

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4912698号
(P4912698)

(45) 発行日 平成24年4月11日(2012.4.11)

(24) 登録日 平成24年1月27日(2012.1.27)

(51) Int. Cl.		F I	
F 1 6 J 15/00	(2006.01)	F 1 6 J	15/00 C
G O 1 M 3/04	(2006.01)	G O 1 M	3/04 H
F 1 6 J 15/10	(2006.01)	F 1 6 J	15/10 C
G O 3 G 15/08	(2006.01)	G O 3 G	15/08 1 1 2

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2006-59473 (P2006-59473)
 (22) 出願日 平成18年3月6日(2006.3.6)
 (65) 公開番号 特開2007-239781 (P2007-239781A)
 (43) 公開日 平成19年9月20日(2007.9.20)
 審査請求日 平成20年11月20日(2008.11.20)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100082670
 弁理士 西脇 民雄
 (72) 発明者 湯山 博明
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 審査官 河内 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 負圧測定装置のシール機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像形成装置に設けた現像器に、負圧の発生によって剤収納容器から剤を供給する剤供給手段の負圧発生具合を測定する負圧測定装置のシール機構であって、

剤供給管を介して他端側に前記剤供給手段が接続されたノズル部材と、筒状の枠体内にその長手方向に沿って摺動自在に内包され、前記ノズル部材が着脱自在に挿入されるノズル挿入孔を有するノズル挿入部材と、前記ノズル挿入孔とこのノズル挿入孔に挿入される前記ノズル部材との間をシールするための、平常時は前記ノズル部材の外径より大きい内径を有する環状弾性体と、を有する負圧測定装置のシール機構において、

前記枠体内の前記ノズル挿入部材を押圧して移動させるための力を発生させる流体を外部から流入させる流体流入部を備え、

前記流体流入部から流入される流体による押圧力により、前記ノズル挿入部材を前記枠体の長手方向に沿って移動させて、前記環状弾性体を前記ノズル挿入孔に設けた当接面に押圧し、前記環状弾性体をその内径側に向けてのみ拡大するように弾性変形させて、前記ノズル挿入孔に挿入された前記ノズル部材の外周面に前記環状弾性体の内径側を密着させる、

ことを特徴とする負圧測定装置のシール機構。

【請求項2】

前記環状弾性体は、ゴム材またはシリコン材からなるリングである、

ことを特徴とする請求項1に記載の負圧測定装置のシール機構。

【請求項 3】

前記ノズル挿入孔の前記挿入口と反対側の開口端に連結管を気密状態で摺動自在に接続し、前記連結管の他端側を揺動自在なジョイント部材を介して固定した、
ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の負圧測定装置のシール機構。

【請求項 4】

前記枠体を設置した測定治具は、前記剤収納容器に合わせた形状である、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の負圧測定装置のシール機構。

【請求項 5】

前記測定治具は、複数の前記剤収納容器がそれぞれ着脱自在に装着される剤収納容器装着部の数に応じて所定の間隔で一体的に複数連結されている、

ことを特徴とする請求項 4 に記載の負圧測定装置のシール機構。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、負圧測定装置のシール機構に関する。

【背景技術】

【0002】

挿入孔に円筒体を着脱自在に挿入する場合に、両者の間の気密性を保つ必要があるときには両者の間にリングが配設される（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

前記特許文献 1 の発明では、挿入される円筒体（ボデー）の外径よりも大きい内径を有するリングを、装着孔（挿入孔）を有する検査治具と押圧部材との間に形成したテーパ面に配置し、押圧部材でこのリングを押圧して内径側に拡大させることにより、装着孔（挿入孔）に挿入された円筒体（ボデー）の外周面にリングの内径側を密着させてシールするようにしている。

20

【特許文献 1】特開平 3 - 234972 号公報（第 1 図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、前記特許文献 1 の発明では、リングを押圧する際に、円筒体（ボデー）の環状の突起部を介して押圧部材を下方へ押す操作を行っているが、円筒体（ボデー）の環状の突起部を手動操作で下方へ移動させてリングを押圧する構成では作業性が悪かった。このため、作業性よくリングを押圧してシールすることができるシール機構が望まれていた。

