

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3648134号

(P3648134)

(45) 発行日 平成17年5月18日(2005.5.18)

(24) 登録日 平成17年2月18日(2005.2.18)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

<b>B05B</b>	<b>12/14</b>	B05B	12/14	
<b>B05B</b>	<b>5/04</b>	B05B	5/04	A
<b>B05B</b>	<b>12/00</b>	B05B	12/00	A
<b>B05B</b>	<b>13/04</b>	B05B	13/04	
<b>B05D</b>	<b>1/04</b>	B05D	1/04	C

請求項の数 12 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2000-188365 (P2000-188365)  
 (22) 出願日 平成12年6月22日(2000.6.22)  
 (65) 公開番号 特開2001-79463 (P2001-79463A)  
 (43) 公開日 平成13年3月27日(2001.3.27)  
 審査請求日 平成14年8月1日(2002.8.1)  
 (31) 優先権主張番号 特願平11-199551  
 (32) 優先日 平成11年7月13日(1999.7.13)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 399055432  
 A B B株式会社  
 東京都渋谷区桜丘町26番1号  
 (73) 特許権者 000110321  
 トヨタ車体株式会社  
 愛知県刈谷市一里山町金山100番地  
 (74) 代理人 100079441  
 弁理士 広瀬 和彦  
 (72) 発明者 松田 英嗣  
 東京都港区赤坂5丁目2番39号 エービ  
 ービー株式会社内  
 (72) 発明者 吉田 治  
 東京都港区赤坂5丁目2番39号 エービ  
 ービー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動塗装装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被塗物に対して塗装作業を行なう作業機と、該作業機に固定的に設けられ、塗装機の共通の本体部を構成する共通本体部と、該共通本体部と組合されて塗装機を構成するために該共通本体部に着脱可能に接続され、供給された塗料を被塗物に噴霧する霧化ヘッドと、前記作業機の作業範囲内に位置して設けられ、前記共通本体部に対して交換して接続するための霧化ヘッドを把持する霧化ヘッド交換装置とによって構成し、

前記霧化ヘッド交換装置は、前記霧化ヘッドを把持する把持機構と、該把持機構によって把持された霧化ヘッドを洗浄する洗浄機構とを備える構成としてなる自動塗装装置。

【請求項2】

前記霧化ヘッド交換装置を構成する前記把持機構は少なくとも2個備え、一方の把持機構は前記作業機によって交換位置に運ばれてきた一方の霧化ヘッドを把持し、他方の把持機構は前記共通本体部に取付けるために予め待機状態にある他方の霧化ヘッドを把持する構成としてなる請求項1に記載の自動塗装装置。

【請求項3】

前記霧化ヘッド交換装置を構成する前記把持機構は、前記作業機によって交換位置に運ばれてきた使用済みの霧化ヘッドと予め待機状態にある霧化ヘッドとの少なくとも2個の霧化ヘッドを把持するものであり、前記洗浄機構は、該把持機構によって把持された使用済みの霧化ヘッドを洗浄するものである請求項1に記載の自動塗装装置。

【請求項4】

10

20

前記霧化ヘッドは塗料を高速回転するベル状カップによって霧化するベル型霧化ヘッドであり、前記霧化ヘッド交換装置を構成する前記把持機構は、該ベル型霧化ヘッドを把持するものであり、前記洗浄機構は、該把持機構によって把持されたベル型霧化ヘッドを洗浄するものである請求項 1 または 2 に記載の自動塗装装置。

【請求項 5】

内部に塗料が充填されたポンベと該ポンベから軸方向に延びるフィードチューブとからなる各色毎のカートリッジを備え、前記共通本体部と該共通本体部に着脱可能に接続される霧化ヘッドとによって構成される前記塗装機は、前記各色毎のカートリッジが交換して取付けられるカートリッジ式塗装機である請求項 1 , 2 , 3 または 4 に記載の自動塗装装置。

10

【請求項 6】

前記霧化ヘッドには、前記カートリッジのフィードチューブが挿通されるフィードチューブ挿通孔を設け、前記霧化ヘッド交換装置を構成する前記洗浄機構には、洗浄時に前記霧化ヘッドのフィードチューブ挿通孔に挿通され、洗浄流体を吐出する洗浄流体チューブを設ける構成としてなる請求項 5 に記載の自動塗装装置。

【請求項 7】

前記霧化ヘッドは塗料を高速回転するベル状カップによって霧化するベル型霧化ヘッドであり、前記霧化ヘッド交換装置はベル型霧化ヘッドを把持したときに該ベル型霧化ヘッドに設けられたエアモータのエア軸受に軸受エアを供給する軸受エア供給機構を備えてなる請求項 1 , 2 , 3 , 4 , 5 または 6 に記載の自動塗装装置。

20

【請求項 8】

前記共通本体部には、前記霧化ヘッドを着脱可能に接続する霧化ヘッド接続部と、該霧化ヘッド接続部と前記霧化ヘッドとの間で画成される負圧空間に開口するエア吸引通路とを設け、該エア吸引通路を経由して前記負圧空間内のエアを吸引することにより、前記共通本体部に対して霧化ヘッドを固定する構成としてなる請求項 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 または 7 に記載の自動塗装装置。

【請求項 9】

内部に塗料が充填されたポンベと該ポンベから軸方向に延びるフィードチューブとからなる各色毎のカートリッジを備え、前記共通本体部には該各カートリッジを交換して嵌合するカートリッジ嵌合部と前記フィードチューブが挿通されるフィードチューブ挿通孔とを設け、前記霧化ヘッドには前記フィードチューブが挿通されるヘッド側フィードチューブ挿通孔を設けてなる請求項 1 , 2 , 3 , 4 , 7 または 8 に記載の自動塗装装置。

30

【請求項 10】

前記共通本体部には塗料を吐出するフィードチューブを軸方向に突出して設け、前記霧化ヘッドには前記フィードチューブが挿通されるフィードチューブ挿通孔を設けてなる請求項 1 , 2 , 3 , 4 , 7 または 8 に記載の自動塗装装置。

【請求項 11】

前記霧化ヘッドは、塗料を高速回転するベル状カップによって霧化するベル型霧化ヘッドと、塗料を噴霧ノズルによって霧化するスプレーガン型霧化ヘッドとの 2 種類を有し、前記霧化ヘッド交換装置は、前記共通本体部に対して前記ベル型霧化ヘッドとスプレーガン型霧化ヘッドとを交換して接続する構成としてなる請求項 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 または 10 に記載の自動塗装装置。

40

【請求項 12】

前記作業機は塗装ブース内に設けられた塗装用ロボットまたは塗装用レスプロケータであり、前記共通本体部は該塗装用ロボットまたは塗装用レスプロケータのアーム先端に設けてなる請求項 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 , 10 または 11 に記載の自動塗装装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

50

本発明は、例えば自動車の車体等の被塗物を塗装するのに用いて好適な自動塗装装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、自動車の車体等の被塗物（以下、車体という）は、塗装ブース内に配設された自動塗装装置によって塗装される。この自動塗装装置は、コンベア装置によって搬送されてくる車体に対して塗装作業を行なう作業機と、該作業機に取付けられ塗料を被塗物に向け噴霧する塗装機とによって大略構成されている。

【0003】

ここで、作業機としては、複数の関節を有し、ティーチング内容に応じて車体に塗装を施す塗装用ロボット、一定の範囲を往復動しながら車体に塗装を施す塗装用レシプロケータ等がある。また、これらの作業機は、コンベア装置によって搬送される車体に追従して塗装作業を行なえるように、コンベア装置に沿って移動するトラッキング装置に搭載されている。

10

【0004】

また、塗装機としては、塗料を高速回転するベル状カップによって霧化するベル型塗装機、塗料を噴霧ノズルによって霧化するスプレーガン型塗装機等がある。さらに、ベル型塗装機には、ベル状カップの径寸法、噴霧パターンを成形するシェーピングエアの吐出方向および吐出量等の異なるものがある。

【0005】

このように構成された従来技術による自動塗装装置は、被塗物の形状、使用塗料の種類、塗装仕上り条件等の諸条件によって作業機、塗装機が選択して用いられる。例えば、車体の外板部を塗装する場合には、この外板部は比較的平坦なため広い面積を一度に塗装する必要があり、しかも、仕上げ状態を良好にする必要があるから、広範囲の塗装に適し、仕上りの良好な大径なベル状カップを備えたベル型塗装機が用いられる。

20

【0006】

一方、車体の内板部を塗装する場合には、この内板部は凹凸が多く、また切欠きや穴も多く形成されているから、スポット的に塗料を噴霧できるように小径なベル状カップを備えたベル型塗装機、スプレーガン型塗装機等が用いられる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した従来技術による自動塗装装置は、車体の外板部と内板部を塗装する場合で、使用される作業機、塗装機の種類が異なる。しかも、この塗装機は、ロボット等の作業機に一体的に取付けられているから、車体の塗装ラインに塗装条件に対応した自動塗装装置を複数台ずつ設備しておく必要がある。このため、塗装ラインを製造するのにコストが嵩む上に、設置スペースが大きくなり、塗装ブースが大型化するという問題がある。

30

【0008】

一方、このような問題を解決するために、特開昭60-122071号公報、特開平4-83549号公報等に示されるように、使用する塗料を色替する毎に、または、塗装条件が異なる毎に、塗装用ロボットに対して塗装機を交換して使用するものが提案されている。

40

【0009】

しかし、このような従来技術は、ロボットに対して塗装機の全体を交換して使用するものであるから、塗料の色が異なる毎に別々の塗装機を多数種類揃えなくてはならず、塗装機の数が増大となってしまうという問題がある。しかも、別々の塗装機は、その全体を交換するものであるから、その交換作業に多大な労力や時間を要するという問題がある。

