(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5054629号
(P5054629)

(45)発行日　平成24年10月24日(2012.10.24)　(24)登録日　平成24年8月3日(2012.8.3)

(51)Int.Cl.			F I		
B05D	1/04	(2006.01)	B05D	1/04	D
B05B	5/16	(2006.01)	B05B	5/16	
B05B	12/14	(2006.01)	B05B	12/14	
B05B	12/00	(2006.01)	B05B	12/00	A

請求項の数 4　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2008-185411 (P2008-185411)
(22)出願日　平成20年7月16日 (2008.7.16)
(65)公開番号　特開2010-22912 (P2010-22912A)
(43)公開日　平成22年2月4日 (2010.2.4)
審査請求日　平成22年11月26日 (2010.11.26)

(73)特許権者　000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目１番１号
(74)代理人　100067356
弁理士　下田　容一郎
(74)代理人　100094020
弁理士　田宮　寛祉
(72)発明者　中園　大輔
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台６番地１　ホンダエンジニアリング株式会社内
(72)発明者　脇本　崇
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台６番地１　ホンダエンジニアリング株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】静電塗装方法及び静電塗装装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の塗料供給部から塗装ガンまで導電性塗料を供給する塗料供給路に、前記塗装ガンに供給される導電性塗料の色を切り替えるための色替え弁機構と、前記導電性塗料を一旦貯留するとともに貯留された導電性塗料を前記塗装ガン側へ押し出すために前記色替え弁機構よりも前記塗装ガン側に設けられた貯留部と、前記塗料供給部と前記貯留部との間を電気的に遮断する絶縁部とを備え、前記導電性塗料を前記貯留部から前記塗装ガンに供給しつつ、前記導電性塗料に高電圧を加えることにより静電塗装を行う静電塗装方法であって、
前記色替え弁機構の前記塗料供給部側に流体経路が設けられ、この流体経路に、前記色替え弁機構に接続された塗料弁と、この塗料弁に接続された塗料カートリッジと、この塗料カートリッジから導電性塗料を排出可能な排出路と、この排出路へ導電性塗料を流す際に導電性塗料の流量を計測する流量計測手段とが設けられ、
前記塗料カートリッジから色替え弁機構を介して導電性塗料を、前記塗装ガンへ供給して静電塗装を行う前に導電性塗料の色を替える場合、前記塗料弁によって、前記塗料カートリッジ内の導電性塗料を前記排出路へ流す前記流体経路に切り換えて導電性塗料の流量を計測し、次に、前記塗料弁を前記塗料供給路側へ切り換え、前記塗料カートリッジから導電性塗料を前記塗料供給路に前記流量計測結果に応じて所定量だけ充填することで塗料供給路内のエア抜きを行うことを特徴とする静電塗装方法。
【請求項２】

複数の塗料供給部から塗装ガンまで導電性塗料を供給する塗料供給路に、前記塗装ガンに供給される導電性塗料の色を切り替えるための色替え弁機構と、前記導電性塗料を一旦貯留するとともに貯留された導電性塗料を前記塗装ガン側へ押し出すために前記色替え弁機構よりも前記塗装ガン側に設けられた貯留部と、前記塗料供給部と前記貯留部との間を電気的に遮断する絶縁部とを備え、前記導電性塗料を前記貯留部から前記塗装ガンに供給しつつ、前記導電性塗料に高電圧を加えることにより静電塗装を行う静電塗装装置において、

前記色替え弁機構の前記塗料供給部側に流体経路が設けられ、この流体経路に、前記色替え弁機構に接続された塗料弁と、この塗料弁に接続された塗料カートリッジと、この塗料カートリッジから導電性塗料を排出可能な排出路と、この排出路に導電性塗料を流す際に導電性塗料の流量を計測する流量計測手段とが設けられ、

前記塗料弁は、前記塗料カートリッジ内の導電性塗料が供給される経路を、前記色替え弁機構を介して前記塗装ガンに至る前記塗料供給路と、前記流体計測手段を介して前記排出路に至る前記流体経路とに切り換え、

前記流体計測手段は、導電性塗料を色を替えて前記塗料カートリッジから前記塗装ガンへ供給し静電塗装を行う場合に、予め前記塗料供給路内のエア抜きを行うときの塗料供給路に充填する導電性塗料充填量を決定するために、前記流体経路に導電性塗料を流してそのときの導電性塗料の流量計測を行うことを特徴とする静電塗装装置。

【請求項３】

前記流量計測手段と前記排出路との間に前記導電性塗料の流れを止める停止弁が設けられることを特徴とする請求項２記載の静電塗装装置。

【請求項４】

前記塗装ガンは、塗装ロボットに支持され、

この塗装ロボットに設けられた旋回ベース部に塗料カートリッジ装着部が設けられ、

この塗料カートリッジ装着部に前記塗料カートリッジが着脱自在に取付けられることを特徴とする請求項２又は請求項３記載の静電塗装装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、静電塗装方法及び静電塗装装置の改良に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来の塗装方法及び塗装装置として、塗装ロボットに塗装ガンが搭載され、この塗装ガンのアーム部に、塗料を切り替える色替バルブユニットと、塗料が充填された塗料カートリッジとが取付けられ、使用頻度が多い塗料は色替バルブユニットを介して塗装ガンに供給され、使用頻度の少ない塗料は塗料カートリッジから塗装ガンに供給されるものが知られている（例えば、特許文献１参照。）。

【特許文献１】特開平１１－２６７５６０号公報

【０００３】

特許文献１の図１を以下の図９で説明する。なお、符号は振り直した。

図９は従来の塗装装置を示す構成図であり、塗装装置２００は、塗装ロボットのマニピュレータ２０１と、このマニピュレータ２０１の先端に取付けられた塗装ガン２０２と、マニピュレータ２０１に取付けられた色替バルブユニット２０４及び塗料カートリッジ２０６と、色替バルブユニット２０４に複数の燃料供給チューブ２０７を介して接続された塗料供給装置２０８とを備える。なお、符号２０９はマニピュレータ２０１の第１アーム、２１０はマニピュレータ２０１の第２アームであり、この第２アーム２１０に色替バルブユニット２０４及び塗料カートリッジ２０６が取付けられている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