30

【0005】

また、複写機やプリンタ等の電子写真方式の画像形成装置において、現像器とトナーを収納したトナー容器（トナーカートリッジ）が離れている場合、モノポンプ（粉体ポンプ）を回転駆動して負圧を発生させ、トナー容器内のトナーをトナー供給管を介して現像器へ吸引供給させるようにしている。この場合、工場での画像形成装置（複写機やプリンタ等）の組立て工程時（または組立て工程終了後）に、前記モノポンプの動作品質を保証するためにこのモノポンプを回転駆動して、所定の負圧が発生しているかを負圧測定装置で全数測定している。

40

【0006】

モノポンプの回転駆動により発生する負圧を負圧測定装置で測定する場合、トナー容器をトナー容器装着部から一旦取り外し、トナー供給管のトナー容器側の先端部に取り付けた筒状のノズル部材に、負圧測定装置側のノズル挿入孔を着脱自在に挿入し、ノズル部材の外周面とノズル挿入孔の内周面との間をリングによりシールする。この際、ノズル挿入孔の径よりもリングの内径側の径の方が小さい場合、ノズル挿入孔をノズル部材に対して挿脱する際にリングの内径側がノズル挿入孔の内周面に擦られて損傷し、シール性が早期に低下する。

50

【0007】

このため、ノズル挿入孔の径よりもリングの内径側の径の方を大きくし、前記特許文献1のようにノズル部材をノズル挿入孔に挿入させた後にリングを押圧して内径側を押し広げて、ノズル部材の外周面とノズル挿入孔の内周面との間をシールする構造が考えられる。

【0008】

しかしながら、前記したように前記特許文献1のようなシール構造では、作業性よくリングを押圧してその内径側を押し広げてシールすることができなかつた。

【0009】

そこで、本発明は、作業性よくリングを押圧してその内径側を押し広げてシールすることができる負圧測定装置のシール機構を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0012】

前記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、画像形成装置に設けた現像器に、負圧の発生によって剤収納容器から剤を供給する剤供給手段の負圧発生具合を測定する負圧測定装置のシール機構であって、剤供給管を介して他端側に前記剤供給手段が接続されたノズル部材と、筒状の枠体内にその長手方向に沿って摺動自在に内包され、前記ノズル部材が着脱自在に挿入されるノズル挿入孔を有するノズル挿入部材と、前記ノズル挿入孔とこのノズル挿入孔に挿入される前記ノズル部材との間をシールするための、平常時は前記ノズル部材の外径より大きい内径を有する環状弾性体と、を有する負圧測定装置のシール機構において、前記枠体内の前記ノズル挿入部材を押圧して移動させるための力を発生させる流体を外部から流入させる流体流入部を備え、前記流体流入部から流入される流体による押圧力により、前記ノズル挿入部材を前記枠体の長手方向に沿って移動させて、前記環状弾性体を前記ノズル挿入孔に設けた当接面に押圧し、前記環状弾性体をその内径側に向けてのみ拡大するように弾性変形させて、前記ノズル挿入孔に挿入された前記ノズル部材の外周面に前記環状弾性体の内径側を密着させることを特徴としている。

20

【0013】

また、請求項3に記載の発明は、前記ノズル挿入孔の前記挿入口と反対側の開口端に連結管を気密状態で摺動自在に接続し、前記連結管の他端側を揺動自在なジョイント部材を介して固定したことを特徴としている。

30

【0014】

また、請求項4に記載の発明は、前記枠体を設置した測定治具が、前記剤収納容器に合わせた形状であることを特徴としている。

【0015】

また、請求項5に記載の発明は、前記測定治具が、複数の剤収納容器がそれぞれ着脱自在に装着される剤収納容器装着部の数に応じて所定の間隔で一体的に複数連結されていることを特徴としている。

【発明の効果】

【0018】

請求項1に記載の発明によれば、流体流入部から流入される流体による押圧力により、ノズル挿入部材をノズル部材挿入部側に移動させて環状弾性体を当接面に押圧することによって、作業性よくノズル部材の外周面に環状弾性体の内径側を密着させることができる。

40

【0019】

また、請求項3に記載の発明によれば、ノズル部材の位置に対してノズル挿入部材のノズル挿入孔の位置が多少ずれている場合でも、両者のずれをジョイント部材による揺動によって吸収することができる。

