯処理剤を自動で水槽内に投入することができる装置である。

【0010】

洗濯機10は、外箱11、扉12、水槽13、回転槽14、モータ15、排水機構16、及び注水装置20を備えている。また、洗濯機10は、詳細は図示しないが、周知の操作パネル及び制御装置等を備えている。なお、図1において、洗濯機10の設置面側つまり鉛直下側を洗濯機10の下側とし、設置面と反対側つまり鉛直上側を洗濯機10の上側とする。また、図1の紙面左側つまり外箱11に対して扉12側を洗濯機10の前側とし、図1の紙面右側つまり外箱11に対して扉12の反対側を洗濯機10の後側とする。

【0011】

外箱 11 は、例えばステンレス鋼板等の金属又は樹脂材等の組合せによって全体として矩形の中空箱状に形成されている。外箱 11 は、洗濯機 10 の外郭を構成している。また、外箱 11 は、前面側に外箱 11 の内部と外部とを連通する開口 111 を有している。扉 12 は、外箱 11 の前面側に設けられて、開口 111 を開閉する。ユーザは、扉 12 を開いた状態で、開口 111 を通じて回転槽 14 から衣類の出し入れをすることができる。

【0012】

水槽 13 及び回転槽 14 は、いずれも有底円筒状に形成されている。水槽 13 は、内部に水を貯留可能である。水槽 13 は、外箱 11 内に配置されて図示しないサスペンションによって弾性的に支持されている。回転槽 14 は、水槽 13 内に回転可能に配置されており、モータ 15 によって回転駆動される。モータ 15 は、水槽 13 の底部外側に設けられており、回転槽 14 を水槽 13 に対して相対的に回転駆動させる機能を有する。

【0013】

排水機構 16 は、水槽 13 内の水を洗濯機 10 の機外へ排出するためのものである。排水機構 16 は、排水弁 161 及び排水ホース 162 を有して構成することができる。排水弁 161 は、電磁的に開閉可能に構成されている。排水ホース 162 は、一方の端部が排水弁 161 に接続され、他方の端部が洗濯機 10 の機外に引き出されている。水槽 13 内に水が貯留された状態で排水弁 161 が開放されると、水槽 13 内に貯留されていた水は、排水ホース 162 を通して洗濯機 10 の機外へ排出される。つまり、排水弁 161 は、水槽 13 内に貯留された水を外部に排水するための排水経路を開閉する。

【0014】

注水装置 20 は、例えば水道等の外部の水源から供給される水を水槽 13 内に注水するためのものである。注水装置 20 は、給水弁 21、注水ケース 22、注水ホース 23、及び微細気泡発生器 30 を有している。給水弁 21 は、電磁的に開閉可能に構成されている。給水弁 21 は、外部の水源から注水ケース 22 を介して水槽 13 内に至る経路を開閉する。給水弁 21 は、図 2 に示すように、流入部 211 及び流出部 212 を有している。流入部 211 は、給水ホース 100 を介して、図示しない水道の蛇口等の外部の水源に接続されている。流出部 212 は、例えば注水ケース 22 に接続されている。

【0015】

注水ケース 22 は、外部の水源から供給される水を受けて、その水を、注水ホース 23 を介して水槽 13 内に供給する機能を有する。注水ケース 22 は、例えば合成樹脂製であって、洗濯機 10 の前後方向に沿って長い箱状に形成することができる。注水ケース 22 は、内部に洗剤や柔軟剤等の洗濯処理剤を収容可能に構成されている。注水ケース 22 は、図 2 に示すように、接続部 221 及び連通部 222 を有している。接続部 221 及び連通部 222 は、注水ケース 22 の内部と外部とを連通している。接続部 221 は、例えば内周面に段差を有する円筒状に形成されている。

【0016】

接続部 221 は、給水弁 21 と注水ケース 22 とを連通している。給水弁 21 を通過した水は、接続部 221 を通って注水ケース 22 内に流入する。図 2 に示すように、給水弁 21 の流出部 212 は、接続部 221 に直接接続されている。直接接続とは、互いに接続される部材の間に他の部材が介在しないことを意味する。流出部 212 の外周面と接続部 221 の内周面との間には、シール部材 24 が設けられている。シール部材 24 は、例えば合成樹脂製のリングで構成されている。流出部 212 の外周面と接続部 221 の内周面とによってシール部材 24 が押圧されて、流出部 212 と接続部 221 とが水密状態で接続される。

【0017】

連通部 222 は、例えば内径が略一定の円筒状に形成されている。連通部 222 の内径は、例えば接続部 221 の内径よりも小さい。連通部 222 は、接続部 221 よりも下流側に位置している。換言すれば、接続部 221 は、連通部 222 よりも上流側に位置している。下流側とは、外部の水源から供給される水が流れる方向の下流側を意味する。上流側とは、外部の水源から供給される水が流れる方向の上流側を意味する。

【0018】

注水ホース23は、外部の水源から注水ケース22内に流入した水を水槽13内に注水するためのものである。注水ホース23は、図1に示すように、一方の端部が注水ケース22に接続され、他方の端部が水槽13に接続されている。注水ケース22内に洗濯処理剤が貯留されている状態で、注水ケース22内に水が流入すると、注水ケース22内の洗濯処理剤は注水ケース22内を流れる水と混合した後に、注水ホース23を通過して水槽13内に流れる。

【0019】

微細気泡発生器30は、外部の水源から供給された水等の液体が微細気泡発生器30の内部を図2の矢印A方向に向かって通過する際に、その液体中にウルトラファインバブルを含む微細気泡を発生させる機能を有する。ウルトラファインバブルとは、粒子径が50nm～1,000nm未満の気泡である。ウルトラファインバブルは、粒径が細かいため入り組んだ部分まで浸透が可能であり、例えばマイクロバブル等の他の微細気泡では除去しきれない対象物の汚れを除去する洗浄効果を発揮できる。また、ウルトラファインバブルは、粒子径がナノオーダーであり浮力が小さいこと及び疎水性が大きく水に溶けにくいため液体中での滞在時間が長いという性質を有する。

