(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6235963号
(P6235963)
(45)発行日　平成29年11月22日(2017.11.22)　(24)登録日　平成29年11月2日(2017.11.2)

(51)Int.Cl.　F I
B05B 5/04 (2006.01)　B05B 5/04 A

請求項の数 8　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願2014-96528(P2014-96528)
(22)出願日　平成26年5月8日(2014.5.8)
(65)公開番号　特開2015-213853(P2015-213853A)
(43)公開日　平成27年12月3日(2015.12.3)
審査請求日　平成29年2月20日(2017.2.20)

(73)特許権者　000110321
トヨタ車体株式会社
愛知県刈谷市一里山町金山１００番地
(73)特許権者　591274059
ランズバーグ・インダストリー株式会社
神奈川県横浜市金沢区福浦１丁目１５番地５
(74)代理人　100098187
弁理士　平井　正司
(74)代理人　100085707
弁理士　神津　堯子
(72)発明者　有地　彰彦
愛知県刈谷市一里山町金山１００番地
トヨタ車体株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】回転霧化式静電塗装機

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
回転霧化頭を備えた静電塗装機であって、
前記回転霧化頭に設けられ、後面の中心に中心突起を備えたベルハブと、
前記回転霧化頭の回転軸線と同軸に配置され、前記ベルハブの前記中心突起に向けて塗料を吐出するフィードチューブと、
前記ベルハブの後方に位置し、前記フィードチューブの先端部分が通過する中心開口を備え且つ前記ベルハブと協働して塗料空間を形成する隔壁と、
該隔壁の後面側に位置する液溜めと、
該液溜めと前記塗料空間とに連通する液戻し通路とを有し、
該液戻し通路が前方に向かうに従って半径方向外方に位置するよう傾斜していることを特徴とする回転霧化式静電塗装機。
【請求項２】
前記隔壁の中心開口の後方にダムを更に有し、
前記隔壁の中心開口を通じて前記液溜めに入った塗料が前記ダムによって受け止められる、請求項１に記載の回転霧化式静電塗装機。
【請求項３】
前記液溜めにおける径方向外方部分である深部に前記液戻し通路が開放している、請求項２に記載の回転霧化式静電塗装機。
【請求項４】

前記フィードチューブの径方向外方に位置し、該フィードチューブを支持する支持円筒を更に有し、
該支持円筒は、その先端部分に径方向外方に突出した突起部を有し、
該突起部によって前記ダムが構成されている、請求項３に記載の回転霧化式静電塗装機。
【請求項５】
前記支持円筒の外方に位置決めされ且つ前記回転霧化頭を回転させるための回転円筒を更に有し、
該回転円筒と前記支持円筒との間の隙間を通じて前記液溜めにパージエアが吐出される、請求項４に記載の回転霧化式静電塗装機。
【請求項６】
前記突起部によって前記パージエアが前記液溜めの深部に差し向けられる、請求項５に記載の回転霧化式静電塗装機。
【請求項７】
前記隔壁は、その前面にラウンドした凹所を有し、
該ラウンドした凹所によって前記塗料空間の中の塗料が循環される、請求項１～６のいずれか一項に記載の回転霧化式静電塗装機。
【請求項８】
前記ベルハブの前記中心突起の頂点が、前記フィードチューブの先端吐出口の中に入り込んでいる、請求項７に記載の回転霧化式静電塗装機。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、液体塗料に適用される静電塗装機に関し、より詳しくは、回転霧化頭を備えた塗装機に関する。
【背景技術】
【０００２】
静電塗装機は良好な塗着効率を有することから、広く、工業界で受け入れられている。特に自動車の塗装は高いレベルの品質が要求される。この高度な品質に応じるために静電塗装機も進化し続けている。静電塗装機はスプレー式と回転霧化式とが知られている。回転霧化式塗装機は、軸回転する回転霧化頭を備え、この回転霧化頭によって塗料を霧化する。回転霧化頭は「ベル」と呼ばれている。
【０００３】
特許文献１はサイドフィード式の回転霧化式静電塗装機を開示している。サイドフィード式塗装機は、ベルの回転軸線から半径方向にオフセットした状態でフィードチューブが位置決めされている。すなわち、フィードチューブは、ベルの後方に位置する開口（ベル後方開口）を通じて塗装機本体から前方まで延び、そして、ベルハブの背面に向けて開放している。そして、このフィードチューブからベルのベルハブの背面に向けて塗料が供給される。このサイドフィード式塗装機はベルの回転数に限界があり、ベルを高速回転すると、フィードチューブから吐出される塗料がベルハブの背面で跳ね返されてしまう、という問題を有している。そして、この問題は、跳ね返った塗料が、ベルの駆動源であるエアモータを汚染してしまうという問題を引き起こす。
【０００４】
この問題を解決するためにセンターフィード式の塗装機が提案されている（特許文献２）。センターフィード式塗装機は、ベルの回転軸線と同軸にフィードチューブが位置決めされ、このフィードチューブからベルのベルハブの背面にある円錐状の中心突起（センターコーン）に向けて塗料が供給される。
【０００５】
このセンターフィード式塗装機は高いレベルの回転数を設定できるため、塗料の一層の微粒化が可能になるという利点があり、今現在、広く普及している。

