

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4473006号  
(P4473006)

(45) 発行日 平成22年6月2日 (2010.6.2)

(24) 登録日 平成22年3月12日 (2010.3.12)

(51) Int.Cl.

B05B 5/16 (2006.01)

F1

B05B 5/16

請求項の数 8 (全 18 頁)

|           |                               |           |                           |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2004-44441 (P2004-44441)    | (73) 特許権者 | 000003207                 |
| (22) 出願日  | 平成16年2月20日 (2004.2.20)        |           | トヨタ自動車株式会社                |
| (65) 公開番号 | 特開2005-230718 (P2005-230718A) |           | 愛知県豊田市トヨタ町1番地             |
| (43) 公開日  | 平成17年9月2日 (2005.9.2)          | (73) 特許権者 | 399055432                 |
| 審査請求日     | 平成18年9月7日 (2006.9.7)          |           | A B B株式会社                 |
|           |                               |           | 東京都渋谷区桜丘町26番1号            |
|           |                               | (74) 代理人  | 100080621                 |
|           |                               |           | 弁理士 矢野 寿一郎                |
|           |                               | (72) 発明者  | 窪田 哲朗                     |
|           |                               |           | 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 |
|           |                               | (72) 発明者  | 谷 真二                      |
|           |                               |           | 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カートリッジ式塗装装置およびそのカートリッジ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

塗装機をハウジングの前部に備え、塗料を貯溜するカートリッジをハウジングの後部に着脱可能に装着し、該カートリッジに液体流体による押圧力を加えることで、カートリッジ内の塗料が塗装機の霧化頭に供給される塗装装置において、

前記カートリッジは、塗料を貯溜する塗料ユニットと、該塗料ユニットが装着されるケースとを備え、

前記ハウジングと、前記カートリッジとで、前記液体流体を収容するための収容室を形成したことを特徴とするカートリッジ式塗装装置。

【請求項2】

前記収容室は、カートリッジが装着されるハウジングのカートリッジ収納室の内壁面と、カートリッジの塗料ユニットの側壁面と、塗料ユニットの両側に配置されるケースの側部フレームおよび他側部フレームとで囲まれた空間にて構成され、

前記液体流体が塗料ユニットの側壁面を押圧することにより、塗料が霧化頭に供給されることを特徴とする請求項1に記載のカートリッジ式塗装装置。

【請求項3】

前記塗料ユニットは、側壁面を構成する塗料貯溜チューブと、塗料貯溜チューブの両端部を閉塞するプレート部材とで塗料貯溜室を構成しており、

該塗料貯溜チューブは、外部からの圧力に対して変形し得る柔軟な膜体により構成されていることを特徴とする請求項1または請求項2の何れかに記載のカートリッジ式塗装装置。

10

20

置。

【請求項 4】

前記カートリッジは、塗料を貯溜する塗料ユニットと、該塗料ユニットが装着されるケースとを備え、

前記塗料ユニットは、ケースに対して着脱可能に装着されることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 の何れかに記載のカートリッジ式塗装装置。

【請求項 5】

前記液体流体は、無極性溶媒であることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 の何れかに記載のカートリッジ式塗装装置。

【請求項 6】

塗装装置の回転霧化頭に供給する塗料を貯溜したカートリッジであって、  
該カートリッジは塗装装置のハウジングに形成されるカートリッジ収容室に着脱自在に装着され、

前記カートリッジは、塗料を貯溜する塗料ユニットと、該塗料ユニットが装着されるケースとを備え、

カートリッジを塗装装置のハウジングに装着した際に、カートリッジ収容室の内壁面とカートリッジとの間に空間が形成されることを特徴とするカートリッジ式塗装装置のカートリッジ。

【請求項 7】

前記塗料ユニットは、側壁面を構成するチューブと、チューブの両端部を閉塞するプレート部材とで塗料貯溜室を構成しており、

該チューブは、外部からの圧力に対して変形し得る柔軟な膜体により構成されていることを特徴とする請求項 6 に記載のカートリッジ式塗装装置のカートリッジ。

【請求項 8】

前記塗料ユニットは、ケースに対して着脱可能に装着されることを特徴とする請求項 6 または請求項 7 に記載のカートリッジ式塗装装置のカートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、塗料を貯溜するカートリッジを着脱可能に装着したカートリッジ式塗装装置およびそのカートリッジに関する。

【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装置としては回転霧化頭型塗装装置が広く用いられている。

また、昨今では、より低コストで塗装を行うことや、意匠性の高い多色化に対応することが望まれており、塗装装置には、色替作業時に廃棄される塗料および溶剤の量を削減すること、および多くの塗色に対応できること等が要求されている。

【0003】

そこで、回転霧化頭型塗装装置を、廃棄塗料・溶剤の削減および塗色の増大に対応させるべく、各色毎の塗料を貯溜したカートリッジを、回転霧化頭型塗装装置に、自動車のボディを塗装する度に交換して取り付けるように構成する技術が考案されている。

【0004】

この回転霧化頭型塗装装置は、例えば、特許文献 1 に記載されるように、前側に塗装機取付用の塗装機取付部が配置され、後側にカートリッジ取付部が配置されるハウジングと、回転軸を有するエアモータと、このエアモータの前側に位置して回転軸に設けられた回転霧化頭と、該ハウジングの塗装機取付部に取り付けられた塗装機とを備えている。

また、塗装機を構成するエアモータの回転軸内には、前端が前記回転霧化頭に開口し後端が前記ハウジングのカートリッジ取付部に開口するフィードチューブ挿通孔が軸方向に形成されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 5 】

回転霧化頭型塗装装置においては、カートリッジがハウジングに着脱可能に取り付けられている。このカートリッジは、内部に塗料が貯溜されるポンベと該ポンベの先端から軸方向外側へ伸びるフィードチューブとからなり、前記ポンベがハウジングのカートリッジ取付部内に着脱可能に取り付けられると共に、フィードチューブが前記フィードチューブ挿通孔に挿入される構成となっている。

そして、様々な色の塗料が貯溜されるカートリッジを備えておくことで、塗装する色に応じて装着するカートリッジを交換することが可能となっている。

## 【 0 0 0 6 】

また、カートリッジには、ポンベ内の空間をフィードチューブに連通する塗料貯溜室と押出しエア収容室とに画成する可動隔壁と、該押出しエア収容室に押出しエアを供給するカートリッジ側押出しエア通路とが設けられている。

さらに、ハウジングには、カートリッジ側押出しエア通路に連通するハウジング側押出しエア通路が設けられている。

ハウジング側押出しエア通路、カートリッジ側押出しエア通路は、押出しエア収容室に向けて押出しエアを流通させることにより、可動隔壁を変位させて塗料貯溜室内の塗料をフィードチューブから回転霧化頭に流出する構成となっている。

## 【 0 0 0 7 】

このように構成された回転霧化頭型塗装装置では、各色のカートリッジから塗装に用いる塗色のカートリッジを選択し、このカートリッジをハウジングのカートリッジ取付部に取り付ける。