10

【0020】

微細気泡発生器30は、給水弁21の下流側であって、注水ケース22の内部に設けられている。微細気泡発生器30は、図2に示すように、流出部212と接続部221との間にて支持された状態で取付けられている。微細気泡発生器30は、例えば流出部212と接続部221との間で挟み込まれた状態で取付けられている。微細気泡発生器30の外周面と接続部221の内周面との間には、シール部材25が設けられている。シール部材25は、例えば合成樹脂製のリングで構成されている。微細気泡発生器30の外周面と接続部221の内周面とによってシール部材25が押圧されて、微細気泡発生器30と接続部221とが水密状態で接続される。なお、微細気泡発生器30は、流出部212と接続部221に対して圧入によって固定される構成としても良い。

20

【0021】

微細気泡発生器30は、例えば合成樹脂製で、直径及び全長が例えば数mm～数十mm程度、具体的には直径が最大約15mmで長さが約10mmに設定されている。微細気泡発生器30は、図2に示すように、例えばフランジを有する円筒状に形成されている。微細気泡発生器30は、本体部40、流路部材50、及び衝突部60を有している。本体部40は、微細気泡発生器30における上流側に位置し、流路部材50は、微細気泡発生器30における下流側に位置する。本体部40及び流路部材50は、互いに別体で組合せ可能に構成されている。本体部40及び流路部材50は、別体に限らず、一体に構成しても良い。

30

【0022】

本体部40は、図2及び図3に示すように、例えば外周面に段差を有する円筒状に形成されている。本体部40は、入口部41、出口部42、及び流路43を有している。入口部41及び出口部42は、例えば筒状に形成されている。入口部41は、本体部40の外部から内部に流入する水が通る部分である。外部の水源から給水弁21を通過した水は、入口部41を通過して本体部40内に導入される。出口部42は、本体部40の内部から外部に流出する水が通る部分である。出口部42の内径は、入口部の内径より小さい。

40

【0023】

出口部42は、流路部材50に接続されている。本体部40内に導入された水は、出口部42から流路部材50を介して注水ケース22内に流出し、その後注水ケース22内で洗濯処理剤と合流して水槽13内に供給される。出口部42は、例えば内径が変化しない円筒状に形成されている。出口部42の内径は、注水ケース22の連通部222の内径と略同一に設定されている。本実施形態では、出口部42の内径は、約3mmに設定されている。

【0024】

50

流路４３は、本体部４０の内部に設けられており、入口部４１と出口部４２とを繋ぎ、液体が通過可能である。流路４３は、図４及び図５等に応示するように、上流側絞り部４３１、ストレート部４３２、及び下流側絞り部４３３を含んで構成されている。上流側絞り部４３１、ストレート部４３２、及び下流側絞り部４３３は、本体部４０の内周面における全周に亘って設けられている。上流側絞り部４３１は、本体部４０の流入側つまり上流側に設けられている。上流側絞り部４３１は、入口部４１と繋がっており、入口部４１と出口部４２との間に設けられている。上流側絞り部４３１は、入口部４１から本体部４０の延びる方向の途中部分にかけて流路４３の断面積つまり内径を漸次減少させるように形成されている。本実施形態では、上流側絞り部４３１は、流路４３の断面積つまり内径を連続的に徐々に減少するようないわゆる截頭円錐形のテーパ管状に形成されている。上流側絞り部４３１は、流路４３の断面積を階段状に徐々に減少させる構成としても良い。また、上流側絞り部４３１は、本体部４０と一体に構成されても良いし、別体であっても良い。

10

【００２５】

ストレート部４３２は、上流側絞り部４３１の下流側に設けられている。ストレート部４３２は、内径が変化しない、すなわち流路４３の断面積つまり液体の通過可能な面積が変化しない円筒状、いわゆるストレート管状に形成されている。ストレート部４３２の内径は、上流側絞り部４３１の最小内径と略同一に設定されている。

【００２６】

下流側絞り部４３３は、本体部４０の流出側つまり下流側に設けられている。下流側絞り部４３３は、ストレート部４３２と出口部４２との間に設けられており、出口部４２と繋がっている。下流側絞り部４３３は、上流側絞り部４３１よりも出口部４２側に設けられている。換言すれば、上流側絞り部４３１は、下流側絞り部４３３よりも入口部４１側に設けられている。下流側絞り部４３３は、ストレート部４３２から本体部４０の延びる方向の途中部分にかけて流路４３の断面積つまり内径を漸次減少させるように形成されている。本実施形態では、下流側絞り部４３３は、流路４３の断面積つまり内径を連続的に徐々に減少するようないわゆる截頭円錐形のテーパ管状に形成されている。下流側絞り部４３３は、流路４３の断面積を階段状に徐々に減少させる構成としても良い。また、下流側絞り部４３３は、本体部４０と一体に構成されても良いし、別体であっても良い。

20

【００２７】

流路４３は、上流側絞り部４３１と下流側絞り部４３３とによって、断面積が段階的に絞られている。そして、上流側絞り部４３１を通過する際に乱れた液体の流れをストレート部４３２によって整流させてから、更に下流側絞り部４３３によって流路断面積を絞ることで、液体の流れを安定させつつ流速を高めることができる。上流側絞り部４３１と下流側絞り部４３３との長さ L_u 、 L_d は、同一又は異なる長さに設定できる。本実施形態では、上流側絞り部４３１の長さ L_u は、下流側絞り部４３３の長さ L_d よりも長く設定されている。

30

【００２８】

また、上流側絞り部４３１と下流側絞り部４３３との水平に対する傾斜角度 θ_u 、 θ_d は、同一又は異なる角度に設定できる。傾斜角度 θ_u 、 θ_d は、例えば $10^\circ \sim 30^\circ$ の範囲で設定できる。本実施形態では、上流側絞り部４３１の水平に対する傾斜角度 θ_u と下流側絞り部４３３の水平に対する傾斜角度 θ_d とは、同じ角度に設定されている。傾斜角度 θ_u と傾斜角度 θ_d とを異なる角度に設定する場合、傾斜角度 θ_d の角度を傾斜角度 θ_u よりも大きくすることが好ましい。これにより、上流側絞り部４３１における流速の上昇が抑えられるため、圧力損失が抑えられる。

