

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4976417号
(P4976417)

(45) 発行日 平成24年7月18日(2012.7.18)

(24) 登録日 平成24年4月20日(2012.4.20)

| | | | |
|----------------|--------------|------------------|-----------------|
| (51) Int.Cl. | | F I | |
| B 0 5 B | 5/16 | (2006.01) | B 0 5 B 5/16 |
| B 0 5 B | 12/14 | (2006.01) | B 0 5 B 12/14 |
| B 0 5 B | 12/00 | (2006.01) | B 0 5 B 12/00 A |

請求項の数 9 (全 28 頁)

| | | | |
|---------------|------------------------------|-----------|---------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-546900 (P2008-546900) | (73) 特許権者 | 399055432 |
| (86) (22) 出願日 | 平成19年9月7日(2007.9.7) | | A B B株式会社 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/JP2007/067897 | | 東京都渋谷区桜丘町26番1号 |
| (87) 国際公開番号 | W02008/065794 | (74) 代理人 | 100079441 |
| (87) 国際公開日 | 平成20年6月5日(2008.6.5) | | 弁理士 広瀬 和彦 |
| 審査請求日 | 平成21年1月20日(2009.1.20) | (72) 発明者 | 松本 知博 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2006-323921 (P2006-323921) | | 東京都渋谷区桜丘町26番1号 A B B株式会社内 |
| (32) 優先日 | 平成18年11月30日(2006.11.30) | | |
| (33) 優先権主張国 | 日本国(JP) | | |
| | | 審査官 | 篠原 将之 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カートリッジ用塗料充填装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

塗料収容室(19)と押し出し液体収容室(20)とが隔壁(18)によって画成されたカートリッジ(16)に対し、塗料収容室(19)に塗料を供給する塗料供給手段(32)と、

前記カートリッジ(16)の押し出し液体収容室(20)に押し出し液体を供給することにより前記塗料収容室(19)内に残留する塗料を排出する押し出し液体供給手段(54)とを備えてなるカートリッジ用塗料充填装置において、

前記カートリッジ(16)の塗料収容室(19)に充填する塗料の充填量を予め設定し、前記塗料供給手段(32)によって塗料収容室(19)に塗料を充填するとき、当該充填された塗料により前記押し出し液体収容室(20)から排出された押し出し液体の排出量が前記予め設定された値に達したときに、前記塗料供給手段(32)による塗料の充填を停止させる定量充填設定手段(58, 71)を設け、

該定量充填設定手段(58, 71)は、計測用タンク(61, 72)と、前記カートリッジ(16)の押し出し液体収容室(20)を押し出し液体供給手段(54)と計測用タンク(61, 72)とに選択的に切換えて接続する押し出し液体通路切換弁(60)と、前記計測用タンク(61, 72)内に計量室(63)を画成し前記カートリッジ(16)の押し出し液体収容室(20)から該計量室(63)に流入する押し出し液体の流入量に応じて変位する可動隔壁(62)と、前記カートリッジ(16)の押し出し液体収容室(20)に充填する塗料の充填量を予め設定する設定部(65)と、前記可動隔壁(62)が該設定部(

10

20

65) によって予め設定された変位量になったことを検知したときに充填停止信号を出力する検知器(66)とにより構成したことを特徴とするカートリッジ用塗料充填装置。

【請求項2】

前記塗料供給手段(32)は、前記検知器(66)から出力される充填停止信号により、塗料の供給を停止し、定量充填する構成としてなる請求項1に記載のカートリッジ用塗料充填装置。

【請求項3】

前記設定部(65)は、前記計量室(63)内に残存する押し出し液体を排出するため前記可動隔壁(62)を前記計量室(63)の容積が最小となる初期位置まで押動することができる構成としてなる請求項1に記載のカートリッジ用塗料充填装置。

10

【請求項4】

前記計測用タンク(72)は、前記可動隔壁(62)によって前記計量室(63)とエア室(73)とに画成され、前記計測用タンク(72)のエア室(73)には、前記可動隔壁(62)を前記計量室(63)の容積が最小となる初期位置まで押動することができるエア給排弁(74)を接続する構成としてなる請求項1に記載のカートリッジ用塗料充填装置。

【請求項5】

前記計測用タンク(61, 72)には、前記可動隔壁(62)が前記計量室(63)の容積が最小となる初期位置まで押動されたことを検知する初期位置検知器(67)を設けてなる請求項1に記載のカートリッジ用塗料充填装置。

20

【請求項6】

前記塗料供給手段(32)は、前記カートリッジ(16)を載置する充填台(33)と、該充填台(33)に接続して設けられ、前記カートリッジ(16)に塗料、洗浄流体を供給する色替弁装置(49, 82)と、前記充填台(33)と色替弁装置(49, 82)との間に設けられ、前記色替弁装置(49, 82)から供給される塗料の供給、停止を行う塗料供給弁(43, 81)とにより構成し、

前記定量充填設定手段(58, 71)は、前記カートリッジ(16)の押し出し液体収容室(20)から排出された押し出し液体の排出量が予め設定された値に達したときに充填停止信号を出力する構成とし、

前記塗料供給手段(32)は、前記定量充填設定手段(58, 71)から出力された充填停止信号により前記塗料供給弁(43, 81)および/または前記色替弁装置(49, 82)による塗料の供給を停止し、定量充填する構成としてなる請求項1に記載のカートリッジ用塗料充填装置。

30

【請求項7】

前記塗料供給手段(32)は、前記カートリッジ(16)を載置する充填台(33)と、該充填台(33)と接続して設けられ、前記カートリッジ(16)に塗料、洗浄流体を供給する色替弁装置(49, 82)と、前記充填台(33)と色替弁装置(49, 82)との間に設けられ、前記色替弁装置(49, 82)から供給される塗料の供給、停止を行う塗料供給弁(43, 81)とにより構成し、

前記押し出し液体供給手段(54)は、押し出し液体を貯える押し出し液体源(57)と、該押し出し液体源(57)と前記充填台(33)との間を接続した押し出し液体通路(55)と、該押し出し液体通路(55)に設けられたポンプ(56)とにより構成し、

40

前記定量充填設定手段(58, 71)は、押し出し液体通路切換弁(60)を前記充填台(33)とポンプ(56)との間に位置して押し出し液体通路(55)に設ける構成とし、

かつ前記押し出し液体通路切換弁(60)は、前記カートリッジ(16)の押し出し液体収容室(20)と前記ポンプ(56)との間を連通、遮断する供給弁(60A)と、前記カートリッジ(16)の押し出し液体収容室(20)と前記計測用タンク(61, 72)の計量室(63)との間を連通、遮断する戻し弁(60B)とにより構成してなる請求項1に記載のカートリッジ用塗料充填装置。

【請求項8】

50

前記塗料供給手段(32)は、前記定量充填設定手段(58, 71)の検知器(66)から出力された充填停止信号により、前記塗料供給弁(43, 81)および/または色替弁装置(49, 82)による塗料の供給を停止し、定量充填する構成としてなる請求項7に記載のカートリッジ用塗料充填装置。

【請求項9】

前記定量充填設定手段(58, 71)には、計測用タンク(61, 72)の計量室(63)に押し出し液体を流入するときに閉弁し、計量室(63)から押し出し液体を流出させるときに開弁する流出弁(68)を設けてなる請求項7に記載のカートリッジ用塗料充填装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば塗装装置に交換して取付けられるカートリッジに塗料を充填するのに用いて好適なカートリッジ用塗料充填装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、自動車のボディ等の被塗物を塗装する塗装システムは、色替時に廃棄される塗料の量を削減でき、また多くの塗色に対応できることが望まれている。これに対応する塗装システムとして、各色毎の塗料が充填されたカートリッジを、被塗物を塗装する度に交換して取付ける構成となったカートリッジ式の塗装システムが知られている(例えば、特許文献1:特開2000-176328号公報、特許文献2:特開2004-42036号公報参照)。

【0003】

従来技術によるカートリッジ式の塗装システムは、取付けられたカートリッジの塗料を被塗物に向けて噴霧する塗装機を備えた塗装装置と、塗料源からの塗料を塗料管路を介して使用済みのカートリッジに充填するカートリッジ用塗料充填装置とにより大略構成されている。

【0004】

ここで、カートリッジ用塗料充填装置は、塗料収容室と押し出し液体収容室とが隔壁によって画成されたカートリッジに対し、塗料収容室に塗料を供給する塗料供給手段と、前記カートリッジの押し出し液体収容室に押し出し液体を供給することにより前記塗料収容室内に残留する前色塗料を排出する押し出し液体供給手段とを備えている。

【0005】

そして、カートリッジを充填台に載置したら、押し出し液体供給手段からカートリッジの押し出し液体収容室に押し出し液体を供給し、塗料収容室内の前色塗料を押し出す。次に、塗料供給手段を用いてカートリッジの塗料収容室に塗料を充填する。この際、押し出し液体収容室内の押し出し液体は、押し出し液体を貯留するタンクに回収される。

【0006】

また、一般的にカートリッジ用塗料充填装置は、カートリッジ内に次の塗装で使用する量の塗料を充填できるように、塗料管路の途中に流量計を設けている。これにより、カートリッジ用塗料充填装置は、流量計を通過する塗料の流量を計測し、被塗物の大きさ、塗膜厚さ等の塗装条件に応じた量の塗料がカートリッジに充填されたら、塗料の充填を停止する構成としている。

【発明の開示】

【0007】

ところで、上述した従来技術によるものでは、塗料管路の途中に流量計を設け、この流量計によってカートリッジへの塗料の充填量を計測している。ここで、塗料には多くの種類があり、粘度、比重等が異なる上に、メタリック、マイカ等を含むものもある。このために、流量計は、塗料の種類によって計測値に誤差を生じることがある。そこで、従来技術では、塗装中に塗料が不足して塗装不能になることを避けるために、カートリッジには

10

20

30

40

50

、塗装に必要な量よりも多めに塗料を充填している。

【0008】

しかし、カートリッジに多めに塗料を充填した場合には、塗装が終了したときにカートリッジ内に残留する塗料が増えることになり、廃棄される塗料が増大してしまう。これにより、塗料の使用量が增大する上に、多くの廃棄塗料を処分しなくてはならないから、廃棄作業、洗浄作業の作業性が低下し、またランニングコストが嵩むという問題がある。

【0009】

そこで、カートリッジ内に残留した塗料を塗料源側に戻して廃棄塗料を削減することが考えられる。しかし、塗料を塗料源側に戻した場合でも、カートリッジ内に残留した全ての塗料を塗料源側に戻せる訳ではなく、塗料源までの長い配管内に多くの塗料が残留して

10

【0010】

一方、カートリッジを専用化し、常に同じ塗料を充填して用いた場合には、カートリッジは、色替洗浄する必要がない。しかし、余分に充填された塗料は、塗料の充填を繰返した場合、塗装に供されない古い塗料としてカートリッジ内に滞ることがある。そして、古い塗料は、塗料としての性能が低下し、良好な塗装仕上がりを得ることができないから、新しい塗料に混入したときに、塗装品質を損なう要因になってしまう。

【0011】

本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明の目的は、塗装に使用する分だけカートリッジに正確な量の塗料を充填することにより、廃棄される塗料を少なくして塗料の使用量、廃棄処理費用等を削減し、また塗装品質を向上できるようにしたカートリッジ用塗料充填装置を提供することにある。

20

【0012】

他の目的は、塗料充填時にカートリッジから排出される押し出し液体を利用して塗料充填量を計測できるようにしたカートリッジ用塗料充填装置を提供することにある。

【0013】

本発明によるカートリッジ用塗料充填装置は、塗料収容室と押し出し液体収容室とが隔壁によって画成されたカートリッジに対し、塗料収容室に塗料を供給する塗料供給手段と、前記カートリッジの押し出し液体収容室に押し出し液体を供給することにより前記塗料収容室内に残留する塗料を排出する押し出し液体供給手段とを備えている。

30

【0014】

そして、上述した課題を解決するために、請求項1の発明が採用する構成の特徴は、前記カートリッジの塗料収容室に充填する塗料の充填量を予め設定し、前記塗料供給手段によって塗料収容室に塗料を充填するとき、当該充填された塗料により前記押し出し液体収容室から排出された押し出し液体の排出量が前記予め設定された値に達したときに、前記塗料供給手段による塗料の充填を停止させる定量充填設定手段を設け、該定量充填設定手段は、計測用タンクと、前記カートリッジの押し出し液体収容室を押し出し液体供給手段と計測用タンクとに選択的に切換えて接続する押し出し液体通路切換弁と、前記計測用タンク内に計量室を画成し前記カートリッジの押し出し液体収容室から該計量室に流入する押し出し液体の流入量に応じて変位する可動隔壁と、前記カートリッジの押し出し液体収容室に充填する塗料の充填量を予め設定する設定部と、前記可動隔壁が該設定部によって予め設定された変位量になったことを検知したときに充填停止信号を出力する検知器とにより構成したことにある。