そして、カートリッジの押出しエア収容室にエアを適宜供給することにより、カートリッジの塗料貯溜室内の塗料をフィードチューブから回転霧化頭に向け吐出する。これにより、回転霧化頭は、この塗料を被塗物に向けて噴霧する。

## 【 0 0 0 8 】

また、色替を行う場合には、カートリッジを他色のカートリッジに交換することで、塗料、溶剤を廃棄することなく、色替を行うことができる。

## 【 0 0 0 9 】

一方、塗装作業が終了し、色替作業によってハウジングから取り外されたカートリッジは、塗料貯溜室内の塗料の残量が少なくなっているため、このカートリッジに塗料を充填する必要がある。

## 【 0 0 1 0 】

この、カートリッジに塗料を充填するときに用いられる塗料充填装置は、各色毎の塗料循環配管から伸びるクイックジョイントによって構成されている。そして、塗料充填装置によってカートリッジの塗料貯溜室内に塗料を充填する場合には、カートリッジをハウジングから取り外して配置台に戻す。次に、フィードチューブと別個にカートリッジに設けられた塗料供給口にクイックジョイントを接続し、該クイックジョイントからカートリッジ内に塗料を充填する。

## 【 0 0 1 1 】

【特許文献 1】特開平 1 1 - 2 6 2 6 9 9 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 1 2 】

しかし、前述の特許文献 1 に記載された技術におけるカートリッジは、内部に塗料が貯溜されるポンベの部分と、ポンベ内の塗料を回転霧化頭側へ案内するためのフィードチューブの部分とが一体的に形成されるとともに、ポンベ内の塗料を押し出すためのピストンを内蔵していたので、カートリッジが全体的に大型化し、重量大となっていた。

また、消費した塗料を充填する場合などには、塗料貯溜部だけでなくカートリッジ全体を搬送する必要があるため、カートリッジの取り扱いが煩雑であり、搬送装置も大型化してしまう。

10

20

30

40

50

さらに、カートリッジは、必要な塗装色に応じた数だけ、および各色について塗装ラインを運営するのに必要な数だけ備えておく必要があり、備えておくべきカートリッジの数が多くなるため、塗料貯溜部と塗料押し出し用の機構等とを一体的に構成したカートリッジでは、コスト高となっていた。

また、カートリッジのポンペ部分やピストン部のみに不具合が生じた場合には、カートリッジ全体が使用できなくなるといった不具合があった。

【 0 0 1 3 】

そこで、発明者らはカートリッジの構成を簡略化すると共に、カートリッジの軽量化およびコストの低減を行うことを課題とし、本発明に至ったものである。

【課題を解決するための手段】

10

【 0 0 1 4 】

上記の課題を解決すべく、本発明は次のような手段を用いる。

請求項 1 に記載のごとく、塗装機をハウジングの前部に備え、塗料を貯溜するカートリッジをハウジングの後部に着脱可能に装着し、該カートリッジに液体流体による押圧力を加えることで、カートリッジ内の塗料が塗装機の霧化頭に供給される塗装装置において、前記カートリッジは、塗料を貯溜する塗料ユニットと、該塗料ユニットが装着されるケースとを備え、前記ハウジングと、前記カートリッジとで、前記液体流体を収容するための収容室を形成した。

【 0 0 1 5 】

請求項 2 に記載のごとく、前記収容室は、カートリッジが装着されるハウジングのカートリッジ収納室の内壁面と、カートリッジの塗料ユニットの側壁面と、塗料ユニットの両側に配置されるケースの一側部フレームおよび他側部フレームとで囲まれた空間にて構成され、前記液体流体が塗料ユニットの側壁面を押圧することにより、塗料が霧化頭に供給される。

20

【 0 0 1 6 】

請求項 3 に記載のごとく、前記塗料ユニットは、側壁面を構成する塗料貯溜チューブと、塗料貯溜チューブの両端部を閉塞するプレート部材とで塗料貯溜室を構成しており、該塗料貯溜チューブは、外部からの圧力に対して変形し得る柔軟な膜体により構成されている。

【 0 0 1 7 】

30

請求項 4 に記載のごとく、前記カートリッジは、塗料を貯溜する塗料ユニットと、該塗料ユニットが装着されるケースとを備え、前記塗料ユニットは、ケースに対して着脱可能に装着される。

【 0 0 1 8 】

請求項 5 に記載のごとく、前記液体流体は、無極性溶媒である。

【 0 0 1 9 】

請求項 6 に記載の如く、塗装装置の回転霧化頭に供給する塗料を貯溜したカートリッジであって、該カートリッジは塗装装置のハウジングに形成されるカートリッジ収容室に着脱自在に装着され、前記カートリッジは、塗料を貯溜する塗料ユニットと、該塗料ユニットが装着されるケースとを備え、

40

カートリッジを塗装装置のハウジングに装着した際に、カートリッジ収容室の内壁面とカートリッジとの間に空間が形成される。

【 0 0 2 0 】

請求項 7 に記載の如く、前記塗料ユニットは、側壁面を構成するチューブと、チューブの両端部を閉塞するプレート部材とで塗料貯溜室を構成しており、

該チューブは、外部からの圧力に対して変形し得る柔軟な膜体により構成されている。

【 0 0 2 1 】

請求項 8 に記載の如く、前記塗料ユニットは、ケースに対して着脱可能に装着される。

【発明の効果】

【 0 0 2 2 】

50

請求項 1 に記載のごとく構成したので、カートリッジ自体に塗料を押し出すための機構等を備える必要がなく、カートリッジの軽量化・小型化を図るとともに、コスト低減を図ることができる。また、カートリッジの搬送装置も小型化することができる。

【 0 0 2 3 】

請求項 2 に記載のごとく構成したので、塗料ユニットの側壁面は前記収容室内の液体流体により全体的に均一に押圧され、効率的且つ正確に塗料の押し出しを行うことができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 3 に記載のごとく構成したので、塗料ユニットは、前部がケースに固定され、後部がガイドされた状態で側方より圧力が加えられるので、収縮過程においてチューブがいびつな形状に屈曲しにくくなっている。このため、塗料の収納量減少にともなうチューブ表面の過度の屈曲が抑えられ、塗料の円滑な供給を行うことができる。

10

また、塗料貯溜チューブの屈曲度合いが少なくなることによって、塗料貯溜チューブにかかる負荷を軽減して、塗料貯溜チューブの耐久性を向上することができる。

これにより、塗料ユニットに塗料を再充填してリサイクルする場合の、塗料貯溜チューブの再利用性を向上してコスト低減を図り、塗料の再充填も容易に行うことが可能となる。

【 0 0 2 5 】

請求項 4 に記載のごとく構成したので、消費した塗料を塗料ユニットに充填する場合には、塗料を充填する場所には、塗料貯溜部である塗料ユニットのみを搬送すればよいので、搬送物の重量を軽くすることができて、搬送物の取り扱いが容易になるとともに、搬送装置を小型化することができる。

20

【 0 0 2 6 】

請求項 5 に記載のごとく構成したので、塗料の制御が容易となり、静電塗装時の高電圧に容易に対応可能であり、ショートが発生する可能性を低減できる。また、塗装粒子の帯電を阻害することがなく、安定した塗装を行うことができ、洗浄時においても加圧手段として押し出し溶剤を利用できる。