【0010】

さらに、塗料の色替の都度、塗装用ロボットに対して、塗装機の全体を交換する煩わしさをなくすために、塗装用ロボットに1台の塗装機を固定して取付け、該塗装機に対して各色毎のカートリッジを交換して使用するカートリッジ式塗装装置も知られている（特開昭

50

63 - 175662号公報、特開平8 - 229446号公報等)。

【0011】

ここで、特開昭63 - 175662号公報に記載された自動塗装装置は、塗装機に所望のカートリッジを交換して取付け、塗装作業を行なう構成となっている。そして、カートリッジを交換するときには、塗装機に付着した前色塗料を洗浄する必要があるから、塗装機に洗浄流体を供給するためのホースを接続し、このホースから洗浄流体を供給し、該塗装機を洗浄するものである。

【0012】

一方、特開平8 - 229446号公報に記載された自動塗装装置は、各色毎の塗料が充填された多数個のカートリッジを備え、これらのカートリッジをベル型塗装機に交換して取

10

【0013】

しかし、これらの従来技術では、塗装機を洗浄するために、ロボットアームに沿って、洗浄流体を供給するためのホースを設ける必要があり、ホースの取り回しが面倒となるという問題がある。また、ロボットから塗装機にかけて配設されたホースがアームから垂れ下がっているため、塗装作業時にホースが被塗物等に接触して塗装不良を生じたり、他部材に接触してホースが摩耗や損傷を生じる虞れがあるという問題がある。

【0014】

さらに、特開平8 - 229446号公報のように、ベル型塗装機を用いた場合、ベル状カップを備えた塗装機は、ロボットに固着して取付けられているから、色替時にはベル状カ

20

【0015】

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、1台の作業機に取付けられている共通本体部に対して、塗装機の一部を構成する霧化ヘッドを交換して用いることにより、コストの削減、設置スペースの縮小を図ることができるようにした自動塗装装置を提供することにある。

【0016】

また、他の目的は、霧化ヘッドの交換作業を容易にして、生産性を向上することができるようにした自動塗装装置を提供することにある。

30

【0017】

さらに、他の目的は、一方の霧化ヘッドを用いて塗装作業を行なっているときに、この塗装作業に並行して他方の霧化ヘッドを洗浄する洗浄作業を行なうことにより、生産性を向上することができるようにした自動塗装装置を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するために、請求項1の発明が採用する自動塗装装置は、被塗物に対して塗装作業を行なう作業機と、該作業機に固定的に設けられ、塗装機の共通の本体部を構成する共通本体部と、該共通本体部と組合されて塗装機を構成するために該共通本体部に着脱可能に接続され、供給された塗料を被塗物に噴霧する霧化ヘッドと、前記作業機の作業範囲内に位置して設けられ、前記共通本体部に対して交換して接続するための霧化ヘッドを把持する霧化ヘッド交換装置とによって構成し、前記霧化ヘッド交換装置は、前記霧化ヘッドを把持する把持機構と、該把持機構によって把持された霧化ヘッドを洗浄する洗浄機構とを備える構成としてなる。

40

【0019】

このように構成したことにより、霧化ヘッド交換装置は作業機の作業範囲内に配置されているから、共通本体部に着脱可能に取付けられる霧化ヘッドを交換する場合、作業機によって霧化ヘッドを霧化ヘッド交換装置の霧化ヘッド交換位置に動かすことにより、該霧化ヘッドを把持機構により把持して自動的に交換することができる。

【0020】

50

そして、共通本体部に霧化ヘッドを接続して塗装機を構成したときには、この塗装機を作業機によって移動しつつ、供給される塗料を霧化ヘッドから被塗物に向けて噴霧することができる。また、霧化ヘッド交換装置は、把持機構に把持した霧化ヘッドを洗浄機構により洗浄することができる。

【0021】

しかも、霧化ヘッドは共通本体部に対して着脱可能に接続されているから、例えば噴霧パターンの異なる複数種類の霧化ヘッドを、被塗物の塗装面に応じて交換して用いることができる。

【0022】

請求項2の発明によると、霧化ヘッド交換装置を構成する把持機構は少なくとも2個備え、一方の把持機構は作業機によって交換位置に運ばれてきた一方の霧化ヘッドを把持し、他方の把持機構は共通本体部に取付けるために予め待機状態にある他方の霧化ヘッドを把持する構成としたことにある。

【0023】

このように構成したことにより、霧化ヘッドによる塗装作業が終了したら、この使用済みの霧化ヘッドは作業機によって一方の把持機構に運ばれ、共通本体部から取外されて、当該一方の把持機構によって把持される。次に、作業機は、他方の把持機構によって予め待機状態にある霧化ヘッドに移動し、当該霧化ヘッドを取出し、共通本体部に取付けることにより、連続して塗装作業を行なうことができる。

【0024】

請求項3の発明によると、霧化ヘッド交換装置を構成する把持機構は、作業機によって交換位置に運ばれてきた使用済みの霧化ヘッドと予め待機状態にある霧化ヘッドとの少なくとも2個の霧化ヘッドを把持するものであり、洗浄機構は、該把持機構によって把持された使用済みの霧化ヘッドを洗浄するものである。

【0025】

このように構成したことにより、塗装作業が終了した使用済みの霧化ヘッドは、作業機によって交換位置に運ばれ、この交換位置で把持機構によって把持される。そして、作業機は待機状態にある霧化ヘッドを取出し、連続して塗装作業を行なう。また、把持機構に把持された使用済みの霧化ヘッドは、洗浄機構により塗装作業と並行して洗浄される。

【0026】

請求項4の発明によると、霧化ヘッドは塗料を高速回転するベル状カップによって霧化するベル型霧化ヘッドであり、霧化ヘッド交換装置を構成する把持機構は、ベル型霧化ヘッドを把持する把持するものであり、洗浄機構は、該把持機構によって把持されたベル型霧化ヘッドを洗浄するものである。

【0027】

このように構成したことにより、霧化ヘッド交換装置の把持機構は、塗装作業後のベル型霧化ヘッドを把持すると、洗浄機構によってベル型霧化ヘッドのベル状カップ等を洗浄することができる。

【0028】

請求項5の発明によると、内部に塗料が充填されたボンベと該ボンベから軸方向に延びるフィードチューブとからなる各色毎のカートリッジを備え、共通本体部と該共通本体部に着脱可能に接続される霧化ヘッドとによって構成される塗装機は、前記各色毎のカートリッジが交換して取付けられるカートリッジ式塗装機によって構成したことにある。

【0029】

このように構成したことにより、カートリッジ式塗装機は、各色毎のカートリッジを共通本体部に選択的に取付けることができる。これにより、カートリッジ式塗装機は、カートリッジのフィードチューブを通じて異なる塗色の塗料を霧化ヘッドに供給することができる。

【0030】

請求項6の発明によると、霧化ヘッドには、カートリッジのフィードチューブが挿通さ

10

20

30

40

50

れるフィードチューブ挿通孔を設け、霧化ヘッド交換装置を構成する洗浄機構には、洗浄時に霧化ヘッドのフィードチューブ挿通孔に挿通され、洗浄流体を吐出する洗浄流体チューブを設ける構成としたことにある。

【0031】

このように構成したことにより、霧化ヘッド交換装置の把持機構が塗装作業後の霧化ヘッドを把持すると、洗浄機構の洗浄流体チューブが霧化ヘッドのフィードチューブ挿通孔に挿通され、該洗浄流体チューブから洗浄流体を吐出し、霧化ヘッドに付着した塗料等を洗浄することができる。

【0032】

請求項7の発明によると、霧化ヘッドは塗料を高速回転するベル状カップによって霧化するベル型霧化ヘッドであり、霧化ヘッド交換装置はベル型霧化ヘッドを把持したときに該ベル型霧化ヘッドに設けられたエアモータのエア軸受に軸受エアを供給する軸受エア供給機構を備えたことにある。

10

【0033】

このように構成したことにより、ベル型霧化ヘッドが霧化ヘッド交換装置によって把持されたときには、軸受エア供給機構がベル型霧化ヘッドのエアモータのエア軸受に軸受エアを供給する。従って、ベル型霧化ヘッドを共通本体部から切離した状態でも、エア軸受によって回転軸を静圧的に支持することができ、エアモータの摩耗や損傷を防止することができる。

【0034】

20

請求項8の発明によると、共通本体部には、霧化ヘッドを着脱可能に接続する霧化ヘッド接続部と、該霧化ヘッド接続部と霧化ヘッドとの間で画成される負圧空間に開口するエア吸引通路とを設け、該エア吸引通路を経由して前記負圧空間内のエアを吸引することにより共通本体部に対して霧化ヘッドを固定する構成としたことにある。

【0035】

このように構成したことにより、共通本体部の霧化ヘッド接続部に霧化ヘッドを接続し、該霧化ヘッド接続部と霧化ヘッドとの間で画成される負圧空間内のエアを、エア吸引通路を経由して吸引することにより霧化ヘッドを引き付け、共通本体部に対して霧化ヘッドを安定的に接続することができる。また、霧化ヘッドを取外す場合には、負圧空間内にエアを供給することにより、負圧状態を解除して霧化ヘッドを共通本体部から取外すことができる。

30

【0036】

請求項9の発明によると、内部に塗料が充填されたポンベと該ポンベから軸方向に延びるフィードチューブとからなる各色毎のカートリッジを備え、共通本体部には該各カートリッジを交換して嵌合するカートリッジ嵌合部と前記フィードチューブが挿通されるフィードチューブ挿通孔とを設け、霧化ヘッドには前記フィードチューブが挿通されるヘッド側フィードチューブ挿通孔を設けたことにある。

【0037】

このように構成したことにより、各色毎のカートリッジを共通本体部に選択的に嵌合したときには、共通本体部のフィードチューブ挿通孔、ヘッド側フィードチューブ挿通孔に挿通されるフィードチューブから異なる塗色の塗料を霧化ヘッドに供給することができる。