例えば、色替バルブユニット２０４又は塗料カートリッジ２０６から塗装ガン２０２までが大きく離れている場合に、色替バルブユニット２０４又は塗料カートリッジ２０６と、塗装ガン２０２との間の塗料供給路のエア抜きをするために色替バルブユニット２０４又は塗料カートリッジ２０６から塗料を塗料供給路へ充填する際に、塗料の粘度や周辺温度によって塗料供給路への充填速度が大きく変化するため、充填速度が速くなった場合には捨てられる塗料量が多くなり、塗装に必要な塗料が足りなくなることがある。

【０００５】

また、マニピュレータ２０１に色替バルブユニット２０４及び塗料カートリッジ２０６が取付けられているため、マニピュレータ２０１の慣性モーメントが大きくなり、迅速な旋回などの動作が難しくなる。更にはマニピュレータ２０１を作動させる動力も大きくなる。

また更に、可動部が大型になり、狭い場所での塗装作業が困難になる場合がある。

【０００６】

本発明の目的は、エア抜きのために塗料供給路に塗料を充填する場合に、充填される塗料量を一定にするとともに、塗装ロボットを迅速に作動させられ、狭い場所でも容易に塗装作業が可能な静電塗装方法及び静電塗装装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

請求項１に係る発明は、複数の塗料供給部から塗装ガンまで導電性塗料を供給する塗料供給路に、塗装ガンに供給される導電性塗料の色を切り替えるための色替え弁機構と、導電性塗料を一旦貯留するとともに貯留された導電性塗料を塗装ガン側へ押し出すために色替え弁機構よりも塗装ガン側に設けられた貯留部と、塗料供給部と貯留部との間を電気的に遮断する絶縁部とを備え、導電性塗料を貯留部から塗装ガンに供給しつつ、導電性塗料に高電圧を加えることにより静電塗装を行う静電塗装方法であって、色替え弁機構の塗料供給部側に流体経路が設けられ、この流体経路に、色替え弁機構に接続された塗料弁と、この塗料弁に接続された塗料カートリッジと、この塗料カートリッジから導電性塗料を排出可能な排出路と、この排出路へ導電性塗料を流す際に導電性塗料の流量を計測する流量計測手段とが設けられ、塗料カートリッジから色替え弁機構を介して導電性塗料を、塗装ガンへ供給して静電塗装を行う前に導電性塗料の色を替える場合、塗料弁によって、塗料カートリッジ内の導電性塗料を排出路へ流す流体経路に切り換えて導電性塗料の流量を計測し、次に、塗料弁を塗料供給路側へ切り換え、塗料カートリッジから導電性塗料を塗料供給路に流量計測結果に応じて所定量だけ充填することで塗料供給路内のエア抜きを行うことを特徴とする。

【０００８】

塗料カートリッジから排出路までの流体経路を短くすることで、粘度や周辺温度によって導電性塗料の充填速度が影響を受けにくくなり、流量計測手段による導電性塗料の流量計測精度が向上する。この結果、精度の高い塗料流量計測結果に基づいて塗料供給路に充填される導電性塗料充填量が精度良く求まり、塗料供給路への導電性塗料充填量を常に一定にすることが可能になる。

【０００９】

請求項２に係る発明は、複数の塗料供給部から塗装ガンまで導電性塗料を供給する塗料供給路に、塗装ガンに供給される導電性塗料の色を切り替えるための色替え弁機構と、導電性塗料を一旦貯留するとともに貯留された導電性塗料を塗装ガン側へ押し出すために色替え弁機構よりも塗装ガン側に設けられた貯留部と、塗料供給部と貯留部との間を電気的に遮断する絶縁部とを備え、導電性塗料を貯留部から塗装ガンに供給しつつ、導電性塗料に高電圧を加えることにより静電塗装を行う静電塗装装置において、色替え弁機構の塗料供給部側に流体経路が設けられ、この流体経路に、色替え弁機構に接続された塗料弁と、この塗料弁に接続された塗料カートリッジと、この塗料カートリッジから導電性塗料を排出可能な排出路と、この排出路に導電性塗料を流す際に導電性塗料の流量を計測する流量計測手段とが設けられ、塗料弁が、塗料カートリッジ内の導電性塗料が供給される経路を

、色替え弁機構を介して塗装ガンに至る塗料供給路と、流体計測手段を介して排出路に至る流体経路とに切り換え、流体計測手段が、導電性塗料を色を替えて塗料カートリッジから塗装ガンへ供給し静電塗装を行う場合に、予め塗料供給路内のエア抜きを行うときの塗料供給路に充填する導電性塗料充填量を決定するために、流体経路に導電性塗料を流してそのときの導電性塗料の流量計測を行うことを特徴とする。

【００１０】

塗料カートリッジから排出路までの流体経路を短くすることで、粘度や周辺温度によって導電性塗料の充填速度が影響を受けにくくなり、流量計測手段による導電性塗料の流量計測精度が向上する。この結果、精度の高い塗料流量計測結果に基づいて塗料供給路に充填される導電性塗料充填量が精度良く求まり、塗料供給路への導電性塗料充填量を常に一定にすることが可能になる。

【００１１】

請求項３に係る発明は、流量計測手段と排出路との間に導電性塗料の流れを止める停止弁が設けられることを特徴とする。

塗料弁から塗料が漏れた場合であっても、停止弁によって塗料が排出路から排出されるのを防ぐことが可能になる。

【００１２】

請求項４に係る発明は、塗装ガンが、塗装ロボットに支持され、この塗装ロボットに設けられた旋回ベース部に塗料カートリッジ装着部が設けられ、この塗料カートリッジ装着部に塗料カートリッジが着脱自在に取付けられることを特徴とする。

【００１３】

塗装ガンが塗装ロボットの可動部に取付けられていないため、塗装ロボットの可動部の慣性モーメントが大きくならず、塗装ガンを迅速に動作させることが可能になる。また、塗装ガンが設けられる可動部が大型にならず、狭い場所でも塗装作業が楽に行える。