【 0 0 2 7 】

請求項 6 に記載のごとく構成したので、カートリッジは、カートリッジ収容室の内壁面とカートリッジとの間の空間内に圧送される押し出し溶剤により全体的に均一に押圧され、効率的且つ正確に塗料の押し出しが行われることとなる。これにより、カートリッジ自体に塗料を押し出すための機構等を備える必要がなく、カートリッジの軽量化・小型化を図るとともに、コスト低減を図ることができる。また、カートリッジの搬送装置も小型化することができる。

30

【 0 0 2 8 】

また、請求項 7 に記載のごとく構成したので、前部がケースに固定され、後部がガイドされた状態で側方より圧力が加えられる塗料ユニットは、収縮過程においてチューブがいびつな形状に屈曲しにくくなっている。このため、塗料の収納量減少にともなうチューブ表面の過度の屈曲が抑えられ、塗料の円滑な供給を行うことができる。また、塗料貯溜チューブの屈曲度合いが少なくなることによって、塗料貯溜チューブにかかる負荷を軽減して、塗料貯溜チューブの耐久性を向上することができる。これにより、塗料ユニットに塗料を再充填してリサイクルする場合の、塗料貯溜チューブの再利用性を向上してコスト低減を図り、塗料の再充填も容易に行うことが可能となる。

40

【 0 0 2 9 】

請求項 8 に記載のごとく構成したので、消費した塗料を塗料ユニットに充填する場合、塗料を充填する場所には、塗料貯溜部である塗料ユニットのみを搬送すればよく、搬送物の重量を軽くすることができて、搬送物の取り扱いが容易になるとともに、搬送装置を小型化することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 0 】

50

次に、本発明の実施の形態について図を用いて説明する。

[ 塗装ロボット ]

まず、本発明のカートリッジ式塗装装置を備えた塗装用ロボットの概略構成について説明する。

図 1 は本発明のカートリッジ式塗装装置が用いられる塗装用ロボット 1 を示す図である。

塗装用ロボット 1 は、基台 2 と、該基台 2 上に回転可能かつ揺動可能に設けられた垂直アーム 3 と、該垂直アーム 3 の先端に揺動可能に設けられたアーム 4 と、該アーム 4 の先端に設けられた関節部 5 とにより構成されている。関節部 5 の先端にはカートリッジ式塗装装置に構成される回転霧化頭型の塗装装置 11 が取り付けられている。

10

【 0 0 3 1 】

塗装装置 11 は、塗料が貯溜されたカートリッジ 21 を交換可能に構成されており、カートリッジ 21 の交換は、カートリッジ 21 を保管場所から塗装用ロボット 1 まで図示せぬ搬送装置により搬送した後に、図示せぬ着脱装置により自動的に行われる。

カートリッジ 21 を交換する場合、カートリッジ 21 の塗装用ロボット 1 までの供給は、例えば、カートリッジ 21 の保管場所と塗装ロボット 1 とを接続する気送管内にカートリッジ 21 を挿入して、空気圧により搬送することで行うことが可能である。

【 0 0 3 2 】

[ 塗装装置 ]

次に、塗装装置の概略構成について説明する。図 2 は塗装装置の構成を示す側面断面図である。

20

なお、以下の説明においては、塗装装置 11 の回転霧化頭 14 が配置される側（図 2 における左側部）を前側とし、カートリッジ 21 が配置される側（図 2 における右側部）を後側とする。

【 0 0 3 3 】

図 2 に示す塗装装置 11 は、回転霧化頭型のカートリッジ式塗装装置に構成されており、ハウジング 12、回転霧化頭 14、回転霧化頭 14 を駆動するエアモータ 3、ハウジング 12 に装着され塗料を貯溜するカートリッジ 21、該カートリッジ 21 から回転霧化頭 14 に塗料を供給するための塗料供給通路 20、および塗料供給通路 20 の途中に配設された塗料弁 13 等を備えている。

30

ハウジング 12 の後部には、カートリッジ収納室 18 が形成されており、該カートリッジ収納室 18 にカートリッジ 21 を着脱自在に装着可能としている。また、ハウジング 12 の前部には、回転霧化頭 14、エアモータ 3、塗料弁 13 等が配置されており、これらの部材により、カートリッジ 21 から供給される塗料を噴霧するための塗装機が構成されている。

【 0 0 3 4 】

該カートリッジ 21 からの回転霧化頭 14 への塗料の供給は、ハウジング 12 に形成される溶剤通路 16 を通じてカートリッジ収納室 18 の押し出し溶剤収容室 18b 内へ押し出し溶剤を圧送し、圧送した押し出し溶剤によりカートリッジ 21 の外側面に圧力をかけることにより行われる。加圧されたカートリッジ 21 においては、該カートリッジ 21 内に構成される塗料貯溜空間の体積が減少することにより塗料が押し出され、押し出された塗料が塗料供給通路 20 を通じて回転霧化頭 14 へ供給される。供給された塗料は、エアモータ 3 にて回転霧化頭 14 を回転駆動することにより噴霧される。

40

なお、塗料の噴霧、停止の切り替えは、塗料弁 13 を制御して回転霧化頭 14 への塗料の供給、停止を切り替えることで行われる。

また、前記押し出し溶剤収容室 18b は、カートリッジ収納室 18 側壁面と、カートリッジ 21 との間に形成される空間である。

【 0 0 3 5 】

塗装装置 11 では、カートリッジ収納室 18 に圧送する押し出し溶剤として、電気抵抗値の高い無極性溶剤を用いている。この無極性溶剤を用いることにより、静電塗装時に工

50

アモータ3を介してカートリッジ収納室18内の塗料に帯電する高電圧が、押し出し溶剤を介してアースに短絡するのを防止して、塗料の噴霧粒子の帯電を阻害することがなく、安定した塗装を行うことができる。

無極性溶剤としては、ヘキサン、四塩化炭素、ベンゼン、シクロヘキサン、トルエンなどの単体溶剤、またはこれらの溶剤の混合したものを、利用条件や使用塗料に応じて用いることができる。

#### 【0036】

次に、塗装装置11の各部の構成等について説明する。

#### 〔ハウジング〕

ハウジング12は、例えばPTFE、PEEK、PEI、POM、PI、PET等の高機能樹脂材料（エンジニアリングプラスチック）により形成されている。

10

ハウジング12前部に設けられるエアモータ3には、図示しない高電圧発生器に接続した高圧ケーブル3bが接続しており、エアモータ3および回転霧化頭14に30kV乃至100kV程度の高電圧が印加される。

また、ハウジング12の後部に配置される前記カートリッジ収納室18は後端が開口する略凹円筒形状に形成され、該開口部からカートリッジ21の着脱が行われる。カートリッジ収納室18の底部（前側端部）には塗料導入部12cが形成されており、該塗料導入部12cにはカートリッジ21のノズル45の先端が挿嵌されている。