【0020】

また、請求項4に記載の発明によれば、測定治具を剤収納容器に合わせた形状にしたことにより、画像形成装置側のノズル部材が位置する剤収納容器装着部に測定治具を容易に

50

装着することができる。

【0021】

また、請求項5に記載の発明によれば、異なる色の剤（トナー）をそれぞれ収納した複数の剤収納容器（トナー収納容器）が各剤収納容器装着部（トナー収納容器装着部）に装着される画像形成装置においても、複数の剤収納容器装着部（トナー収納容器装着部）に測定治具を同時に装着することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明を図示の実施形態に基づいて説明する。図1は、本発明に係るシール構造を適用した負圧測定装置を示す斜視図である。なお、本実施形態に係る負圧測定装置は、画像形成装置（複写機やプリンタなど）のトナー収納容器装着部に着脱自在に設置されるカートリッジタイプのトナー収納容器（トナーカートリッジ）内のトナー（剤）を、負圧の発生によってトナー供給管を介して現像器に供給するモノポンプの負圧発生状況を確認するものである。

10

【0023】

図1に示すように、本実施形態に係る負圧測定装置1は、本発明に係るシール構造を備えた複数（図1では4つ）の測定治具2, 3, 4, 5と、各測定治具2, 3, 4, 5の上部を所定の間隔で固定した固定板6と、連結管7, 8, 9, 10を介して各測定治具2, 3, 4, 5に接続された圧力測定機11, 12, 13, 14を備えている。各測定治具2, 3, 4, 5の数は、カラー画像を出力可能な複写機やプリンタなどの画像形成装置のトナー収納容器装着部に着脱自在に装着されるトナー収納容器の数に対応している。

20

【0024】

各測定治具2, 3, 4, 5は、トナーカートリッジの外観形状に応じた透明容器15, 16, 17, 18内に設置されている。各透明容器15～18の下面は、各測定治具2, 3, 4, 5の下面が露出するように開口している。なお、各測定治具2, 3, 4, 5は同様な構造なので、以下、測定治具2について説明する。

【0025】

測定治具2は、図2に示すように、段部を有するほぼ円筒状の外枠体20と、つば部21aを有するほぼ円筒状のノズル挿入部材21と、ノズル挿入部材21の下部に保持された断面形状が円形のリング22とを備えており、外枠体20の内周面にノズル挿入部材21の外周面が摺動自在に接するように内包されている。

30

【0026】

外枠体20は、中央外枠20aの上下面に上枠20bと下枠20cをそれぞれボルト留めして一体化されている。ノズル挿入部材21の中央外周に形成したつば部21aの下面と中央外枠20a内に形成した溝部20dとの間には、ばね23が設置されており、このばね23によりノズル挿入部材21は上方に付勢されている。ノズル挿入部材21内には、ノズル挿入孔21bが形成されている。また、ノズル挿入部材21の外周面と外枠体20（中央外枠20a、上枠20b）の内周面との間は、複数（図2では、3つ）のリング24a, 24b, 24cによりシールされている。

【0027】

外枠体20の上枠20bには、可撓性を有するエア配管（流体流入部）25の一端側が接続されており、圧縮空気発生源（不図示）で発生した圧縮空気（流体）Aが、エア配管25から上枠20b、中央外枠20aに形成したエア流路（流体流入部）20eを通して、ノズル挿入部材21のつば部21aの上面に形成した空間26に流入するように構成されている。

40

【0028】

ノズル挿入部材21の下部には、内側斜め下方側が半径中心となるような断面半円状のリング溝21cが形成されており、このリング溝21cに弾性変形自在なシリコンゴム等からなる前記リング22が保持されている。これにより、リング22の上部側および外周側の周面がリング溝21cに接している。また、リング22の下部は、ノズル部材

50

挿入部としての下枠 20c の内側上面に形成した平面状の当接面 20f に接している。リング 22 は、押圧されていない定常状態時（図 2 に示した状態）のときにおける内径はノズル挿入部材 21 の内周面の径とほぼ同じであり、ノズル挿入部材 21 の内周面より突出していない。

【0029】

下枠 20c には、後述するノズル部材 30 が挿入される挿入口 20g が形成されており、ノズル部材 30 が挿入されやすいように挿入口 20g の下部開口側が大きくなっている。挿入口 20g は、前記ノズル挿入部材 21 のノズル挿入孔 21b と同軸線上に位置し、ノズル挿入孔 21b と同じ径に形成されている。