40

【0015】

このように構成したことにより、塗料供給手段にカートリッジを載置し、押し出し液体供給手段をカートリッジの押し出し液体収容室に接続する。これにより、押し出し液体供給手段は、カートリッジの押し出し液体収容室に押し出し液体を供給し、塗装作業で使用せずに塗料収容室内に残留した前色塗料を排出する。そして、塗料供給手段をカートリッジの塗料収容室に接続することにより、この塗料供給手段は、塗料収容室に洗浄流体を供給して内部

50

を洗浄する。

【0016】

一方、定量充填設定手段を用いて、カートリッジの塗料収容室に充填する次色の塗料の充填量を予め設定しておく。この状態で、塗料供給手段により、次回の塗装作業に使用する次色塗料を供給して充填する。このときに、カートリッジからは、塗料収容室に充填された塗料と同量の押し出し液体が押し出し液体収容室から排出される。

【0017】

この際、定量充填設定手段は、押し出し液体の排出量を計測する。そして、定量充填設定手段は、押し出し液体の排出量が予め設定した値に達すると、定量充填が行われたものとして、前記塗料供給手段による充填作業を停止させることができる。

10

【0018】

これにより、塗料の種類（粘度、比重、メタリック等の有無等）に関係なく、カートリッジの塗料収容室に塗料を塗装に用いる分だけ正確に充填することができる。

【0019】

この結果、塗装に使用する全ての塗料を、その種類に関係なくカートリッジに正確に充填できるから、廃棄される塗料を少なくして塗料の使用量、廃棄処理費用等を削減することができる。また、カートリッジに専用色の塗料を繰返して充填した場合でも、古い塗料が残留するのを防止できるから、塗装品質を向上することができる。

【0020】

また、定量充填設定手段は、計測用タンクと、カートリッジの押し出し液体収容室を押し出し液体供給手段と計測用タンクとに選択的に切換えて接続する押し出し液体通路切換弁と、前記計測用タンク内に計量室を画成し前記カートリッジの押し出し液体収容室から該計量室に流入する押し出し液体の流入量に応じて変位する可動隔壁と、前記カートリッジの押し出し液体収容室に充填する塗料の充填量を予め設定する設定部と、前記可動隔壁が該設定部によって予め設定された変位量になったことを検知したときに信号を出力する検知器とにより構成している。

20

【0021】

これにより、定量充填設定手段の設定部は、可動隔壁が予め設定された変位量になったときに検知器が検知できるように、該検知器の位置を調整する。また、定量充填設定手段の押し出し液体通路切換弁は、カートリッジの押し出し液体収容室を計測用タンクに接続する。これにより、カートリッジの押し出し液体収容室から排出された押し出し液体は、押し出し液体通路切換弁によって計測用タンクの計量室に流入する。そして、可動隔壁の変位量が設定部によって予め設定された変位量になると、検知器が該可動隔壁を検知して信号を出力する。これにより、定量充填設定手段は、性質が安定した押し出し液体の排出量を計量することができる。カートリッジの塗料収容室に対して塗料を正確に充填することができる。

30

【0022】

請求項2の発明では、前記塗料供給手段は、前記検知器から出力される信号により、塗料の供給を停止し、定量充填する構成としている。

【0023】

これにより、可動隔壁の変位量が予め設定された変位量になって検知器から信号が出力されると、塗料供給手段は、塗料の供給を停止する。これにより、カートリッジの塗料収容室には塗料を定量充填することができる。

40

【0024】

請求項3の発明では、前記設定部は、前記計量室内に残存する押し出し液体を排出するため前記可動隔壁を前記計量室の容積が最小となる初期位置まで押動することができる構成としている。

【0025】

これにより、計量室に押し出し液体が流入して可動隔壁が変位し、カートリッジへの塗料の充填の計測が終了したら設定部は可動隔壁を押動することができる。これにより、設定部は、計量室内に残存する押し出し液体を流出させつつ、該計量室の容積が最小となる初期

50

位置まで可動隔壁を移動する。従って、可動隔壁を移動させるための機構を別途設けることなく、検知器を移動させるための設定部を利用して可動隔壁を移動することができ、構成を簡略化することができる。

【0026】

請求項4の発明では、前記計測用タンクは、前記可動隔壁によって前記計量室とエア室とに画成され、前記計測用タンクのエア室には、前記可動隔壁を前記計量室の容積が最小となる初期位置まで押動することができるエア給排弁を接続する構成としている。

【0027】

これにより、押出し液体の計量が終わったら、エア給排弁を開弁して計測用タンクのエア室に加圧エアを流入させることにより、可動隔壁を初期位置に向けて押動する。これにより、設定部を動かすことなく、計量室内の押出し液体を排出することができる。

10

【0028】

請求項5の発明では、前記計測用タンクには、前記可動隔壁が前記計量室の容積が最小となる初期位置まで押動されたことを検知する初期位置検知器を設けている。

【0029】

これにより、初期位置検知器は、計測用タンクの計量室の容積が最小となる初期位置に稼働隔壁が配置されたか否かを検知することができるから、押出し液体の計量を正確に行うことができる。

【0030】

請求項6の発明では、前記塗料供給手段は、前記カートリッジを載置する充填台と、該充填台に接続して設けられ、前記カートリッジに塗料、洗浄流体を供給する色替弁装置と、前記充填台と色替弁装置との間に設けられ、前記色替弁装置から供給される塗料の供給、停止を行う塗料供給弁とにより構成し、前記定量充填設定手段は、前記カートリッジの押出し液体収容室から排出された押出し液体の排出量が予め設定された値に達したときに充填停止信号を出力する構成とし、前記塗料供給手段は、前記定量充填設定手段から出力された充填停止信号により前記塗料供給弁および/または前記色替弁装置による塗料の供給を停止し、定量充填する構成としている。

20

【0031】

これにより、充填台にカートリッジを載置した状態では、色替弁装置は、塗料供給弁を経由してカートリッジの塗料収容室に塗料を充填することができる。この際、カートリッジの押出し液体収容室から定量充填設定手段には、押出し液体が排出される。そして、定量充填設定手段は、押出し液体の排出量を塗料の充填量として計量しているから、該定量充填設定手段から出力される充填停止信号により、前記塗料供給弁および/または色替弁装置が閉弁したときには、カートリッジの塗料収容室に設定した量の塗料を正確に充填することができる。

30

【0032】

請求項7の発明では、前記塗料供給手段は、前記カートリッジを載置する充填台と、該充填台と接続して設けられ、前記カートリッジに塗料、洗浄流体を供給する色替弁装置と、前記充填台と色替弁装置との間に設けられ、前記色替弁装置から供給される塗料の供給、停止を行う塗料供給弁とにより構成し、前記押出し液体供給手段は、押出し液体を貯える押出し液体源と、該押出し液体源と前記充填台との間を接続した押出し液体通路と、該押出し液体通路に設けられたポンプとにより構成し、前記定量充填設定手段は、前記充填台とポンプとの間に位置して押出し液体通路に設けられた押出し液体通路切換弁と、該押出し液体通路切換弁に接続された計測用タンクと、該計測用タンク内に計量室を画成し前記カートリッジの押出し液体収容室から該計量室に流入する押出し液体の流入量に応じて変位する可動隔壁と、前記カートリッジの押出し液体収容室に充填する塗料の充填量を予め設定する設定部と、前記可動隔壁が該設定部によって予め設定された変位量になったことを検知したときに充填停止信号を出力する検知器とにより構成し、かつ前記押出し液体通路切換弁は、前記カートリッジの押出し液体収容室と前記ポンプとの間を連通、遮断する供給弁と、前記カートリッジの押出し液体収容室と前記計測用タンクの計量室との間を

40

50

連通、遮断する戻し弁とにより構成している。

【0033】

これにより、押し出し液体通路切換弁の供給弁を開弁してカートリッジの押し出し液体収容室とポンプとの間を連通し、戻し弁を閉弁してカートリッジの押し出し液体収容室と計測用タンクの計量室との間を遮断する。このときには、押し出し液体源の押し出し液体をポンプを介してカートリッジの押し出し液体収容室に供給することができる。

【0034】

一方、押し出し液体通路切換弁の供給弁を閉弁してカートリッジの押し出し液体収容室とポンプとの間を遮断し、戻し弁を開弁してカートリッジの押し出し液体収容室と計測用タンクの計量室との間を連通したときには、カートリッジの押し出し液体収容室から排出される押し出し液体を計測用タンクの計量室に供給することができる。

10

【0035】

このときに、定量充填設定手段の設定部は、可動隔壁の変位量が設定部によって予め設定された変位量になると、検知器が該可動隔壁を検知して充填停止信号を出力する。これにより、定量充填設定手段は、カートリッジの塗料収容室に対して塗料を正確に充填することができる。

【0036】

請求項8の発明では、前記塗料供給手段は、前記定量充填設定手段の検知器から出力された充填停止信号により、前記塗料供給弁および/または色替弁装置による塗料の供給を停止し、定量充填する。

20

【0037】

これにより、塗料供給手段は、定量充填設定手段の検知器から出力された充填停止信号により、塗料供給弁による塗料の供給を停止することができ、カートリッジの塗料収容室に対して塗料を定量充填することができる。

【0038】

請求項9の発明では、前記定量充填設定手段には、計測用タンクの計量室に押し出し液体を流入するときに閉弁し、計量室から押し出し液体を流出させるときに開弁する流出弁を設けている。

【0039】

これにより、定量充填設定手段は、流出弁を閉弁することにより計測用タンクの計量室に押し出し液体を流入させることができる。また、流出弁を開弁したときには、計量室から押し出し液体を流出させることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明の第1の実施の形態による塗装システムを示す全体構成図である。

【図2】図1中の回転霧化頭型塗装機を拡大して示す縦断面図である。

【図3】図2中のカートリッジを単体で示す縦断面図である。

【図4】第1の実施の形態によるカートリッジ用塗料充填装置を示す回路図である。

【図5】第1の実施の形態によるカートリッジ用塗料充填装置を示す縦断面図である。

【図6】図5中の塗料供給機構を拡大して示す縦断面図である。

40

【図7】図6に示すカートリッジの急速継手と塗料供給機構の塗料通路切換弁を拡大して示す要部拡大の縦断面図である。

【図8】図6に示すカートリッジの急速継手と塗料供給機構の急速継手を拡大して示す要部拡大の縦断面図である。

【図9】図5中の定量充填設定機構を拡大して示す縦断面図である。

【図10】定量充填設定機構のピストンを初期位置に配置したカートリッジ用塗料充填装置を示す動作説明図である。

【図11】充填工程でカートリッジの塗料収容室に塗料を充填した状態のカートリッジ用塗料充填装置を示す動作説明図である。

【図12】充填後工程で定量充填設定機構の計量室から押し出し液体源に押し出し液体を戻し

50

た状態のカートリッジ用塗料充填装置を示す動作説明図である。

【図13】カートリッジ用塗料充填装置により異なる色の塗料を充填する場合を示すタイムチャートである。

【図14】カートリッジ用塗料充填装置により同色の塗料を続けて充填する場合を示すタイムチャートである。

【図15】本発明の第2の実施の形態による定量充填設定機構を示す縦断面図である。

【図16】第2の実施の形態の定量充填設定機構により塗料を充填する場合を示すタイムチャートである。

【図17】変形例によるカートリッジ用塗料充填装置を示す回路図である。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0041】

以下、本発明の実施の形態によるカートリッジ用塗料充填装置を、回転霧化頭型塗装装置に交換可能に取付けられるカートリッジに塗料を充填する場合を例に挙げ、添付図面に従って詳細に説明する。

【0042】

まず、図1ないし図14は本発明の第1の実施の形態を示している。図1において、1は塗装システムの一部を構成する塗装用ロボットである。この塗装用ロボット1は、基台1Aと、該基台1A上に回転可能かつ揺動可能に設けられた垂直アーム1Bと、該垂直アーム1Bの先端に揺動可能に設けられた水平アーム1Cと、該水平アーム1Cの先端に設けられた手首1Dとにより大略構成されている。

20

【0043】

2は塗装用ロボット1に設けられた回転霧化頭型塗装装置（以下、塗装装置2という）で、該塗装装置2は、図2に示す如く、後述のハウジング3、塗装機7、カートリッジ16等によって大略構成されている。

【0044】

3は塗装用ロボット1の手首1D先端に取付けられたハウジングである。このハウジング3は、塗装用ロボット1の手首1D先端に着脱可能に取付けられるネック部4と、該ネック部4の先端に一体形成されたヘッド部5とから構成されている。