#### 【0037】

#### 〔回転霧化頭〕

20

回転霧化頭14はエアモータ3の回転軸の先端側（前側）に螺合して接続され、回転霧化頭14はエアモータ3により10000乃至100000rpm程度の高速で回転駆動される。そして、回転霧化頭14が回転するとき、前記回転霧化頭14に供給された塗料は、前記回転霧化頭14を介して高電圧に帯電するとともに、遠心霧化して帯電塗料粒子となって噴霧される。この帯電塗料粒子は、静電誘導の作用により、前記回転霧化頭14とアース体である被塗物との間に形成された静電界に沿って飛行して被塗物に塗着する。

#### 【0038】

2はシェーピングエアリングで、このシェーピングエアリング2は、エアモータ3を前側から固定するように取り付けられている。このシェーピングエアリング2の外周側には多数のシェーピングエア噴出孔が環状に穿設されており、回転霧化頭14の放出端縁に向けてシェーピングエアを噴出して、回転霧化頭14から放出された帯電塗料粒子のパターン成形を行うようにしている。

30

#### 【0039】

#### 〔塗料弁〕

塗料弁13は、ピストン部13aと、弁体13bと、パネ13cと、弁座部15bとで構成されている。ピストン部13aはハウジング12に形成された塗料弁収容部12b内に前後方向に摺動可能に挿嵌されており、塗料弁13の弁体13bは、その基端側が前記ピストン部13aに取り付けられている。他端側はフィードチューブ15の塗料供給路15a内に延在し、その先端部は塗料供給路15aの途中に設けられた弁座部15bに離、着座するように構成されている。パネ13cは、ピストン部13aを介して弁体13bが弁座部15bに着座する方向へ付勢するものである。

40

#### 【0040】

さらに、前記ピストン部13aは、塗料弁収容部12bを前記パネ13cが収容されるばね室112bとパイロットエアが流入する受圧室112aとに区切るものであり、塗料弁13はエアパイロット式切換弁として構成されている。

そして、塗料弁収容部12bの受圧室112aにパイロットエアが供給されていないときには、塗料弁13の弁体13bは、パネ13cの付勢力によって弁座部15bに着座し、塗料供給路15aを遮断している。弁体13bにより塗料供給路15aが遮断されている状態では、回転霧化頭14に対する塗料の供給が停止されている。

一方、塗料弁収容部12bの受圧室112aにパイロットエアが供給されたときには、

50

塗料弁 1 3 は弁ばね 1 3 c に抗して弁体 1 3 b が弁座部 1 5 b から離座し、回転霧化頭 1 4 に対しカートリッジ 2 1 内の塗料が供給される。

【 0 0 4 1 】

[ 塗料供給経路 ]

塗装装置 1 1 の塗料供給通路 2 0 は、カートリッジ 2 1 に貯溜されている塗料を回転霧化頭 1 4 に供給するためのものであり、ハウジング 1 2 内に形成される塗料供給路 1 2 0 と、該ハウジング 1 2 に固定的に接続されて先端側が回転霧化頭 1 4 に延在するフィードチューブ 1 5 内の塗料供給路 1 5 a とにより概略構成されている。

塗料供給通路 2 0 の途中には、塗料弁 1 3 が設けられており、所望の制御指令に従って塗料供給路 1 5 a を開閉し、回転霧化頭 1 4 に対する塗料の供給、停止を行う。

10

また、フィードチューブ 1 5 は、ハウジング 1 2 とは別部材で形成され、塗料弁 1 3 の弁座 1 5 b が形成されている。

前記塗料供給路 1 2 0 は、カートリッジ収納部 1 8 の底部に開口しており、その開口部には、カートリッジ収納室 1 8 内側に向けて筒状の塗料導入部 1 2 c が突設されている。また、カートリッジ収納室 1 8 の底部には空気通路 1 7 が開口し、側部には押し出し溶剤通路 1 6 が開口している。

【 0 0 4 2 】

そして、カートリッジ 2 1 がカートリッジ収納室 1 8 に収納されたときに、該カートリッジ収納室 1 8 に空気収容室 1 8 c および押し出し溶剤収容室 1 8 b が形成されるとともに、塗料導入部 1 2 c にカートリッジ 2 1 のノズル 4 5 の先端部が挿嵌され液密に保持される。空気収容室 1 8 c には空気通路 1 7 が連通し、押し出し溶剤収容室 1 8 b には押し出し溶剤通路 1 6 が連通している。

20

また、カートリッジ 2 1 のノズル 4 5 は、カートリッジ 2 1 内の塗料を流出するための環状筒体で、ノズル 4 5 の外径は塗料導入部 1 2 c の内径よりもより僅かに小径に形成されている。

これにより、カートリッジ 2 1 がカートリッジ収納室 1 8 に収納されたとき、塗料導入部 1 2 c とノズル 4 5 とが確実に係合して、カートリッジ 2 1 内の塗料が塗料供給通路 2 0 に流通することができるから、押し出し溶剤を所望の圧力で押し出し溶剤通路 1 6 から押し出し溶剤収容室 1 8 b へ流入せしめることにより、カートリッジ 2 1 内の塗料を押し出して塗料供給通路 2 0 を介して回転霧化頭 1 4 に供給することができる。

30

【 0 0 4 3 】

前記塗料供給通路 2 0 の塗料導入部 1 2 c 近傍には洗浄流体通路 2 0 a が接続されており、該洗浄流体通路 2 0 a には、切替弁 2 0 b を介して洗浄空気の供給を行う通路 2 0 c と、洗浄溶剤の供給を行う通路 2 0 d とが接続されている。

これにより、洗浄溶剤源および洗浄空気源からの各洗浄流体を、洗浄流体通路 2 0 a を介して流出することができるから、塗料供給通路 2 0 および回転霧化頭 1 4 に残存する塗料を排出し洗浄することができる。

【 0 0 4 4 】

[ 塗料供給回路 ]

次に、塗装装置 1 1 における塗料供給回路について説明する。

40

図 3 はカートリッジ 2 1 のノズル 4 5 が塗料導入部 1 2 c と接続されていない状態の塗料供給回路を示す。図 4 は前記ノズル 4 5 が塗料導入部 1 2 c に接続された状態の塗料供給回路を示す。

カートリッジ 2 1 のノズル 4 5 には逆止弁が具備されており、この逆止弁はノズル 4 5 と塗料導入部 1 2 c が係合していないとき（図 3 に示す状態）には、カートリッジ 2 1 内の塗料がノズル 4 5 から流出するのを阻止し、ノズル 4 5 と塗料導入部 1 2 c が係合するとき（図 4 に示す状態）には、カートリッジ 2 1 内の塗料が塗料供給通路 2 0 に流通するのを許す構造を有している。これにより、カートリッジ 2 1 がカートリッジ収納室 1 8 に収納されたとき、塗料導入部 1 2 c とノズル 4 5 は係合して、カートリッジ 2 1 内の塗料は塗料弁 1 3 を介して回転霧化頭 1 4 に供給することができる。