40

【００２９】

流路部材５０は、図２に応示するように、例えば内周面に段差を有する円筒状に形成されており、内部に流路５１を有している。流路部材５０の全長は、例えば本体部４０の全長よりも長い。流路部材５０は、本体部４０と注水ケース２２の連通部２２２とを連通している。流路部材５０の上流側部分の内径は、本体部４０の下流側部分の外径よりもやや大きい。そして、本体部４０の下流側部分は、流路部材５０の上流側部分にほぼ嵌合状態にて

50

挿入可能に構成されている。本体部 40 の下流側部分を、流路部材 50 の上流側部分に挿入することで、本体部 40 と流路部材 50 とを組み合わせることができる。また、流路部材 50 の下流側部分の内径は、連通部 222 の内径及び出口部 42 の内径と略同一に設定されている。

【0030】

衝突部 60 は、流路 43 の断面積を局所的に縮小することで、流路 43 を通過する液体中に微細気泡を発生させるためのものである。流路 43 の断面積に対する衝突部 60 の断面積の占める割合は、25%～45%程度に設定することができる。衝突部 60 は、図 3 及び図 5 にも示すように、本体部 40 の下流側端部付近であって、少なくとも一部が下流側絞り部 433 に設けられている。本実施形態では、衝突部 60 は、出口部 42 及び下流側絞り部 433 の一部に設けられている。衝突部 60 は、例えば合成樹脂材料を射出成形して、本体部 40 と一体に形成されている。衝突部 60 は、本体部 40 と一体の構成に限らず、別体に構成されても良い。

【0031】

衝突部 60 は、図 4 に示すように、流路 43 を液体が流れる方向に沿って流路 43 の中心に対し径方向に複数この場合 3 つに仕切る。つまり、流路 43 は、衝突部 60 を通過する際に 3 つの流路 43a に仕切られる。衝突部 60 は、図 4 及び図 5 に示すように、例えば棒状に形成された 3 本の突出部 61 で構成され、下流側絞り部 433 及び出口部 42 の内周面から流路 43 内に向かって突出して形成されている。本実施形態では、突出部 61 は、下流側絞り部 433 及び出口部 42 の内周面から流路 43 の断面における中心方向へ向かって突出している。そして、各突出部 61 は、それぞれが先端で繋がって略 Y 字形状に一体化している。

【0032】

複数の突出部 61 は、流路 43 の断面の周方向に向かって相互に等間隔に離れた状態で配置されている。複数の突出部 61 は、等間隔に離れた構成に限らず、不等間隔に離れた構成であっても良い。また、各突出部 61 間に形成される隙間の面積が、微細気泡発生器 30 における水の通過可能な最小断面積となる。なお、複数の突出部 61 は、図 6 に示すように、4 つ以上とすることができる。つまり、複数の突出部 61 によって、流路 43 を 4 つ以上に仕切る構成とすることができる。図 6 の例では、複数の突出部 61 によって、衝突部 60 は全体として例えば略十字状に形成されている。この場合、流路 43 は、衝突部 60 を通過する際に、4 つの流路 43b に仕切られる。

【0033】

突出部 61 は、図 7 に示すように、上流側壁部 611、拡張部 612、及び下流側壁部 613 を有している。上流側壁部 611 は、突出部 61 の上流側端部を構成している。上流側壁部 611 の長手方向の断面形状は、例えば流路 43 内を液体が流れる方向とは反対方向つまり上流側に向かって凸となるようにいわゆる砲弾形の曲面状に形成されている。長手方向とは、流路 43 内を液体が流れる方向に沿う方向を意味する。幅方向とは、流路 43 内を液体が流れる方向に沿う方向と直交する方向であって、微細気泡発生器 30 を洗濯機 10 に装着した状態において、洗濯機 10 の上下方向に沿う方向を意味する。

【0034】

上流側壁部 611 の長手方向の断面形状は、上流側に向かって尖った三角状としても良い。拡張部 612 は、上流側壁部 611 に繋がっており、上流側から下流側に向かって略直線的に拡張するように形成されている。拡張部 612 は、直線的に拡張する構成に限らず、湾曲的に拡張する構成であっても良い。つまり、突出部 61 の断面形状は、流路 43 内を液体が流れる方向に対して上流側の断面形状が下流側の断面形状よりも小さい。そして、突出部 61 の長手方向の断面形状は、流路 43 内を液体が流れる方向に対して滑らかに変化している。

【0035】

下流側壁部 613 は、拡張部 612 に繋がっており、突出部 61 の下流側端部を構成している。下流側壁部 613 の長手方向の断面形状は、例えば略矩形状に形成されている。

下流側壁部 6 1 3 の下流側の端面は、本体部 4 0 の下流側の端面と同一平面上に位置している。突出部 6 1 の下流側の面は、本体部 4 0 の下流側の面と同一平面上、いわゆる面一に構成されている。また、突出部 6 1 における下流側端部の形状に限ってみると、下流側壁部 6 1 3 の長手方向の寸法は、下流側壁部 6 1 3 の幅方向の寸法よりも小さい。また、下流側壁部 6 1 3 の長手方向の寸法は、出口部 4 2 の長手方向の寸法と略同一に設定されている。このため、出口部 4 2 と下流側壁部 6 1 3 との間に形成される隙間の内径は、一定である。

【0036】

ここで、突出部 6 1 の断面において、突出部 6 1 の長手方向の寸法 L を幅方向の寸法 W よりも小さくした場合、流路 4 3 を流れる液体に対して拡張部 6 1 2 が対向する面の角度が大きくなり、流路 4 3 内を流れる液体に対する突出部 6 1 の流路抵抗が増加してしまうため、流量低下を招くおそれがある。そこで、本実施形態では、突出部 6 1 は、図 7 に示すように、突出部 6 1 の断面において、長手方向の寸法 L が幅方向の寸法 W よりも大きい。これにより、流路 4 3 内を流れる液体に対する突出部 6 1 の流路抵抗を抑えて流量を増加させることができる。本実施形態では、突出部 6 1 の長手方向の寸法 L と幅方向の寸法 W との比率は、例えば約 3 : 2 に設定されている。突出部 6 1 の長手方向の寸法 L は、例えば 0.7 mm ~ 1.1 mm 程度に設定され、突出部 6 1 の幅方向の寸法 W は、例えば 0.5 mm ~ 0.7 mm 程度に設定されている。