【0045】

ここで、ヘッド部5の前側には塗装機取付部5Aが凹円筒状に形成され、また、ヘッド部5の後側にはカートリッジ取付部5Bが凹円筒状に形成されている。さらに、カートリッジ取付部5Bの底部には、後述するカートリッジ16の急速継手23が嵌合する嵌合穴5Cと、急速継手25が接続する雌接続部5Dとが形成されている。そして、嵌合穴5Cと雌接続部5Dは、カートリッジ16のタンク17をカートリッジ取付部5Bに取付けるときに、該タンク17を周方向に位置決めする働きもある。

30

【0046】

6はヘッド部5の中心部に軸方向に延びて設けられたフィードチューブ挿通孔である。このフィードチューブ挿通孔6は、後述するカートリッジ16のフィードチューブ21を挿通させるものである。また、フィードチューブ挿通孔6は、ヘッド部5の塗装機取付部5Aを通り後述するエアモータ8の回転軸8B内を貫通し軸方向に形成されている。

40

【0047】

7はヘッド部5の塗装機取付部5A内に取付けられた塗装機を示している。この塗装機7は、モータケース8A、回転軸8B、エアタービン8Cおよびエア軸受8Dからなるエアモータ8と、該エアモータ8によって回転せしめられ、供給された塗料を遠心霧化して微粒化し被塗物に向け噴霧する回転霧化頭9と、前記エアモータ8の前端側に設けられたシェーピングエアリング10とから大略構成されている。

【0048】

また、シェーピングエアリング10には、外周側に多数のシェーピングエア噴出孔10A（2個のみ図示）が前方に向け穿設されている。このシェーピングエア噴出孔10Aは、回転霧化頭9の放出端縁に向けてシェーピングエアを噴出し、該回転霧化頭9から放出

50

された塗料粒子のパターン成形を行うものである。

【 0 0 4 9 】

1 1 はハウジング 3 のネック部 4 に設けられた高電圧発生器で、該高電圧発生器 1 1 は、例えばコッククロフト回路によって構成され、電源装置（図示せず）から供給される電圧を例えば - 3 0 ~ - 1 5 0 k V に昇圧するものである。そして、高電圧発生器 1 1 の出力側は例えばエアモータ 8 に電氣的に接続され、これにより高電圧発生器 1 1 は、エアモータ 8 の回転軸 8 B を介して回転霧化頭 9 に高電圧を印加し、塗料に直接帯電させる。

【 0 0 5 0 】

1 2 , 1 3 はハウジング 3 のネック部 4 に設けられ、制御エア源（図示せず）に接続された多数本のエア通路を示している。これらのエア通路 1 2 , 1 3 は、エアモータ 8 を制御するためのタービンエア、軸受エア、ブレーキエア、塗料の噴霧パターンを成形するためのシェーピングエアを供給するほかに、押出し液体弁 1 5 、トリガ弁 2 6 に対してパイロットエアを供給するものである。しかし、本実施の形態では、代表的に 2 本のエア通路 1 2 , 1 3 のみを図示している。

10

【 0 0 5 1 】

1 4 はハウジング 3 に設けられたハウジング側押出し液体通路である。この押出し液体通路 1 4 は、一端が押出し液体供給装置（図示せず）に接続され、他端がヘッド部 5 に形成されたカートリッジ取付部 5 B の雌接続部 5 D 底部に開口している。

【 0 0 5 2 】

1 5 はハウジング 3 のヘッド部 5 に設けられた押出し液体弁である。この押出し液体弁 1 5 は、常時は押出し液体通路 1 4 を遮断し、カートリッジ 1 6 の押出し液体収容室 2 0 に対する押出し液体の供給を停止している。一方、パイロットエアが供給されたときには、開弁して押出し液体収容室 2 0 に対し押出し液体の供給を行うものである。

20

【 0 0 5 3 】

次に、ヘッド部 5 のカートリッジ取付部 5 B に着脱可能に取付けられるカートリッジ 1 6 について述べる。

【 0 0 5 4 】

このカートリッジ 1 6 は、図 1 に示すように、複数個設けられ、後述する塗料供給機構 3 2 の充填台 3 3 に着脱可能に取付けられている。そして、カートリッジ 1 6 は、図 3 に示す如く、後述するタンク 1 7 、ピストン 1 8 、フィードチューブ 2 1 等によって大略構成されている。

30

【 0 0 5 5 】

1 7 はカートリッジ 1 6 のタンクで、該タンク 1 7 は、軸方向の両端が閉塞された円筒状の容器として形成されている。また、タンク 1 7 内には、可動隔壁をなすピストン 1 8 が軸方向に変位可能に挿嵌されている。このピストン 1 8 は、タンク 1 7 内を前側の塗料収容室 1 9 と後側の押出し液体収容室 2 0 とに画成している。

【 0 0 5 6 】

また、タンク 1 7 の後端側には、交換作業を行うときに把持する把持突起 1 7 A が設けられている。一方、タンク 1 7 の前側には、後述するフィードチューブ 2 1 の塗料供給路 2 1 A を塗料収容室 1 9 に連通する塗料通路 1 7 B が設けられている。さらに、タンク 1 7 の前側には、後述の急速継手 2 3 を取付けるための継手取付穴 1 7 C と、急速継手 2 5 を取付けるための継手取付穴 1 7 D とが設けられている。

40

【 0 0 5 7 】

2 1 はタンク 1 7 の前側に軸方向に延びて設けられたフィードチューブである。このフィードチューブ 2 1 の先端側は、フィードチューブ挿通孔 6 内を延び、その先端部が回転霧化頭 9 に向け開口している。また、フィードチューブ 2 1 内には、タンク 1 7 の塗料収容室 1 9 に連通する塗料供給路 2 1 A が形成されている。さらに、フィードチューブ 2 1 の先端側には、前記塗料供給路 2 1 A を縮径して弁座部 2 1 B が設けられている。

【 0 0 5 8 】

2 2 は塗料収容室 1 9 の前部に連通してタンク 1 7 に設けられたカートリッジ側塗料通

50

路である。この塗料通路 2 2 は、図 6 に示すように、後述の充填台 3 3 に取付けられたときに、該充填台 3 3 の流出通路 4 0 と連通することができる。

【 0 0 5 9 】

2 3 はカートリッジ側塗料通路 2 2 の開口端に位置してタンク 1 7 の継手取付穴 1 7 C に設けられた逆止め弁付きの急速継手である。この急速継手 2 3 は、継手取付穴 1 7 C に突出して取付けられた弁ケース 2 3 A と、該弁ケース 2 3 A に変位可能に設けられた弁体 2 3 B と、該弁体 2 3 B が離着座する弁座 2 3 C と、前記弁体 2 3 B を弁座 2 3 C に向けて付勢する弁ばね 2 3 D とにより構成されている。

【 0 0 6 0 】

そして、急速継手 2 3 は、図 2、図 7 に示す如く、充填台 3 3 に取付けた状態で、後述する塗料通路切換弁 3 9 の弁体 3 9 B により弁体 2 3 B が押動されたときに開弁する。一方、急速継手 2 3 は、弁体 3 9 B により弁体 2 3 B が押動されたとき以外では閉弁し、カートリッジ側塗料通路 2 2 から塗料が流出するのを防止する。

【 0 0 6 1 】

2 4 は押し出し液体収容室 2 0 に連通してタンク 1 7 に設けられたカートリッジ側押し出し液体通路である。この押し出し液体通路 2 4 は、図 2 に示すように、ヘッド部 5 のカートリッジ取付部 5 B にカートリッジ 1 6 を嵌合したときに、ハウジング側押し出し液体通路 1 4 と連通する。また、押し出し液体通路 2 4 は、図 6 に示すように、充填台 3 3 のタンク支持部 3 4 にカートリッジ 1 6 を嵌合したときに、充填台側押し出し液体通路 4 7 と連通するものである。

【 0 0 6 2 】

2 5 はカートリッジ側押し出し液体通路 2 4 の開口端に位置してタンク 1 7 の継手取付穴 1 7 D 内に設けられた逆止め弁付きの急速継手である。この急速継手 2 5 は、後述の急速継手 4 8 と共に両側逆止め弁付き急速継手を構成している。また、急速継手 2 5 は、前述した急速継手 2 3 とほぼ同様に、継手取付穴 1 7 D に突出して取付けられた弁ケース 2 5 A と、該弁ケース 2 5 A に変位可能に設けられた弁体 2 5 B と、該弁体 2 5 B が離着座する弁座 2 5 C と、前記弁体 2 5 B を弁座 2 5 C に向けて付勢する弁ばね 2 5 D とにより構成されている。

【 0 0 6 3 】

そして、急速継手 2 5 は、図 2 に示す如く、塗装装置 2 のハウジング 3 に取付けられたときに、または図 6 に示す如く、塗料供給機構 3 2 の充填台 3 3 に取付けたときに、弁体 2 5 B が押動されて開弁する。一方、図 3 に示すように、ハウジング 3、充填台 3 3 から取外したときには、弁ばね 2 5 D により閉弁してカートリッジ側押し出し液体通路 2 4 から押し出し液体が流出するのを防止する。

【 0 0 6 4 】

2 6 はタンク 1 7 の前側部位に設けられたトリガ弁である。このトリガ弁 2 6 は、フィードチューブ 2 1 から回転霧化頭 9 に向けて供給される塗料の供給、停止制御を行うものである。そして、トリガ弁 2 6 は、軸方向に変位可能なピストン 2 6 A と、該ピストン 2 6 A からフィードチューブ 2 1 の塗料供給路 2 1 A 内を延び、先端が弁座部 2 1 B に離着座する弁体 2 6 B とを含んで構成されている。

【 0 0 6 5 】

一方、2 7 は塗装用口ポット 1 の近傍に配置されたカートリッジ交換装置である。このカートリッジ交換装置 2 7 は、塗装装置 2 にカートリッジ 1 6 を交換して取付けるもので、架台 2 7 A に列設された後述のカートリッジ用塗料充填装置 3 1 と、カートリッジ 1 6 を掴んで移動するカートリッジ移動装置（図示せず）とにより大略構成されている。

【 0 0 6 6 】

次に、カートリッジ交換装置 2 7 の架台 2 7 A に設けられた本実施の形態によるカートリッジ用塗料充填装置について述べる。

【 0 0 6 7 】

この塗料充填装置 3 1 は、カートリッジ 1 6 に対して塗料を充填するものである。そし

10

20

30

40

50

て、塗料充填装置 31 は、図 4、図 5 に示す如く、後述の塗料供給機構 32、押出し液体供給機構 54、定量充填設定機構 58 により大略構成されている。

【0068】

まず、カートリッジ用塗料充填装置 31 を構成する塗料供給手段としての塗料供給機構 32 について説明する。

【0069】

即ち、32 はカートリッジ交換装置 27 の架台 27A に設けられた塗料供給機構を示している。この塗料供給機構 32 は、カートリッジ 16 の塗料収容室 19 に塗料を供給するものである。そして、塗料供給機構 32 は、後述の充填台 33、塗料 - 洗浄流体切換弁 42、色替弁装置 49 等により大略構成されている。

10

【0070】

33 はカートリッジ交換装置 27 の架台 27A に取付けられた充填台である。この充填台 33 は、架台 27A にボルト止め等によって取付けられた脚部 33A と、該脚部 33A から上、下方向に延びた柱部 33B と、該柱部 33B の上側を拡径して設けられた台座部 33C とによって大略構成されている。

【0071】

34 は台座部 33C の上側に形成されたタンク支持部で、該タンク支持部 34 は、カートリッジ 16 のタンク 17 が取付けられるものである。また、タンク支持部 34 の底部には、後述の塗料通路切換弁 39 を取付けるための切換弁取付穴 34A と、急速継手 48 を取付けるための継手取付穴 34B とが別個に形成されている。

20

【0072】

35 は充填台 33 の中心部を上、下方向に延びて設けられたフィードチューブ挿通孔を示している。このフィードチューブ挿通孔 35 は、タンク支持部 34 にカートリッジ 16 のタンク 17 を取付けたときに、該カートリッジ 16 のフィードチューブ 21 が挿通するものである。

【0073】

また、36 はフィードチューブ挿通孔 35 の下部に上、下方向に移動可能に設けられた接続部材である。この接続部材 36 は、円筒状に形成され、その上部にはカートリッジ 16 のフィードチューブ 21 先端が液密に嵌合する。また、接続部材 36 の下部は、廃液配管 37 を介して廃液タンク 38 に接続されている。

30

【0074】

一方、接続部材 36 の周囲には横向き開口 36A が形成され、該横向き開口 36A には後述の廃液通路 41 が接続されている。これにより、横向き開口 36A は、廃液通路 41 を流通する洗浄流体をフィードチューブ 21 の先端に吹付けることにより、該フィードチューブ 21 の先端に付着した塗料を洗浄することができる。

【0075】

39 はタンク支持部 34 の切換弁取付穴 34A に設けられた塗料通路切換弁である。この塗料通路切換弁 39 は、カートリッジ 16 側の急速継手 23 と接続されるものである。ここで、塗料通路切換弁 39 は、後述する塗料 - 洗浄流体切換弁 42 に接続された流出通路 40 を、カートリッジ 16 側と廃液タンク 38 に繋がる廃液通路 41 とに切換えるものである。