40

【0038】

請求項10の発明によると、共通本体部には塗料を吐出するフィードチューブを軸方向に突出して設け、霧化ヘッドには前記フィードチューブが挿通されるフィードチューブ挿通孔を設けたことにある。

【0039】

このように構成したことにより、色替弁装置等を介して供給され、共通本体部のフィードチューブから吐出される所望の塗料を、霧化ヘッドで噴霧することができる。

【0040】

請求項11の発明によると、霧化ヘッドは、塗料を高速回転するベル状カップによって霧

50

化するベル型霧化ヘッドと、塗料を噴霧ノズルによって霧化するスプレーガン型霧化ヘッドとの2種類を有し、霧化ヘッド交換装置は、共通本体部に対して前記ベル型霧化ヘッドとスプレーガン型霧化ヘッドとを交換して接続する構成としたことにある。

【0041】

このように構成したことにより、被塗物の形状、使用塗料の種類、塗装仕上り条件等の諸条件に応じ、霧化ヘッドをベル型霧化ヘッドとスプレーガン型霧化ヘッドとに容易に交換して塗装作業を行なうことができる。

【0042】

請求項12の発明によると、作業機は塗装ブース内に設けられた塗装用ロボットまたは塗装用レシプロケータであり、共通本体部は該塗装用ロボットまたは塗装用レシプロケータの

10

【0043】

このように構成したことにより、塗装用ロボット、塗装用レシプロケータ等を動作することにより、アーム先端の共通本体部に接続された霧化ヘッドを被塗物の塗装面に応じて動作し、塗装を行なうことができる。

【0044】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態による自動塗装装置を自動車の車体を塗装する場合を例に挙げ、添付図面に従って詳細に説明する。

【0045】

まず、図1ないし図20に本発明の第1の実施の形態を示すに、本実施の形態の特徴は、霧化ヘッドとして3種類の異なるベル型霧化ヘッドを交換して用いる構成としたことにある。

20

【0046】

1は被塗物となる自動車の車体2を塗装する塗装ブース(図2中に二点鎖線で図示)で、該塗装ブース1内には、前記車体2を搬送するコンベア装置3が設けられ、該コンベア装置3の途中には、その左、右方向の両側に位置して後述する自動塗装装置4が配設されている。

【0047】

4, 4はコンベア装置3の途中に位置して左、右方向の両側に配設された自動塗装装置で、該各自動塗装装置4は、後述する塗装用ロボット6、共通本体部11、ベル型霧化ヘッド42, 81, 83、霧化ヘッド交換装置61によって大略構成されている。

30

【0048】

5, 5はコンベア装置3の左、右方向に所定寸法離間して配設され、該コンベア装置3と並行に延びた2本の走行レールで、該各走行レール5は、作業機の一部をなすトラッキング機構を構成するもので、後述する塗装用ロボット6をコンベア装置3によって搬送される車体2に追従して移動させる。

【0049】

6, 6は走行レール5上に配設された作業機となる塗装用ロボットで、該塗装用ロボット6は、ティーチング内容に応じてその先端に設けられた共通本体部11を介してベル型霧化ヘッド42を車体2に追従させて、該車体2に塗装を施すものである。ここで、塗装用ロボット6は、図1に示す如く、走行レール5上に設けられ、コンベア装置3の搬送方向に沿って移動する基台7と、該基台7上に回転可能かつ揺動可能に設けられた垂直アーム8と、該垂直アーム8の先端に揺動可能に設けられた水平アーム9と、該水平アーム9の先端に設けられた手首10とにより大略構成されている。そして、塗装用ロボット6は、後述のベル型霧化ヘッド42等を用いて車体2の塗装を行なう塗装ゾーンAと霧化ヘッド42, 81, 83等の交換を行なう交換ゾーンBとに移動するものである。

40

【0050】

11は塗装用ロボット6に設けられた共通本体部で、該共通本体部11は、図3、図4に示すように、後述するハウジング12、霧化ヘッド接続部15、カートリッジ嵌合部16

50

、フィードチューブ挿通孔 19 等によって大略構成されている。ここで、共通本体部 11 は、後述のカートリッジ式ベル型塗装機 55 またはスプレーガン型塗装機 102 に関して、共通の本体部を構成している。

【0051】

12 は共通本体部 11 の外殻をなすハウジングで、該ハウジング 12 は、手首 10 の先端に取付けられている。そして、ハウジング 12 は、筒状の締付部 13A を介して水平アーム 9 先端の手首 10 に取付けられたネック部 13 と、該ネック部 13 の先端に一体形成された取付部 14 とにより構成されている。

【0052】

15 は取付部 14 の前側に形成された霧化ヘッド接続部で、該霧化ヘッド接続部 15 は、後述のベル型霧化ヘッド 42 等が交換可能に接続されるもので、図 5 に示すように凹円筒状に形成されている。そして、霧化ヘッド接続部 15 に霧化ヘッド 42 の後端部側を嵌合し、これらの間に画成される後述の負圧空間 27 を負圧状態とすることにより、霧化ヘッド 42 を固定的に保持するものである。

10

【0053】

また、16 は取付部 14 の後側に形成されたカートリッジ嵌合部で、該カートリッジ嵌合部 16 は、後述のカートリッジ 32 が交換可能に嵌合される。そして、カートリッジ嵌合部 16 は、図 5 に示すように、カートリッジ 32 のポンベ 33、弁収容ブロック 37 が嵌合する段付状の大径嵌合穴 16A と、弁収容ブロック 37 の支持筒 37A が嵌合する小径嵌合穴 16B とによって構成されている。そして、カートリッジ嵌合部 16 にカートリッジ 32 のポンベ 33 を嵌合し、これらの間に画成される負圧空間 17 を吸引エア通路（図示せず）を介して負圧状態とすることにより、霧化ヘッド接続部 15 とほぼ同様に、カートリッジ 32 を固定的に保持するものである。

20

【0054】

18 はカートリッジ嵌合部 16 と同軸に軸方向に延びて挿嵌された本体部側チューブガイドで、該チューブガイド 18 は、導電性材料を用いた段付の円筒体として形成され、図 5 に示すようにその内周側はフィードチューブ挿通孔 19 の一部を構成する中空孔 18A となっている。

【0055】

19 はカートリッジ嵌合部 16 の小径嵌合穴 16B とチューブガイド 18 の中空孔 18A とからなる本体部側フィードチューブ挿通孔で、該フィードチューブ挿通孔 19 は、取付部 14 の霧化ヘッド接続部 15 とカートリッジ嵌合部 16 との間を貫通する段付穴として形成されている。また、前記フィードチューブ挿通孔 19 は、後述するヘッド側フィードチューブ挿通孔 48 と同軸に形成されている。

30

【0056】

20 はハウジング 12 のネック部 13 に設けられた高電圧発生器で、該高電圧発生器 20 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 -60 ないし -120 kV に昇圧するものである。そして、高電圧発生器 20 の出力側は例えば本体部側チューブガイド 18 に電氣的に接続され、これにより高電圧発生器 20 は、チューブガイド 18 を介してフィードチューブ 38 内を流通する塗料に直接に高電圧を帯電させる。また、この高電圧はフィードチューブ 38 からエアモータ 44 の回転軸 44C を介してベル状カップ 45 に印加される。

40

【0057】

21 はハウジング 12 に設けられた光ファイバケーブルで、該光ファイバケーブル 21 はネック部 13 から取付部 14 に亘って延び、その先端部はプラグ 21A となり、該プラグ 21A は霧化ヘッド接続部 15 から前側に突出している。そして、光ファイバケーブル 21 のプラグ 21A は、取付部 14 の霧化ヘッド接続部 15 にベル型霧化ヘッド 42 が取付けられたときにケーブル挿通穴 49 内に挿入されて、エアモータ 44 のエアタービン 44D に近接した位置に配置される。これにより、光ファイバケーブル 21 の基端側に接続された回転数検出装置（図示せず）は、該光ファイバケーブル 21 を介してエアタービン 4

50

4 Dの回転数を検出することができる。

【0058】

22はハウジング12に設けられた本体部側シェーピングエア通路で、該シェーピングエア通路22は、後述のシェーピングエアリング46にシェーピングエアを供給するものである。そして、シェーピングエア通路22は、先端側にヘッド側シェーピングエア通路50に接続される接続筒部22Aを有している。

【0059】

23はハウジング12に設けられた本体部側タービンエア通路(図6中に図示)で、該タービンエア通路23は、エアモータ44のエアタービン44Dにタービン駆動エアを供給するものである。また、タービンエア通路23は、接続筒部22Aと同様に先端側にヘッド側タービンエア通路51に接続される接続筒部23Aを有している。

10

【0060】

24はハウジング12に設けられた本体部側ブレーキエア通路で、該ブレーキエア通路24は、エアモータ44のエアタービン44Dにブレーキエアを供給して制動力を与えるものである。また、ブレーキエア通路24は、接続筒部22Aと同様に先端側にヘッド側ブレーキエア通路52に接続される接続筒部24Aを有している。

【0061】

25はハウジング12に設けられた本体部側軸受エア通路で、該軸受エア通路25は、エアモータ44のエア軸受44Eに軸受エアを供給するものである。また、軸受エア通路25は、先端側にヘッド側軸受エア通路53に接続される接続筒部25Aを有している。

20

【0062】

また、26はハウジング12に設けられた吸引エア通路で、該吸引エア通路26は、ハウジング12の霧化ヘッド接続部15にベル型霧化ヘッド42を接続するとき、該霧化ヘッド接続部15とベル型霧化ヘッド42の後端部との間に画成される負圧空間27(図4中に図示)のエアを吸引することにより、ハウジング12に対して霧化ヘッド42, 91等を安定的に接続するものである。

【0063】

28はハウジング12に設けられた本体部側シンナ通路で、該シンナ通路28は、ハウジング12のカートリッジ嵌合部16にカートリッジ32を嵌合することにより、このカートリッジ32に設けられたシンナ通路39と接続される。そして、前記シンナ通路28は、カートリッジ32内の塗料を押し出すための押し出しシンナを供給するものである。