【０００６】
しかし、このセンターフィード式塗装機もエアモータ側に塗料が侵入する可能性を含んでいる。すなわち、フィードチューブから微量な塗料を供給する運転状態では、フィードチューブから吐出される塗料がベルハブに到達できない状態が発生する。そして、ベルハブに達することのできなかった塗料が上記ベル後方開口を通じてエアモータ側に侵入して、エアモータを汚染してしまうという問題を引き起こす。
【０００７】
この問題を改善するために、側面視したときに、フィードチューブの先端とベルハブのセンターコーンとをオーバーラップさせたセンターフィード式塗装機が提案されている（特許文献３、４）。すなわち、この塗装機は、ベルハブのセンターコーンがフィードチューブの中に入り込んでいる。
【０００８】
特許文献３、４の塗装機によれば、フィードチューブから吐出される塗料の量が微量であっても、ベルハブに塗料が到達できることから、上記ベル後方開口を通じてエアモータ側に侵入する塗料の量を低減できるという利点がある。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００９】
【特許文献１】ＪＰ実開昭６０－１９３２５２号公報（実公平２－２２０５１号公報）
【特許文献２】ＪＰ実開昭６０－１５１５５５号公報（実公平１－１３５７１号公報）
【特許文献３】ＪＰ特開平２－８６８５９号公報
【特許文献４】ＪＰ特開平２－１９８６５３号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１０】
回転霧化式とスプレー式とは、その特性の違いによって使い分けられている。典型的な例を挙げると、回転霧化式塗装機は、上方に向けた塗装作業が不得意である。その主な理由はフィードチューブから吐出された塗料が上記ベル後方開口を通じてエアモータ側に侵入する可能性が大きくなるからである。塗装機を上に向けて作業しなければならないワークに対してはスプレー式が採用されている。
【００１１】
具体例で説明すると、商用に用いられるワンボックスカーはその室内の広い天井面に塗装が施される。この塗装には、従来はスプレー式静電塗装機が採用されている。周知のように自動車のボディー（外板）を塗装するのに、ロボット化した回転霧化式静電塗装機が使われている。商用ワンボックスカーの室内の広い天井の塗装にも回転霧化式塗装機が使えれば都合がよい。
【００１２】
上述した問題、つまり液体である塗料が上記ベル後方開口を通じてエアモータ側に侵入する問題は、ベル洗浄時にも発生する。静電塗装機に供給する塗料を変更するときには塗装機の洗浄が行われる。この塗装機の洗浄の概要を説明すると、塗装機を下向き又は斜め下向きの姿勢に保った状態でベル及びその周りの洗浄が行われる。この洗浄工程には、例えばフィードチューブに高圧の洗浄エアを供給してフィードチューブ内に存在するシンナーを排出する工程が含まれる。フィードチューブの洗浄時間を短縮するために、フィードチューブに供給する洗浄エアの圧力を高くする傾向にある。
【００１３】
フィードチューブの中に高圧の洗浄エアを供給すると、フィードチューブ内のシンナーが勢い良く飛び出し、ベルハブで跳ね返される現象が発生する。そして、跳ね返ったシンナーが上記ベル後方開口を通じてエアモータ側に入り込む現象が発生する。
【００１４】
本発明の目的は、回転霧化頭の回転駆動源への塗料やシンナーの侵入を抑制することの