40

【0076】

そして、塗料通路切換弁 39 は、図 7 に示す如く、切換弁取付穴 34A 内に取付けられ、上部に急速継手 23 が嵌合する弁ケース 39A と、該弁ケース 39A に変位可能に設けられた弁体 39B と、流出通路 40 と廃液通路 41 との間に位置して弁体 39B が離着座する弁座 39C と、前記弁体 39B を弁座 39C から離間する方向に付勢する弁ばね 39D と、該弁ばね 39D に抗して前記弁体 39B を弁座 39C に着座させるパイロットエア室 39E とにより構成されている。

【0077】

ここで、塗料通路切換弁 39 は、充填台 33 にカートリッジ 16 が取付けられた状態で

50

は、弁体 39B の先端部はカートリッジ 16 側の急速継手 23 の弁体 23B と離間し、急速継手 23 は閉弁している。一方、塗料通路切換弁 39 は、パイロットエア室 39E にパイロットエアが供給され、弁ばね 39D の付勢力に抗して弁体 39B を変位させたときに、該弁体 39B により急速継手 23 の弁体 23B を押動して開弁させることができる。

【0078】

このように、塗料通路切換弁 39 は、常時は弁ばね 39D によって弁体 39B を、急速継手 23 から離間する方向に付勢する。これにより、図 7 に示すように、流出通路 40 と廃液通路 41 は、弁座 39C を介して連通している。このときには、急速継手 23 が閉弁状態にあるから、流出通路 40 を介して塗料 - 洗浄流体切換弁 42 から供給される塗料または洗浄流体は、廃液通路 41 へと流れ、接続部材 36、廃液配管 37 を経由して廃液タンク 38 に排出される。

10

【0079】

一方、塗料通路切換弁 39 は、パイロットエア室 39E にエア圧を供給したときには、弁ばね 39D の付勢力に抗して弁体 39B を変位させ、急速継手 23 の弁体 23B を押動して開弁させると共に、弁体 39B を弁座 39C に着座させる。この結果、流出通路 40 と廃液通路 41 との間を閉塞すると共に、流出通路 40 とカートリッジ側塗料通路 22 との間を連通する。これにより、塗料通路切換弁 39 は、塗料 - 洗浄流体切換弁 42 から流出通路 40 を介して供給される塗料または洗浄流体を、急速継手 23、カートリッジ側塗料通路 22 を通って塗料収容室 19 に充填することができる。

【0080】

20

42 はタンク支持部 34 に設けられた塗料 - 洗浄流体切換弁を示している。この塗料 - 洗浄流体切換弁 42 は、塗料と洗浄流体とを塗料通路切換弁 39 に向けて選択的に供給するものである。また、塗料 - 洗浄流体切換弁 42 は、図 4 に示す如く、開閉弁として形成された塗料供給弁 43 と、洗浄流体供給弁 44 と、廃液弁 45 とにより構成されている。なお、塗料供給弁 43 は、塗料の供給時に開弁し、コントロールユニットを介して後述の検知器 66 から充填停止信号が入力されたときに自動閉弁するものである。

【0081】

一方、色替弁装置 49 に連なる塗料管路 46 は、塗料供給弁 43 と廃液弁 45 との間に接続され、塗料供給弁 43 は流出通路 40 と接続されている。一方、洗浄流体供給弁 44 は、洗浄流体選択弁 53 と流出通路 40 との間に設けられている。

30

【0082】

そして、カートリッジ 16 側に塗料を供給する場合には、塗料供給弁 43 を開弁し、洗浄流体供給弁 44 と廃液弁 45 を閉弁する。また、塗料通路切換弁 39 を、流出通路 40 とカートリッジ側塗料通路 22 が連通するように切換える。これにより、後述の色替弁装置 49 から供給される塗料は、塗料管路 46、塗料供給弁 43、流出通路 40、塗料通路切換弁 39、急速継手 23、カートリッジ側塗料通路 22 を経由してカートリッジ 16 に流通させることができる。

【0083】

一方、充填後に塗料 - 洗浄流体切換弁 42 の塗料管路 46 内に残留した塗料を排出し、洗浄する場合には、廃液弁 45 を開弁し、塗料供給弁 43 と洗浄流体供給弁 44 を閉弁する。これにより、色替弁装置 49 から供給される洗浄流体によって、塗料管路 46 内に残留する塗料は廃液タンク 38 に排出され、通路内を洗浄することができる。

40

【0084】

さらに、充填工程の後に流出通路 40 内に残留した塗料を排出し、洗浄する場合には、洗浄流体供給弁 44 を開弁し、塗料供給弁 43 と廃液弁 45 を閉弁する。また、塗料通路切換弁 39 を、流出通路 40 と廃液通路 41 とが連通するように切換える。これにより、後述の洗浄流体源装置 51 から供給される洗浄流体は、洗浄流体選択弁 53、洗浄流体供給弁 44、流出通路 40、塗料通路切換弁 39、廃液通路 41、接続部材 36、廃液配管 37 を介してタンク 38 に排出され、流出通路 40 を洗浄する。

【0085】

50

47は充填台33の台座部33Cに設けられた充填台側押し液体通路である。この押し液体通路47は、後述の急速継手48と押し液体配管55とを接続するものである。

【0086】

48は充填台側押し液体通路47の開口端に位置してタンク支持部34の継手取付穴34Bに設けられた逆止め弁付きの急速継手である。この急速継手48は、カートリッジ16側の急速継手25と共に両側逆止め弁付き急速継手を構成している。また、急速継手48は、前述した押し液体用の急速継手25とほぼ同様に、弁ケース48A、弁体48B、弁座48C、弁ばね48Dにより構成されている。

【0087】

そして、急速継手48は、図8に示す如く、カートリッジ16を充填台33のタンク支持部34に取付けたときに、その弁体48Bを対向する急速継手25の弁体25Bと突き合わせるにより両方の急速継手25, 48が開弁し、充填台側押し液体通路47をカートリッジ側押し液体通路24に連通させる。一方、カートリッジ16が充填台33から取外された状態では、急速継手48は、閉弁して充填台側押し液体通路47から押し液体が流出するのを防止する。

【0088】

次に、塗料供給機構32を構成する色替弁装置49と、これに接続される塗料源装置50と、洗浄流体源装置51とについて述べる。

【0089】

49は塗料管路46に接続して設けられた色替弁装置である。この色替弁装置49は、複数色の塗料の中からカートリッジ16に充填する塗料を選択し、この塗料を塗料管路46に流出するものである。また、色替弁装置49は、洗浄流体となる洗浄液体と洗浄エアを塗料管路46に流出するものである。このため、色替弁装置49は、A色, B色, C色, ... N色用の塗料弁49A, 49B, 49C, ... 49N、洗浄液体弁49Lq、洗浄エア弁49Arを備えている。

【0090】

そして、A色, B色, C色, ... N色用の塗料弁49A, 49B, 49C, ... 49Nは、後述する塗料源装置50のA色, B色, C色, ... N色の塗料源50A, 50B, 50C, ... 50Nに接続されている。また、洗浄液体弁49Lqは、後述する洗浄流体源装置51の洗浄液体源51Lqに接続され、洗浄エア弁49Arは、洗浄エア源51Arに接続されている。

【0091】

50は塗料源装置で、該塗料源装置50は、A色, B色, C色, ... N色の塗料源50A, 50B, 50C, ... 50Nからなっている。そして、これらの塗料源50A, 50B, 50C, ... 50Nは、色替弁装置49の塗料弁49A, 49B, 49C, ... 49Nに接続されている。

【0092】

51は洗浄流体源装置で、該洗浄流体源装置51は、洗浄液体源51Lq、洗浄エア源51Arからなっている。そして、洗浄液体源51Lqは色替弁装置49の洗浄液体弁49Lqに接続され、洗浄エア源51Arは洗浄エア弁49Arに接続されている。

【0093】

ここで、洗浄流体源装置51の洗浄液体源51Lq、洗浄エア源51Arは、2本のバイパス配管52Lq, 52Arからなるバイパス配管52と、その途中に設けられた洗浄流体選択弁53とを介して、塗料-洗浄流体切換弁42の洗浄流体供給弁44にも接続されている。そして、洗浄流体選択弁53は、洗浄液体弁53Lqと洗浄エア弁53Arとにより構成され、洗浄流体供給弁44に対して洗浄液体と洗浄エアを選択的に流通させるものである。

【0094】

次に、カートリッジ用塗料充填装置31を構成する押し液体供給手段としての押しし

10

20

30

40

50

液体供給機構 5 4 について述べる。

【 0 0 9 5 】

即ち、5 4 は塗料供給機構 3 2 の充填台側押し液体通路 4 7 に接続して設けられた押し液体供給機構を示している。この押し液体供給機構 5 4 は、カートリッジ 1 6 の押し液体収容室 2 0 に向けて押し液体を供給し、塗料収容室 1 9 内に残留した塗料を排出するものである。そして、押し液体供給機構 5 4 は、図 9 等に示す如く、後述の押し液体配管 5 5 と、ポンプ 5 6 と、押し液体を貯える押し液体源 5 7 とにより大略構成されている。

【 0 0 9 6 】

5 5 は押し液体通路としての押し液体配管である。この押し液体配管 5 5 は、充填台 3 3 の充填台側押し液体通路 4 7 と押し液体源 5 7 との間に設けられている。そして、押し液体配管 5 5 は、後述の押し液体通路切換弁 6 0 を挟んで、押し液体源 5 7 に接続された供給専用の供給配管 5 5 A と、充填台側押し液体通路 4 7 に接続された共通配管 5 5 B とにより構成されている。ここで、共通配管 5 5 B は、押し液体の供給側と戻し側との両方で共通して使用される。また、供給配管 5 5 A の途中には、後述のポンプ 5 6 が設けられている。

10

【 0 0 9 7 】

5 6 は押し液体配管 5 5 の供給配管 5 5 A に設けられたポンプである。このポンプ 5 6 は、押し液体源 5 7 の押し液体をカートリッジ 1 6 側に供給するものである。

【 0 0 9 8 】

さらに、カートリッジ用塗料充填装置 3 1 を構成する定量充填設定手段としての定量充填設定機構 5 8 について述べる。

20

【 0 0 9 9 】

5 8 は押し液体配管 5 5 に接続して設けられた定量充填設定機構を示している。この定量充填設定機構 5 8 は、カートリッジ 1 6 の塗料収容室 1 9 に充填する塗料の充填量を次の塗装条件に応じて予め設定する。そして、この定量充填設定機構 5 8 は、塗料収容室 1 9 に充填される塗料により押し液体収容室 2 0 から排出される押し液体の排出量が予め設定した値に達したときに、充填停止信号を塗料供給弁 4 3 に出力し、塗料供給機構 3 2 による塗料の充填を停止させるものである。

【 0 1 0 0 】

そして、定量充填設定機構 5 8 は、図 4、図 9 等に示すように、後述の戻し配管 5 9、押し液体通路切換弁 6 0、計測用タンク 6 1、ピストン 6 2、計量室 6 3、支持腕 6 4、設定部 6 5、検知器 6 6、流出弁 6 8 等により構成されている。

30

【 0 1 0 1 】

5 9 は押し液体配管 5 5 と押し液体源 5 7 との間に接続して設けられた戻し配管である。この戻し配管 5 9 は、後述する押し液体通路切換弁 6 0 と計測用タンク 6 1 とを接続する流入配管 5 9 A と、計測用タンク 6 1 と押し液体源 5 7 とを接続する流出配管 5 9 B とにより構成されている。

【 0 1 0 2 】

6 0 は押し液体配管 5 5 の供給配管 5 5 A と共通配管 5 5 B との間に設けられた押し液体通路切換弁である。この押し液体通路切換弁 6 0 は、供給弁 6 0 A と戻し弁 6 0 B とにより構成されている。そして、供給弁 6 0 A は、押し液体をカートリッジ 1 6 の押し液体収容室 2 0 に供給するときを開弁して供給配管 5 5 A を共通配管 5 5 B に連通する。また、戻し弁 6 0 B は、カートリッジ 1 6 の押し液体収容室 2 0 から計測用タンク 6 1 に押し液体を戻すときに開弁し、共通配管 5 5 B を戻し配管 5 9 の流入配管 5 9 A に連通するものである。

40

【 0 1 0 3 】

6 1 は戻し配管 5 9 に接続して設けられた計測用タンクである。この計測用タンク 6 1 は、筒部 6 1 A と、該筒部 6 1 A の前側を閉塞する前蓋部 6 1 B と、前記筒部 6 1 A の後側を閉塞する後蓋部 6 1 C とにより構成されている。また、前蓋部 6 1 B には、後述の計