【発明の効果】

【００１４】

請求項１に係る発明では、色替え弁機構の塗料供給部側に流体経路が設けられ、この流体経路に、色替え弁機構に接続された塗料弁と、この塗料弁に接続された塗料カートリッジと、この塗料カートリッジから導電性塗料を排出可能な排出路と、この排出路へ導電性塗料を流す際に導電性塗料の流量を計測する流量計測手段とが設けられ、塗料カートリッジから色替え弁機構を介して導電性塗料を、塗装ガンへ供給して静電塗装を行う前に導電性塗料の色を替える場合、塗料弁によって、塗料カートリッジ内の導電性塗料を排出路へ流す流体経路に切り換えて導電性塗料の流量を計測し、次に、塗料弁を塗料供給路側へ切り換え、塗料カートリッジから導電性塗料を塗料供給路に流量計測結果に応じて所定量だけ充填することで塗料供給路内のエア抜きを行うので、経路が短い流体経路での導電性塗料の流量を流量計測手段で計測することで、導電性塗料の粘度や雰囲気温度による流体経路への充填速度の変化を小さくすることができ、導電性塗料の流量計測精度を向上させることができるため、この流量計測結果に基づいて、色替え時のエア抜きを行う際に、経路が長い塗料供給路内に充填すべき導電性塗料充填量を精度よく推定することができ、塗料供給路への導電性塗料充填量を常に一定量にすることができる。

【００１５】

請求項２に係る発明では、色替え弁機構の塗料供給部側に流体経路が設けられ、この流体経路に、色替え弁機構に接続された塗料弁と、この塗料弁に接続された塗料カートリッジと、この塗料カートリッジから導電性塗料を排出可能な排出路と、この排出路に導電性塗料を流す際に導電性塗料の流量を計測する流量計測手段とが設けられ、塗料弁が、塗料カートリッジ内の導電性塗料が供給される経路を、色替え弁機構を介して塗装ガンに至る塗料供給路と、流体計測手段を介して排出路に至る流体経路とに切り換え、流体計測手段が、導電性塗料を色を替えて塗料カートリッジから塗装ガンへ供給し静電塗装を行う場合に、予め塗料供給路内のエア抜きを行うときの塗料供給路に充填する導電性塗料充填量を決定するために、流体経路に導電性塗料を流してそのときの導電性塗料の流量計測を行う

ので、経路が短い流体経路での導電性塗料の流量を流量計測手段で計測することで、導電性塗料の粘度や雰囲気温度による流体経路への充填速度の変化を小さくすることができ、導電性塗料の流量計測精度を向上させることができるため、この流量計測結果に基づいて、色替え時のエア抜きを行う際に、経路が長い塗料供給路内に充填すべき導電性塗料充填量を精度よく推定することができ、塗料供給路への導電性塗料充填量を常に一定量にすることができる。

【００１６】

請求項３に係る発明では、流量計測手段と排出路との間に導電性塗料の流れを止める停止弁が設けられるので、塗料弁から塗料が漏れた場合であっても、停止弁によって塗料が排出路から排出されるのを防ぐことができる。

【００１７】

請求項４に係る発明では、塗装ガンが、塗装ロボットに支持され、この塗装ロボットに設けられた旋回ベース部に塗料カートリッジ装着部が設けられ、この塗料カートリッジ装着部に塗料カートリッジが着脱自在に取付けられるので、塗装ロボットのヘッドやアームなどの可動部に塗料カートリッジが設けられていないため、塗装ロボットの可動部の慣性モーメントが小さくなり、塗装ガンの位置決め精度が高まるとともに塗装ガンの動作が敏速になり、必要な動力を小さくすることができる。

また、塗装ロボットの可動部を小型にすることができ、例えば、自動車の車室内などの狭い場所を塗装する場合でも邪魔にならず、塗装作業を容易に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】

本発明を実施するための最良の形態を添付図に基づいて以下に説明する。なお、図面は符号の向きに見るものとする。

図１は本発明に係る静電塗装装置を示す斜視図であり、静電塗装装置１０は、塗装ロボット１１の先端部に取付けられた塗装ガン１２と、塗装ロボット１１の旋回ベース部１３に設けられた複数の塗料カートリッジ１４，１４とを備える。

【００１９】

塗装ロボット１１は、支持レール２１にスライド自在に取付けられた旋回ベース部１３と、この旋回ベース部１３に回転自在に取付けられた下部旋回部２２と、この下部旋回部２２にスイング自在に取付けられた第１アーム部２３と、この第１アーム部２３の先端にスイング自在に取付けられたヘッド部２４と、このヘッド部２４の前端に取付けられるとともに塗装ガン１２を支持する第２アーム部２６とからなる。

【００２０】

塗料カートリッジ１４は、旋回ベース部１３に取付けられたカートリッジ装着部３１に着脱自在に取付けられ、塗料弁（不図示）を介して塗装ロボット１１に設けられた色替え弁機構（不図示）に接続されている。

【００２１】

支持レール２１は、塗料供給部（不図示）に一端が接続された複数の塗料供給チューブからなるチューブ集合体３３を上部で支持している。

チューブ集合体３３は、その他端が塗装ロボット１１の色替え弁機構に接続されている。

【００２２】

以上に示したように、塗装ガン１２が、塗装ロボット１１に支持され、この塗装ロボット１１に設けられた旋回ベース部１３に塗料カートリッジ装着部３１が設けられ、この塗料カートリッジ装着部３１に塗料カートリッジ１４が着脱自在に取付けられるので、塗装ロボット１１のヘッドやアームなどの可動部に塗料カートリッジ１４が設けられていないため、塗装ロボット１１の可動部の慣性モーメントが小さくなり、塗装ガン１２の位置決め精度が高まるとともに塗装ガン１２の動作が敏速になり、必要な動力を小さくすることができる。