できる回転霧化式静電塗装機を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【００１５】
上記の技術的課題は、本発明によれば、
回転霧化頭を備えた静電塗装機であって、
前記回転霧化頭に設けられ、後面の中心に中心突起を備えたベルハブと、
前記回転霧化頭の回転軸線と同軸に配置され、前記ベルハブの前記中心突起に向けて塗料を吐出するフィードチューブと、
前記ベルハブの後方に位置し、前記フィードチューブの先端部分が通過する中心開口を備え且つ前記ベルハブと協働して塗料空間を形成する隔壁と、
該隔壁の後面側に位置する液溜めと、
該液溜めと前記塗料空間とに連通する液戻し通路とを有し、
該液戻し通路が前方に向かうに従って半径方向外方に位置するよう傾斜していることを特徴とする回転霧化式静電塗装機を提供することにより達成される。
【００１６】
前記フィードチューブから吐出された塗料が前記隔壁の中心開口を通じて後方に流出したとしても、この塗料は前記液溜めで受け止められる。また、塗装機を色替えのために洗浄する工程において、フィードチューブに洗浄エアを供給してフィードチューブから吐出させた洗浄液が前記隔壁の中心開口を通じて後方に流出したとしても、この洗浄液は前記液溜めで受け止められる。
【００１７】
そして、この液溜め内の液体（塗料又は洗浄液）は前記液戻し通路を通じて前記塗料空間に戻される。したがって、何らかの原因で液体が前記隔壁の中心開口を通じて後方に流出したとしても、この液体が回転霧化頭の駆動源まで侵入してしまうのを抑制することができる。
【００１８】
本発明の他の目的、本発明の作用効果は、本発明の好ましい実施例の説明から明らかになろう。
【図面の簡単な説明】
【００１９】
【図１】第１実施例の回転霧化式静電塗装機の前端部分を抽出した断面図である。
【図２】第２実施例の回転霧化式静電塗装機の前端部分を抽出した断面図である。
【図３】第３実施例の回転霧化式静電塗装機の前端部分を抽出した断面図である。
【図４】第４実施例の回転霧化式静電塗装機の前端部分を抽出した断面図である。
【図５】第５実施例の回転霧化式静電塗装機の前端部分を抽出した断面図である。
【発明を実施するための形態】
【実施例】
【００２０】
以下に、添付の図面に基づいて本発明の好ましい実施例を説明する。
【００２１】
第１実施例（図１）：
図１は第１実施例の回転霧化式静電塗装機の前端部分を断面して示す図である。図１を参照して、実施例の静電塗装機１００は回転霧化頭（ベル）２を有する回転霧化式の塗装機である。ベル２はエアモータによって駆動される。エアモータの具体的な構造は、前述した特許文献２（ＪＰ実開昭６０－１５１５５５号公報（実公平１－１３５７１号公報））に詳しく説明されていることから、この特許文献２を本明細書に援用することにより、その説明を省略する。
【００２２】
本願明細書において、静電塗装機１００をワークに差し向ける方向を「前方」と呼び、その反対の方向を「後方」と呼ぶ。