50

量室 6 3 に連通するように戻し配管 5 9 の流入配管 5 9 A と流出配管 5 9 B が接続されている。一方、後蓋部 6 1 C には、後述する支持腕 6 4 が挿通する腕挿通口 6 1 D が形成されている。

【 0 1 0 4 】

6 2 は可動隔壁としてのピストンで、該ピストン 6 2 は、計測用タンク 6 1 内に軸方向（矢示 A , B 方向）に摺動可能に挿嵌されている。また、ピストン 6 2 は、その前面 6 2 A と計測用タンク 6 1 の前蓋部 6 1 B との間に計量室 6 3 を画成している。また、ピストン 6 2 の後面 6 2 B は、検知器 6 6 による検出面となるもので、後述する動作説明では後面 6 2 B を基準にしてピストン 6 2 の変位量を説明している。そして、ピストン 6 2 は、計量室 6 3 に押し出し液体が流入したときに矢示 B 方向に押動され、後述の支持腕 6 4 に押動されて矢示 A 方向に移動する。

10

【 0 1 0 5 】

ここで、計量室 6 3 は、カートリッジ 1 6 の押し出し液体収容室 2 0 から排出される押し出し液体が流入するものである。このときに流入する押し出し液体は、カートリッジ 1 6 の塗料収容室 1 9 に充填された塗料により、ピストン 1 8 を介して押し出されたものである。従って、カートリッジ 1 6 の押し出し液体収容室 2 0 から排出される押し出し液体の排出量は、塗料収容室 1 9 に充填される塗料の充填量と同一になるから、この押し出し液体の排出量を計測することによりカートリッジ 1 6 の塗料収容室 1 9 に対する塗料の充填量を正確に計測することができる。

【 0 1 0 6 】

なお、定量充填設定機構 5 8 に代え、例えば戻し配管 5 9 内を流通する押し出し液体の流量を流量計を用いて計測することも考えられる。しかし、流量計は、一般的に計測精度が低く、特に少流量の測定には不向きであるから、測定誤差が大きくなり、押し出し液体収容室 2 0 から排出される押し出し液体の排出量を正確に計測することが困難である。

20

【 0 1 0 7 】

6 4 は後述する設定部 6 5 の一部を構成する支持腕で、該支持腕 6 4 は、その先端側に後述の検知器 6 6 が設けられている。また、支持腕 6 4 は、後述の設定部 6 5 と協働し、計量室 6 3 の容積が最小となる位置までピストン 6 2 を矢示 A 方向に押動することができる。そして、支持腕 6 4 は、基端側が設定部 6 5 の移動駒 6 5 C に取付けられ、先端側が水平方向に延びて後蓋部 6 1 C から計測用タンク 6 1 内に進入している。これにより、支持腕 6 4 は、設定部 6 5 により矢示 A , B 方向に移動することができる。

30

【 0 1 0 8 】

6 5 は計測用タンク 6 1 の後側に設けられた設定部である。この設定部 6 5 は、支持腕 6 4 をピストン 6 2 の変位方向となる矢示 A , B 方向に移動するものである。また、設定部 6 5 は、後述する検知器 6 6 を正確な位置に配置できるように、サーボモータ 6 5 A でボールねじ 6 5 B を回転制御し、支持腕 6 4 が取付けられた移動駒 6 5 C をボールねじ 6 5 B に沿って移動する構成としている。

【 0 1 0 9 】

6 6 は支持腕 6 4 の先端部に設けられた検知器で、該検知器 6 6 は、ピストン 6 2 の後面 6 2 B の位置を検出するものである。また、検知器 6 6 としては、ピストン 6 2 の後面 6 2 B に接触して位置を検出する接触式のセンサ、例えばリミットスイッチが用いられている。なお、検知器 6 6 は、非接触式のセンサとして、光学センサ、磁気センサ、超音波センサ等を用いてもよい。

40

【 0 1 1 0 】

また、検知器 6 6 は、カートリッジ用塗料充填装置 3 1 の制御を行うコントロールユニット（図示せず）に接続されている。そして、検知器 6 6 は、ピストン 6 2 が当接したことを検知したとき、即ち、計量室 6 3 に予め設定した排出量の押し出し液体が流入したことを検知した時に、前記コントロールユニットに充填停止信号を出力する。さらに、コントロールユニットは、塗料 - 洗浄流体切換弁 4 2 の塗料供給弁 4 3 に閉弁信号を出力し、塗料供給機構 3 2 による塗料の充填を停止させるものである。

50

【0111】

なお、検知器66から出力された充填停止信号によって色替弁装置49のA色塗料弁49AないしN色塗料弁49Nを閉弁した場合でも、塗料供給機構32による塗料の充填を停止させ、定量充填することができる。また、充填停止信号により、塗料供給弁43と、A色塗料弁49AないしN色塗料弁49Nの両方を閉弁した場合でも充填を停止させ、定量充填することができる。

【0112】

67は計測用タンク61の前蓋部61Bに設けられた初期位置検知器で、該初期位置検知器67は、ピストン62の前面62Aの位置を検出するものである。また、初期位置検知器67としては、前述した検知器66と同様に、例えばリミットスイッチ、光学センサ、磁気センサ、超音波センサ等を用いることができる。

10

【0113】

さらに、初期位置検知器67は、カートリッジ用塗料充填装置31用のコントロールユニットに接続されている。そして、初期位置検知器67は、ピストン62を検知したとき、即ち、計量室63の容積が最小となる初期位置にピストン62が配置されたことを検知したときに、前記コントロールユニットに初期位置検知信号を出力する。そして、この初期位置検知信号により、塗料供給機構32による次回の塗料の充填作業を可能とすると共に、洗浄工程の終了後には定量充填設定機構58を構成する設定部65のサーボモータ65Aを駆動し、支持腕64を所定の定量設定位置まで移動させるものである。

【0114】

20

68は戻し配管59の流出配管59Bに設けられた流出弁で、該流出弁68は、計量室63に押し出し液体を流入させるときに閉弁する。一方、流出弁68は、計量室63から押し出し液体を流出させるときに開弁することにより、該計量室63の押し出し液体を押し出し液体源57に戻すものである。

【0115】

本実施の形態によるカートリッジ用塗料充填装置31は、上述の如き構成を有するもので、次に、カートリッジ用塗料充填装置31によってカートリッジ16に塗料を充填する行程について、図13、図14に示すタイムチャートを参照しつつ、詳細に説明する。

【0116】

まず、図13は異なる塗色の塗料を色替してカートリッジ16に充填する場合のタイムチャートを示している。

30

【0117】

初期状態として、カートリッジ16は前色の塗装が終了して、塗料収容室19内に前色塗料が残留しているものとする。一方、定量充填設定機構58の計測用タンク61内では、ピストン62は初期位置検知器67に近接した位置(計量室63が最小となった位置)にあるものとする。

【0118】

さて、最初に前色塗料が残っているカートリッジ16を充填台33に取付けるカートリッジ取付工程を行う。そして、カートリッジ用塗料充填装置31を用いてカートリッジ16に異なる塗色の塗料を充填する場合には、このカートリッジ16を塗料供給機構32の充填台33に取付ける。このときには、カートリッジ16側の急速継手25と充填台33側の急速継手48とが突き合って、両方の急速継手25、48が開弁する。

40

【0119】

次に、充填台33にカートリッジ16を取付けたら、該カートリッジ16の洗浄工程に移る。

【0120】

洗浄工程では、最初に前回の塗装作業に使用してカートリッジ16の塗料収容室19内等に残留している塗料を、押し出し液体供給機構54により排出する。この残留塗料排出作業では、押し出し液体通路切換弁60の供給弁60Aを開弁位置に切換え、ポンプ56を駆動する。これにより、押し出し液体源57からの押し出し液体は、押し出し液体配管55、

50

充填台側押し液体通路 4 7、カートリッジ側押し液体通路 2 4 を通じて押し液体収容室 2 0 に供給される。

【 0 1 2 1 】

これにより、図 1 0 に示す如く、押し液体収容室 2 0 に供給した押し液体により、ピストン 1 8 をフィードチューブ 2 1 側に押し、塗料収容室 1 9 に残留する塗料を、フィードチューブ 2 1 の塗料供給路 2 1 A から廃液タンク 3 8 に排出すると共に、該塗料収容室 1 9 の容積を最小にする。

【 0 1 2 2 】

このように、カートリッジ 1 6 の塗料収容室 1 9 から前色の塗料を押し、該塗料収容室 1 9 の容積を最小にしたら、カートリッジ 1 6 の塗料収容室 1 9、フィードチューブ 2 1 の塗料供給路 2 1 A 等に残留、付着した前色塗料を、塗料供給機構 3 2 によって洗浄するカートリッジ洗浄作業に移る。

【 0 1 2 3 】

このカートリッジ洗浄作業では、塗料通路切換弁 3 9 の弁体 3 9 B を弁ばね 3 9 D に抗して変位させ、急速継手 2 3 の弁体 2 3 B を押し開弁し、流出通路 4 0 とカートリッジ側塗料通路 2 2 とを連通させる。また、塗料 - 洗浄流体切換弁 4 2 の洗浄流体供給弁 4 4 を開弁する。この状態で、洗浄流体選択弁 5 3 の洗浄エア弁 5 3 A r と洗浄液体弁 5 3 L q とを交互に開弁し、洗浄流体源装置 5 1 の洗浄エア源 5 1 A r、洗浄液体源 5 1 L q から供給される洗浄エア、洗浄液体を、塗料収容室 1 9 に供給する。そして、この状態ではカートリッジ 1 6 のトリガ弁 2 6 が開弁しているので、洗浄流体を塗料収容室 1 9 からフィードチューブ 2 1 の塗料供給路 2 1 A 等で流通させ、塗料収容室 1 9、フィードチューブ 2 1 に残留する前色塗料を廃液タンク 3 8 に押し、洗浄する。

【 0 1 2 4 】

このようにして、カートリッジ 1 6 の洗浄作業が終了したら、塗料収容室 1 9 への塗料の充填工程に移る。

【 0 1 2 5 】

この充填工程は、塗料収容室 1 9 に充填する塗料の充填量を予め設定する充填量設定作業と、塗料収容室 1 9 に塗料を充填する充填作業とからなる。

【 0 1 2 6 】

まず、定量充填設定機構 5 8 による充填量設定作業について説明する。この作業では、定量充填設定機構 5 8 が初期位置検知器 6 7 から出力される初期位置検知信号により、ピストン 6 2 の前面 6 2 A を検出している準備完了状態にあることを確認する。この上で、設定部 6 5 のサーボモータ 6 5 A を回転制御して支持腕 6 4 と一緒に検知器 6 6 を矢示 A または B 方向に移動させる。

【 0 1 2 7 】

ここで、図 1 0 に示すように、計測用タンク 6 1 の前蓋部 6 1 B にピストン 6 2 の前面 6 2 A が当接したとき（初期位置検知器 6 7 がピストン 6 2 の前面 6 2 A を検出したとき）の後面 6 2 B の位置を初期位置 a とし、矢示 B 方向に任意の寸法移動した設定位置を例えば b, c とする。

【 0 1 2 8 】

この場合、充填量の設定作業の説明が明確になるように、ピストン 6 2 の後面 6 2 B が初期位置 a にあるときには計量室 6 3 に流入した押し液体の充填量が 0 c c である。また、設定位置 b では 2 5 0 c c、他の設定位置 c では 5 0 0 c c として説明する。なお、これらの充填量は、カートリッジ 1 6 に対する必要な充填量によって定まるもので、例示した 2 5 0 c c、5 0 0 c c に限定されるものではない。

【 0 1 2 9 】

即ち、2 5 0 c c の塗料をカートリッジ 1 6 の塗料収容室 1 9 に充填する場合には、図 1 0 に示す如く、設定部 6 5 により支持腕 6 4 を矢示 B 方向に移動し、支持腕 6 4 の先端部に設けた検知器 6 6 を設定位置 b に配置する。

【 0 1 3 0 】

10

20

30

40

50

そして、塗料収容室 19 に充填する塗料の充填量を設定したら、塗料充填作業に移る。この塗料充填作業では、コントロールユニットは、押し出し液体通路切換弁 60 の戻し弁 60 B を開弁し、流出弁 68 を閉弁する。また、塗料通路切換弁 39 を切換えて急速継手 23 を開弁すると共に、塗料 - 洗浄流体切換弁 42 の塗料供給弁 43 を開弁する。この状態で、例えば色替弁装置 49 の A 色塗料弁 49 A を開弁する。これにより、塗料源装置 50 の A 色塗料源 50 A から供給される A 色塗料を、塗料管路 46、塗料供給弁 43、流出通路 40、カートリッジ側塗料通路 22 等を通じて、カートリッジ 16 の塗料収容室 19 に充填する。