【0037】

微細気泡発生器 3 0 の上流側に水が流入すると、内径を漸次減少させるように形成された上流側絞り部 4 3 1 において流路断面積が絞られることによって、流体力学のいわゆるベルヌーイの定理に基づき流速が高められるとともに減圧によるキャビテーションが発生する。そして、水の流れは、ストレート部 4 3 2 によって整流されてから、下流絞り部 4 3 3 によって流速が更に高められる。その高速流が衝突部 6 0 に衝突することで作用するせん断力と衝突部 6 0 の下流側端面付近に形成される例えば -1.0 MPa 以下となる負圧領域で発生する負圧とによって細分化された微細気泡が生成される。これにより、微細気泡発生器 3 0 は、微細気泡発生器 3 0 内を通過する水の中に溶存している空気を微細気泡として多量に析出させて、微細気泡発生器 3 0 を通過する以前よりも微細気泡を多量に含んだ微細気泡水を供給することができる。

【0038】

以上説明した実施形態によれば、微細気泡発生器 3 0 は、本体部 4 0 と、衝突部 6 0 と、を備える。本体部 4 0 は、入口部 4 1 と出口部 4 2 とを繋ぎ液体が通過可能な流路 4 3 を有する。衝突部 6 0 は、流路 4 3 の断面積を縮小することで液体中に微細気泡を発生させる。本体部 4 0 は、下流側絞り部 4 3 3 を有する。下流側絞り部 4 3 3 は、出口部 4 2 に繋がって設けられ、流路 4 3 の断面積を漸次減少させる。そして、衝突部 6 0 は、下流側絞り部 4 3 3 に設けられている。

【0039】

これによれば、下流側絞り部 4 3 3 と衝突部 6 0 とによって流路 4 3 を絞ることで、液体の流速を効果的に高めることができる。そして、流路 4 3 を流れる液体の流速を出口部 4 2 近傍で高めることで、微細気泡を効率よく発生させることができる。また、下流側絞り部 4 3 3 を通過することで流れが安定した状態の液体を衝突部 6 0 に接触させることで圧力損失を低下させて、流量低下を抑制できる。

【0040】

本体部 4 0 は、上流側絞り部 4 3 1 を更に有する。上流側絞り部 4 3 1 は、下流側絞り部 4 3 3 よりも入口部 4 1 側に設けられ、流路 4 3 の断面積を漸次減少させる。これによれば、上流側絞り部 4 3 1 と下流側絞り部 4 3 3 との複数段階によって流路 4 3 を流れる液体の流速を高めることで、当該液体に対する減圧効果を向上させ、微細気泡の発生量を増加できる。

【0041】

また、下流側絞り部 4 3 3 は、本体部 4 0 の内周面における全周に亘って設けられてい

る。これによれば、流路４３の断面積を連続的に絞ることができるため、流路４３を流れる液体の流速を効率良く高めることができる。これにより、微細気泡の発生量を向上できる。

【００４２】

衝突部６０は、複数の突出部６１によって構成されている。複数の突出部６１は、本体部４０の内周面から流路４３内に向かって突出して形成され、本体部４０の内周面の周方向にほぼ等間隔をあけて設けられている。そして、複数の突出部６１は、流路４３内で繋がっている。これによれば、複数の突出部６１同士が流路内で繋がり連結されることで、衝突部６０の強度を高めることができる。これにより、微細気泡発生器３０の信頼性を向上できる。また、複数の突出部６１同士が流路４３内で繋がることによって、流路４３を複数に分割させることができる。これにより、分割された流路４３内の液体の流速を高めることができる。よって、微細気泡の発生量を向上できる。

10

【００４３】

なお、微細気泡発生器３０は、図８に示すように、流路部材５０を備えていない構成としても良い。この場合、微細気泡発生器３０は、本体部４０及び衝突部６０によって構成されている。そして、本体部４０は、注水ケース２２の連通部２２２と繋がっている。つまり、本体部４０が注水ケース２２に直接接続される。図８の例では、本体部４０内に導入された水は、出口部４２から注水ケース２２内に流出し、その後注水ケース２２内で洗濯処理剤と合流して水槽１３内に供給される。これにより、微細気泡発生器３０の部品点数を削減できるため、組立て工数を低減できる。結果として、微細気泡発生器３０が組み込まれた注水装置２０の製造コストを低減できる。

20

【００４４】

（第２実施形態）

次に、第２実施形態について、図９を参照して説明する。この第２実施形態は、上記第１実施形態と衝突部６０の構成が異なる。第２実施形態では、上記第１実施形態の突出部６１に換えて突出部６２を備えている。具体的には、上記第１実施形態では、複数の突出部６１の先端が繋がっていたのに対し、本実施形態の複数の突出部６２は、それぞれが先端を錐状の終端としていて繋がっておらず、独立している。そのため、本実施形態では、複数の突出部６２によって流路４３が仕切られていない。

【００４５】

突出部６２は、突出部６１と同様の断面形状で構成することができる。突出部６２は、上流側壁部６２１、拡張部６２２、及び下流側壁部６２３を有している。突出部６２の上流側壁部６２１、拡張部６２２、及び下流側壁部６２３の断面形状は、それぞれ突出部６１の上流側壁部６１１、拡張部６１２、及び下流側壁部６１３と同様であるため、説明は省略する。

30

【００４６】

このような第２実施形態によっても、上記第１実施形態と同様の作用効果を奏する。また、複数の突出部６２同士が流路４３内で繋がっていないことによって、本体部４０の内断面積における衝突部６０の占める断面積の割合を少なくして流路４３の断面積を確保することができる。これにより、流量を確保することができる。

40

【００４７】

（第３実施形態）

次に、第３実施形態について、図１０及び図１１も参照して説明する。この第３実施形態は、微細気泡発生器３０が上記第１実施形態の衝突部６０に換えて衝突部７１を備えている点が、上記第１実施形態と異なる。具体的には、上記第１実施形態では、衝突部６０は、複数の突出部６１によって構成されていたのに対し、本実施形態の衝突部７１は、１つの部材によって構成されている。換言すれば、衝突部６０は、３つの突出部６１によって構成されていたのに対し、本実施形態の衝突部７１は、２つの突出部によって構成されているとも言える。