【0030】

ノズル挿入孔 21b の上部には、リング 27 を介して連結管 7 の下部が摺動自在に嵌合されており、連結管 7 の上部側はフレキシブルジョイント（ジョイント部材）28（図 1 参照）を介して固定板 6 上の圧力測定器 11 に接続されている。これにより、ノズル挿入部材 21（外枠体 20）は、連結管 7 を介してフレキシブルジョイント 28 により揺動自在に保持されている。

【0031】

ノズル挿入部材 21 のノズル挿入孔 21b には、前記挿入口 20g を通して円筒状のノズル部材 30 が着脱自在に挿入される。ノズル部材 30 の外径は、ノズル挿入孔 21b および挿入口 20g の内径よりも少し小さく形成されている。ノズル 30 の上部には開口部 30a が設けられている。

【0032】

ノズル部材 30 は、例えば図 3 に示すように、画像形成装置（複写機やプリンタなど）のトナー T を収納したトナー収納容器（トナーカートリッジ）31 が着脱自在に装着されるトナー収納容器装着部 32 の底部から突出するようにして設置されている。トナー収納容器 31 の底部には、気密性を保持した状態でノズル部材 30 を挿脱自在なノズル挿入口（不図示）が設けられている。なお、例えばブラックトナー、イエロートナー、シアントトナー、マゼンタトナーがそれぞれ収納された 4 つのトナー収納容器が各トナー収納容器装着部に着脱自在に装着される画像形成装置では、4 つのトナー収納容器装着部 32 にノズル部材 30 がそれぞれ設置されている。

【0033】

図 3 に示したように、一端側にノズル部材 30 を接続したフレキシブルなトナー供給管 33 の他端側には、モノポンプ（粉体ポンプ）34 を介して現像器 35 が接続されている。そして、現像時にモータ 36 を駆動しモノポンプ 34 の回転駆動によって負圧を発生させることにより、トナー収納容器 31 内のトナー T をノズル部材 30 を通して吸引し、トナー供給管 33 とモノポンプ 34 を通して現像器 35 に供給することができる。これにより、トナー収納容器 31 の配置位置の自由度が高くなり、トナー収納容器 31 を現像器 35 から離れた位置に配置することができる。

【0034】

次に、前記した負圧測定装置 1 による、モノポンプ 34 の回転駆動によって発生する負圧の測定手順について説明する。

【0035】

先ず、図 4（a）、（b）に示すように、工場での画像形成装置（複写機やプリンタなど）の組立て工程時（または組立て工程終了後）において、画像形成装置（複写機やプリンタなど）37 の 4 つのトナー収納容器（不図示）が装着される各トナー収納容器装着部 32a、32b、32c、32d に負圧測定装置 1（図 1 参照）を装着する。この際、作業者が固定板 6 の両側に設けた取っ手 29a、29b を持って負圧測定装置 1 を移動させることにより、一体に連結された各測定治具 2、3、4、5 を各トナー収納容器装着部 32a、32b、32c、32d に容易に、かつ同時に装着することができる。

【0036】

なお、図 4（b）では省略したが、各トナー収納容器装着部 32a、32b、32c、

10

20

30

40

50

3 2 d に装着した負圧測定装置 1 には、各圧力測定機 1 1 , 1 2 , 1 3 , 1 4 に電力を供給する電力線、および各測定治具 2 , 3 , 4 , 5 に一端側を接続し他端側が圧縮空気発生源（コンプレッサ）に接続された可撓性を有するエア配管 2 5（図 1、図 2 参照）が取り付けられている。

【 0 0 3 7 】

各トナー収納容器装着部 3 2 a , 3 2 b , 3 2 c , 3 2 d は、通常時は開閉自在なカバー 3 8 で閉じられている。なお、各トナー収納容器装着部 3 2 a , 3 2 b , 3 2 c , 3 2 d には、ブラケットナー、イエロートナー、シアントナー、マゼンタトナーがそれぞれ収納された 4 つのトナー収納容器がそれぞれ着脱自在に装着される。トナー収納容器装着部 3 2 a , 3 2 b , 3 2 c , 3 2 d のほぼ中央下面には、前記ノズル部材 3 0 が突出するようにして位置している。