【 0 1 3 1 】

このときには、塗料収容室 19 に充填される塗料と同量の押し出し液体が押し出し液体収容室 20 から排出され、カートリッジ側押し出し液体通路 24、充填台側押し出し液体通路 47、押し出し液体配管 55、押し出し液体通路切換弁 60 の戻し弁 60 B、戻し配管 59 の流入配管 59 A を通じて計測用タンク 61 内の計量室 63 に流入する。これにより、計測用タンク 61 内のピストン 62 が初期位置 a から矢示 B 方向に変位する。

10

【 0 1 3 2 】

そして、図 11 に示す如く、ピストン 62 の後面 62 B がある設定位置 b に達すると、定量充填設定機構 58 の検知器 66 がピストン 62 を検出し、カートリッジ用塗料充填装置 31 のコントロールユニットに充填停止信号を出力する。これにより、コントロールユニットは、検知器 66 から出力された充填停止信号により、塗料 - 洗浄流体切換弁 42 の塗料供給弁 43 を閉弁し、カートリッジ 16 への塗料の充填を停止する。また、塗料通路切換弁 39 の切換操作を解除して急速継手 23 を閉弁する。さらに、色替弁装置 49 の A 色塗料弁 49 A を閉弁して、塗料の充填を停止する。

20

【 0 1 3 3 】

このように、押し出し液体収容室 20 から排出された押し出し液体の排出量を、塗料収容室 19 に充填される塗料の充填量として計測することにより、塗料収容室 19 に 250 cc の塗料を正確に定量充填することができる。

【 0 1 3 4 】

次に、充填工程が終了したら、各部に残留した塗料を排出し、洗浄する充填後工程に移る。

【 0 1 3 5 】

この充填後工程では、まず、塗料供給機構 32 側の塗料管路 46、塗料供給弁 43、流出通路 40、塗料通路切換弁 39 に残留する塗料を洗浄する。このときには、塗料 - 洗浄流体切換弁 42 の洗浄流体供給弁 44 を開弁し、洗浄流体選択弁 53 の洗浄エア弁 53 A r と洗浄液体弁 53 L q とを交互に開弁する。これにより、洗浄エア、洗浄液体は、洗浄流体選択弁 53、洗浄流体供給弁 44、流出通路 40、塗料通路切換弁 39、廃液通路 41、接続部材 36 で流通させ、その洗浄廃液を廃液配管 37 を介して廃液タンク 38 に排出する。

30

【 0 1 3 6 】

また、塗料管路 46 内に残留する A 色塗料を洗浄する。このため、廃液弁 45 を開弁すると共に、色替弁装置 49 の洗浄液体弁 49 L q、洗浄エア弁 49 A r を交互に開弁する。これにより、色替弁装置 49 から直接供給された洗浄流体によって、塗料管路 46 内に残留する A 色塗料を洗浄し、廃液タンク 38 に排出する。

40

【 0 1 3 7 】

ここで、前述のように廃液通路 41 を流れる洗浄流体は、接続部材 36 の横向き開口 36 A によりフィードチューブ 21 の先端部に向けて吹付けることができ、飛散してフィードチューブ 21 の先端に付着した塗料を効果的に洗浄することができる。

【 0 1 3 8 】

一方、充填後工程では、定量充填設定機構 58 の押し出し液体通路切換弁 60 の戻し弁 60 B を閉弁し、流出弁 68 を開弁させる。この状態で、設定部 65 は、サーボモータ 65 A を回転駆動して支持腕 64 を矢示 A 方向に移動させ、該支持腕 64 でピストン 62 を矢

50

示A方向に押動する。これにより、図12に示す如く、計量室63内の押し出し液体を、流出配管59Bを介して押し出し液体源57に戻すことができる。

【0139】

また、ピストン62を矢示A方向に押動し、計測用タンク61の前蓋部61Bに接近または当接した初期位置aに配置されると、初期位置検知器67がピストン62の前面62Aを検出し、カートリッジ用塗料充填装置31のコントロールユニットに初期位置検知信号を出力し、次回の塗料の充填作業を可能にする。

【0140】

以上の説明は、カートリッジ16に異なる塗色の塗料を充填する場合であるが、次に、同じ塗色の塗料を連続してカートリッジ16に充填する場合について図14を用いて説明する。

10

【0141】

この場合には、カートリッジ16内に前色が残っていても、カートリッジ16の洗浄工程は行う必要はない。そこで、図14に示すように塗料充填のために、カートリッジ16を充填台33に取付けたら、直ちに塗料の充填工程に移り、同色の塗料をカートリッジ16に対し所定量充填することができる。

【0142】

かくして、本実施の形態によれば、定量充填設定機構58は、カートリッジ16の塗料収容室19に充填する塗料の充填量を予め設定しておく。そして、定量充填設定機構58は、塗料収容室19に充填する塗料により押し出し液体収容室20から排出される押し出し液体の排出量が、予め設定した値に達したか否かを計測し、設定値に達したことを検知したときには塗料供給機構32による塗料の充填を停止させる構成としている。

20

【0143】

そして、カートリッジ16に塗料を充填する場合には、塗料供給機構32の充填台33にカートリッジ16を取付け、その塗料収容室19を塗料源装置50の各塗料源50A～50Nに接続し、押し出し液体収容室20を定量充填設定機構58に接続する。これにより、塗料供給機構32は、各塗料源50A～50Nからの塗料をカートリッジ16の塗料収容室19に充填することができる。このときに、カートリッジ16では、塗料収容室19に充填される塗料と同量の押し出し液体が押し出し液体収容室20から排出されることになる。

30

【0144】

従って、定量充填設定機構58は、カートリッジ16の押し出し液体収容室20から排出される押し出し液体の排出量を計測することにより、塗料の種類（粘度、比重、メタリック等の有無等）に関係なく、カートリッジ16に充填される塗料の充填量を正確に計ることができる。そして、定量充填設定機構58は、流出した押し出し液体の排出量が設定値に達したら、塗料供給機構32による塗料の充填を停止させることにより、カートリッジ16に塗料を正確に充填することができる。

【0145】

この結果、塗装に使用する全ての塗料を、その種類に関係なくカートリッジ16に正確に充填できるから、廃棄される塗料を少なくして塗料の使用量、廃棄処理費用等を削減することができる。また、カートリッジ16に専用色の塗料を繰返して充填した場合でも、古い塗料が残留するのを防止できるから、塗装品質を向上することができる。

40

【0146】

また、定量充填設定機構58は、カートリッジ16の押し出し液体収容室20に接続される計測用タンク61と、該計測用タンク61との間に計量室63を画成し該計量室63に流入する押し出し液体の流入量に応じて変位するピストン62と、カートリッジ16に充填すべき充填量を予め設定する設定部65と、前記ピストン62が設定部65によって予め設定された変位量になったことを検知したとき充填停止信号を出力する検知器66とにより構成している。

【0147】

50

これにより、定量充填設定機構 58 は、カートリッジ 16 の押し出し液体収容室 20 から排出された押し出し液体を計量室 63 に流入させる。このときには、計量室 63 に流入する押し出し液体の充填量に応じてピストン 62 が正確に変位するから、このピストン 62 の変位量を検知器 66 によって検知することにより、塗料収容室 19 に充填された塗料の充填量を正確に計測することができる。

【0148】

そして、定量充填設定機構 58 は、ピストン 62 の変位が設定した変位量、即ち、矢示 B 方向に所定寸法だけ移動したことを検知したら、カートリッジ用塗料充填装置 31 のコントロールユニットに充填停止信号を出力することにより塗料供給機構 32 による塗料の充填を停止させることができる。この結果、次の塗装に使用する使用量と同量の塗料を計量室 63 により正確に計ることができる。カートリッジ 16 の塗料収容室 19 に正確な量の塗料を充填することができる。

10

【0149】

また、設定部 65 は、サーボモータ 65A により検知器 66 を移動する構成としているから、ピストン 62 を検出する位置を正確に、かつ無段階で調整することができる。従って、カートリッジ 16 の塗料収容室 19 に充填される塗料の充填量を適宜に、かつ正確に設定することができる。

【0150】

一方、設定部 65 は、計量室 63 の容積が最小となる初期位置 a (図 10 参照) までピストン 62 を矢示 A 方向に押動できる構成としている。これにより、充填後工程では、支持腕 64 によってピストン 62 を押動することにより、計量室 63 内の押し出し液体を押し出し液体源 57 に戻すことができる。また、別途ピストン 62 を移動させるための機構を設けることなく、検知器 66 を移動させるための設定部 65 を利用してピストン 62 を移動することができる。構成を簡略化することができる。

20

【0151】

また、計測用タンク 61 の前蓋部 61B には、計量室 63 の容積が最小となる初期位置 a にピストン 62 が配置されたか否かを検出する初期位置検知器 67 を設けている。これにより、カートリッジ 16 に対し誤った量の塗料が充填されるのを確実に防止することができる。

【0152】

さらに、定量充填設定機構 58 は、カートリッジ 16 の押し出し液体収容室 20 から排出される押し出し液体によって塗料収容室 19 への塗料の充填量を計っているから、塗料の供給ラインを変更した場合でも、何の調整を行う必要がなく、正確に塗料の充填量を計測することができる。

30

【0153】

次に、図 15 および図 16 は本発明の第 2 の実施の形態を示している。本実施の形態の特徴は、定量充填設定機構のピストンを加圧エアによって初期位置に移動する構成としたことにある。なお、第 2 の実施の形態では、前述した第 1 の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【0154】

図 15 において、71 は第 2 の実施の形態による定量充填設定手段としての定量充填設定機構、72 は該定量充填設定機構 71 を構成する計測用タンクを示している。この計測用タンク 72 は、第 1 の実施の形態による計測用タンク 61 とほぼ同様に、筒部 72A、前蓋部 72B、後蓋部 72C とからなり、後蓋部 72C には支持腕 64 が挿通する腕挿通口 72D が形成されている。そして、計測用タンク 72 内には、第 1 の実施の形態と同様に、ピストン 62 が挿嵌され、前蓋部 72B との間に計量室 63 を画成している。

40

【0155】

しかし、第 2 の実施の形態による計測用タンク 72 は、腕挿通口 72D が支持腕 64 の外周に気密に嵌合している点と、後述のエア給排弁 74 が接続されている点で、第 1 の実施の形態による計測用タンク 61 と相違している。また、計測用タンク 72 内には、ピス

50

トン 6 2 の後面 6 2 B 側にエア室 7 3 が画成されている。

【 0 1 5 6 】

7 4 は計測用タンク 7 2 のエア室 7 3 にエア配管 7 5 を介して接続されたエア給排弁を示している。このエア給排弁 7 4 は、エア室 7 3 を大気またはエア源 7 6 に選択的に切換えるものである。即ち、エア給排弁 7 4 は、常時はエア室 7 3 を大気に開放して加圧エアを排出し、ピストン 6 2 が矢示 B 方向に移動できるようにしている。一方、エア給排弁 7 4 は、エア配管 7 5 をエア源 7 6 に接続することにより加圧エアを供給し、図 1 6 に示すタイムチャートのように、検知器 6 6、支持腕 6 4 の動作とは関係なく、ピストン 6 2 を初期位置に向け、矢示 A 方向に押動させることができる。

【 0 1 5 7 】

かくして、このように構成された第 2 の実施の形態においても、前述した第 1 の実施の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。特に、第 2 の実施の形態では、図 1 6 に示す如くエア給排弁 7 4 によってピストン 6 2 を移動させるものである。このため、支持腕 6 4 がどの位置に配置されている場合でも、エア給排弁 7 4 を切換えてエア室 7 3 に加圧エアを流入させるだけで容易にピストン 6 2 を初期位置 a に向けて矢示 A 方向に移動させることができる。従って、本実施の形態では、ピストン 6 2 を初期位置 a に移動させるときに支持腕 6 4 を動かす必要がなく、作業性を向上することができる。

【 0 1 5 8 】

なお、各実施の形態では、塗料供給機構 3 2 の充填台 3 3 に塗料 - 洗浄流体切換弁 4 2 を設け、流出通路 4 0、カートリッジ 1 6 の塗料収容室 1 9 等を洗浄する系統と、色替弁装置 4 9 から塗料配管 4 6 を洗浄する系統との 2 系統からなる洗浄ラインを形成することにより、洗浄時間の短縮を図るように構成した場合を例に挙げて説明した。

【 0 1 5 9 】

しかし、本発明はこれに限らず、例えば図 1 7 に示す変形例の如く、充填台 3 3 に塗料供給弁 8 1 を設け、この塗料供給弁 8 1 に色替弁装置 8 2 を直接的に接続し、該色替弁装置 8 2 から供給される洗浄液体、洗浄エアを用いて、流出通路 4 0、カートリッジ 1 6 の塗料収容室 1 9 等を洗浄する構成としてもよい。この構成により、バイパス配管 5 2 L q、5 2 A r、洗浄流体選択弁 5 3、塗料 - 洗浄流体切換弁 4 2 の洗浄流体供給弁 4 4、廃液弁 4 5 等を省略することができる。