また、塗装ロボット１１の可動部を小型にすることができ、例えば、自動車の車室内な

どの狭い場所を塗装する場合でも邪魔にならず、塗装作業を容易に行うことができる。

【００２３】

図２は本発明に係る静電塗装装置を示す説明図である。

静電塗装装置１０は、色の異なる複数の導電性塗料を供給する図示せぬ塗料供給部に接続されてそれらの導電性塗料の供給を切り替える色替え弁機構５１と、この色替え弁機構５１を塗装ガン１２側に対して電気的に絶縁するブロック弁機構５２と、このブロック弁機構５２に接続されて導電性塗料を一旦貯める貯留槽５３と、自動車などの被塗装物に導電性塗料を噴射させる塗装ガン１２と、色替え弁機構５１に接続された流体経路１２２と、この流体経路１２２に接続された塗料カートリッジ１４とからなる。

【００２４】

色替え弁機構５１は、乾燥用エアＡ、水Ｗ及び洗浄液Ｓの供給を制御する第１洗浄弁６１を備えるとともに色の異なる複数の導電性塗料を供給する図示せぬ塗料供給部に接続されてそれらの導電性塗料の供給を制御する複数の塗料弁６３，６４とから構成されている。

【００２５】

ブロック弁機構５２は、色替え弁機構５１に供給路７１を介して接続された切換弁７２と、この切換弁７２に樹脂製電気絶縁性管路としての供給路７３を介して接続された切換弁７４とからなる。なお、符号７６は供給路７１に第１ダンプ弁７７を介して接続された第１排水路、７８は切換弁７２に供給路８１を介して接続されてエアＡ、水Ｗ及び洗浄液Ｓの供給を制御する第２洗浄弁、８２は切換弁７４に一方向弁８３を介して接続された第２排出路である。

【００２６】

切換弁７２は、色替え弁機構５１側と第２洗浄弁７８側とを切り換えるものである。

切換弁７４は、供給路７３に対して、供給路８５側と、第２排出路８２側とを切り換えるものである。

【００２７】

貯留槽５３は、シリンダ９１と、このシリンダ９１内に移動自在に挿入されたピストン９２と、このピストン９２に取付けられたロッド９３と、シリンダ９１及びピストン９２で形成されたシリンダ室９４と、シリンダ９１の端部に設けられてシリンダ室９４に連通する注入口９６及び吐出口９７とからなる。

【００２８】

ロッド９３は、サーボモータ９８にボールねじ手段９９を介して連結され、サーボモータ９８を駆動することで、ボールねじ手段９９を介してロッド９３及びピストン９２がシリンダ軸方向（図のＡ方向）に移動する。

【００２９】

塗装ガン１２は、貯留槽５３の吐出口９７に送出路１００を介して接続された第２ダンプ弁１０１及びトリガ弁１０２を備え、図示せぬ高電圧印加手段に接続されている。なお、符号１２ａは塗装ガン１２の噴出口であり、送出路１００の端部を構成する部分である。

【００３０】

第２ダンプ弁１０１は、洗浄時に発生する導電性塗料及び洗浄液を含む廃液を送出路１００の外部に排出するための第３排出路１０４に接続されている。

第３排出路１０４は、エアＡ、水Ｗ及び洗浄液Ｓの供給を制御する第３洗浄弁１０６に一方向弁１０７を介して接続されている。

【００３１】

トリガ弁１０２は、導電性塗料の塗装ガン１２からの噴出を制御するものである。

上記した供給路７１，７３，８５、貯留槽５３、送出路１００は、塗料供給部から塗装ガン１２に至る塗料供給路としての主塗料供給路１０８を構成する部分である。

【００３２】

塗料カートリッジ１４は、シリンダ穴１１１と、このシリンダ穴１１１内に移動自在に

挿入されたフリーピストン１１２と、このフリーピストン１１２によってシリンダ穴１１１内に区画された流体室１１３及び塗料室１１４のうちの流体室１１３と図示せぬ水又はエアなどの流体の供給源とを接続する流体通路１１６と、シリンダ穴１１１内の塗料室１１４とカートリッジ装着部３１とを接続する塗料通路１１７とを備え、カートリッジ装着部３１と流体経路１２２（詳しくは、後述する塗料弁５５）とは供給路１１８で接続されている。

【００３３】

なお、図示されない自動二輪車並びに、図示されない普通乗用車のエンジンフードとボディのフェンダ部とが合わせられるエンジンルーム内や、ドアとボディとが合わせられるボディ部等を、エンジンフードやドア等が取付けられた状態で、塗装ロボット１１（図１参照）が塗る２～６台分の導電性塗料が、塗料カートリッジ１４には充填される。

【００３４】

塗料カートリッジ１４が、塗装ロボット１１に設けられた色替え弁機構５１から見て、塗装ガン１２側とは反対側に装着されるので、塗装ロボット１１の可動部の慣性モーメントが小さくなる。

【００３５】

また、塗料カートリッジ１４内の導電性塗料は、塗装する台数を重ねるにつれて少なくなるから、塗装ロボット１１のアーム等の可動部に塗料カートリッジを装着する場合に比べて、本実施形態の場合は塗装ロボット１１の可動部の慣性モーメントの変動がなくなり、塗装ガン１２の位置決め精度が高まるとともに塗装ガン１２の動作が敏速になり、必要な動力を小さくすることができる。前記のようなエンジンルーム内や、ドアとボディとが合わせられるボディ部、即ちピラー部やドアヒンジ部等の狭い場所を塗るには好適である。

【００３６】

流体経路１２２には、色替え弁機構５１に接続された塗料弁５５と、この塗料弁５５に接続された光電管５６と、この光電管５６に接続された停止弁５７と、この停止弁５７に接続された排出路５８とが設けられている。

【００３７】

塗料弁５５は、塗料カートリッジ１４から色替え弁機構５１までの経路と、塗料カートリッジ１４から排出路５８までの経路とを切り換えるものである。

光電管５６は、流体経路１２２を流れる導電性塗料の流量（充填速度を含む）を計測するものである。

【００３８】

流体経路１２２は、塗料供給路に対して全長が短く形成されているため、流体経路１２２における導電性塗料の流量は、塗料供給路のうち、例えば、供給路７１に導電性塗料を流したときの流量に比べて、導電性塗料の粘度や周辺温度の流量に対する影響を受けにくくなり、光電管５６での流量計測精度が向上する。

【００３９】

停止弁５７は、塗料弁５５によって流路を、塗料カートリッジ１４から色替え弁機構５１への経路に切り換えている場合に、導電性塗料が排出路５８側に漏れ出したとしても、この導電性塗料が排出路５８へ排出されるのを防ぐためのものである。