30

【0064】

29はハウジング12の取付部14に設けられたシンナ弁で、該シンナ弁29は、本体部側シンナ通路28を連通、遮断し、カートリッジ側シンナ通路39に対してシンナの供給、停止を制御するものである。ここで、シンナ弁29は、取付部14に形成されたシリンダ穴29Aと、該シリンダ穴29A内に軸方向に摺動可能に挿嵌されたピストン29Bと、該ピストン29Bから軸方向に延びて設けられた弁体29Cと、前記ピストン29Bを介して該弁体29Cを閉弁方向に付勢する弁ばね29Dとによって大略構成されている。

【0065】

そして、シンナ弁29は、カートリッジ嵌合部16からカートリッジ32が取外された状態では、弁ばね29Dの付勢力で弁体29Cが本体部側シンナ通路28を遮断してシンナが流出するのを防止する。一方、カートリッジ嵌合部16にカートリッジ32が嵌合された状態では、シンナ弁29はパイロットエア通路30を介してパイロットエアが供給されることにより、ピストン29Bを介して弁体29Cが開弁し、前記シンナ通路28をカートリッジ側シンナ通路39と連通し、カートリッジ32に向けシンナが流通するのを許すものである。

40

【0066】

このように、シンナ弁29は、シンナ通路28を連通、遮断し、カートリッジ32のシンナ室36に供給する押し出しシンナを制御することにより、カートリッジ32の塗料室35からフィードチューブ38を介して吐出される塗料の制御を行なうものである。

50

## 【0067】

31はカートリッジ嵌合部16の底部側に設けられた本体部側パイロットエア通路で、該パイロットエア通路31は、その先端側がプラグ31Aとなってカートリッジ嵌合部16内に突出している。そして、前記パイロットエア通路31は、プラグ31Aがカートリッジ側パイロットエア通路41に接続されることにより、後述の塗料弁40にパイロットエアを供給するものである。

## 【0068】

32は共通本体部11に着脱可能に嵌合されるカートリッジで、該カートリッジ32は各色毎に複数個用意されている。そして、カートリッジ32は、図7に示す如く、後述するポンベ33、フィードチューブ38等によって大略構成されている。

10

## 【0069】

33はカートリッジ32の本体をなすポンベで、該ポンベ33は、前側が閉塞された有底筒状のポンベ本体33Aと、該ポンベ本体33Aの後側を閉塞して設けられた蓋体33Bとによって筒状の容器として形成されている。

## 【0070】

34はポンベ33内に軸方向に変位可能に挿嵌されたピストンで、該ピストン34は、ポンベ33内を前側の塗料室35と後側のシンナ室36とに画成している。

## 【0071】

37はポンベ33のポンベ本体33A前側に設けられた弁収容ブロックで、該弁収容ブロック37の前側中央には、本体部側フィードチューブ挿通孔19内に進入し、フィードチューブ38を支持する支持筒37Aが突出して設けられている。

20

## 【0072】

38は弁収容ブロック37の前側に設けられたフィードチューブで、該フィードチューブ38は導電性材料によって形成されている。そして、フィードチューブ38は、その基端側が弁収容ブロック37の支持筒37A内に固着され、先端側が軸方向に延び先端部が後述のベル状カップ45に向け開口している。また、フィードチューブ38内には同軸に伸びる塗料供給路38Aが形成され、該塗料供給路38Aはポンベ33の塗料室35に連通している。そして、フィードチューブ38は、共通本体部11にカートリッジ32を嵌合した状態では、本体部側フィードチューブ挿通孔19を貫通して霧化ヘッド接続部15から前側に突出する。

30

## 【0073】

39はシンナ室36に連通してポンベ33に設けられたカートリッジ側シンナ通路で、該シンナ通路39は、共通本体部11にカートリッジ32を嵌合したときに本体部側シンナ通路28と連通するものである。そして、前記シンナ通路39は、シンナ弁29を開弁したときシンナ通路28を介してシンナ室36にシンナを供給し、ピストン34を押動するものである。

## 【0074】

また、40は弁収容ブロック37に設けられた塗料弁で、該塗料弁40は、フィードチューブ38の塗料供給路38Aを連通、遮断するものである。ここで、塗料弁40は、弁収容ブロック37に形成されたシリンダ穴40Aと、該シリンダ穴40A内に軸方向に摺動可能に挿嵌されたピストン40Bと、基端側が該ピストン40Bに固着され、先端側がフィードチューブ38内をほぼ同軸に延びた弁体40Cと、前記ピストン40Bを介して該弁体40Cを閉弁方向に付勢する弁ばね40Dとによって大略構成されている。

40

## 【0075】

そして、塗料弁40は、常時は弁ばね40Dによって付勢された弁体40Cがフィードチューブ38の塗料供給路38Aを遮断している。一方、塗料弁40は、パイロットエア通路31, 41を介してパイロットエアが供給されることにより、ピストン40Bを介して弁体40Cが開弁し、塗料供給路38Aを連通して塗料の流通を許すものである。

## 【0076】

このように、塗料弁40は、弁体40Cによってフィードチューブ38の塗料供給路38

50

Aを連通、遮断することにより、該フィードチューブ38から後述のベル型霧化ヘッド42等に向けて供給される塗料のオン・オフ制御を行なうものである。

【0077】

次に、42はハウジング12の霧化ヘッド接続部15に着脱可能に接続されたベル型霧化ヘッドで、該ベル型霧化ヘッド42は、共通本体部11と組合されて後述のカートリッジ式ベル型塗装機55を構成するものである。そして、ベル型霧化ヘッド42は、図8ないし図10に示す如く、後述するボディ43、エアモータ44、ベル状カップ45、シェーピングエアリング46によって大略構成されている。

【0078】

43はベル型霧化ヘッド42の外殻をなすボディで、該ボディ43は、前側に向けて漸次縮径するテーパ状の外表面を有する筒状に形成され、その内部はモータ収容部43Aとなっている。また、ボディ43の外周側には、図10に示す如く、径方向に対向する位置で互いに平行面をなす一对の把持面43B、43Bが形成されている。さらに、ボディ43には、前記把持面43B、43Bに位置して後述する霧化ヘッド把持具65の係合ロッド65Dが係合する被係合部となる凹円錐状の係合凹部43C、43Cが径方向に対向して形成されている。

10

【0079】

44はエアモータで、該エアモータ44は、ボディ43のモータ収容部43Aに設けられている。ここで、エアモータ44は、モータケース44Aと、該モータケース44A内に軸方向に貫通して設けられ、後側が小径部となり前側が大径部となった段付状の軸穴44Bと、該軸穴44Bの大径部に軸方向に伸長して設けられ、先端側が前記モータケース44Aから突出した回転軸44Cと、該回転軸44Cの基端側に位置して該回転軸44Cに固着されたエアタービン44Dと、前記回転軸44Cと微小な間隙をもって軸穴44Bの周囲に位置し、前記モータケース44Aに設けられたエア軸受44Eと、前記回転軸44C内を軸方向に延び後述のフィードチューブ挿通孔48を形成する中空孔44Fとにより構成されている。

20

【0080】

45は回転軸44Cの先端側に位置してエアモータ44に取付けられたベル状カップで、該ベル状カップ45は、エアモータ44によって高速回転されることにより、フィードチューブ38から吐出された塗料を遠心力によって霧化するものである。

30

【0081】

46はシェーピングエアリングで、該シェーピングエアリング46は、エアモータ44の前側からボディ43に取付けられている。そして、シェーピングエアリング46は、ベル状カップ45によって噴霧された塗料粒子の噴霧パターンを成形するシェーピングエアを噴出するものである。

【0082】

47はボディ43の後側中央に設けられたヘッド側チューブガイドで、該チューブガイド47は、段付の円筒体として形成され、その内周側はフィードチューブ挿通孔48の一部を構成する中空孔47Aとなっている。また、前記チューブガイド47は、共通本体部11にベル型霧化ヘッド42を接続したときに、フィードチューブ挿通孔19、48を同軸に配置すると共に、フィードチューブ38が挿通されたときに、このフィードチューブ38をエアモータ44のエアタービン44D内に延びた先端部で中空孔44Fに向けてガイドするものである。

40

【0083】

48はエアモータ44の中空孔44Fとヘッド側チューブガイド47の中空孔47Aとからなるヘッド側フィードチューブ挿通孔で、該フィードチューブ挿通孔48は本体部側フィードチューブ挿通孔19と同軸に形成されている。

【0084】

49はボディ43の後部側とエアモータ44のモータケース44Aとに亘って設けられたケーブル挿通穴で、該ケーブル挿通穴49は、光ファイバケーブル21のプラグ21Aを

50

エアタービン 4 4 D 近傍まで案内するものである。

【 0 0 8 5 】

5 0 はボディ 4 3 の後部側に設けられたヘッド側シェーピングエア通路で、該シェーピングエア通路 5 0 は、本体部側シェーピングエア通路 2 2 に接続されることにより、シェーピングエアリング 4 6 に向けてシェーピングエアを供給するものである。

【 0 0 8 6 】

5 1 はボディ 4 3 の後部側とエアモータ 4 4 のモータケース 4 4 A とに亘って設けられたヘッド側タービンエア通路（図 9 に図示）で、該タービンエア通路 5 1 は、本体部側タービンエア通路 2 3 に接続されることにより、エアモータ 4 4 のエアタービン 4 4 D に向けてタービン駆動エアを供給するものである。

10

【 0 0 8 7 】

5 2 はボディ 4 3 とモータケース 4 4 A とに亘って設けられたヘッド側ブレーキエア通路で、該ブレーキエア通路 5 2 は、本体部側ブレーキエア通路 2 4 に接続されることにより、エアタービン 4 4 D に制動を与えるブレーキエアを供給するものである。