【 0 1 6 0 】

また、実施の形態では、定量充填設定機構 5 8 の検知器 6 6 からコントロールユニット（図示せず）に出力される充填停止信号に基づいて、塗料 - 洗浄流体切換弁 4 2 の塗料供給弁 4 3 を閉弁するものとして述べた。しかし、本発明はこれに限らず、コントロールユニットから色替弁装置 4 9 の各色の塗料弁 4 9 A ~ 4 9 N に充填停止信号を出力し、塗料の供給を終了する構成としてもよい。さらに、充填停止信号により塗料供給弁 4 3 と A 色塗料弁 4 9 A の両方を同時に閉弁し、塗料の供給を終了する構成としてもよい。

【 0 1 6 1 】

また、実施の形態では、カートリッジ 1 6 のタンク 1 7 内に可動隔壁をなすピストン 1 8 を設け、該ピストン 1 8 をタンク 1 7 内で摺動変位させる場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えばカートリッジ 1 6 のタンク 1 7 内に可動隔壁として蛇腹状のペローズ、可撓性を有する袋体を設け、これらの内部をフィードチューブ側に連通させる構成としてもよい。

【 0 1 6 2 】

一方、実施の形態では、計測用タンク 6 1 と別個に支持腕 6 4、設定部 6 5、検知器 6 6 等を設ける構成としている。しかし、本発明はこれに限らず、支持腕 6 4 を設定部 6 5 の移動駒 6 5 C と一体に形成してもよい。また、計測用タンクに対し、支持腕、検知器、設定部等を 1 つの組立体として一体的に組付ける構成としてもよい。また、ピストン 6 2 に代えて、蛇腹、ダイヤフラム等の他の可動隔壁を用いる構成としてもよい。

【 0 1 6 3 】

また、実施の形態では、カートリッジ 1 6 の塗料収容室 1 9 に対し、急速継手 2 3、塗

10

20

30

40

50

料通路 2 2 を通じて塗料を充填する場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば特開 2 0 0 0 - 1 7 6 3 2 8 号公報に記載された構成と同様に、充填台 3 3 に接続された廃液配管 3 7 の位置に色替弁装置と充填弁を設け、例えばフィードチューブ 2 1 の塗料供給路 2 1 A、タンク 1 7 の塗料通路 1 7 B を使用してカートリッジ 1 6 の塗料収容室 1 9 に塗料を充填する構成としてもよい。このように構成することにより、カートリッジ側塗料通路 2 2、急速継手 2 3、塗料通路切換弁 3 9 等を省略することができる。

【 0 1 6 4 】

さらに、実施の形態では、押し出し液体源 5 7 からポンプ 5 6 を用いてカートリッジ 1 6 側に押し出し液体を供給する場合を例示している。しかし、本発明はこれに限るものではなく、工場のサーキュレーションラインを用いる場合のように、押し出し液体源 5 7 の供給圧が高い場合には、ポンプ 5 6 を省略する構成としてもよい。

10

【符号の説明】

【 0 1 6 5 】

2 回転霧化頭型塗装装置

7 塗装機

1 6 カートリッジ

1 7 タンク

1 8 ピストン（隔壁）

1 9 塗料収容室

20

2 0 押し出し液体収容室

2 1 フィードチューブ

3 1 カートリッジ用塗料充填装置

3 2 塗料供給機構（塗料供給手段）

3 3 充填台

4 9 , 8 2 色替弁装置

5 0 塗料源装置

5 1 洗浄流体源装置

5 4 押し出し液体供給機構（押し出し液体供給手段）

5 5 押し出し液体配管

30

5 6 ポンプ

5 7 押し出し液体源

5 8 , 7 1 定量充填設定機構（定量充填設定手段）

5 9 戻し配管

6 1 , 7 2 計測用タンク

6 2 ピストン（可動隔壁）

6 3 計量室

6 4 支持腕

6 5 設定部

6 6 検知器

40

6 7 初期位置検知器

7 4 エア給排弁

【 図 1 】

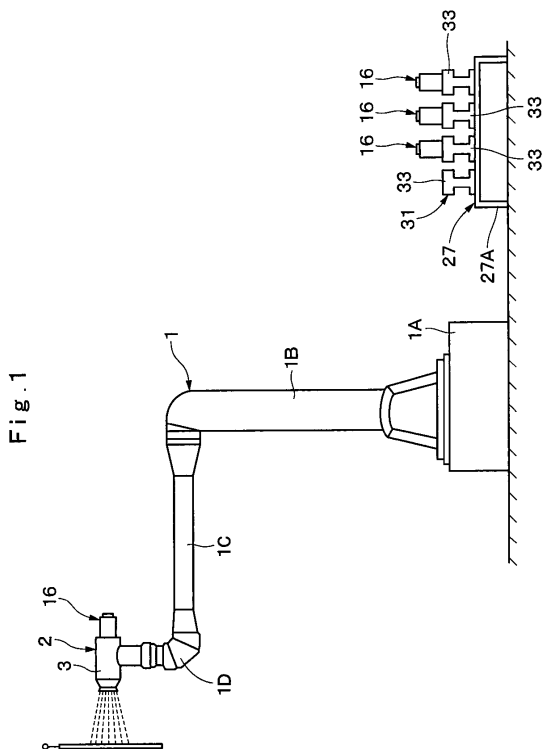


Fig. 1

【 図 2 】

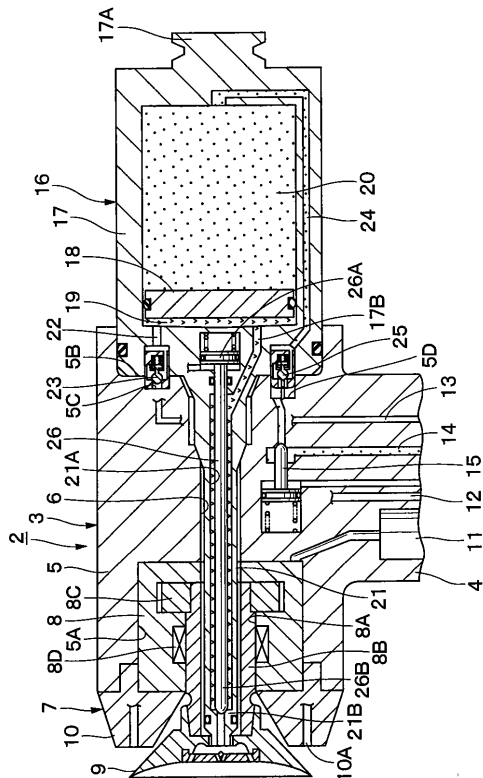


Fig. 2

【 図 3 】

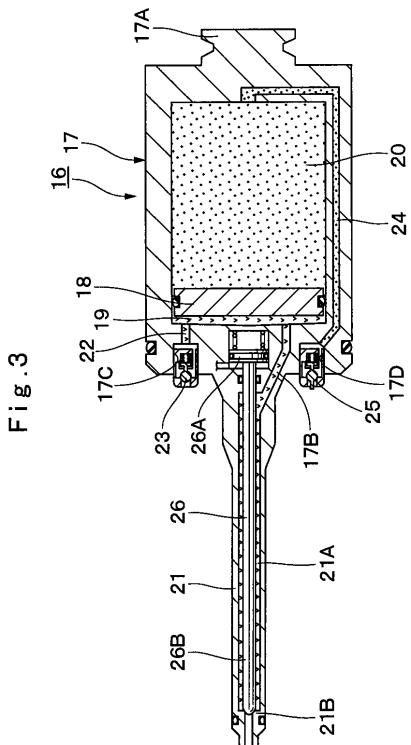


Fig. 3

【 図 4 】

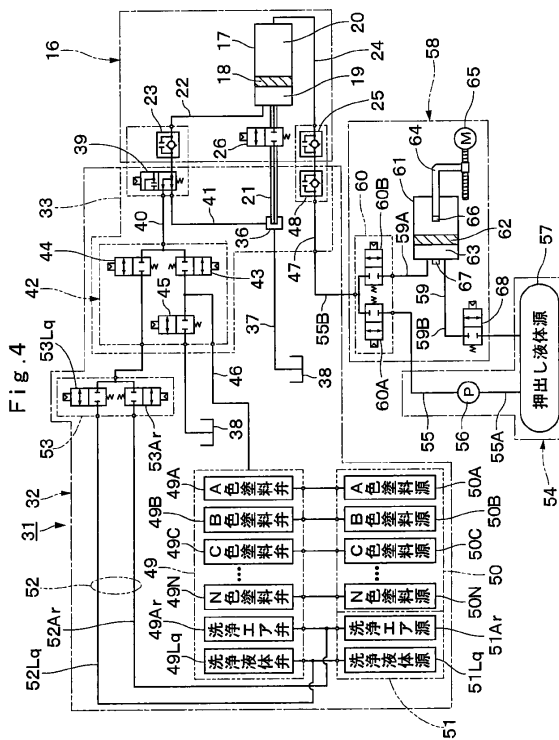
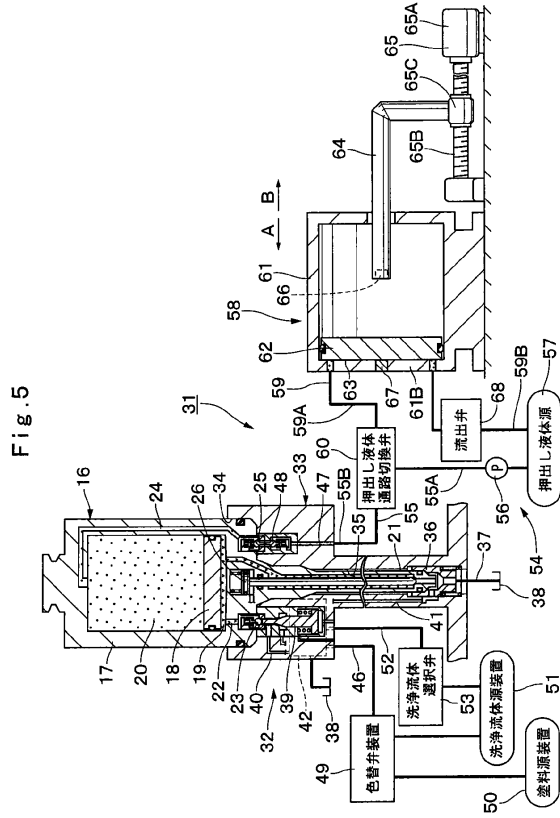
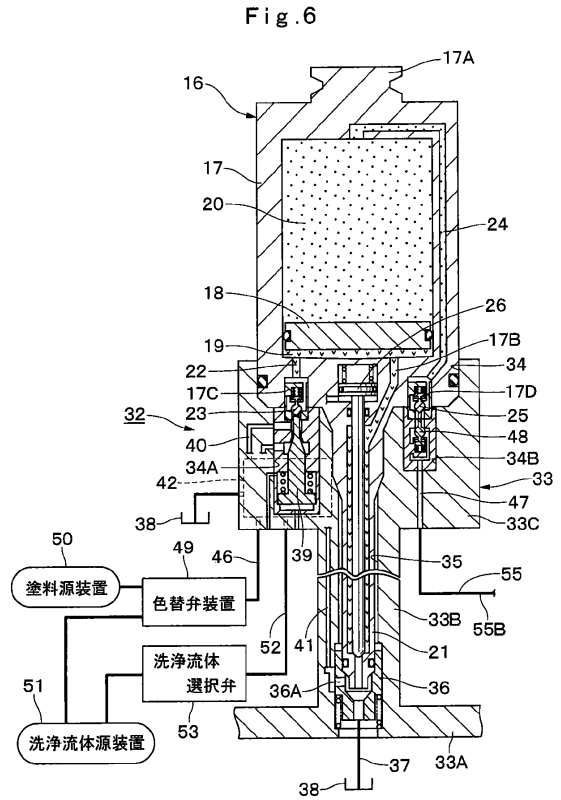