上記した供給路１１８は、流体経路１２２に含まれる部分である。

【００４０】

例えば、塗装ガン１２から吹き出される導電性塗料の色を新たな色に替えるために、塗料供給路のエア抜きを行う目的で導電性塗料を塗料供給路に充填する場合に、塗料カートリッジ１４から塗料供給路の、例えば、切換弁７２までは長い距離であるため、塗料の粘度や周辺温度によって充填するときの時間が大きく変化する。従って、予め、塗料カートリッジ１４から排出路５８まで導電性塗料を流すことで、光電管５６によって導電性塗料の流量（充填速度）を計測することで、この流量計測結果に基づいて塗料供給路に充填される導電性塗料の充填時間を精度良く求めることができる。

【００４１】
以上に述べた静電塗装装置１０の作用を次に説明する。
図３は本発明に係る静電塗装装置の作用を示す第１作用図であり、塗料供給路の洗浄を説明する。
まず、ブロック弁機構５２の切換弁７２，７４を開け、塗料弁５５にて経路を排出路５８側に切り換えて塗料カートリッジ１４と色替え弁機構５１との間を遮断し、第２ダンプ弁１０１を閉じ、トリガ弁１０２を開けた状態で、色替え弁機構５１の第１洗浄弁６１を開けて塗料供給路へ洗浄液Ｓを流す。
この結果、色替え弁機構５１内、供給路７１，７３，８５、貯留槽５３内、送出路１００、塗装ガン１２内が洗浄液Ｓで洗浄され、洗浄液Ｓは噴出口１２ａから排出される。
【００４２】
図４は本発明に係る静電塗装装置の作用を示す第２作用図であり、塗料供給路のエア抜き前に行う導電性塗料の流量計測について説明する。
塗料カートリッジ１４の流体室１１３に流体通路１１６を介して水又はエアを送り、フリーピストン１１２を移動させて塗料室１１４内の導電性塗料を圧縮し、導電性塗料を塗料通路１１７、供給路１１８及び塗料弁５５を介して流路１２１に流す。
【００４３】
この結果、導電性塗料は、その流量、即ち、流路１２１への充填速度が光電管５６で計測されるとともに、排出路５８側に流れる。このとき、光電管５６による流量計測結果が、その導電性塗料の粘度及び周辺温度と共に記憶部（不図示）に記憶される。
【００４４】
図５は本発明に係る静電塗装装置の作用を示す第３作用図であり、塗料供給路のエア抜きについて説明する。
図４に示した導電性塗料の流量計測後に、塗料カートリッジ１４から色替え弁機構５１を介して供給路７１に導電性塗料を供給し、色替え弁機構５１内及び供給路７１のエア抜きを行う。
【００４５】
このとき、切換弁７２は閉じられ、第１ダンプ弁７７は開けられ、塗料カートリッジ１４からの塗料供給開始から所定時間経過後に塗料供給が停止される。所定時間とは、図４で説明した導電性塗料の流量計測結果と塗料供給路長さに基づいて求められたものである。
【００４６】
この結果、導電性塗料は、色替え弁機構５１内及び供給路７１に充填される。導電性塗料の流量計測結果に基づく充填量に対する誤差分の導電性塗料充填量は第１排出路７６から排出される。
【００４７】
このように、導電性塗料の流量計測結果に基づいて、塗料供給路に導電性塗料を供給するので、塗料供給路に導電性塗料量を精度良く充填することができ、塗料カートリッジ１４内の導電性塗料が無駄になるのを抑えることができる。
【００４８】
図６は本発明に係る静電塗装装置の作用を示す第４作用図であり、貯留槽５３までの塗料充填について説明する。
供給路７１への導電性塗料の充填に引き続き、ブロック弁機構５２の切換弁７２，７４を開けた状態で、流体通路１１６に水又はエアを供給して塗料カートリッジ１４内の導電性塗料を押し出すとともに、貯留槽５３のサーボモータ９８を駆動してピストン９２をＡ１方向に移動させて、導電性塗料を供給路７３，８５及び貯留槽５３のシリンダ室９４に充填する。
【００４９】
図７は本発明に係る静電塗装装置の作用を示す第５作用図であり、ブロック弁機構５２内を絶縁するために行うブロック弁機構５２内の洗浄と乾燥について説明する。

貯留槽５３のシリンダ室９４への導電性塗料の充填が終了した後に、ブロック弁機構５２の切換弁７２，７４の経路を切換え、第２洗浄弁７８を開け、第２洗浄弁７８から洗浄液を供給路７３に供給して供給路７３を洗浄する。このときの廃液は第２排出路８２から排出される。更に、第２洗浄弁７８から供給路７３にエアを供給して供給路７３を乾燥させる。この結果、切換弁７２，７４間が電気的に絶縁される。