10

【 0 0 3 8 】

負圧測定装置 1 を各トナー収納容器装着部 3 2 a , 3 2 b , 3 2 c , 3 2 d に装着すると、図 2 に示したように、挿入口 2 0 g を通してノズル挿入部材 2 1 のノズル挿入孔 2 1 b にノズル部材 3 0 が挿入された状態となる。この際、各ノズル挿入部材 2 1（外枠体 2 0）は、連結管 7 を介してフレキシブルジョイント 2 8 により揺動自在に保持されているので、ノズル部材 3 0 の位置に対してノズル挿入孔 2 1 b（挿入口 2 0 g）の位置が少しずれていても、フレキシブルジョイント 2 8 によってノズル挿入部材 2 1（外枠体 2 0）が揺動して、ノズル部材 3 0 をノズル挿入孔 2 1 b（挿入口 2 0 g）に確実に挿入することができる。

20

【 0 0 3 9 】

ノズル部材 3 0 がノズル挿入孔 2 1 b に挿入される時は、ノズル挿入孔 2 1 b の内周面に Oリング 2 2 の内径側が突出していないので、Oリング 2 2 がノズル部材 3 0 の挿入によって擦れることはない。

【 0 0 4 0 】

そして、図 5 に示すように、エア導入スイッチ（不図示）を ON して、圧縮空気 A をエア配管 2 5 からエア流路 2 0 e を通してノズル挿入部材 2 1 のつば部 2 1 a の上面に形成した空間 2 6 に流入させ、ノズル挿入部材 2 1 を下方に押圧する。これにより、ノズル挿入部材 2 1 が、ばね 2 3 による付勢力に抗して外枠体 2 0 の内周面に沿って下方に少し摺動することにより、ノズル挿入部材 2 1 の下部のリング溝 2 1 c に保持されている Oリング 2 2 が下枠 2 0 c の当接面 2 0 f に圧接して圧縮される。

30

【 0 0 4 1 】

この際、Oリング 2 2 はノズル挿入部材 2 1 のリング溝 2 1 c でその上部側と外周側が保持されているので、Oリング 2 2 はその内側（内径側）に拡大するように弾性変形してノズル部材 3 0 の外周面に密着し、ノズル部材 3 0 の外周面周囲をシールする。これにより、各測定治具 2 , 3 , 4 , 5 内においてノズル部材 3 0 の外周面とノズル挿入孔 2 1 b の内周面との間の気密性が良好に保持され、モノポンプ 3 4 の回転駆動によって発生する負圧（吸引力）を正確に測定するための準備が整う。

【 0 0 4 2 】

そして、現像器 3 5 のモータ 3 6（図 3 参照）を駆動してモノポンプ 3 4 を回転駆動すると共に、各圧力測定機 1 1 , 1 2 , 1 3 , 1 4 を ON する。そして、モノポンプ 3 4 の回転駆動によって負圧（吸引力）を発生させ、各圧力測定機 1 1 , 1 2 , 1 3 , 1 4 により規定時間内における圧力（負圧）を測定し、所定の圧力（負圧）が発生しているか否かを確認する。この際、所定の圧力（負圧）が発生していない場合は、負圧測定装置 1 を取り外した後に、このモノポンプ 3 4 を有する画像形成装置を修理工程に移送して修理を行う。

40

【 0 0 4 3 】

なお負圧測定装置 1 を各トナー収納容器装着部 3 2 a , 3 2 b , 3 2 c , 3 2 d から取り外す際には、先ず、エア導入スイッチ（不図示）を OFF してノズル挿入部材 2 1 に対する押圧を解除することにより、ばね 2 3 による付勢力によってノズル挿入部材 2 1 が外

50

枠体 20 の内周面に沿って上方に少し摺動して元の位置に戻る（図 2 の状態）。これにより、リング 22 の圧縮状態が解除され、リング 22 の内周側がノズル挿入孔 21 b の内周面とほぼ同じ位置に戻り、リング 22 によるノズル部材 30 の外周面に対するシール状態が解除される。

【0044】

そして、取っ手 29 a , 29 b を持って負圧測定装置 1 を少し上方に移動させることにより、ノズル挿入孔 21 b（挿入口 20 g）からノズル部材 30 が外れ、この状態から負圧測定装置 1 を手前に移動させることで、負圧測定装置 1 を各トナー収納容器装着部 32 a , 32 b , 32 c , 32 d から取り外すことができる。