【００２３】
ベル２は、従来と同様に、円盤状のベルハブ４を有している。ベルハブ４は、その外周縁に複数の小孔６を有している。複数の小孔６は円周方向に等間隔に形成されている。この小孔６を通じて塗料が前方に移行する。
【００２４】
ベルハブ４は、その後面の中心部分に中心突起８を有している。中心突起８は後方に向けて突出した円錐状の形状を有している。この中心突起８は「センターコーン」と呼ばれている。塗料はセンターコーン８に向けて供給される。
【００２５】
ベル２は、ベルハブ４の後方に隔壁１０を有する。隔壁１０は、その前方に位置するベルハブ４とで塗料空間１２を形成する。
【００２６】
図中、参照符号１４はフィードチューブを示す。フィードチューブ１４はベル２の回転軸線Axと同軸に配設されている。フィードチューブ１４は、その先端部が隔壁１０の円形の中心開口つまりベル後方開口１０aを貫通して前方に延びている。
【００２７】
フィードチューブ１４は、その先端がベルハブ４の近傍に位置決めされている。より詳しく説明すると、フィードチューブ１４の先端は、側面視したときに、ベルハブ４のセンターコーン８とオーバーラップしている。すなわち、センターコーン８は、フィードチューブ１４の先端吐出口の中に入り込んでおり、センターコーン８の頂点８aはベル２のフィードチューブ１４の軸線つまりベル２の回転軸線Ax上に位置している。図中、参照符号１６は洗浄孔であり、洗浄孔１６は従来と同様にベルハブ４の中心部分に形成されている。
【００２８】
従来と同様に、フィードチューブ１４を通じてベル２に塗料が供給される。フィードチューブ１４から吐出される塗料は、フィードチューブ１４の先端吐出口に入り込んだベルハブ４のセンターコーン８によって受け止められる。センターコーン８で受け止められた塗料は、遠心力によりベルハブ４の後面の上で薄膜となって広がる。次いで、ベルハブ４の外周縁に位置する小孔６を通じてベル２の内周面つまりベルリムに進む。塗料の薄膜はベル２のベルリムに沿って径方向外方に広がる。そして、塗料はベル２の外周縁から液糸となって放出される。液糸はベル２から若干離れた位置で微粒子となる。ベル２には従来と同様に高電圧が印加されている。ベル２から放出される塗料の微粒子は電荷を有し、この帯電した微粒子がワークの表面に静電的に吸着される。
【００２９】
前述した隔壁１０は、ベルハブ４と対面する面つまり塗料空間１２に接する面に、ラウンドした凹所１０bを有する。このラウンドした凹所１０bは、フィードチューブ１４から吐出された塗料を塗料空間１２の中で循環させる機能を有する。図１に示す矢印は、凹所１０bによって塗料がセンターコーン８に戻される状態を示している。
【００３０】
隔壁１０の後面にはリング状の液溜め２０が形成されている。図１の参照符号２２は、ベル２が螺着される回転円筒を示す。この回転円筒２２は図外のエアモータに連結されている。また、図１の参照符号２４は、フィードチューブ１４の支持円筒を示す。
【００３１】
本発明において必須ではないが、支持円筒２４と回転円筒２２との間の隙間でパージエア通路２６を構成するのが好ましい。パージエア通路２６は液溜め２０に開放している。パージエアは矢印２８の方向つまり液溜め２０に向けて流れる。
【００３２】
支持円筒２４は、その先端に、径方向外方に突出したリング状の突起部３０を有している。突起部３０は支持円筒２４の全周に亘って連続したリング状の形状を有している。すなわち、隔壁１０の中心開口（ベル後方開口）１０aの後方にはリング状突起部３０によ

ってダムが形成されている。リング状突起部３０は、上記ダムの機能に加えて、回転円筒２２の先端部との間でパージエア通路２６の出口部分２６aを狭めると共に方向性を与えている。

【００３３】

すなわち、パージエア通路２６の幅狭の出口部分２６aは、リング状突起部３０によって、液溜め２０の深部つまり液溜め２０の径方向外方部分に差し向けられている。図１の実施例では、パージエア通路２６の出口部分２６aは略半径方向に延びており且つ液溜め２０の深部に臨んでいる。支持円筒２４の上記の構成を備えた先端部を合成樹脂の成型品で構成してもよいし金属で構成してもよい。

【００３４】

ベル２は、液溜め２０と塗料空間１２とに連通した複数の液戻し通路４０を有している。各液戻し通路４０は、その後端が液溜め２０の深部つまり径方向外方部分に開放している。各液戻し通路４０は、液溜め２０から前方つまり塗料空間１２に向かうに従って徐々に半径方向外方に位置するよう傾斜した通路で構成されている。つまり、各液戻し通路４０は、液溜め２０から前広がりに傾斜して延びている。各液戻し通路４０は、その前端が塗料空間１２に開放している。

【００３５】

複数の液戻し通路４０はその各々が真っ直ぐに延びる小孔で構成されている。この小孔はドリルを使って形成される。複数の液戻し通路４０は円周方向に等間隔に配置されるのが好ましい。