【 0 0 8 8 】

さらに、5 3 はボディ 4 3 の後部側とエアモータ 4 4 のモータケース 4 4 A とに亘って設けられたヘッド側軸受エア通路で、該軸受エア通路 5 3 は、本体部側軸受エア通路 2 5 に接続されるものである。

【 0 0 8 9 】

ここで、軸受エア通路 5 3 は、前記軸受エア通路 2 5 の接続筒部 2 5 A が接続されるエア流入入口 5 3 A と、該エア流入入口 5 3 A からエアモータ 4 4 のエア軸受 4 4 E に延びたエア流出口 5 3 B と、前記エア流入入口 5 3 A に連通しボディ 4 3 の周面に開口した交換時エア流入入口 5 3 C と、前記各口 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C の接続部位に形成されたシャトル弁収容部 5 3 D とによって構成されている。

20

【 0 0 9 0 】

また、5 4 は軸受エア通路 5 3 のシャトル弁収容部 5 3 D に収容されたシャトル弁で、該シャトル弁 5 4 は、軸受エア通路 2 5 から軸受エアが供給されているときには、交換時エア流入入口 5 3 C 側を閉塞し、本体部側から供給される軸受エアをエア流出口 5 3 B を介してエアモータ 4 4 のエア軸受 4 4 E に向け供給するものである。一方、シャトル弁 5 4 は、交換時エア流入入口 5 3 C に接続される後述の軸受エア供給機構 6 7 から軸受エアが供給されたときには、エア流入入口 5 3 A 側を閉塞し、軸受エア供給機構 6 7 から供給される軸受エアをエアモータ 4 4 のエア軸受 4 4 E に供給するものである。

30

【 0 0 9 1 】

かくして、共通本体部 1 1 の霧化ヘッド接続部 1 5 にベル型霧化ヘッド 4 2 を着脱可能に接続した状態では、実施の形態に適用するカートリッジ式ベル型塗装機 5 5 を構成することができる。そして、霧化ヘッド接続部 1 5 とベル型霧化ヘッド 4 2 とは、該霧化ヘッド接続部 1 5 とベル型霧化ヘッド 4 2 の後部側との間に画成される負圧空間 2 7 内をエアを吸引エア通路 2 6 を介して吸引することにより、安定して接続される。また、負圧空間 2 7 にエアを供給することにより、霧化ヘッド接続部 1 5 からベル型霧化ヘッド 4 2 を取外すことができる。

40

【 0 0 9 2 】

次に、塗装用ロボット 6 の共通本体部 1 1 に対し、各種霧化ヘッドを交換して取付けるべく、該霧化ヘッドを把持しておく、霧化ヘッド交換装置 6 1 について説明する。

【 0 0 9 3 】

6 1 は塗装用ロボット 6 の作業範囲内に位置して設けられた霧化ヘッド交換装置で、該霧化ヘッド交換装置 6 1 は、図 1 1 ないし図 1 6 に示す如く、後述の取付板 6 2、霧化ヘッド把持機構 6 3、軸受エア供給機構 6 7、洗浄機構 7 0 等によって構成されている。

【 0 0 9 4 】

6 2 は塗装用ロボット 6 の作業範囲内となる交換ゾーン B に配設された取付板で、該取付板 6 2 は、図 1 1、図 1 2 に示す如く、上、下方向に延びる長方形状をなし、脚部 6 2 A

50

、62A等を介してフロア上に支持されている。

【0095】

63, 63, ...は取付板62の下側に設けられた例えば3個の霧化ヘッド把持機構で、該各霧化ヘッド把持機構63は、各種の霧化ヘッド42, 81, 83のうち、塗装作業が終了した後の使用済みの霧化ヘッドと、洗浄作業が済んで、次に交換して使用すべく待機状態にある霧化ヘッドとを把持するものである。ここで、各霧化ヘッド把持機構63は、塗装用ロボット6と対面すると共に、車体2の搬送方向に所定寸法離間して配設されている。そして、各霧化ヘッド把持機構63は、図13に示すように、後述するヘッド受け64と霧化ヘッド把持具65とによって構成されている。

【0096】

64は霧化ヘッド把持機構63の本体をなすヘッド受けで、該ヘッド受け64は、ベル型霧化ヘッド42等を下側から受承するものである。ここで、ヘッド受け64は、基端側に位置して取付板62に取付けられる厚肉な直方体状の基部64Aと、該基部64Aの長手方向両側に離間して前方に延びた一对の支持腕64B, 64Bとにより、全体としてほぼU字状に形成されている。また、各支持腕64Bは、ベル型霧化ヘッド42のボディ43に形成された各把持面43Bの間隔よりも多少大きな離間寸法を有して配置されている。

【0097】

さらに、基部64Aの長手方向中央には、後述する軸受エア供給機構67のピストン摺動穴67Aが形成され、各支持腕64Bの長手方向の中間部には、前記ピストン摺動穴67Aと直交する方向にほぼ同軸に延びる霧化ヘッド把持具65のピストン摺動穴65Aがそれぞれ形成されている。

【0098】

65, 65は支持腕64B, 64Bに互いに対向して配置された一对の霧化ヘッド把持具で、該各霧化ヘッド把持具65は、ベル型霧化ヘッド42を左, 右方向から把持するものである。ここで、霧化ヘッド把持具65は、支持腕64Bにほぼ同軸に延びて形成されたピストン摺動穴65Aと、該ピストン摺動穴65A内に挿嵌された段付円筒状のロッドガイド65Bと、前記ピストン摺動穴65A内に互いに近接、離間する方向に変位可能に挿嵌されたピストン65Cと、該ピストン65Cから前記ロッドガイド65Bに向け軸方向に延びた係合ロッド65Dと、ピストン摺動穴65Aを閉塞した封止栓65Eと、前記係合ロッド65Dを該封止栓65E側に付勢するコイルばね65Fとによって構成されている。

【0099】

そして、係合ロッド65Dは、常時はコイルばね65Fの付勢力によって、その先端がロッドガイド65B内に引っ込むように配置されている。一方、エア通路66を介してエアが供給されたときには、図17に示すように、係合ロッド65Dの先端がロッドガイド65Bから突出し、ベル型霧化ヘッド42のボディ43に形成された係合凹部43Cに係合するものである。

【0100】

67はヘッド受け64の基部64Aに設けられた軸受エア供給機構で、該軸受エア供給機構67は、霧化ヘッド把持機構63によってベル型霧化ヘッド42を把持している状態で、エアモータ44のエア軸受44Eに軸受エアを供給するものである。ここで、軸受エア供給機構67は、基部64Aの長手方向中央に形成され、各支持腕64B間の奥部に開口したピストン摺動穴67Aと、該ピストン摺動穴67A内に挿嵌された段付円筒状のロッドガイド67Bと、前記ピストン摺動穴67A内に変位可能に挿嵌されたピストン67Cと、該ピストン67Cから軸方向に延び、一方の先端側がロッドガイド67Bから突出した接続ロッド67Dと、該接続ロッド67Dの軸中心を軸方向に貫通して形成されたエア供給路67Eと、前記接続ロッド67Dをピストン摺動穴67Aの基端側に付勢するコイルばね67Fとによって構成されている。

【0101】

そして、接続ロッド67Dは、常時はコイルばね67Fの付勢力によって縮小している。

10

20

30

40

50

一方、エア通路 6 8 を介してエアが供給されたときには、図 1 6 に示すように、接続ロッド 6 7 D が伸長してベル型霧化ヘッド 4 2 のボディ 4 3 に形成された軸受エア通路 5 3 の交換時エア流入口 5 3 C に接続する。これにより、軸受エア供給機構 6 7 は、軸受エア通路 6 9、エア供給路 6 7 E、軸受エア通路 5 3 を介してエアモータ 4 4 のエア軸受 4 4 E に軸受エアを供給するものである。

【 0 1 0 2 】

7 0 , 7 0 , ... は各霧化ヘッド把持機構 6 3 と対応する位置に上 , 下方向に移動可能に設けられた 3 個の洗浄機構で、該各洗浄機構 7 0 は、各霧化ヘッド把持機構 6 3 の上側に位置して取付板 6 2 に設けられている。そして、該各洗浄機構 7 0 は、各霧化ヘッド把持機構 6 3 によって把持された使用済みのベル型霧化ヘッド 4 2 のベル状カップ 4 5 に付着した塗料を洗浄するものである。ここで、洗浄機構 7 0 は、図 1 1、図 1 9 および図 2 0 に示す如く、上 , 下方向に延びて取付板 6 2 に取付けられたレール 7 1 と、該レール 7 1 に沿って上 , 下方向に移動する後述の洗浄部 7 3 と、前記レール 7 1 の上側に位置して取付板 6 2 に取付けられ、そのロッド 7 2 A 先端で前記洗浄部 7 3 を上 , 下方向に移動可能に支持するシリンダ装置 7 2 とによって大略構成されている。

10

【 0 1 0 3 】

7 3 は洗浄機構 7 0 の本体をなす洗浄部で、該洗浄部 7 3 は、図 1 9、図 2 0 に示す如く、後述する昇降ブロック 7 4、シンナチューブ 7 5、シンナ弁 7 6、シェーピングエア通路 7 9、タービンエア通路 8 0 によって大略構成されている。

【 0 1 0 4 】

7 4 はレール 7 1 に沿って上 , 下方向に移動する昇降ブロックで、該昇降ブロック 7 4 は、シリンダ装置 7 2 のロッド 7 2 A 先端に取付けられている。これにより、昇降ブロック 7 4 は、シリンダ装置 7 2 のロッド 7 2 A の縮小、伸長によって上 , 下方向に移動する。