50

## 【 0 0 4 5 】

塗料弁 1 3 は塗料供給通路 2 0 を遮断、接続するもので、回転霧化頭 1 4 に向けてのカートリッジ 2 1 からの塗料の供給、停止を制御するものである。

また、カートリッジ 2 1 内の塗料を回転霧化頭 1 4 に供給するためには、押し出し溶剤を押し出し溶剤供給源から押し出し溶剤通路 1 6 を介して押し出し溶剤収容室 1 8 b へ圧送することにより、カートリッジ 2 1 内の塗料を推動して塗料供給通路 2 0 に流出せしめることが行われ、これにより押し出し溶剤が回転霧化頭 1 4 に供給される。

このとき、押し出し溶剤収容室 1 8 b に圧送する押し出し溶剤を所望の量に調整することにより、回転霧化頭 1 4 へ供給する塗料の吐出量を制御する。

## 【 0 0 4 6 】

10

次に、塗料供給回路の洗浄について説明する。

前述のごとく、塗料導入部 1 2 c の近傍には洗浄流体通路 2 0 a が接続されており、洗浄流体通路 2 0 a には、洗浄空気の供給を行う通路 2 0 c と、洗浄溶剤の供給を行う通路 2 0 d とが、切替弁 2 0 b を介して接続されている。例えば、塗装装置 1 1 が A 色から B 色の塗料に色替するときには、塗料弁 1 3 を開弁する。

次に、切替弁 2 0 b を動作せしめて洗浄空気通路 2 0 c と洗浄溶剤通路 2 0 d とを交互に切り替えて、各洗浄流体（洗浄空気と洗浄溶剤）を流出せしめて、塗料供給通路 2 0 および回転霧化頭 1 4 に残留する A 色塗料を除去し洗浄作業を完了する。

次に、カートリッジ収納室 1 8 から A 色用カートリッジ 2 1 を取り外して、B 色用カートリッジ 2 1 を収納して、色替作業を完了する。

20

尚、前記洗浄作業のとき、A 色用カートリッジ 2 1 のノズル 4 5 に具備する逆止弁により、各洗浄流体が A 色用カートリッジ 2 1 内に流入するのを阻止する。

## 【 0 0 4 7 】

## [ カートリッジ ]

次に、カートリッジ 2 1 の構成について説明する。

図 5 はカートリッジの全体構成を示す側面図であり、図 6 は塗料ユニットの構成を示す側面一部破断面図であり、図 7 はケースの構成を示す側面一部断面図であり、図 8 はカートリッジ取り付け前の状態を示す図であり、図 9 は塗料ユニットの保持状態を示す側面断面図である。

## 【 0 0 4 8 】

30

図 5 に示すごとく、カートリッジ 2 1 は、塗料を貯溜する塗料ユニット 4 1 と、塗料ユニット 4 1 が装着されるケース 3 1 とで概略構成されており、塗料ユニット 4 1 は、ケース 3 1 に対して着脱可能に構成されている。

また、カートリッジ 2 1 はカートリッジ収納室 1 8 に収納された状態にあるときは、カートリッジ内の塗料を回転霧化頭 1 4 に供給するための塗料供給システムの一部を構成するものである。

さらに、カートリッジ 2 1 はカートリッジ収納室 1 8 における開口部分の蓋体を兼ねており、カートリッジ 2 1 の後部フレーム 3 7 により、カートリッジ収納室 1 8 の押し出し溶剤収容室 1 8 b 内に供給される押し出し溶剤が、カートリッジ収納室 1 8 から外部へ漏れ出ることがない。このため、塗装装置 1 1 のハウジング 1 2 にカートリッジ収納室 1 8 の開口部を閉じる蓋体を別途設ける必要がなく、塗装装置 1 1 を簡便に構成することが可能となっている。

40

## 【 0 0 4 9 】

以下に、塗料ユニット 4 1 の構成について説明する。

塗料ユニット 4 1 は塗料を貯溜する塗料貯溜タンクとして機能するもので、図 6 に示すごとく、前部プレート 4 2、後部プレート 4 3、チューブ 4 4 およびノズル 4 5 などにより概略構成されている。チューブ 4 4 は外力により容易に変形する部材にて形成され、前部プレート 4 2 および後部プレート 4 3 は、塗装ユニット 4 1 をケース 3 1 に対して安定的に装着するのに適した剛性の高い部材にて構成されている。

前部プレート 4 2 と後部プレート 4 3 とは、チューブ 4 4 の両端に液密に接続されて蓋

50

体として作用しており、前部プレート42と後部プレート43とチューブ44とで塗料貯溜室41aを形成している。前部プレート42の中央部にはノズル45が配設されており、前記塗料貯溜室41a内の塗料41bを塗装装置11側へ供給することを許している。

ノズル45には、図3および図4に示すごとく、逆止弁が配設されている。該逆止弁はカートリッジ21がカートリッジ収納室18に収納されたときに、塗料41bが塗装装置11の塗料供給通路20側へ流通することを許すものである。

#### 【0050】

チューブ44は、塗料ユニット41の側壁面を構成する部材であり、カートリッジ21がカートリッジ収納室18に収納されたときは、ケース31の前部フレーム38および後部フレームと共に、前記押し出し溶剤収容室18bを形成する膜体である。

10

このチューブ44を形成する膜体は、押し出し溶剤収容室18bに押し出し溶剤が供給されたとき、容易に変形する性質を有し、且つ有機溶剤による溶解または変質、および溶剤蒸気の透過などに耐えうる、耐溶剤性を有するもので構成されている。例えば、チューブ44には、ポリエチレン、ポリプロピレンなどの合成樹脂の他に、金属製の箔または膜体、および樹脂と金属とを積層した複合材などが用いられる。

また、チューブ44を構成する柔軟な膜体としては、曲げ弾性率700(kg/平方センチメートル)以下の特性を備えたものを用いることが可能である。

さらに、チューブ44は、押し出し溶剤の圧力を受けて容易に変形するものであれば、伸縮性(伸び縮みする)または伸長性(伸びるが縮まない)を備えた部材の他、金属箔と樹脂箔を積層したラミネート材のように伸縮性・伸張性があまりない部材をも用いることが可能である。

20

このように構成された塗料ユニット41においては、側壁面を構成するチューブ44に外側から圧力がかかることで塗料貯溜室41aの体積が減少し、内部に貯溜される塗料がノズル45から押し出されることとなる。

#### 【0051】

次に、ケース31の構成について説明する。

ケース31は、図7に示すごとく、塗料ユニット41を装着した場合に塗料ユニット41の両側に位置することとなる一側フレームおよび他側フレームとしての、前部フレーム38および後部フレーム37と、棒状部材にて形成され、前部フレーム38と後部フレーム37とを接続する接続フレーム34を備えている。

30

前部フレーム38および後部フレーム37は、カートリッジ収納室18の内壁形状に沿った円盤形状に構成されており、前部フレーム38と後部フレーム37との間隔は、前記接続フレーム34にて接続されていることで、一定の間隔に保持されている。

また、ケース31は、側部(前部フレーム38と後部フレーム37との間の部分)を略全周にわたって大きく開口した構造としており、ケース31を軽量にするとともに、塗料ユニット41を着脱するための空間を十分に確保している。