【００３６】

塗料空間１２の塗料が隔壁１０の円形の中心開口（ベル後方開口）１０aを通じて液溜め２０に入り込んだ場合、支持円筒２４の先端部のリング状突起部３０が「ダム」として機能する。液溜め２０に入った塗料は「ダム」によって受け止められる。このことに加えて、ベル２の回転により遠心力が塗料に作用して、塗料は液溜め２０の深部つまり径方向外方部分に向けて進む。

【００３７】

パージエア通路２６から液溜め２０に吐出されるパージエアは、液溜め２０の深部に差し向けられていることから、パージエアによって液溜め２０に入った塗料は液溜め２０の深部に誘導される。そして、塗料は、液溜め２０の深部から液戻し通路４０に入る。液戻し通路４０に入った塗料は、液戻し通路４０の傾斜及びベル２の回転に伴う遠心力によって液戻し通路４０の中を前方に進み、そして塗料空間１２に戻る。パージエア通路２６から吐出されるパージエアは、液溜め２０の塗料が液戻し通路４０に入るのを助勢し、また、液戻し通路４０を通じて塗料が塗料空間１２に戻るのを助勢する。

【００３８】

上記の構造のベル２を組み込んだ塗装機１００は、従来の回転霧化式静電塗装機と同様に、自動車のボディの塗装に適用可能である。この適用例に加えて、塗装機１００を上向きにして塗装するワーク、例えば商用ワンボックスカーの内部の天井面の塗装に適用可能である。塗装機１００を上に向けた状態で塗装を実施しても、隔壁１０の中心開口１０aを通じて液溜め２０に入り込んだ塗料が液戻し通路４０を通じて塗料空間１２に戻される。したがって塗料がエアモータ側に侵入するのを防止できる。

【００３９】

また、塗装機１００の色替えのための洗浄工程において、フィードチューブ１４に供給する洗浄エアに高圧エアを使ったときに発生する問題、つまり高圧の洗浄エアをフィードチューブ１４に供給したときにフィードチューブ１４から飛び出す洗浄液（シンナー）がベルハブ４に衝突し、そして跳ね返った洗浄液が中心開口（ベル後方開口）１０aを通ってエアモータ側に入ったとしても、この洗浄液を液溜め２０に留め、そして液戻し通路４０を通じて塗料空間１２に戻すことができる。

【００４０】

第２実施例（図２）：

第２実施例の静電塗装機２００の先端部分を図２に示す。この図２に図示の第２実施例は上記第１実施例（図１）の塗装機１００の変形例でもある。

【００４１】

図１を参照して説明した第１実施例に含まれるリング状突起部３０は、支持円筒２４の一部を構成する部材と一体成形されている。図２を参照して、第２実施例の塗装機２００は、弾性部材の成型品である第１リング部材３２を有している。この第２実施例では、支持円筒２４の先端部の円周凹所に嵌合した第１リング部材３２によって液溜め２０及び上述したダム並びにパージエア通路２６の出口部分２６aが形成されている。

【００４２】

第３実施例（図３）：

第３実施例の静電塗装機３００の先端部分を図３に示す。この図３に図示の第３実施例は前述の第１実施例（図１）の塗装機１００の変形例でもある。

【００４３】

図３を参照して、第３実施例では、支持円筒２４の先端部の凹所に嵌合したＯリング３４によって液溜め２０及び上述したダム並びにパージエア通路２６の出口部分２６aが形成されている。

【００４４】

第４実施例（図４）：

第４実施例の静電塗装機４００の先端部分を図４に示す。この図４に図示の第４実施例は上記の第３実施例（図３）の塗装機３００の変形例でもある。

【００４５】

図４を参照して、第４実施例の塗装機４００は、弾性部材の成型品である第２リング部材３６を有している。この第４実施例では、支持円筒２４の先端部の円周凹所に嵌合した第２リング部材３６によって液溜め２０及び上述したダム並びにパージエア通路２６の出口部分２６aが形成されている。

【００４６】

第５実施例（図５）：

第５実施例の静電塗装機５００の先端部分を図５に示す。この第５実施例は、先述した第３実施例（図３）の変形例として図示してあるが、第１、第２、第４実施例（図１、図２、図４）の変形例でもあると理解されたい。