Fig. 4

【 図 5 】

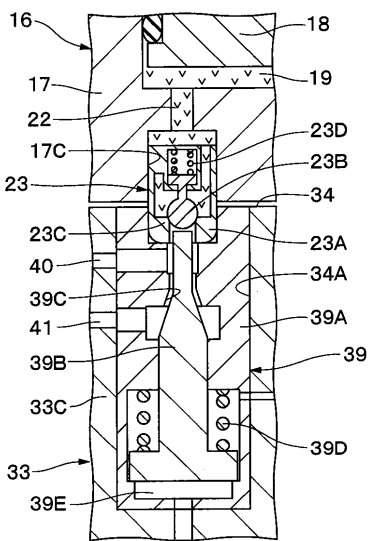


【 図 6 】



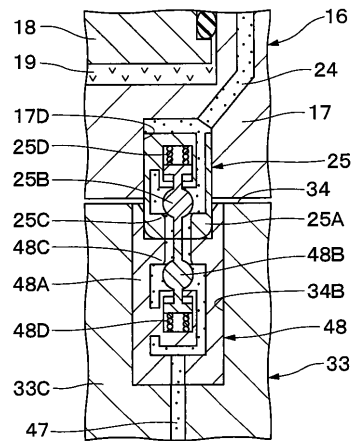
【 図 7 】

Fig. 7

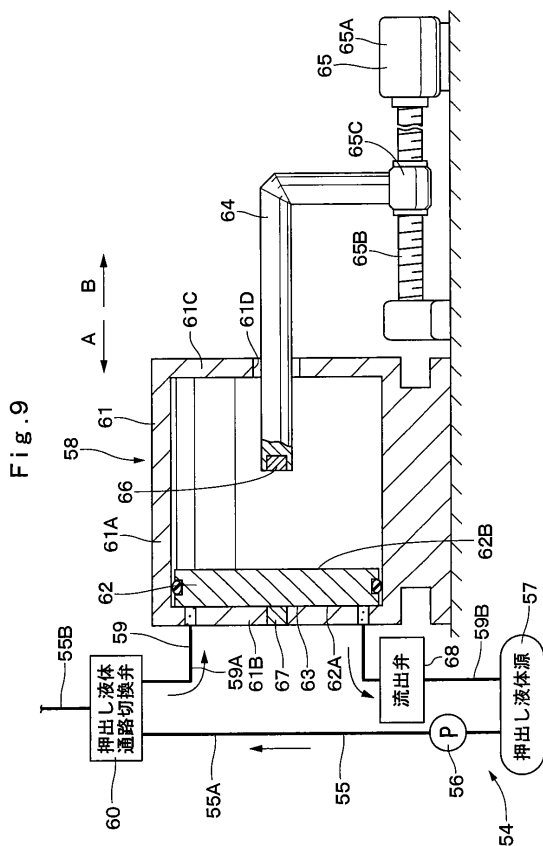


【 図 8 】

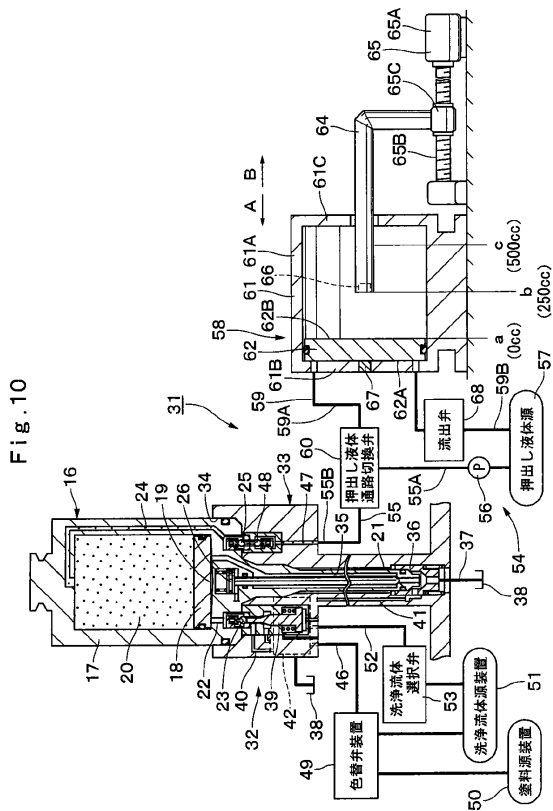
Fig. 8



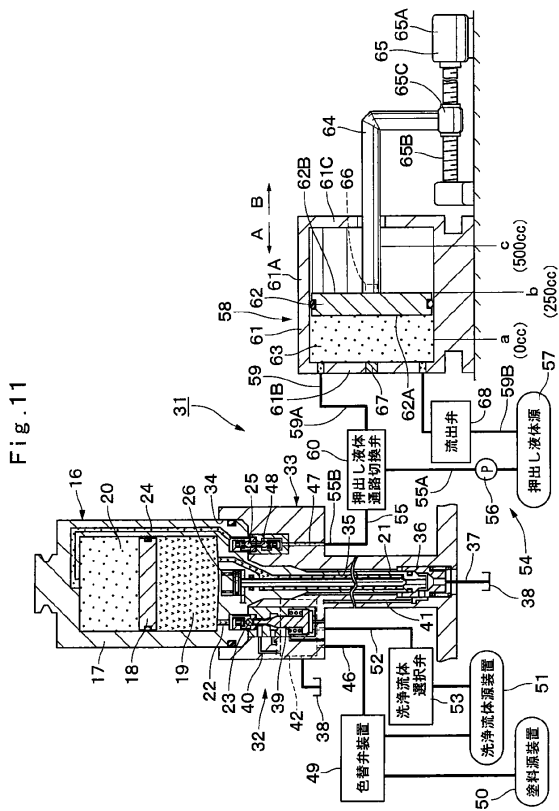
【 図 9 】



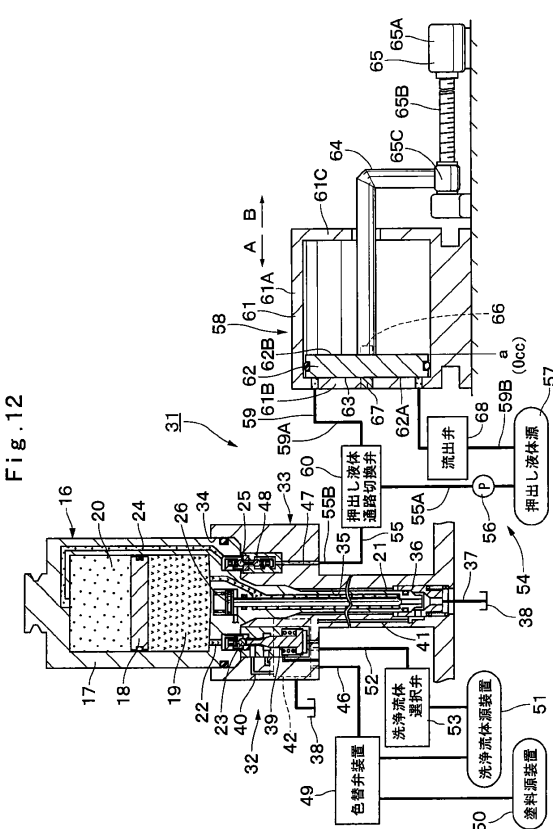
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



【 図 1 3 】

Fig. 13

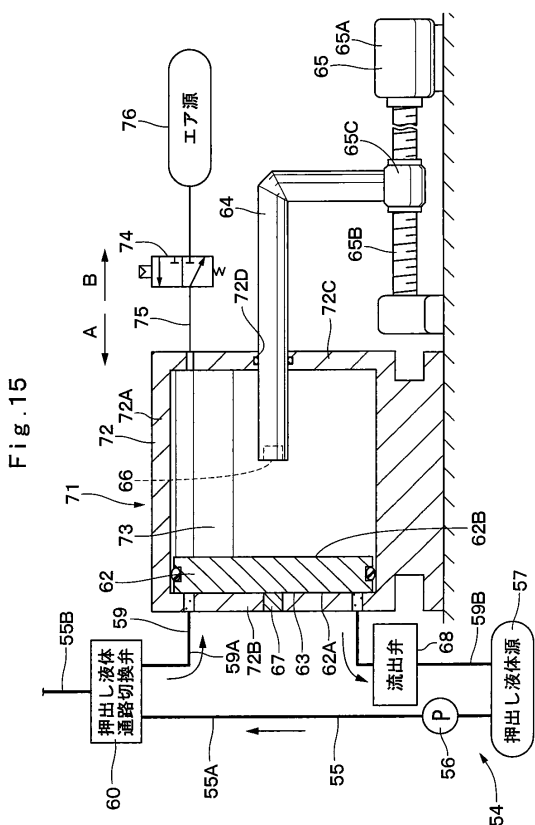
| 工程 | 内容 | 洗浄工程 | | 充填工程 | | 充填後工程 |
|--------------------|---------------------|------------|--------------|-----------|------|-------|
| | | 残留塗料 排出 | カートリッジ 洗浄 | 充填量 設定 | 塗料充填 | |
| 塗料供給 機構 32 | 塗料供給弁 4.3 | | | | | |
| | 洗浄液体供給弁 4.4 | | | | | |
| | 廃液弁 4.5 | | | | | |
| | 塗料通路切換弁 3.9 | | | | | |
| | 急速継手 4.8 | | | | | |
| カートリッジ 16 | 色替弁 装置 4.9 | | | | | |
| | 洗浄液体 選択弁 5.3 | | | | | |
| | 急速継手 2.3 | | | | | |
| | 急速継手 2.5 | | | | | |
| 押し出し液体供給機構 54 | ポンプ 5.6 | | | | | |
| | 押し出し液体通路 切換弁 6.0 | | | | | |
| | 戻し弁 6.0B | | | | | |
| | 流出弁 6.8 | | | | | |
| | 設定部 6.5 | | | | | |
| 定量充填 設定機構 58 | 検知器 6.6 | | | | | |
| | 初期位置検知器 6.7 | | | | | |

【 図 1 4 】

Fig. 14

| 工程 | 内容 | 洗浄工程 | | 充填工程 | | 充填後工程 |
|--------------------|---------------------|------------|--------------|-----------|------|-------|
| | | 残留塗料 排出 | カートリッジ 洗浄 | 充填量 設定 | 塗料充填 | |
| 塗料供給 機構 32 | 塗料供給弁 4.3 | | | | | |
| | 洗浄液体供給弁 4.4 | | | | | |
| | 廃液弁 4.5 | | | | | |
| | 塗料通路切換弁 3.9 | | | | | |
| | 急速継手 4.8 | | | | | |
| カートリッジ 16 | 色替弁 装置 4.9 | | | | | |
| | 洗浄液体 選択弁 5.3 | | | | | |
| | 急速継手 2.3 | | | | | |
| | 急速継手 2.5 | | | | | |
| 押し出し液体供給機構 54 | ポンプ 5.6 | | | | | |
| | 押し出し液体通路 切換弁 6.0 | | | | | |
| | 戻し弁 6.0B | | | | | |
| | 流出弁 6.8 | | | | | |
| | 設定部 6.5 | | | | | |
| 定量充填 設定機構 58 | 検知器 6.6 | | | | | |
| | 初期位置検知器 6.7 | | | | | |

【 図 1 5 】

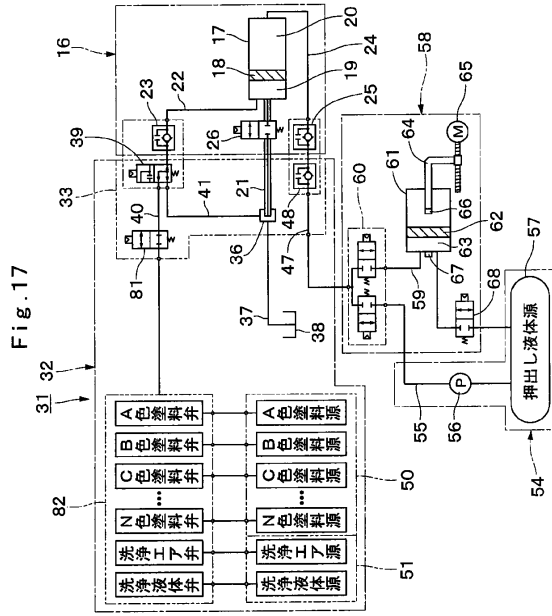


【 図 1 6 】

Fig. 16

| 工程 | 内容 | 洗浄工程 | | 充填工程 | | 充填後工程 |
|--------------------|---------------------|------------|--------------|-----------|------|-------|
| | | 残留塗料 排出 | カートリッジ 洗浄 | 充填量 設定 | 塗料充填 | |
| 塗料供給 機構 32 | 塗料供給弁 4.3 | | | | | |
| | 洗浄液体供給弁 4.4 | | | | | |
| | 廃液弁 4.5 | | | | | |
| | 塗料通路切換弁 3.9 | | | | | |
| | 急速継手 4.8 | | | | | |
| カートリッジ 16 | 色替弁 装置 4.9 | | | | | |
| | 洗浄液体 選択弁 5.3 | | | | | |
| | 急速継手 2.3 | | | | | |
| | 急速継手 2.5 | | | | | |
| 押し出し液体供給機構 54 | ポンプ 5.6 | | | | | |
| | 押し出し液体通路 切換弁 6.0 | | | | | |
| | 戻し弁 6.0B | | | | | |
| | 流出弁 6.8 | | | | | |
| | 設定部 6.5 | | | | | |
| 定量充填 設定機構 71 | 検知器 6.6 | | | | | |
| | 初期位置検知器 6.7 | | | | | |

【 図 17 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-341198(JP,A)
特開2002-011396(JP,A)
実開平09-000041(JP,U)
国際公開第2008/065794(WO,A1)
米国特許第8042579(US,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B05B 5/16
B05B 12/14
B05B 12/00
B05B 15/00