#### 【0052】

前部フレーム38および後部フレーム37は、カートリッジ収納室18の内径よりも僅かに小径の円盤状に形成されており、各フレーム38、37の外周面には、各環状凹溝38c、37cが刻設され、弾性を有する環状シール部材であるシール38b、37bが各々装着されている。各シール38b、37bは、カートリッジ21をカートリッジ収納室18に収納したときに形成される、押し出し溶剤収容室18bを液密に保持するものである。

40

前部フレーム38の中央部には円形の孔が形成されている。この孔は、塗料ユニット41をケース31に装着したときに、塗料ユニット41のノズル45がノズル保持部39に挿通することを許すものである。

また、前部フレーム38の前面側には筒状のノズルガード32が設けられている。該ノズルガード32は、カートリッジ21を移動又は搬送などするときに、ノズル45と他の物体との接触などによる損傷を防止するものである。

#### 【0053】

50

このように構成されるケース 31 は、比較的機械強度の低いチューブ 44 を保護し、また、カートリッジ 21 がカートリッジ収納室 18 へ挿嵌により収納されるとき案内部材（ガイド）として機能するものである。

また、前記押し出し溶剤収容室 18b および空気収容室 18c を形成する隔壁部材として機能している。つまり、押し出し溶剤収容室 18b は、カートリッジ収納室 18 の側壁面と、ケース 31 の前部フレーム 38 と、後部フレーム 37 と、塗料ユニット 41 のチューブ 44 とで構成され、空気収容室 18c は、カートリッジ収納室 18 の内壁面とケース 31 の前部フレーム 38 とで構成されている。

【0054】

また、前部フレーム 38 には固定用フック 33・33・・・が形成され、後部フレーム 37 にはガイド突起 33b・33b・・・が形成されている。

そして、前部フレーム 38 の固定用フック 33・33・・・により塗料ユニット 41 の前部プレート 42 を係止することで、ケース 31 へ装着する塗料ユニット 41 を保持し、後部フレーム 37 のガイド突起 33b・33b・・・により、ケース 31 に装着された塗料ユニット 41 の後部プレート 43 の位置をガイドするように構成されている。これにより、塗料ユニット 41 を、前部フレーム 38 と後部フレーム 37 の間に固定することが可能となっている。

塗料ユニット 41 のケース 31 への装着は、具体的には、図 8 に示すように行う。

つまり、図 8(a) に示すように、まず塗装を行う色の塗料が貯溜された塗料ユニット 41 とケース 31 とを用意する。次に、図 8(b) に示すように、塗料ユニット 41 のノズル 45 をケース 31 の前部に挿嵌して、塗料ユニット 41 の前部をケース 31 における前部フレーム 38 の固定用フック 33・33・・・に係止して保持させる。

その後、図 8(c) に示すように、塗料ユニット 41 の後部を後部フレーム 37 のガイド突起 33b・33b・・・にてガイドさせる。

【0055】

装着された塗装ユニット 41 は、実質的には前部フレーム 38 の固定用フック 33・33・・・により保持固定されており、後部フレーム 37 のガイド突起 33b・33b・・・は、塗料ユニット 41 の後部プレート 43 の位置が面方向へずれないようにガイドする部材であって、後部プレート 43 の前後方向の位置を規制するものではない。

また、塗料ユニット 41 が装着されるケース 31 は、前部フレーム 38 と後部フレーム 37 との間を略全周にわたって大きく開口した構造となっているため、塗料ユニット 41 は、容易にケース 31 に装着することができ、装着した塗料ユニット 41 の状態の確認も行い易い。

【0056】

また、カートリッジ 21 のなかで、実質的に塗料を貯溜する部分を構成している塗料ユニット 41 はケース 31 と別体に形成され、該ケース 31 に対して着脱可能に装着されているので、消費した塗料を塗料ユニット 41 に充填する場合には、塗料を充填する場所に塗料ユニット 41 のみを搬送すればよいので、搬送物の重量を軽くすることができ、搬送物の取り扱いが容易になるとともに、搬送装置を小型化することができる。

【0057】

以上のごとく構成される塗装装置 11 においては、塗料の押し出し用の液体流体である押し出し溶剤を収容する押し出し溶剤収容室 18b を、ハウジング 12 と、カートリッジ 21 とで構成しているので、カートリッジ 21 自体に塗料を押し出すための機構を備える必要がなく、カートリッジ 21 の軽量化・小型化を図るとともに、コスト低減を図ることができる。また、カートリッジ 21 の搬送装置も小型化することができる。

特に、押し出し溶剤収容室 18b は、ケース 31 の前部フレーム 38 と、後部フレーム 37 と、塗料ユニット 41 の側壁面であるチューブ 44 と、チューブ 44 の周囲を包み込んでいるカートリッジ収納室 18 の内壁面とで構成されているため、チューブ 44 は押し出し溶剤収容室 18b 内の押し出し溶剤により全体的に均一に押圧され、効率的且つ正確に塗料の押し出しが行われることとなる。

## 【 0 0 5 8 】

次に、カートリッジ収納室 1 8 とカートリッジ 2 1 の着脱について説明する。

図 1 0 は、カートリッジ 2 1 の塗装装置 1 1 への着脱、および塗装装置 1 1 から塗料を噴霧している状態を示すものである。具体的には、図 1 0 ( a ) は、塗料が貯溜されたカートリッジ 2 1 を塗装装置 1 1 に取り付ける状態を示すもので、該カートリッジ 2 1 は、塗装装置 1 1 の後部に形成されたカートリッジ収納室 1 8 の開口部に挿入され取り付けられる。図 1 0 ( b ) は、塗装装置 1 1 が塗装している状態を示すもので、前記カートリッジ 2 1 内の塗料は回転霧化頭 1 4 に供給されて噴霧される。図 1 0 ( c ) は、塗装が終了した後に、塗料を消費したカートリッジ 2 1 を塗装装置 1 1 から取り外す状態を示すものである。

10

そして、塗装装置 1 1 に対するカートリッジ 2 1 の着脱は、別に設けるカートリッジ用着脱装置（図示せず）などの手段により行われる。

前述の塗料の色替等を行う際には、このようにしてカートリッジ 2 1 の着脱が行われる。

## 【 0 0 5 9 】

前述のごとく、カートリッジ 2 1 をカートリッジ収納室 1 8 に収納する場合は、図 1 1 に示すように、ノズル 4 5 の先端をカートリッジ収納室 1 8 の底部へ向けてカートリッジ 2 1 を挿入する。このときカートリッジ収納室 1 8 の内壁面とケース 3 1 の前部フレーム 3 8 とにより形成される空気収容室 1 8 c は、カートリッジ 2 1 がカートリッジ収納室 1 8 に深く挿入されるにつれて、漸次容積が縮小し圧力が高くなろうとする。

20

## 【 0 0 6 0 】

ところで、塗装装置 1 1 のハウジング 1 2 に形成された空気通路 1 7 の一端はカートリッジ収納室 1 8 の側部に向けて開口し、他端はハウジング 1 2 の外部に向けて開口しており、空気収容室 1 8 c と外部とは常時通気状態にある。