20

【 0 1 0 5 】

7 5 は昇降ブロック 7 4 の下面側のほぼ中央部に設けられた洗浄流体チューブとしてのシンナチューブで、該シンナチューブ 7 5 は、霧化ヘッド把持具 6 5 に把持された霧化ヘッド 4 2 のベル状カップ 4 5 に向けシンナ等の洗浄流体を供給し、該ベル状カップ 4 5 を洗浄するものである。ここで、シンナチューブ 7 5 は、昇降ブロック 7 4 の下面から下向きに延びて設けられ、その内部がシンナ供給路 7 5 A となっている。そして、シンナチューブ 7 5 は、昇降ブロック 7 4 が下降したときに、霧化ヘッド把持機構 6 3 に把持されたベル型霧化ヘッド 4 2 のフィードチューブ挿通孔 4 8 に挿通されるものである。

30

【 0 1 0 6 】

7 6 はシンナチューブ 7 5 の上側に位置して昇降ブロック 7 4 に設けられたシンナ弁で、該シンナ弁 7 6 は、シンナチューブ 7 5 のシンナ供給路 7 5 A を連通、遮断するものである。ここで、シンナ弁 7 6 は、昇降ブロック 7 4 のほぼ中央に位置して上 , 下方向に形成されたシリンダ穴 7 6 A と、該シリンダ穴 7 6 A 内に軸方向に摺動可能に挿嵌されたピストン 7 6 B と、基端側が該ピストン 7 6 B に固着され、先端側がシンナチューブ 7 5 内をほぼ同軸に延びた弁体 7 6 C と、前記ピストン 7 6 B を介して該弁体 7 6 C を閉弁方向に付勢する弁ばね 7 6 D とによって大略構成されている。

【 0 1 0 7 】

そして、シンナ弁 7 6 は、常時は弁ばね 7 6 D によって付勢された弁体 7 6 C がシンナチューブ 7 5 のシンナ供給路 7 5 A を遮断している。一方、シンナ弁 7 6 は、パイロットエア通路 7 7 を介してパイロットエアが供給されることにより、ピストン 7 6 B を介して弁体 7 6 C を開弁させてシンナ供給路 7 5 A を連通し、シンナ通路 7 8 等を経由して供給されるシンナの流通を許すものである。

40

【 0 1 0 8 】

7 9 は昇降ブロック 7 4 に形成されたシェーピングエア通路で、該シェーピングエア通路 7 9 の下側開口には接続筒部 7 9 A が取付けられている。また、8 0 は昇降ブロック 7 4 に形成されたタービンエア通路で、該タービンエア通路 8 0 の下側開口には接続筒部 8 0 A が取付けられている。これらのエア通路 7 9 , 8 0 は、シンナによってベル状カップ 4

50

5等を洗浄するときに、シェーピングエアを噴出しつつ、エアモータ44によってベル状カップ45を高速で回転させるものである。

【0109】

なお、81は霧化ヘッド交換装置61の霧化ヘッド把持機構63に待機状態で把持された他のベル型霧化ヘッドで、該ベル型霧化ヘッド81は、例えば前述したベル型霧化ヘッド42のベル状カップ45の径寸法よりも小さな径寸法を有するベル状カップ82を有している。

【0110】

また、83はさらに他のベル型霧化ヘッドで、該ベル型霧化ヘッド83は、前記ベル型霧化ヘッド81のベル状カップ82の径寸法よりも小さな径寸法を有するベル状カップ84

10

【0111】

さらに、85はベル型霧化ヘッド42のボディ43の外周側に設けられた環状の反発電極で、該反発電極85は、ベル状カップ45に印加されるマイナスの高電圧と同電位の高電圧が印加される。これにより、マイナスに帯電した塗料粒子を同極反発させ、ボディ43の外面に塗料粒子が付着するのを防止するものである。

【0112】

本実施の形態による自動塗装装置4は上述の如き構成を有するもので、次に、その作動について述べる。

【0113】

まず、コンベア装置3によって搬送される車体2の外板部を塗装する場合には、塗装用ロボット6を走行レール5に沿ってトラッキング動作させつつ、該塗装用ロボット6を用いて塗装作業を行なう。このときには、ハウジング12のカートリッジ嵌合部16に所望の塗色の塗料が充填されたカートリッジ32を嵌合する。また、ハウジング12の霧化ヘッド接続部15には、各ベル型霧化ヘッド42, 81, 83のうち、車体2の外板部を塗装するのに適した広い範囲に塗料を噴霧することができるベル型霧化ヘッド42を接続する。これにより、共通本体部11とカートリッジ32とによって外板部を塗装するのに適したカートリッジ式ベル型塗装機55を構成することができる。

20

【0114】

そして、塗装用ロボット6と車体2とが対面するとき、シェーピングエア通路22, 50

30

【0115】

この状態で、シンナ弁29、塗料弁40を開弁する。そして、シンナ弁29の開弁により、押し出しシンナは、シンナ通路28, 39を介してシンナ室36に流入するから、ピストン34は押し出しシンナによって塗料室35内の塗料をフィードチューブ38に供給する。また、塗料弁40も開弁しているから、この塗料はフィードチューブ38からカートリッジ式ベル型塗装機55のベル状カップ45に供給される。このとき、ベル状カップ45は高速回転しているから、該ベル状カップ45からは、車体2の外板部に向けて塗料を噴霧することができる。

40

【0116】

次に、車体2の外板部の塗装が終了したら、車体2の内板部の塗装に移行する。この場合には、霧化ヘッドを外板部用のベル型霧化ヘッド42から内板部のように入り組んだ塗装面を塗装するのに適した小径のベル状カップ82を有するベル型霧化ヘッド81に交換する。

【0117】

50

そこで、塗装作業に用いた使用済みのベル型霧化ヘッド42を共通本体部11から取外す場合には、塗装用ロボット6を動作し、ベル型霧化ヘッド42を霧化ヘッド交換装置61の霧化ヘッド把持機構63に移動する。そして、図16、図17に示すように、ベル型霧化ヘッド42のボディ43をヘッド受け64の各支持腕64B間に配置する。

【0118】

このときに、霧化ヘッド把持具65は、その係合ロッド65D、65Dをボディ43の係合凹部43C、43Cに係合させることによってベル型霧化ヘッド42を把持して固定する。

【0119】

これとほぼ同時に、軸受エア供給機構67は、接続ロッド67Dを伸ばし、ボディ43に形成された軸受エア通路53の交換時エア流入口53Cに挿着する。この状態で、軸受エア供給機構67は、軸受エア通路69、エア供給路67Eを介してヘッド側軸受エア通路53に軸受エアを供給する。また、本体部側では軸受エア通路25からの軸受エアの供給を停止する。

【0120】

これにより、エアモータ44のエア軸受44Eには、霧化ヘッド交換装置61から軸受エアが供給されるから、ベル型霧化ヘッド42を共通本体部11から分離した状態でも、エア軸受44Eに軸受エアを常時供給でき、回転軸44Cを円滑に回転させることができる。

【0121】

次に、共通本体部11にベル型霧化ヘッド42を固定している負圧空間27にエアを供給して固定を解除する。そして、塗装用ロボット6は、図18に示すように、共通本体部11を上側に移動してベル型霧化ヘッド42との接続を解除し、フィードチューブ38を霧化ヘッド42から引き抜く。これにより、塗装用ロボット6は、使用済みのベル型霧化ヘッド42を取外すことができる。

【0122】

次に、塗装用ロボット6は、待機状態にある洗浄済みの新たな霧化ヘッド81、83のいずれかを使用して、次の塗装作業を行なう。

【0123】

そこで、塗装用ロボット6は、洗浄が行なわれた洗浄済みの霧化ヘッド81、83のうち、例えば比較的噴霧パターンの小さなベル型霧化ヘッド81の上側に共通本体部11を移動した後、下向きに移動して該霧化ヘッド81にフィードチューブ38を挿入する。続いて、共通本体部11に霧化ヘッド81を接続した後、霧化ヘッド把持機構63によるベル型霧化ヘッド81の固定を解除することにより、塗装用ロボット6は、霧化ヘッド交換装置61からベル型霧化ヘッド81を取出すことができる。そして塗装用ロボット6は新しい霧化ヘッド81を用い、車体2の内板部の塗装を行なうことができる。

【0124】

一方、共通本体部11から取外された使用済みのベル型霧化ヘッド42は、洗浄機構70によって洗浄作業が施される。

【0125】

このために、まず、図19に示すように、シリンダ装置72は、洗浄部73をベル型霧化ヘッド42に向けて下向きに移動し、該洗浄部73をベル型霧化ヘッド42に取付ける。これにより、洗浄部73のシンナチューブ75は霧化ヘッド42のフィードチューブ挿通孔48に挿通される。この状態で、洗浄機構70はシェーピングエア通路79からシェーピングエアを供給することにより、シェーピングエアリング46からシェーピングエアを噴出し、洗浄時にベル状カップ45から噴霧される塗料を含んだシンナが周囲に飛び散るのを防止する。また、洗浄機構70はタービンエア通路80からタービン駆動エアを供給することにより、エアモータ44によってベル状カップ45を高速回転する。

【0126】

そして、洗浄機構70は、図20に示す如く、シンナ弁76によってシンナチューブ75

10

20

30

40

50

のシンナ供給路75Aを開弁し、シンナは、シンナ通路78、シンナ供給路75Aを経由してベル状カップ45に向け供給される。これにより、洗浄機構70は、他のベル型霧化ヘッド81による車体2の内板部の塗装作業に並行し、シンナチューブ75から供給されるシンナによって、ベル型霧化ヘッド42の洗浄作業を行なうことができる。

【0127】

また、ベル型霧化ヘッド42の洗浄作業が終了すると、洗浄部73は、シリンダ装置72によって上方に移動し、ベル型霧化ヘッド42は霧化ヘッド把持具65に把持された待機状態となる。そして、洗浄されたベル型霧化ヘッド42を使用するときには、塗装用ロボット6は、その共通本体部11を霧化ヘッド42と洗浄部73との間に配置し、該共通本体部11を霧化ヘッド42に接続することにより該霧化ヘッド42を取出す。