【００４７】

図５を参照して、第５実施例（図５）の静電塗装機５００では、ベルハブ４のセンターコーン８とフィードチューブ１４の先端開口とが離れている。それ以外の構成は上記の第１乃至第４実施例と同じである。図５の塗装機５００にあっても、図１乃至図４を参照して説明した第１乃至第４実施例と同様に、隔壁１０の中心開口（ベル後方開口）１０aを通じて液溜め２０に入り込んだ塗料や洗浄液を液戻し通路４０を通じて塗料空間１２に戻すことができる。

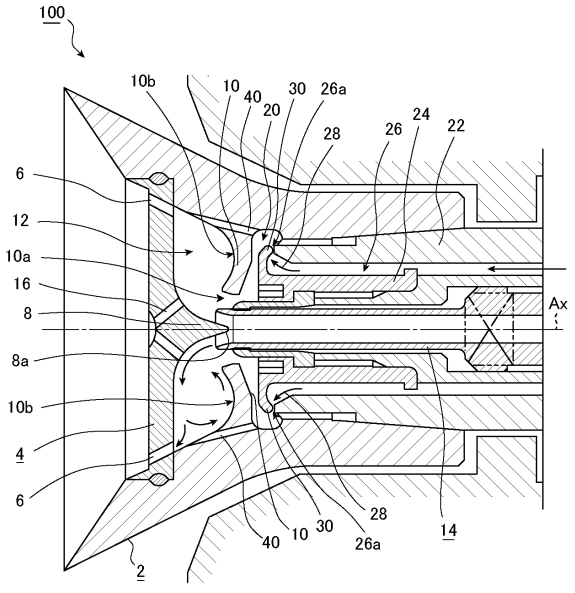
【符号の説明】

【００４８】

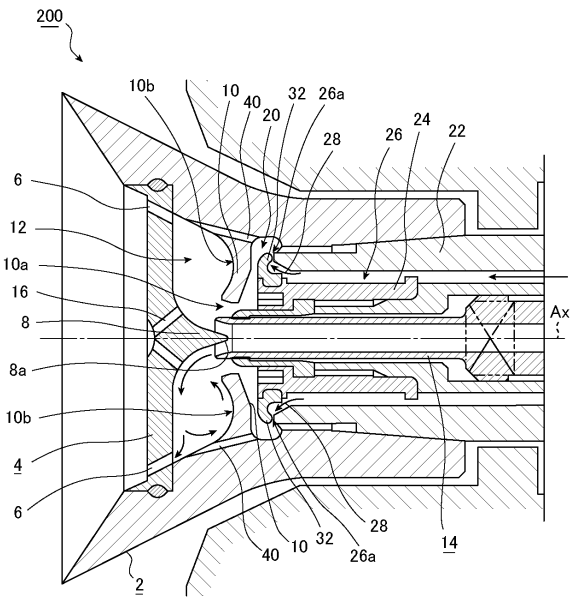
１００　回転霧化式静電塗装機
２　ベル（回転霧化頭）
Ａｘ　ベルの回転軸線
４　ベルハブ
６　小孔（塗料通過孔）
８　円錐状の中心突起（センターコーン）
８a　センターコーンの頂点
１０　隔壁
１０a　隔壁の中心開口（ベル後方開口）
１０b　隔壁の凹所
１２　塗料空間

１４　フィードチューブ
２０　液溜め
２２　回転円筒
２４　支持円筒
２６　支持円筒と回転円筒との間の隙間（パージエア通路）
２６ａ　パージエア通路の出口部分
２８　パージエアの流れ方向
３０　支持円筒の先端部分の突起部
４０　液戻し通路