【００５０】

図８は本発明に係る静電塗装装置の作用を示す第６作用図であり、静電塗装について説明する。

トリガ弁１０２を開け、サーボモータ９８を駆動させてピストン９２をＡ２方向に移動させることにより、シリンダ室９４から送出路１００に導電性塗料を圧送する。

【００５１】

これにより、導電性塗料が、トリガ弁１０２を通り、噴出口１２ａから噴出するとともに導電性塗料に高電圧が印加されて図示せぬ被塗装物に静電塗装が行われる。

【００５２】

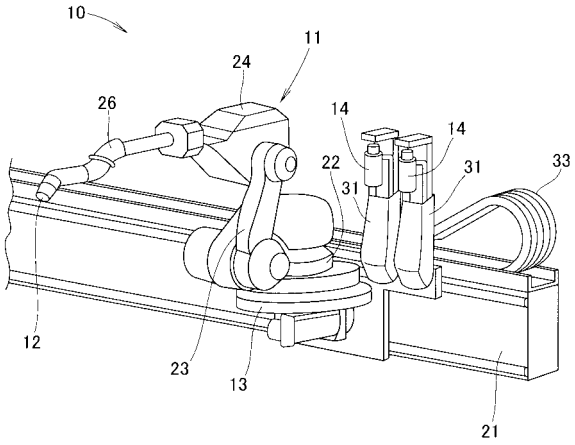
以上の図２、図４、図５に示したように、複数の塗料供給部から塗装ガン１２まで導電性塗料を供給する塗料供給路としての主塗料供給路１０８に、塗装ガン１２に供給される導電性塗料の色を切り替えるための色替え弁機構５１と、導電性塗料を一旦貯留するとともに貯留された導電性塗料を塗装ガン１２側へ押し出すために色替え弁機構５１よりも塗装ガン１２側に設けられた貯留部としての貯留槽５３と、塗料供給部と貯留部５３との間を電気的に遮断する絶縁部としてのブロック弁機構５２とを備え、導電性塗料を貯留部５３から塗装ガン１２に供給しつつ、導電性塗料に高電圧を加えることにより静電塗装を行う静電塗装方法であって、色替え弁機構５１の塗料供給部側に流体経路１２２が設けられ、この流体経路１２２に、色替え弁機構５１に接続された塗料弁５５と、この塗料弁５５に接続された塗料カートリッジ１４と、この塗料カートリッジ１４から導電性塗料を排出可能な排出路５８と、この排出路５８へ導電性塗料を流す際に導電性塗料の流量を計測する流量計測手段としての光電管５６とが設けられ、塗料カートリッジ１４から色替え弁機構５１を介して導電性塗料を、塗装ガン１２へ供給して静電塗装を行う前に導電性塗料の色を替える場合、塗料弁５５によって、塗料カートリッジ１４内の導電性塗料を排出路５８へ流す流体経路１２２に切り換えて導電性塗料の流量を計測し、次に、塗料弁５５を主塗料供給路１０８側へ切り換え、塗料カートリッジ１４から導電性塗料を主塗料供給路１０８、詳しくは、供給路７１に流量計測結果に応じて所定量だけ充填することで主塗料供給路１０８内のエア抜きを行うことを特徴とする。

【００５３】

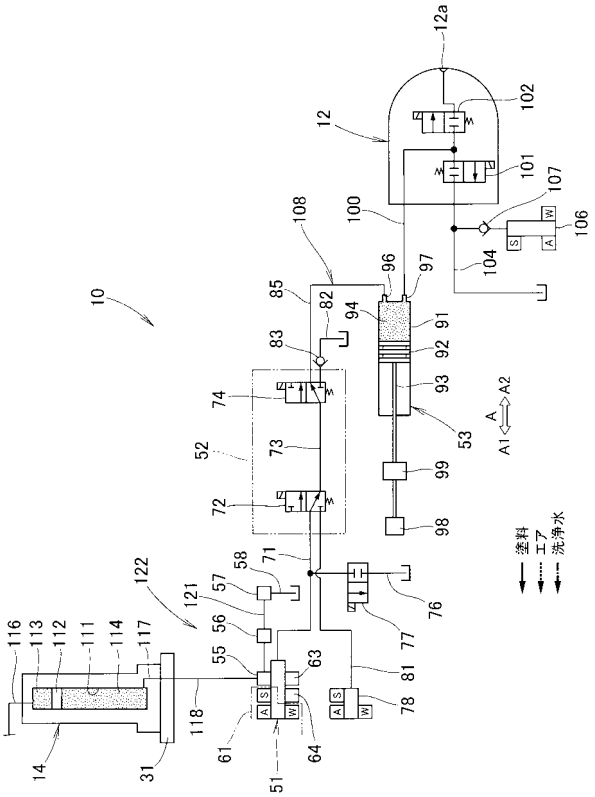
また、複数の塗料供給部から塗装ガン１２まで導電性塗料を供給する主塗料供給路１０８に、塗装ガン１２に供給される導電性塗料の色を切り替えるための色替え弁機構５１と、導電性塗料を一旦貯留するとともに貯留された導電性塗料を塗装ガン１２側へ押し出すために色替え弁機構５１よりも塗装ガン１２側に設けられた貯留槽５３と、塗料供給部と貯留槽５３との間を電気的に遮断するブロック弁機構５２とを備え、導電性塗料を貯留槽５３から塗装ガン１２に供給しつつ、導電性塗料に高電圧を加えることにより静電塗装を行う静電塗装装置１０において、色替え弁機構５１の塗料供給部側に流体経路１２２が設けられ、この流体経路１２２に、色替え弁機構５１に接続された塗料弁５５と、この塗料弁５５に接続された塗料カートリッジ１４と、この塗料カートリッジ１４から導電性塗料を排出可能な排出路５８と、この排出路５８に導電性塗料を流す際に導電性塗料の流量を計測する光電管５６とが設けられ、塗料弁５５が、塗料カートリッジ１４内の導電性塗料が供給される経路を、色替え弁機構５１を介して塗装ガン１２に至る主塗料供給路１０８と、光電管５６を介して排出路５８に至る流体経路１２２とに切り換え、光電管５６が、導電性塗料を色を替えて塗料カートリッジ１４から塗装ガン１２へ供給し静電塗装を行う場合に、予め主塗料供給路１０８内のエア抜きを行うときの主塗料供給路１０８に充填する導電性塗料充填量を決定するために、流体経路１２２に導電性塗料を流してそのときの導電性塗料の流量計測を行うことを特徴とする。