10

【0128】

以上のように、本実施の形態によれば、塗装用ロボット6の水平アーム9先端に設けられた共通本体部11と、該共通本体部11に着脱可能に接続されるベル型霧化ヘッド42とによってカートリッジ式ベル型塗装机55を構成している。これにより、カートリッジ32から供給される塗料をベル型霧化ヘッド42から車体2に向けて噴霧でき、該車体2の塗装を行なうことができる。

【0129】

しかも、ベル型霧化ヘッド42の他に噴霧パターンの異なるベル型霧化ヘッド81, 83を用意し、これらの霧化ヘッド42, 81, 83を共通本体部11に交換して接続する構成としている。これにより、車体2の外板部と内板部のように異なる形状の塗装面を塗装する場合でも、外板部を塗装するのに適したベル型霧化ヘッド42と内板部を塗装するのに適したベル型霧化ヘッド81等とを1台の塗装用ロボット6、共通本体部11に配設して使用することができる。この結果、塗装用ロボット6等の台数を削減し、自動塗装装置4の製造コストを低減することができる上に、設置スペースを大幅に小さくすることができる。

20

【0130】

また、霧化ヘッド交換装置61に同形状のベル型霧化ヘッド42を複数台待機させた場合には、使用途中のベル型霧化ヘッド42に異常が生じた場合に、予備の霧化ヘッド42に容易かつ迅速に交換することができ、塗装ラインが停止する事態を回避して、生産性を向上することができる。

30

【0131】

また、霧化ヘッド交換装置61には、例えば3個の霧化ヘッド把持機構63を設ける構成としているから、2種類のベル型霧化ヘッド81, 83を待機させることができ、塗装条件に対する自動塗装装置4の適応範囲を広めることができる。

【0132】

一方、ベル型霧化ヘッド42のボディ43に係合凹部43Cを設け、霧化ヘッド把持機構63に該係合凹部43Cに係合する係合ロッド65Dを有する霧化ヘッド把持具65を設ける構成としているから、霧化ヘッド把持機構63によって霧化ヘッド42を確実に把持することができる。

【0133】

また、霧化ヘッド交換装置61の洗浄機構70によりベル型霧化ヘッド42を洗浄する場合には、霧化ヘッド把持具65によってベル型霧化ヘッド42を把持した状態で、洗浄部73を下降し、シンナチューブ75を霧化ヘッド42のフィードチューブ挿通孔48に挿通する。この状態で、シンナ弁76を開弁しシンナをシンナチューブ75を介してベル状カップ45に向けシンナを供給することにより、ベル状カップ45に付着した塗料を洗浄することができ、洗浄された霧化ヘッド42を次の塗装作業に備えて待機させることができる。

40

【0134】

また、洗浄部73によってベル型霧化ヘッド42を洗浄するときには、シェーピングエア通路79から該霧化ヘッド42にシェーピングエアを供給しているから、シェーピングエ

50

アは、洗浄時にベル状カップ 4 5 から噴霧される塗料を含んだシンナが周囲に飛び散るのを防止することができる。さらに、タービンエア通路 8 0 からベル型霧化ヘッド 4 2 にタービンエアを供給しているから、洗浄時にベル状カップ 4 5 を高速で回転することができる。

【 0 1 3 5 】

また、洗浄部 7 3 は、上、下方向に移動可能に設けられ、ベル型霧化ヘッド 4 2 の洗浄後には、該霧化ヘッド 4 2 から上方に離れているから、塗装用ロボット 6 は、その共通本体部 1 1 を洗浄された霧化ヘッド 4 2 に容易に接続することができる。

【 0 1 3 6 】

また、霧化ヘッド交換装置 6 1 には、霧化ヘッド把持機構 6 3 によって把持したベル型霧化ヘッド 4 2 , 8 1 , 8 3 のエアモータ 4 4 のエア軸受 4 4 E に軸受エアを供給する軸受エア供給機構 6 7 を設けている。従って、例えばベル型霧化ヘッド 4 2 が共通本体部 1 1 から分離した状態でも、エア軸受 4 4 E に軸受エアを供給し、該エア軸受 4 4 E によって回転軸 4 4 C を静圧的に支持することができ、回転軸 4 4 C の摩耗や損傷を防止して、エアモータ 4 4 の寿命を延ばすことができる。

【 0 1 3 7 】

また、共通本体部 1 1 の霧化ヘッド接続部 1 5 とベル型霧化ヘッド 4 2 , 8 1 , 8 3 等との間に負圧空間 2 7 を画成し、該負圧空間 2 7 内の空気を吸引エア通路 2 6 を介して吸引する。これにより、これらの霧化ヘッド 4 2 , 8 1 , 8 3 等を共通本体部 1 1 に対して固定することができ、ベル型霧化ヘッド 4 2 , 8 1 , 8 3 等を抜け止め状態に保持することができる。

【 0 1 3 8 】

さらに、共通本体部 1 1 には、各色毎のカートリッジ 3 2 を交換して嵌合する構成としているから、塗料を供給する塗料ホース等を省略して高電圧のリーク等を防止することができ、絶縁構造（ボルテージブロック）を廃止して、構成を簡略化することができる。

【 0 1 3 9 】

次に、図 2 1 および図 2 2 は本発明の第 2 の実施の形態を示す。本実施の形態の特徴は、共通本体部に塗料を噴霧ノズルによって霧化するスプレーガン型霧化ヘッドを着脱可能に接続したことにある。なお、本実施の形態では、前述した第 1 の実施の形態による共通本体部にスプレーガン型霧化ヘッドを着脱可能に接続する構成としている。

【 0 1 4 0 】

9 1 は共通本体部 1 1 の霧化ヘッド接続部 1 5 に着脱可能に接続された本実施の形態によるスプレーガン型霧化ヘッドで、該スプレーガン型霧化ヘッド 9 1 は、共通本体部 1 1 と組合されて後述のスプレーガン型塗装機 1 0 2 を構成するものである。そして、スプレーガン型霧化ヘッド 9 1 は、後述するボディ 9 2、フィードチューブ挿通孔 9 4、チューブ先端サポート 9 5、エアノズル 9 6 等によって構成されている。

【 0 1 4 1 】

9 2 はスプレーガン型霧化ヘッド 9 1 の外殻をなすボディで、該ボディ 9 2 の中心には軸方向に貫通する中空孔 9 2 A が形成され、後部側には内周側がガイド穴 9 3 A となったヘッド側チューブガイド 9 3 が中空孔 9 2 A と同軸に設けられている。

【 0 1 4 2 】

9 4 はボディ 9 2 の中空孔 9 2 A とチューブガイド 9 3 のガイド穴 9 3 A とによって構成されたヘッド側フィードチューブ挿通孔で、該フィードチューブ挿通孔 9 4 には、フィードチューブ 3 8 が挿通される。

【 0 1 4 3 】

9 5 はボディ 9 2 の先端部中央に嵌合されたチューブ先端サポートで、該チューブ先端サポート 9 5 には、中心部にフィードチューブ 3 8 の先端を保持するチューブ保持穴 9 5 A が形成され、該チューブ保持穴 9 5 A の周囲に複数の霧化エア通路 9 5 B , 9 5 B が形成されている。

【 0 1 4 4 】

10

20

30

40

50

96はボディ92の先端部にリテーナリング97を介して取付けられたエアノズルで、該エアノズル96には、中央寄りに配設されフィードチューブ38から吐出された塗料を霧化する霧化エア噴出口96A、96Aと、外周側に位置して内側に向けて開口し霧化エア噴出口96Aにより霧化された塗料粒子の噴霧パターンを成形するパターンエア噴出口96B、96B、...とが形成されている。

【0145】

98はボディ92に設けられた霧化エア通路で、該霧化エア通路98は、本体部側タービンエア通路23に接続されることにより、タービン駆動エアを霧化エアとして利用し、この霧化エアをチューブ先端サポート95の霧化エア通路95Bを経由してエアノズル96の霧化エア噴出口96Aに供給するものである。

10

【0146】

99はボディ92に設けられたパターンエア通路で、該パターンエア通路99は、本体部側シェーピングエア通路22に接続されることにより、シェーピングエアをパターンエアとして利用し、このパターンエアをエアノズル96のパターンエア噴出口96Bに供給するものである。

【0147】

100はボディ92の後部側に設けられ、光ファイバケーブル21の先端側を回避するためのケーブル収容穴、101は軸受エア通路25の接続筒部25Aを回避するための筒部収容穴で、この他にも使用していないエア通路の数だけ収容穴(図示せず)が形成されている。

20

【0148】

かくして、このように構成された本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。しかし、特に、本実施の形態によれば、霧化ヘッドとしてスプレーガン型霧化ヘッド91を用いているから、共通本体部11の霧化ヘッド接続部15にスプレーガン型霧化ヘッド91を着脱可能に接続した状態では、スプレーガン型塗装機102を構成することができる。

【0149】

従って、このスプレーガン型塗装機102はベル型塗装機55と交換して使用することができ、塗装条件に対する適用範囲をより一層広めることができる。

【0150】

次に、図23および24は本発明の第3の実施の形態を示す。本実施の形態の特徴は、ベル型霧化ヘッドを塗料通路等を介して塗料を供給する共通本体部に着脱可能に接続する構成としたことにある。なお、本実施の形態では、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。

30

【0151】

111は本実施の形態による共通本体部で、該共通本体部111は、後述するハウジング112、霧化ヘッド接続部115、フィードチューブ116、塗料通路117、塗料弁119、排液弁120等によって大略構成されている。ここで、共通本体部111は、後述するベル型塗装機121にも適用することができる共通の本体部を構成している。

【0152】

112は共通本体部111の外殻をなすハウジングで、該ハウジング112は、水平アーム9先端の手首10に取付けられたネック部113と、該ネック部113の先端に一体形成された取付部114とにより構成されている。ここで、取付部114の前側には、ベル型霧化ヘッド42等が交換可能に接続される霧化ヘッド接続部115が凹円筒状に形成されている。