【００４８】

50

衝突部 7 1 は、例えば板状又は棒状の部材で形成されており、流路 4 3 を横断するように設けられている。つまり、流路 4 3 は、衝突部 6 0 を通過する際に 2 つの流路 4 3 c に仕切られる。本実施形態では、衝突部 7 1 は、下流側絞り部 4 3 3 及び出口部 4 2 の内周面の一点から下流側絞り部 4 3 3 及び出口部 4 2 の断面の中心つまり流路 4 3 の中心を通して、下流側絞り部 4 3 3 及び出口部 4 2 の内周面の他の一点、この場合反対面まで直線状に延びている。そのため、衝突部 7 1 によって、仕切られた各流路 4 3 c の断面積は略等しくなるとともに、微細気泡発生器 3 0 における液体の通過可能な最小断面積となる。

【0049】

衝突部 7 1 は、突出部 6 1 と同様の断面形状で構成することができる。衝突部 7 1 は、上流側壁部 7 1 1、拡径部 7 1 2、及び下流側壁部 7 1 3 を有している。衝突部 7 1 の上流側壁部 7 1 1、拡径部 7 1 2、及び下流側壁部 7 1 3 の断面形状は、それぞれ突出部 6 1 の上流側壁部 6 1 1、拡径部 6 1 2、及び下流側壁部 6 1 3 と同様であるため、説明は省略する。また、衝突部 7 1 は、図 1 0 に示すように、例えば洗濯機 1 0 の設置面に対して略水平に設けられている。衝突部 7 1 は、洗濯機 1 0 の設置面に対して略水平に限らず、水平に対して傾斜されても良いし、略垂直であっても良い。また、衝突部 7 1 は、流路 4 3 の中心を通る構成に限らず、流路 4 3 の中心を通らずに流路 4 3 を横断する構成としても良い。更に、衝突部 7 1 は、直線状に延びる構成に限らず、曲線状又は屈曲状等の他の形状に延びる構成としても良い。

【0050】

このような第 3 実施形態によっても、上記各実施形態と同様の作用効果を得ることができる。また、衝突部 7 1 によって仕切られる流路 4 3 の数を最小限にすることで、流路 4 3 の断面積を確保して流量の低下を抑制できる。更に、衝突部 7 1 を下流側絞り部 4 3 3 及び出口部 4 2 の内周面間で橋渡すことによって、出口部 4 2 近傍において外力に対する強度を高めることができる。これにより、微細気泡発生器 3 0 の信頼性を向上できる。

【0051】

なお、衝突部 7 1 は、図 1 1 に示すように、下流側絞り部 4 3 3 及び出口部 4 2 に互いに間隔をあけて複数設ける構成としても良い。図 1 1 の例では、衝突部 7 1 は、2 つ設けられている。複数の衝突部 7 1 は、2 つ設ける構成に限らず、3 つ以上設ける構成であっても良い。この場合、複数の衝突部 7 1 によって、流路 4 3 が 3 つ以上の流路 4 3 c に仕切られる。そして、複数の衝突部 7 1 を設けることで、出口部 4 2 近傍において外力に対する強度をより一層高めることができる。

【0052】

(第 4 実施形態)

次に、第 4 実施形態について、図 1 2 を参照して説明する。この第 4 実施形態は、微細気泡発生器 3 0 が上記第 3 実施形態の衝突部 7 1 に換えて衝突部 7 2 を備えている点が、上記第 3 実施形態と異なる。衝突部 7 2 の断面形状は、衝突部 7 1 と同様に構成することができる。本実施形態の衝突部 7 2 は、複数の主体部 7 2 1 及び環状部 7 2 2 を有する。主体部 7 2 1 は、例えば板状又は棒状の部材で形成されており、下流側絞り部 4 3 3 及び出口部 4 2 の内周面から流路 4 3 内に向かって突出して形成されている。複数の主体部 7 2 1 は、例えば流路 4 3 の中心に対して対称となるように設けられている。複数の主体部 7 2 1 は、流路 4 3 の中心に対して非対称であっても良い。

【0053】

環状部 7 2 2 は、例えば円環状に形成されており、複数の主体部 7 2 1 の間に設けられている。本実施形態では、環状部 7 2 2 の中心は、流路 4 3 の中心と一致している。環状部 7 2 2 は、貫通孔 7 2 3 を有する。貫通孔 7 2 3 は、環状部 7 2 2 の中心に設けられており、衝突部 7 2 を厚さ方向に貫通して形成される。このような構成において、流路 4 3 は、衝突部 7 2 を通過する際に 2 つの流路 4 3 d 及び 1 つの円形状の流路 4 3 e に仕切られる。流路 4 3 e の断面積は、流路 4 3 d の断面積よりも小さく設定されている。

【0054】

また、本実施形態では、図 1 2 に示すように、下流側絞り部 4 3 3 は、本体部 4 0 の内

周面における周方向の一部を切り欠く形に２か所設けられている。この場合、本体部４０の内周面における下流側絞り部４３３が設けられていない部分は、ストレート部４３２と出口部４２とが繋がるように形成されている。これにより、本体部４０の内周面における衝突部７２に対応する領域に下流側絞り部４３３を設けて、流速が高められた液体を効果的に下流側絞り部４３３に接触させつつ、下流側絞り部４３３が存在しない部分の流路４３の断面積を大きく確保することで、微細気泡の発生及び流量の確保を同時に得ることができる。

【００５５】

このような第４実施形態によっても、上記各実施形態と同様の作用効果を得ることができる。ここで、衝突部７２に貫通孔７２３を設ける構成とすることで、流路抵抗が小さくなる傾向がある。そのため、本実施形態によれば、流量の増加を図ることができる。

【００５６】

また、本実施形態では、貫通孔７２３は、流路４３の中心部に設けられている。流路４３の中心部は流路４３内において流速が最も速くなる。そのため、流路４３の中心部に貫通孔７２３を設けることで、液体の流速を効果的に高めることができる。これにより、微細気泡の発生量の増加が期待できる。

【００５７】

（第５実施形態）

第５実施形態について、図１３を参照して説明する。この第５実施形態は、洗濯機１０における微細気泡発生器３０の取付位置が上記各実施形態と異なる。具体的には、上記各実施形態では、微細気泡発生器３０は、給水弁２１の下流側に設けられていたのに対し、本実施形態の微細気泡発生器３０は、給水弁２１の上流側に設けられている。本実施形態では、注水装置２０は、円筒部材２６を有している。円筒部材２６は、例えば外周面に段差を有する円筒状に形成されている。円筒部材２６は、図１３に示すように、一方の端部が給水弁２１の流入部２１１に接続され、他方の端部が給水ホース１００に接続されている。円筒部材２６は、例えばねじ嵌合によって、流入部２１１及び給水ホース１００に着脱可能に取付けられる。この場合、流入部２１１に形成されるねじ部は、外箱１１の上面１１２より上方に位置するように設けることができる。