【００５４】
以上より、経路が短い流体経路１２２での導電性塗料の流量を光電管５６で計測することで、導電性塗料の粘度や雰囲気温度による流体経路１２２への充填速度の変化を小さくすることができ、導電性塗料の流量計測精度を向上させることができるため、この流量計測結果に基づいて、色替え時のエア抜きを行う際に、経路が長い主塗料供給路１０８内に充填すべき導電性塗料充填量を精度よく推定することができ、主塗料供給路１０８への導電性塗料充填量を常に一定量にすることができる。
【００５５】
更に、光電管５６と排出路５８との間に導電性塗料の流れを止める停止弁５７が設けられるので、塗料弁５５から塗料が漏れた場合であっても、停止弁５５によって導電性塗料が排出路５８から排出されるのを防ぐことができる。
【００５６】
尚、本発明の実施形態では、図２に示したように、流量計測手段として光電管５６を用いたが、これに限らず、流量計測手段としては他の形式でも差し支えない。
【産業上の利用可能性】
【００５７】
本発明の静電塗装方法及び静電塗装装置は、自動車を塗装するのに好適である。
【図面の簡単な説明】
【００５８】
【図１】本発明に係る静電塗装装置を示す斜視図である。
【図２】本発明に係る静電塗装装置を示す説明図である。
【図３】本発明に係る静電塗装装置の作用を示す第１作用図である。
【図４】本発明に係る静電塗装装置の作用を示す第２作用図である。
【図５】本発明に係る静電塗装装置の作用を示す第３作用図である。
【図６】本発明に係る静電塗装装置の作用を示す第４作用図である。
【図７】本発明に係る静電塗装装置の作用を示す第５作用図である。
【図８】本発明に係る静電塗装装置の作用を示す第６作用図である。
【図９】従来の塗装装置を示す構成図である。
【符号の説明】
【００５９】
１０…静電塗装装置、１１…塗装ロボット、１２…塗装ガン、１３…旋回ベース部、１４…塗料カートリッジ、３１…カートリッジ装着部、５１…色替え弁機構、５２…絶縁部（ブロック弁機構）、５３…貯留部（貯留槽）、５５…塗料弁、５６…流体計測手段（光電管）、５７…停止弁、５８…排出路、１０８…塗料供給路（主塗料供給路）、１２２…流体経路。

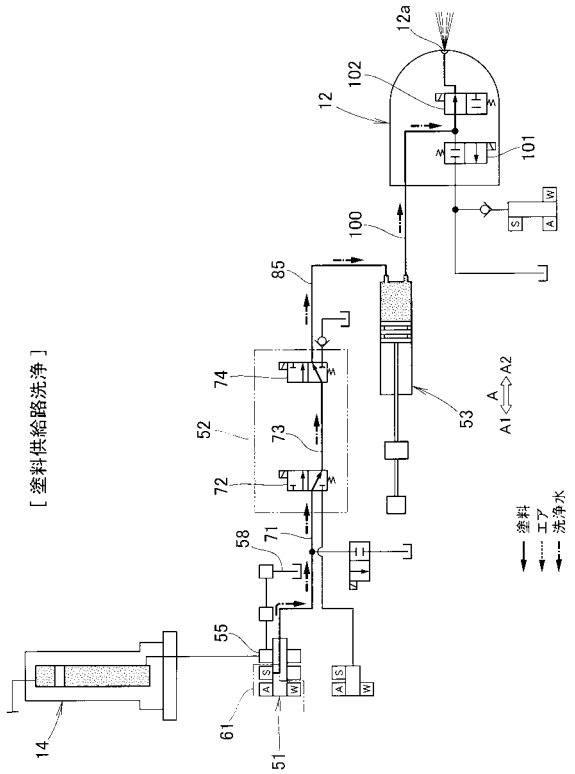
【図１】


10
11
24
26
14
14
22
31
31
33
12
23
13
21

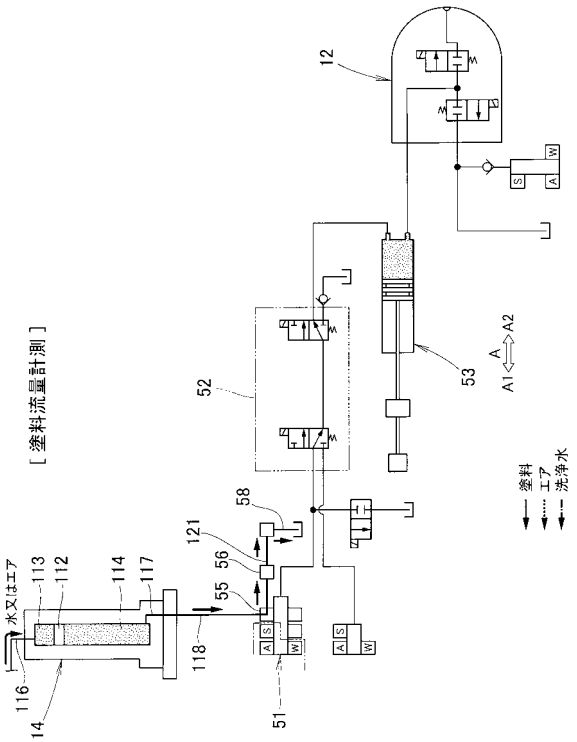
【図２】


12a
12
102
101
107
106
100
108
104
96
97
10
85
82
94
91
83
92
93
74
53
A
A1
A2
52
73
99
72
98
塗料
エア
洗浄水
58
71
122
121
57
56
55
63
76
77
81
78
116
113
112
111
114
117
118
61
64
51
14
31

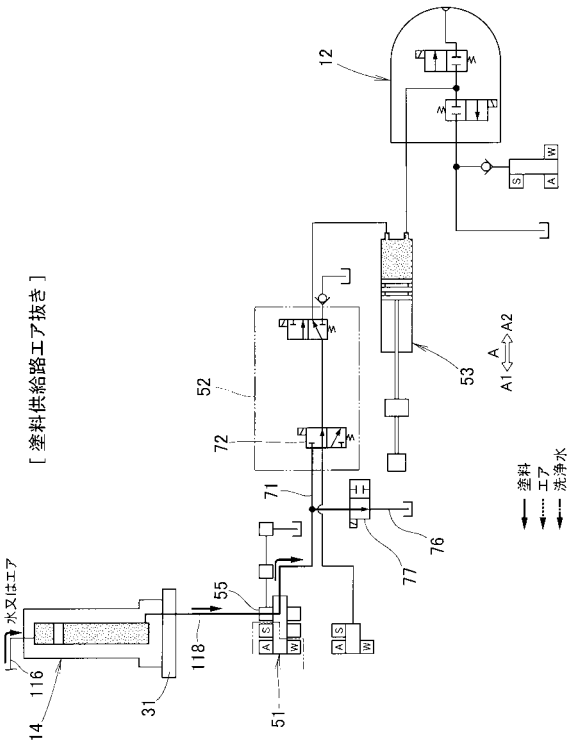
【図３】


[塗料供給路洗浄]
12a
102
12
101
100
85
74
52
73
72
58
71
55
53
A
A1
A2
塗料
エア
洗浄水
61
51
14