【0045】

このように、本実施形態に係るシール機構によれば、ノズル部材 30 をノズル挿入孔 21 b に挿入するときと取り外すときは、ノズル部材 30 の外周面がリング 22 の内径側に擦れることがないので、負圧測定装置 1 を用いて前記負圧測定を繰り返し行った場合でもリング 22 の損傷が防止され、長期にわたってシール漏れを防止して正確な負圧測定を行うことができる。

【0046】

また、負圧測定時にはエア配管 25 を通して流入される圧縮空気による押圧力により、ノズル挿入部材 21 を押し下げてリング 22 の内径側を押し広げることで、作業性よくノズル部材 30 の外周面とノズル挿入孔 21 b の内周面との間をシールすることができる。特に、本実施形態のように、4つのトナー収納容器が装着される各トナー収納容器装着部 32 a , 32 b , 32 c , 32 d にノズル部材 30 がそれぞれ設置されている場合に、一体に連結された各測定治具 2 , 3 , 4 , 5 の各ノズル挿入孔 21 b を各ノズル部材 30 に同時に挿入させることができるので、負圧測定をより作業性よく行うことができる。

【0047】

なお、前記した実施形態では、現像器にトナーを供給するためのモノポンプの回転駆動によって発生する負圧（吸引力）を測定するための負圧測定装置に本発明に係るシール機構を適用した例であったが、前記負圧測定装置以外の圧力測定装置等においても本発明に係るシール機構を同様に適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図 1】本発明の実施形態に係るシール構造を備えた負圧測定装置を示す斜視図。

【図 2】本発明の実施形態に係る負圧測定装置の測定治具に設けたノズル挿入孔にノズルを挿入した状態を示す断面図。

【図 3】現像器のモノポンプによるトナー供給構造を示す図。

【図 4】（a）は、画像形成装置のトナー収納容器装着部を示す斜視図、（b）は、本発明の実施形態に係る負圧測定装置を画像形成装置のトナー収納容器装着部に装着した状態を示す斜視図。

【図 5】本発明の実施形態に係る負圧測定装置の測定治具に設けたノズル挿入孔に挿入されたノズルをリングでシールした状態を斜視図。

【符号の説明】

【0049】

- 1 負圧測定装置
- 2 , 3 , 4 , 5 測定治具
- 11 , 12 , 13 , 14 圧力測定機
- 20 外枠体（枠体）
- 21 ノズル挿入部材
- 21 b ノズル挿入孔
- 21 c リング溝
- 22 オリング（環状弾性体）
- 23 ばね