これにより、前記空気収容室 1 8 c はその容積を漸次縮小して圧力が高くなろうとしても、前記空気収容室 1 8 c 内の空気が空気通路 1 7 を介して外部に排出されるため圧力は上昇せず、カートリッジ 2 1 を容易にカートリッジ収納室 1 8 の所定の位置に挿入することができる。

また、カートリッジ収納室 1 8 内からカートリッジ 2 1 を取り出すときは、空気収容室 1 8 c はその容積を漸次拡大して負圧になろうとしても、空気通路 1 7 を介してハウジング 1 2 の外部から空気が補給されるからカートリッジ 2 1 を容易に取り出すことができる。

30

## 【 0 0 6 1 】

次に、塗料ユニット 4 1 の収縮過程について説明する。

図 1 2 は、押し出し溶剤の液圧がかかっている状態のカートリッジを示す模式図であり、図 1 3 は塗料ユニットの収縮過程を示す側面図であり、図 1 4 は塗料を使い切った塗料ユニットを示す斜視図である。

図 1 2 に示すように、塗料ユニット 4 1 からの回転霧化頭 1 4 への塗料の供給は、押し出し溶剤をポンプ等により前記溶剤通路 1 6 を通じて押し出し溶剤収容室 1 8 b 内へ圧送し、塗料ユニット 4 1 内に貯溜された塗料を押し出すことで行われる。

40

図 1 3 に示すように、塗料ユニット 4 1 内の塗料の押し出しが進んでくると、チューブ 4 4 の屈曲度合いが大きくなっていくため、チューブ 4 4 が伸縮性・伸長性を有しない部材で構成されていた場合には、チューブ 4 4 の屈曲度合いが大きくなるにつれて、塗料ユニット 4 1 の後部プレート 4 3 が若干前方へ移動することとなる。つまり、塗料ユニット 4 1 の後部プレート 4 3 は、ガイド突起 3 3 b ・ 3 3 b ・ ・ により前後方向位置を規制されていないので、前後方向に移動することが可能となっている。これにより、チューブ 4 4 の構成部材として、伸縮性・伸長性を有しない部材も用いることが可能となっている。

また、チューブ 4 4 は柔軟な部材にて構成されているので、図 1 4 に示すように、貯溜していた塗料を略全量押し出すことが可能となっている。

## 【 0 0 6 2 】

50

また、チューブ４４は、前部が固定用フック３３・３３・により固定され、後部がガイド突起３３ｂ・３３ｂ・によりガイドされた状態で側方より圧力が加えられるので、収縮過程においてチューブ４４がいびつな形状に屈曲しにくくなっている。このため、塗料の収納量減少にともなうチューブ４４表面の過度の屈曲が抑えられ、塗料の円滑な供給を行うことができる。

また、押し出し溶剤の押圧力により塗料が押し出される際のチューブ４４の屈曲度合いを少なくすることで、チューブ４４にかかる負荷を軽減して、チューブ４４の耐久性を向上することができる。これにより、塗料ユニット４１に塗料を再充填してリサイクルする場合の、チューブ４４の再利用性を向上してコスト低減を図り、塗料の再充填も容易に行うことが可能となる。

10

#### 【００６３】

また、塗料ユニット４１をケース３１に装着した状態で、カートリッジ２１を塗装装置１１から取り外した場合は、チューブ４４がケース３１により保護されることとなるため、カートリッジ２１の取り扱いが容易となる。

さらに、ケース３１は開口部を多く有しているので、塗料ユニット４１をケース３１に装着した状態でもチューブ４４の状態が認識しやすく、チューブ４４の破損などの異常を容易に発見しやすい構成となっている。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【００６４】

【図１】本発明のカートリッジ式塗装装置が用いられる塗装用ロボット１を示す図。

20

【図２】塗装装置の構成を示す側面断面図。

【図３】カートリッジのノズルが塗料導入部と接続されていない状態の塗料供給回路を示す図。

【図４】カートリッジのノズルが塗料導入部に接続された状態の塗料供給回路を示す図。

【図５】カートリッジの全体構成を示す側面図。

【図６】塗料ユニットの構成を示す側面一部破断面図。

【図７】ケースの構成を示す側面一部断面図。

【図８】塗装ユニットをケースに取り付ける状態を示す図。

【図９】塗料ユニットの保持状態を示す側面断面図。

【図１０】カートリッジの塗装装置への着脱および塗装装置から塗料を噴霧している状態を示す図。

30

【図１１】カートリッジをカートリッジ収納室に収納する状態を示す側面断面図。

【図１２】液圧がかかっている状態のカートリッジを示す模式図

【図１３】塗料ユニットの収縮過程を示す側面図。

【図１４】塗料を使い切った塗料ユニットを示す斜視図。

#### 【符号の説明】

#### 【００６５】

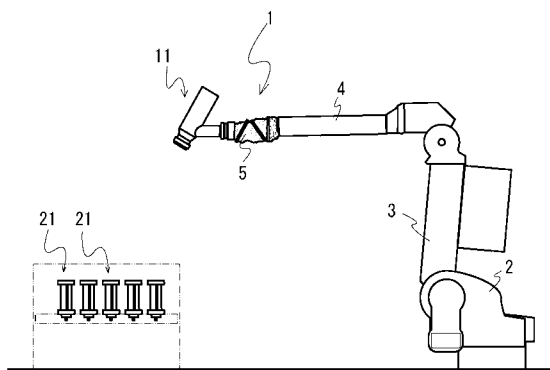
- １１ 塗装装置
- １２ ハウジング
- １３ 塗料弁
- １４ 回転霧化頭
- １５ フィードチューブ
- １５ａ 塗料供給路
- １６ 溶剤通路
- １７ エア通路
- １８ カートリッジ収容室
- １８ｂ 押し出し溶剤収容室
- １８ｃ 空気収容室
- ２０ 塗料供給通路
- ２１ カートリッジ