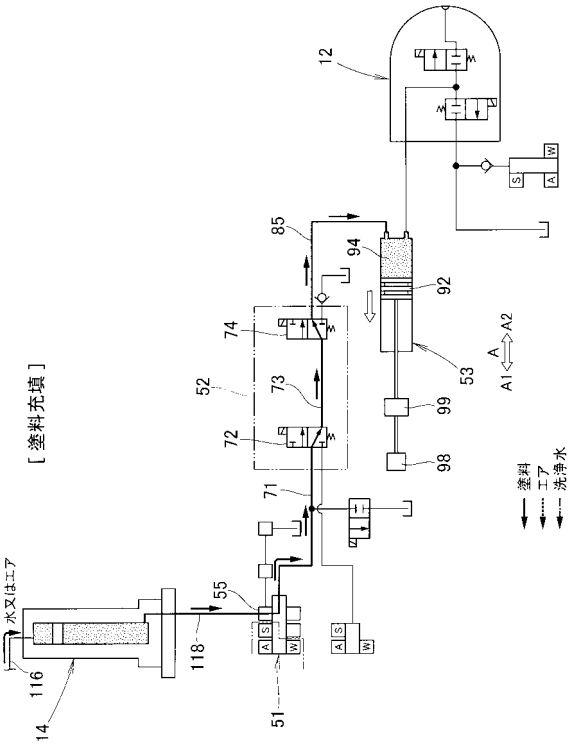
【図４】


[塗料流量計測]
12
53
A
A1
A2
52
58
121
56
55
塗料
エア
洗浄水
水又はエア
113
112
114
117
116
118
14
51

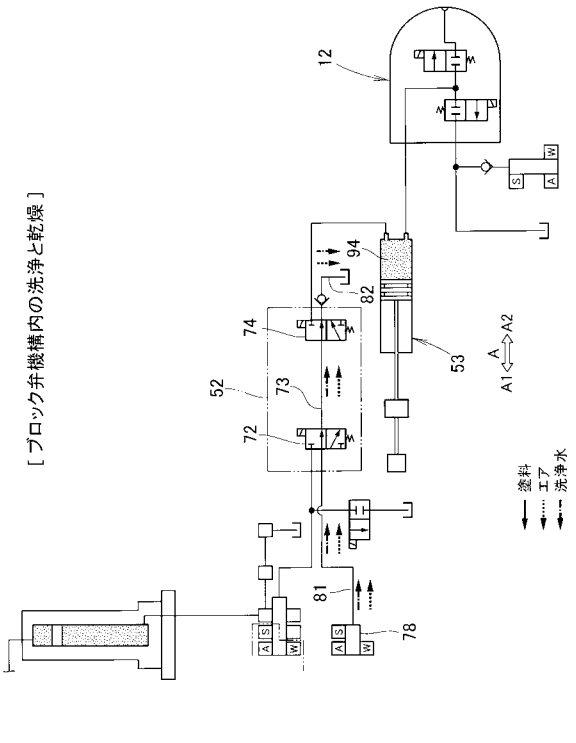
【図５】


[塗料供給路エア抜き]
12
52
72
71
53
A
A1
A2
55
118
116
14
31
51
76
77
水又はエア
塗料
エア
洗浄水

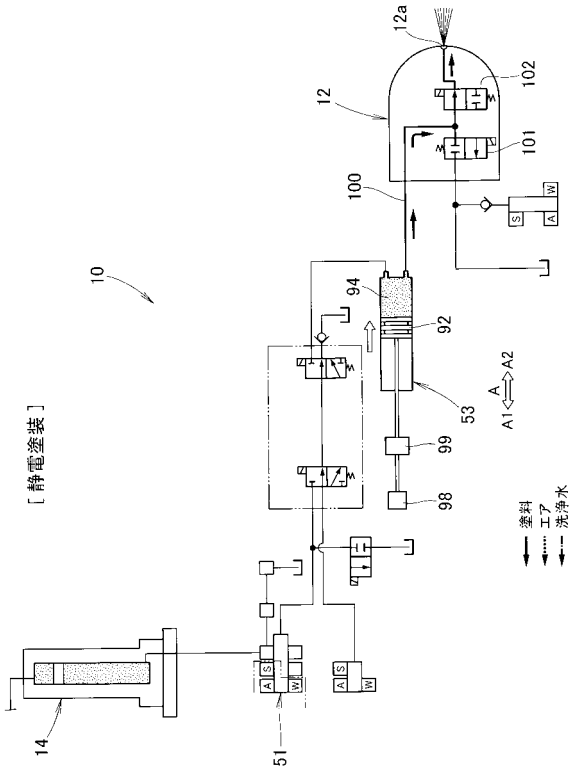
【図６】


[塗料充填]
12
85
94
92
74
73
52
72
71
53
99
98
A
A1
A2
55
118
116
14
51
水又はエア
塗料
エア
洗浄水

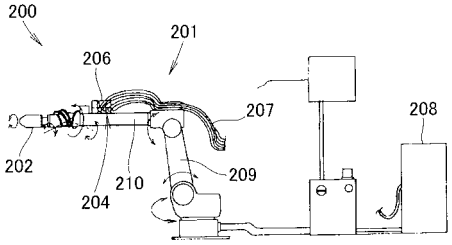
【図７】


[ブロック弁機構内の洗浄と乾燥]
12
94
82
74
73
52
72
53
A
A1
A2
81
78
塗料
エア
洗浄水

【図８】


[静電塗装]
10
12a
12
102
101
100
94
92
53
99
98
A
A1
A2
14
51
塗料
エア
洗浄水

【図９】



フロントページの続き

(72)発明者　松永　博樹
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台６番地１　ホンダエンジニアリング株式会社内
(72)発明者　谷▲崎▼　弘一
東京都港区南青山二丁目１番１号　本田技研工業株式会社内

審査官　横島　隆裕

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
Ｂ０５Ｄ　　１／００－７／２６
Ｂ０５Ｂ　　１／００－１７／０８