【００５８】

本実施形態では、微細気泡発生器３０は、円筒部材２６に内蔵されている。微細気泡発生器３０は、本体部４０及び衝突部６０によって構成されている。給水弁２１が開放されると、外部の水源から給水ホース１００を介して円筒部材２６に流入した水は、円筒部材２６を通過する際に微細気泡発生器３０を通して、給水弁２１に流れる。このような第５実施形態によっても、上記各実施形態と同様の作用効果を得ることができる。また、例えば微細気泡発生器３０を備えていない既存の洗濯機に対して、給水弁２１と給水ホース１００との間に円筒部材２６を取り付けることで、既存の洗濯機に微細気泡発生機能を付加することができる。更に、例えば微細気泡発生器３０が故障等した場合には、円筒部材２６を給水弁２１及び給水ホース１００から取り外すことで、微細気泡発生器３０の故障等に対し容易に部品交換などにより対応することができる。

【００５９】

また、第５実施形態のように微細気泡発生器３０を給水弁２１の上流側に設ける場合、下流側に設ける場合に可能であった給水弁２１の下流側を分岐して微細気泡発生器３０による流量減を補うといったことができず、洗濯機１０への給水速度は微細気泡発生器３０の流量のみによって決定してしまう。よって、従来の微細気泡発生器に比して給水速度の増加が図れる本発明の微細気泡発生器３０は、この第５実施形態においてもその効果を十分に発揮することができる。

【００６０】

（第６実施形態）

次に、第６実施形態について、図１４を参照して説明する。この第６実施形態は、洗浄機器として食器洗浄機８０に適用したものである。食器洗浄機８０は、周知のように、外

10

20

30

40

50

箱 8 1、扉 8 2、洗浄槽 8 3、食器かご 8 4、洗浄ノズル 8 5、循環装置 8 6、ヒータ 8 7、及び給水機構 8 8 を備えている。外箱 8 1 は、食器洗浄機 8 0 の外殻を構成するものであり、例えばステンレス鋼板等によって全体として前方が開口した矩形の箱状に形成されている。扉 8 2 は、外箱 8 1 の前面側に設けられて、外箱 8 1 の開口を開閉する。ユーザは、扉 8 2 を開いた状態で、当該開口を通じて洗浄槽 8 3 から食器 D の出し入れをすることができる。洗浄槽 8 3 は、外箱 8 1 内に設けられ、例えばステンレス鋼板等によって全体として前方が開口した矩形の箱状に形成されている。食器かご 8 4 は、食器 D を収容するためのものである。食器かご 8 4 は、扉 8 2 が開いた状態で、洗浄槽 8 3 の内部と外部とを出し入れ可能に構成されている。

【0061】

洗浄ノズル 8 5 は、洗浄槽 8 3 内であって、食器かご 8 4 の下方に設けられている。洗浄ノズル 8 5 に水と洗浄剤とが混合した洗浄液が供給されると、その洗浄液が洗浄ノズル 8 5 の先端から噴射される。循環装置 8 6 は、例えば外箱 8 1 の底部に設けられている。循環装置 8 6 は、切替弁 8 6 1 及びポンプ 8 6 2 を有して構成できる。切替弁 8 6 1 は、電磁的に開閉可能に構成されている。切替弁 8 6 1 は、洗浄槽 8 3 内に貯留された洗浄液を循環させる循環経路と洗浄槽 8 3 内に貯留された水を外部に排水するための排水経路とを択一的に切替可能に構成されている。ポンプ 8 6 2 は、洗浄槽 8 3 内の洗浄液を、循環経路を通して循環させるための循環ポンプとして機能するとともに、洗浄槽 8 3 内の洗浄液を、排水経路を通して排水するための排水ポンプとして機能する。

【0062】

ヒータ 8 7 は、例えば洗浄槽 8 3 の底部に設けられている。ヒータ 8 7 は、洗浄槽 8 3 内に貯留された洗浄液を加熱して温水にする機能を有する。給水機構 8 8 は、例えば水道等の外部の水源から供給される水を洗浄槽 8 3 内に供給するためのものである。給水機構 8 8 は、給水弁 8 8 1、給水管 8 8 2、及び給水口部 8 8 3 を有している。給水弁 8 8 1 は、電磁的に開閉可能に構成されている。給水管 8 8 2 は、例えば金属管で構成されており、一方の端部が給水弁 8 8 1 に接続され、他方の端部が給水口部 8 8 3 に接続されている。給水口部 8 8 3 は、例えば洗浄槽 8 3 の上部に設けられている。給水口部 8 8 3 は、外部の水源から供給された水を洗浄槽 8 3 内に供給するためのものである。給水弁 8 8 1 が開放されると、外部の水源から供給された水は、給水管 8 8 2 を通して給水口部 8 8 3 から洗浄槽 8 3 内に供給される。つまり、給水弁 8 8 1 は、外部の水源から給水管 8 8 2 を介して給水口部 8 8 3 に至る経路を開閉する。

【0063】

給水口部 8 8 3 は、取付部 8 8 3 a を有している。そして、本実施形態では、図 1 4 に示すように、微細気泡発生器 3 0 は、取付部 8 8 3 a に内蔵されている。これにより、微細気泡発生器 3 0 は、外部の水源から供給された水が図 1 4 の矢印 A 方向に向かって微細気泡発生器 3 0 の内部を通過する際に、その水中にウルトラファインバブルを含む微細気泡を発生させる。洗浄槽 8 3 内に洗浄剤が投入されている状態で、給水弁 8 8 1 が開放されると、洗浄槽 8 3 内の洗浄剤と微細気泡発生器 3 0 を通過して生成された微細気泡水とが洗浄槽 8 3 内で混合される。そして、ポンプ 8 6 2 及びヒータ 8 7 が駆動されることにより、洗浄液が混合し温水となった微細気泡水が、洗浄ノズル 8 5 から食器 D に向けて噴射され、食器 D の洗浄が行われる。このような第 6 実施形態によれば、微細気泡発生器 3 0 を備える食器洗浄機 8 0 において、流量の低下を抑制しつつ、微細気泡の効果によって洗浄性能を向上できる。