40

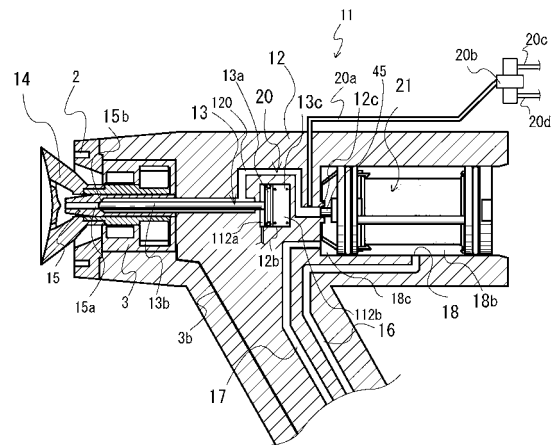
50

- 3 1 ケース  
4 1 塗料ユニット

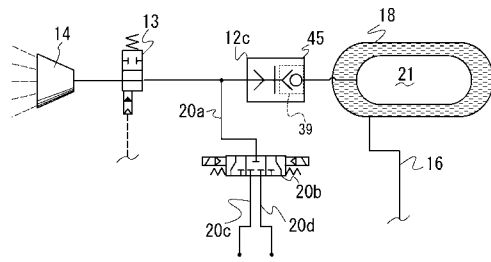
【図 1】



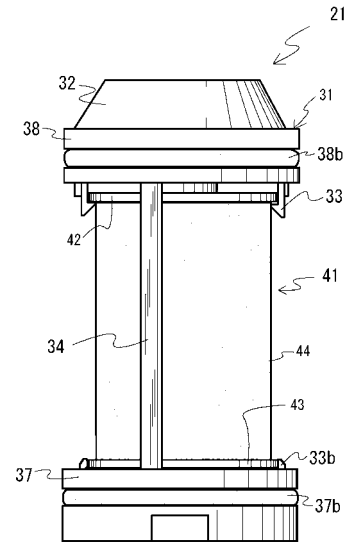
【図 2】



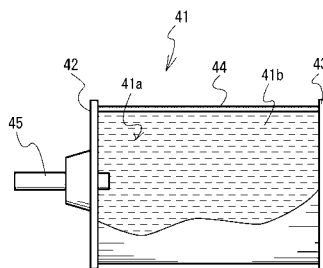
【図 4】



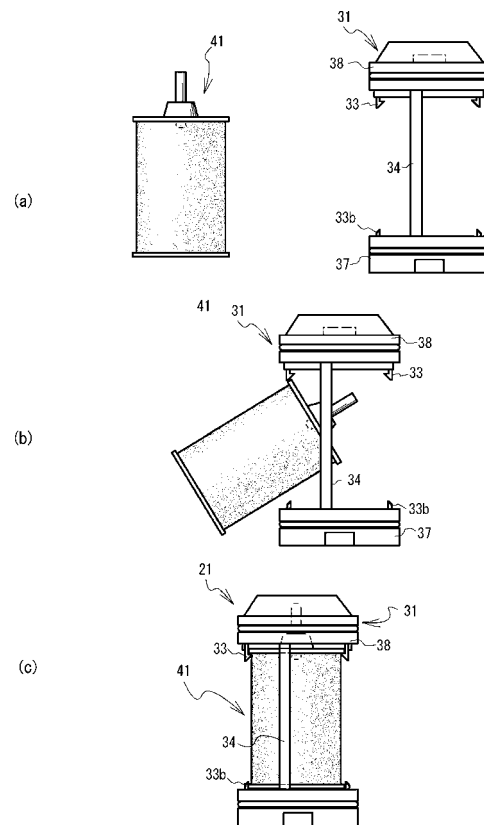
【図 5】



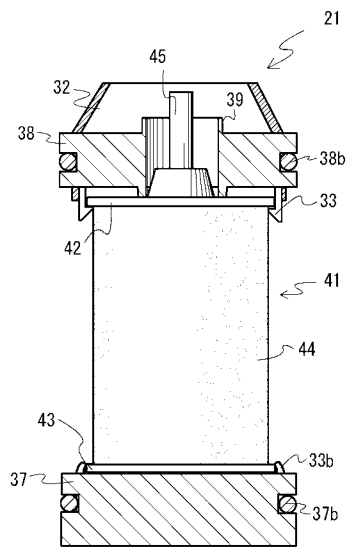
【図 6】



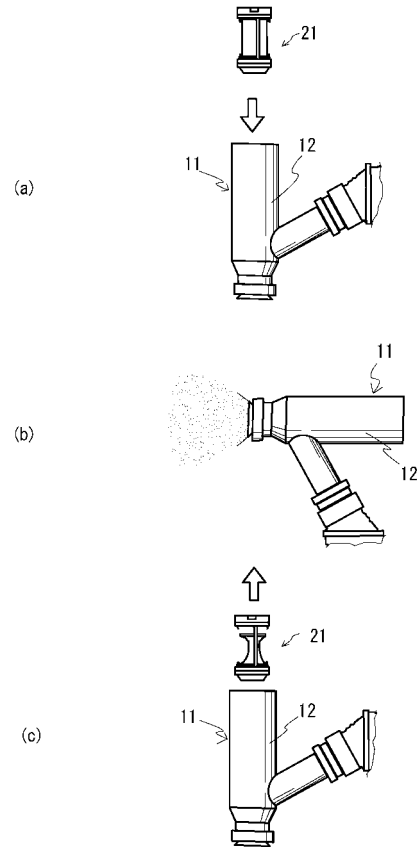
【図 8】



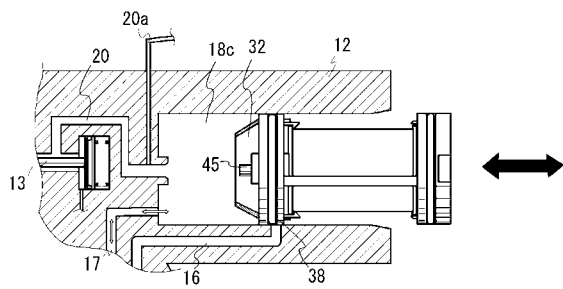
【図 9】



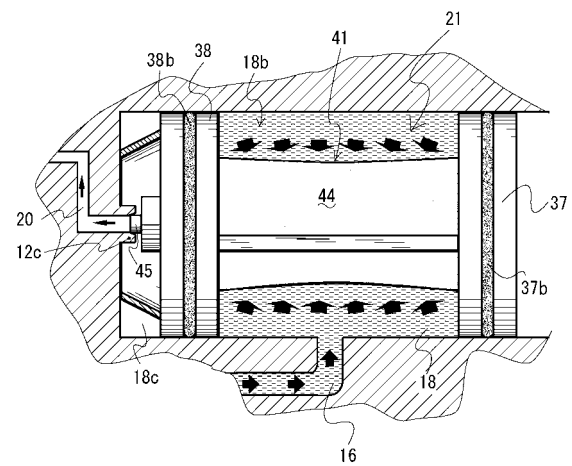
【図 10】



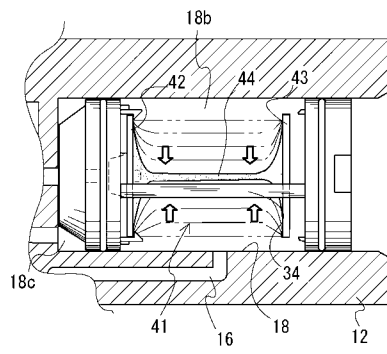
【図 11】



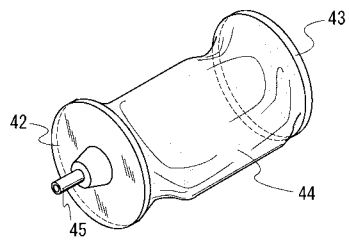
【図 12】



## 【図 13】



## 【図 14】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 市原 和美  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 松田 英嗣  
東京都渋谷区桜丘町2番1号 ABB株式会社内

審査官 土井 伸次

- (56)参考文献 特開平11-262699(JP,A)  
特開昭63-232830(JP,A)  
特表平06-507870(JP,A)  
特開平02-056270(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B05B 5/16