10

20

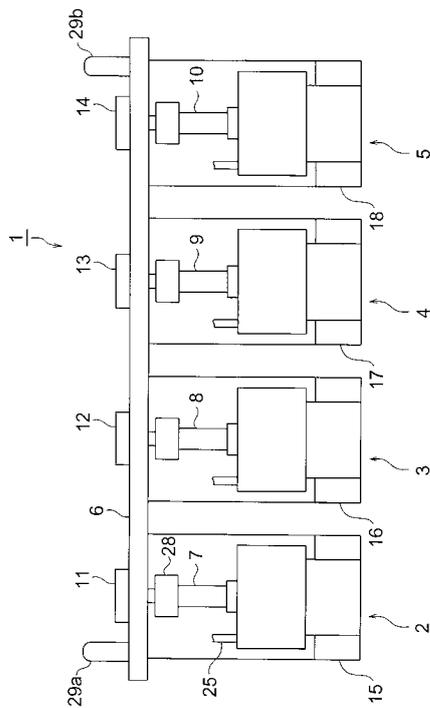
30

40

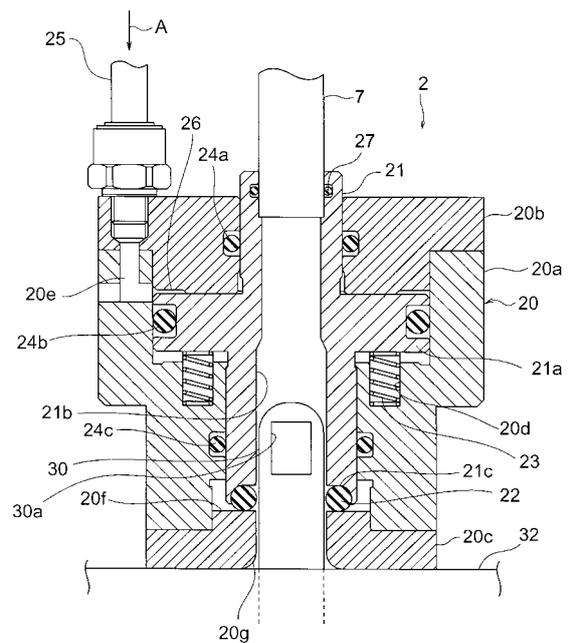
50

- 2 5 エア配管（流体流入部）
- 2 8 フレキシブルジョイント（ジョイント部材）
- 3 0 ノズル部材
- 3 1 トナー収納容器（剤収納容器）
- 3 2 a , 3 2 b , 3 2 c , 3 2 d トナー収納容器装着部（剤収納容器装着部）
- 3 3 トナー供給管
- 3 4 モーターポンプ（剤供給手段）
- 3 5 現像器
- 3 6 モーター
- A 圧縮空気（流体）
- T トナー（剤）

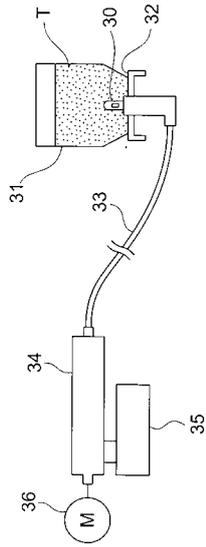
【図 1】



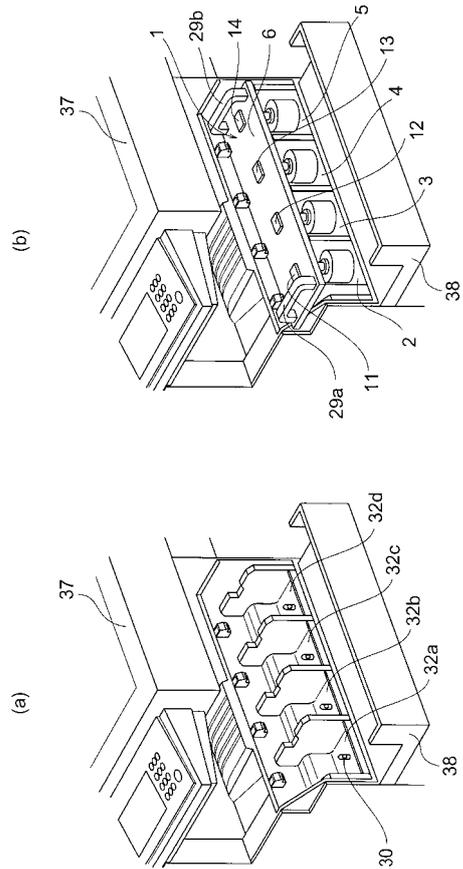
【図 2】



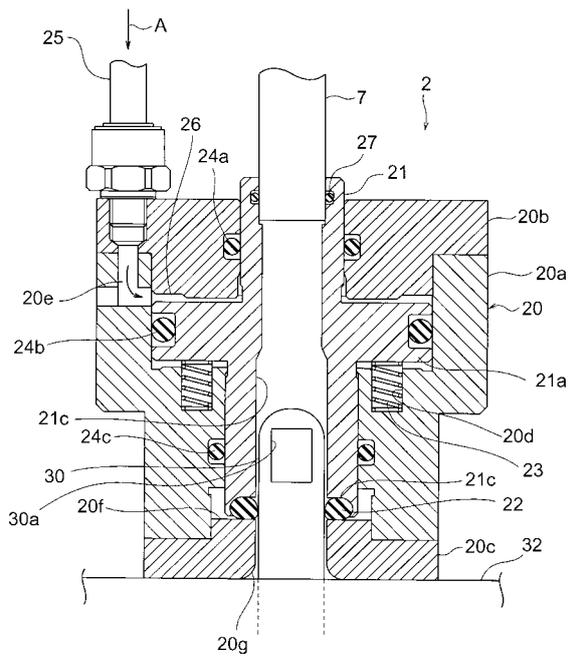
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平03 - 234972 (JP, A)
特開2000 - 337992 (JP, A)
特開2005 - 084496 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16J 15/00 ~ 15/14
G01M 3/00 ~ 3/40