【0064】

(第 7 実施形態)

次に、第 7 実施形態について、図 1 5 を参照して説明する。この第 7 実施形態は、洗浄機器として水洗便器装置 9 0 に適用したものである。水洗便器装置 9 0 は、周知のように、便器 9 1 及び給水機構 9 2 を備えている。便器 9 1 は、洗浄槽としての機能を有する。便器 9 1 は、便鉢 9 1 1 と、便鉢 9 1 1 の上端の外周部分に設けられたリム 9 1 2 と、を有する。

【0065】

給水機構92は、給水弁921、メイン給水管922、便鉢用給水管923、リム用給水管924、及び洗剤供給装置925を有している。給水弁921は、電磁的に開放可能に構成されている。メイン給水管922は、一方の端部が給水弁921に接続され、他方の端部が2つに分岐して、便鉢用給水管923及びリム用給水管924に接続されている。便鉢用給水管923は、外部の水源から供給された水を便鉢911内に供給するためのものである。便鉢用給水管923は、吐出部923aを有する、吐出部923aは、便鉢用給水管923の先端に設けられ、便鉢911に対して水を供給する部分である。リム用給水管924は、外部の水源から供給された水をリム912に供給するためのものである。リム用給水管924は、吐出部924aを有する。吐出部924aは、リム用給水管924の先端に設けられ、リム912に対して水を供給する部分である。

10

【0066】

給水弁921が開放されると、外部の水源から供給された水は、メイン給水管922から便鉢用給水管923及びリム用給水管924を通して便器91内に供給される。つまり、給水弁921は、外部の水源から給水管922、923、924を介して便器91に至る経路を開閉する。洗剤供給装置925は、例えば給水弁921が開放されて給水管922、923、924を通して便器91内に給水がされる際に、洗浄剤を洗浄剤供給管925aを介して便器91内に自動で供給する機能を有する。

【0067】

また、メイン給水管922は、取付部922aを有している。そして、本実施形態では、図15に示すように、微細気泡発生器30は、取付部922aに内蔵されている。これにより、微細気泡発生器30は、外部の水源から供給された水が図15の矢印A方向に向かって微細気泡発生器30の内部を通過する際に、その水中にウルトラファインバブルを含む微細気泡を発生させる。給水弁921が開放されると、便器91内の洗浄剤と微細気泡発生器30を通過して生成された微細気泡水とが便器91内で混合される。そして、洗浄剤が混合した微細気泡水によって、便器91の洗浄が行われる。このような第7実施形態によっても、微細気泡発生器30を備える水洗便器装置90において、流量の低下を抑制しつつ、微細気泡の効果によって洗浄性能を向上できる。

20

【0068】

なお、上記各実施形態では、微細気泡発生器について、具体的数値を挙げながら説明したが、この具体的数値は一例を示したに過ぎず、適宜変更が可能であることは勿論である。また、上記した複数の実施形態を任意に組み合わせて実施することも可能である。

30

以上、本発明の複数の実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0069】

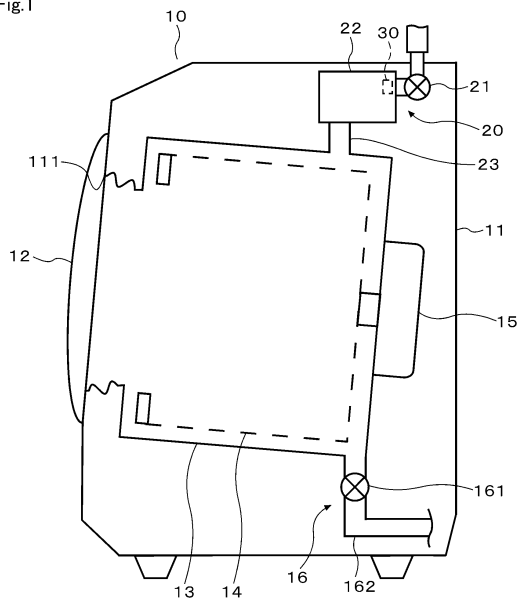
10…洗濯機（洗浄機器）、30…微細気泡発生器、40…本体部、41…入口部、42…出口部、43…流路、431…上流側絞り部、433…下流側絞り部、60、71、72…衝突部、61、62…突出部、723…貫通孔、80…食器洗浄機（洗浄機器）、90…水洗便器装置（洗浄機器）