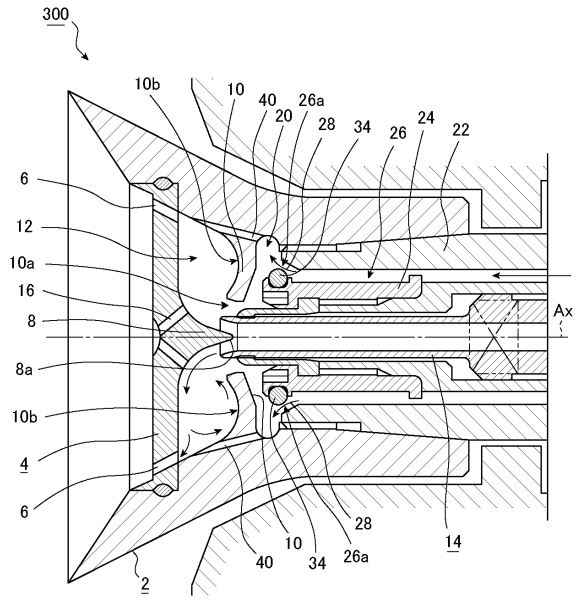
【図１】



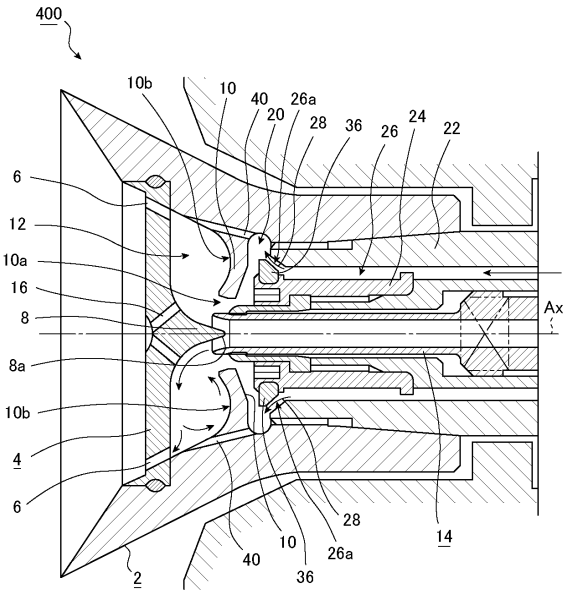
【図２】



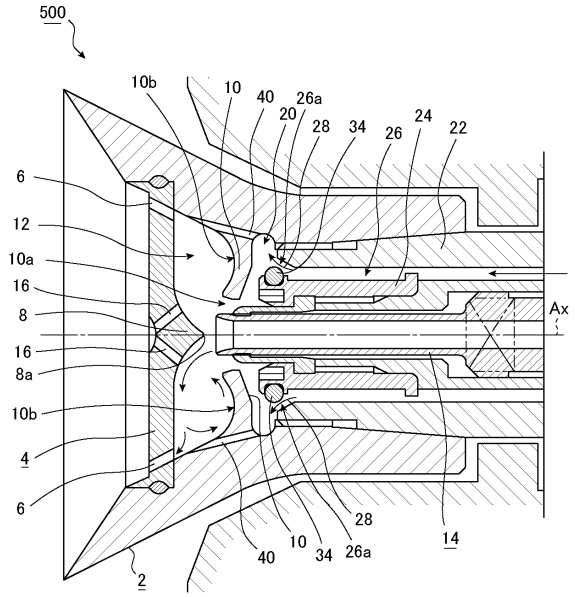
【図３】


300
10b
10
40
20
26a
28
34
26
24
22
6
12
10a
16
8
8a
10b
4
6
Ax
28
10
40
34
26a
14
2

【図４】


400
10b
10
40
20
26a
28
36
26
24
22
6
12
10a
16
8
8a
10b
4
6
Ax
28
10
40
36
26a
14
2

【図５】


500
10b
10
40
20
26a
28
34
26
24
22
6
12
10a
16
8
16
8a
10b
4
6
Ax
28
10
40
34
26a
14
2

フロントページの続き

(72)発明者　谷川　達也
愛知県刈谷市一里山町金山１００番地　トヨタ車体株式会社内
(72)発明者　吉田　治
神奈川県横浜市金沢区福浦１丁目１５番地５　ランズバーグ・インダストリー株式会社内
(72)発明者　細田　俊男
神奈川県横浜市金沢区福浦１丁目１５番地５　ランズバーグ・インダストリー株式会社内

審査官　赤澤　高之

(56)参考文献　実公平１－１３５７１（ＪＰ，Ｙ２）
特開２０１０－４２３６０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－１９２９７９（ＪＰ，Ａ）
特開平２－１９８６５３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ０５Ｂ　１／００－　１７／０６
Ｂ０５Ｄ　１／００－　７／２６