40

【図面】

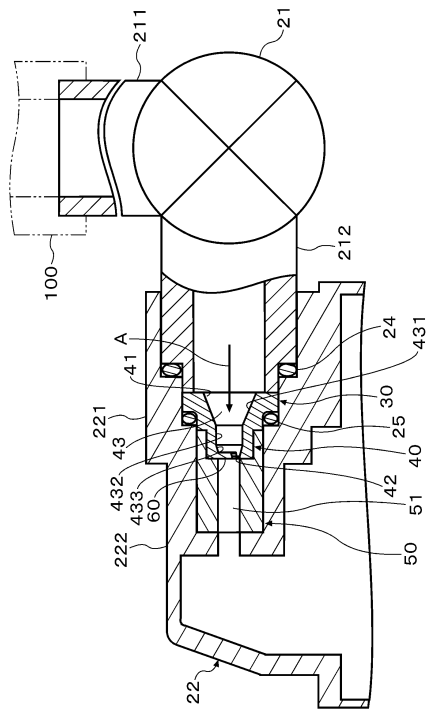
【図 1】

Fig.1



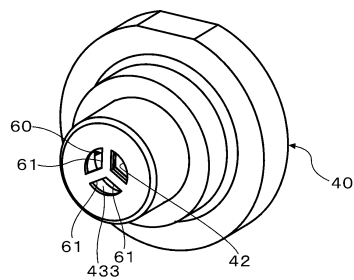
【図 2】

Fig.2



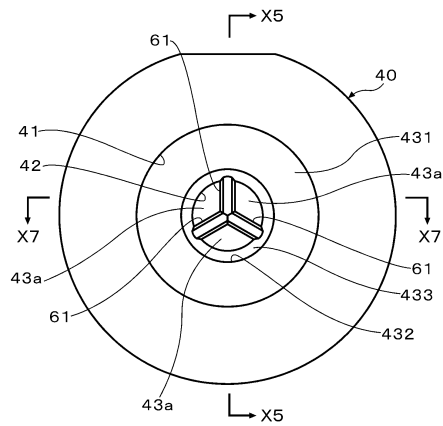
【図 3】

Fig.3



【図 4】

Fig.4



10

20

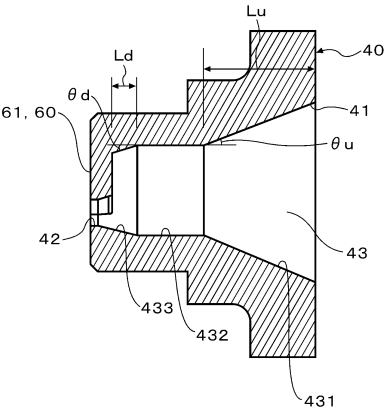
30

40

50

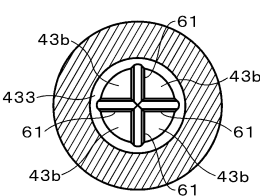
【図 5】

Fig.5



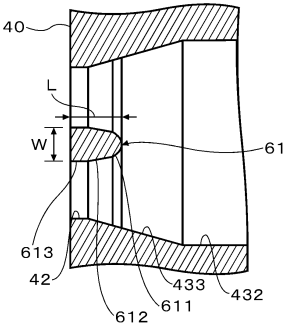
【図 6】

Fig.6



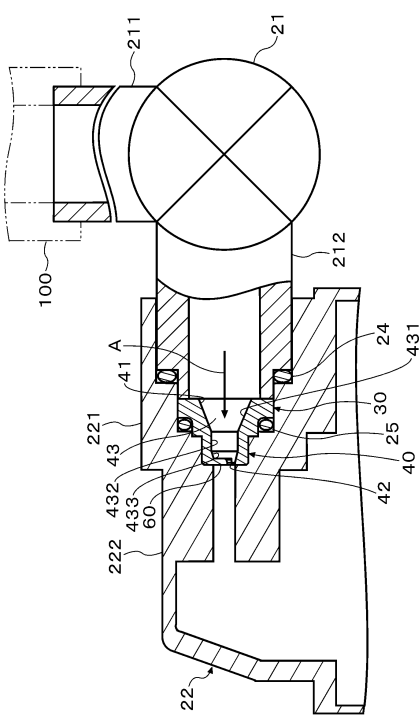
【図 7】

Fig.7



【図 8】

Fig.8



10

20

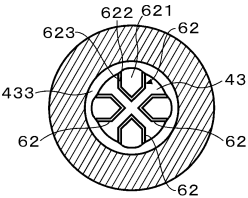
30

40

50

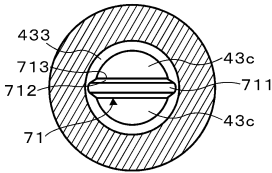
【図 9】

Fig.9



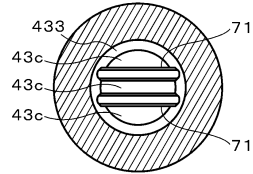
【図 10】

Fig.10



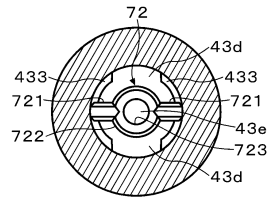
【図 11】

Fig.11



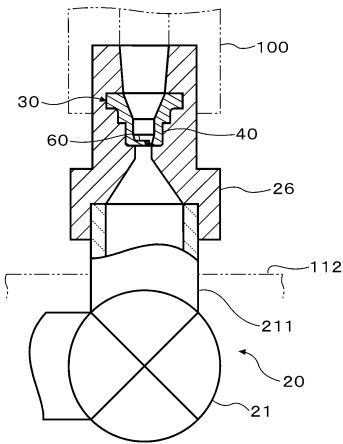
【図 12】

Fig.12



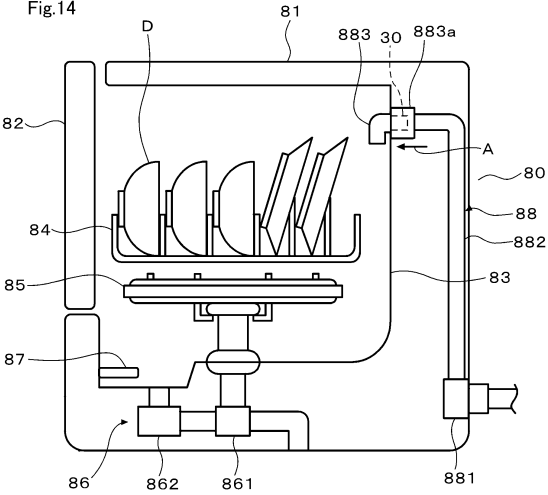
【図 13】

Fig.13



【図 14】

Fig.14



10

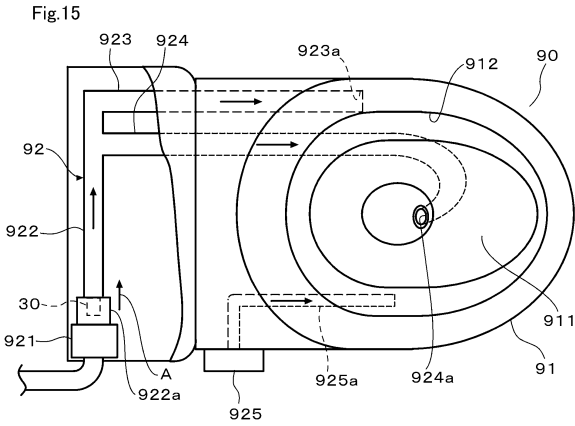
20

30

40

50

【図 15】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 韓国公開特許第10-2011-0109437 (KR, A)
国際公開第2018/116518 (WO, A1)
特開2008-142592 (JP, A)
特開2015-174055 (JP, A)
特開2012-000581 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B01F
C02F
D06F 39/00
A47L 15/00
E03C 1/00