40

【0153】

116はハウジング112の取付部114前側に固定的に設けられたフィードチューブで、該フィードチューブ116は、その基端側が取付部114に固着され、先端側が軸方向に突出している。また、フィードチューブ116内には同軸に伸びる塗料供給路116Aが形成されている。

50

## 【0154】

117はハウジング112のネック部113、取付部114に亘って形成された塗料通路で、該塗料通路117は、上流側が塗料供給源（図示せず）に接続され、下流側がフィードチューブ116の塗料供給路116Aに接続されている。また、118は塗料通路117に連通して設けられた排液通路を示している。

## 【0155】

119はハウジング112の取付部114に設けられた塗料弁で、該塗料弁119は、フィードチューブ116の塗料供給路116Aを連通、遮断するものである。

## 【0156】

120はハウジング112の取付部114に設けられた排液弁で、該排液弁120は、色替時に前色塗料を排出するために排液通路118を連通、遮断するものである。 10

## 【0157】

かくして、このように構成された本実施の形態においても、前述した各実施の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。しかし、特に、本実施の形態では、共通本体部111は、塗料供給源に接続された塗料通路117を有する構成としているから、共通本体部111の霧化ヘッド接続部115にベル型霧化ヘッド42を接続した状態では、通常の塗料供給方法を用いたベル型塗装機121を構成することができる。

## 【0158】

なお、第1の実施の形態では、霧化ヘッド交換装置61は、3個の霧化ヘッド把持機構63と洗浄機構70を備えるものとして述べたが、本発明はこれに限るものではなく、霧化ヘッド交換装置61に2個または4個以上の把持機構63、洗浄機構70を設ける構成としてもよい。 20

## 【0159】

また、各実施の形態では、作業機として塗装用ロボット6の手首10に共通本体部11, 111を取付けた場合を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限らず、例えば、共通本体部11, 111を往復動するサイドレシプロケータ装置、トップレシプロケータ装置等の塗装用レシプロケータに取付ける構成としてもよい。

## 【0160】

また、各実施の形態では、高電圧発生器20による高電圧を塗料に直接的に帯電させる直接帯電式の自動塗装装置4を用いた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、例えばベル型霧化ヘッド42のボディ43外周側に外部電極を設け、該外部電極によってコロナ放電領域を形成することにより、このコロナ放電領域を塗料粒子が通過するときに塗料粒子を高電圧に帯電させる間接帯電式の自動塗装装置とする構成を採用してもよい。 30

## 【0161】

さらに、第1の実施の形態では、ベル型霧化ヘッド42, 81, 83は、ベル状カップ45, 82, 84の径寸法が異なるものとして説明したが、本発明はこれに限らず、ベル型霧化ヘッドは、ベル状カップの形状、材質、反発電極の径寸法、反発電極の有無等が異なる各種の霧型ヘッドを交換して用いる構成としてもよい。この構成は、他の実施の形態にも同様に適用することができる。 40

## 【0162】

## 【発明の効果】

以上詳述した如く、請求項1の発明によれば、被塗物に対して塗装作業を行なう作業機と、該作業機に固定的に設けられ、塗装機の共通の本体部を構成する共通本体部と、該共通本体部と組合されて塗装機を構成するために該共通本体部に着脱可能に接続され、供給された塗料を被塗物に噴霧する霧化ヘッドと、前記作業機の作業範囲内に位置して設けられ、前記共通本体部に対して交換して接続するための該霧化ヘッドを把持する霧化ヘッド交換装置とによって構成しているので、共通本体部に着脱可能に取付けられた霧化ヘッドを交換する場合、作業機によって霧化ヘッドを霧化ヘッド交換装置の霧化ヘッド交換位置に動かすことにより、該霧化ヘッドを把持機構により把持して交換することができ、生産 50

性を向上することができる。

【0163】

また、共通本体部に塗装作業に適した霧化ヘッドを接続することにより塗装機を構成しているから、この塗装機を作業機によって移動しつつ、供給される塗料を霧化ヘッドから被塗物に向けて噴霧することにより、被塗物を塗装することができる。また、霧化ヘッド交換装置は、把持機構に把持した霧化ヘッドを洗浄機構により洗浄することができ、次の塗装に備えることができる。しかも、霧化ヘッドは共通本体部に対して着脱可能に接続されているから、例えば噴霧パターンの異なる複数種類の霧化ヘッドを、被塗物の塗装面に応じて交換して用いることができ、1個の共通本体部を用いて、種々の塗装条件に対応することができるが、また、1台の作業機を複数種類の霧化ヘッドで共用することができるから、作業機の台数を削減し、自動塗装装置を設置するためのスペースを小さくでき、塗装ブ

10

【0164】

請求項2の発明によれば、霧化ヘッド交換装置を構成する把持機構は少なくとも2個備え、一方の把持機構は作業機によって交換位置に運ばれてきた一方の霧化ヘッドを把持し、他方の把持機構は共通本体部に取付けるために予め待機状態にある他方の霧化ヘッドを把持する構成としているので、霧化ヘッドによる塗装作業が終了したら、作業機は、この使用済みの霧化ヘッドを一方の把持機構まで運ぶことにより、共通本体部から取外して、当該一方の把持機構に把持させることができる。次に、作業機は、他方の把持機構に予め待機状態にある他方の霧化ヘッドに移動することにより、この待機状態にある洗浄済みの霧化ヘッドを取出し、共通本体部に取付けることができる。これにより、作業機は、新たな霧化ヘッドを用い連続して塗装作業を行なうことができ、生産性を向上することができる。

20

【0165】

請求項3の発明によれば、霧化ヘッド交換装置を構成する把持機構は、作業機によって交換位置に運ばれてきた使用済みの霧化ヘッドと予め待機状態にある霧化ヘッドとの少なくとも2個の霧化ヘッドを把持するものであり、洗浄機構は、該把持機構によって把持された使用済みの霧化ヘッドを洗浄するものとしているので、塗装作業に用いられた使用済みの霧化ヘッドは、作業機によって交換位置に運ばれ、この交換位置で把持機構によって把持される。そして、作業機は待機状態にある霧化ヘッドを取出すことにより、連続して塗装作業を行なうことができ、生産性を向上することができる。また、把持機構に把持された使用済みの霧化ヘッドは、洗浄機構により塗装作業と並行して洗浄することができ、次の塗装に備えることができる。

30

【0166】

請求項4の発明によれば、霧化ヘッドは塗料を高速回転するベル状カップによって霧化するベル型霧化ヘッドであり、霧化ヘッド交換装置を構成する把持機構は、ベル型霧化ヘッドを把持するものであり、洗浄機構は、該把持機構によって把持されたベル型霧化ヘッドを洗浄するものとしているので、霧化ヘッド交換装置の把持機構は、塗装作業後のベル型霧化ヘッドを把持した後に、洗浄機構によってベル型霧化ヘッドのベル状カップ等を洗浄することができ、次の塗装に備えることができる。

40

【0167】

請求項5の発明によれば、内部に塗料が充填されたポンベと該ポンベから軸方向に延びるフィードチューブとからなる各色毎のカートリッジを備え、共通本体部と該共通本体部に着脱可能に接続される霧化ヘッドとによって構成される塗装機は、前記各色毎のカートリッジが交換して取付けられるカートリッジ式塗装機によって構成したから、カートリッジ式塗装機は、各色毎のカートリッジを共通本体部に選択的に取付けることができる。これにより、カートリッジ式塗装機は、カートリッジのフィードチューブを通じて異なる塗色の塗料を霧化ヘッドに供給することができる。

【0168】

請求項6の発明によれば、霧化ヘッドには、カートリッジのフィードチューブが挿通さ

50

れるフィードチューブ挿通孔を設け、霧化ヘッド交換装置を構成する洗浄機構には、洗浄時に霧化ヘッドのフィードチューブ挿通孔に挿通され、洗浄流体を吐出する洗浄流体チューブを設ける構成としたから、霧化ヘッド交換装置の把持機構が使用済みの霧化ヘッドを把持すると、洗浄機構の洗浄流体チューブが霧化ヘッドのフィードチューブ挿通孔に挿通される。これにより、該洗浄流体チューブから洗浄流体を吐出することによって、霧化ヘッドに付着した塗料等を洗浄することができる。

【0169】

請求項7の発明によれば、霧化ヘッドは塗料を高速回転するベル状カップによって霧化するベル型霧化ヘッドであり、霧化ヘッド交換装置はベル型霧化ヘッドを把持したときに該ベル型霧化ヘッドに設けられたエアモータのエア軸受に軸受エアを供給する軸受エア供給機構を備えているので、ベル型霧化ヘッドが霧化ヘッド交換装置によって把持されたときには、軸受エア供給機構はベル型霧化ヘッドのエアモータのエア軸受に軸受エアを供給することができる。従って、ベル型霧化ヘッドを共通本体部から切離した状態でも、エア軸受によって回転軸を静圧的に支持することができ、エアモータの摩耗や損傷を防止して、エアモータの寿命を延ばすことができる。

10

【0170】

請求項8の発明によれば、共通本体部には、霧化ヘッドを着脱可能に接続する霧化ヘッド接続部と、該霧化ヘッド接続部と霧化ヘッドとの間で画成される負圧空間に開口するエア吸引通路とを設け、該エア吸引通路を経由して前記負圧空間内のエアを吸引することにより共通本体部に対して霧化ヘッドを固定する構成としているので、共通本体部の霧化ヘッド接続部に霧化ヘッドを接続し、該霧化ヘッド接続部と霧化ヘッドとの間で画成される負圧空間内のエアを、エア吸引通路を経由して吸引することにより霧化ヘッドを引き付け、共通本体部に対して霧化ヘッドを安定的に接続することができる。また、霧化ヘッドを取外す場合には、負圧空間内にエアを供給することにより、負圧状態を解除して霧化ヘッドを共通本体部から取外すことができる。

20

【0171】

請求項9の発明によれば、内部に塗料が充填されたポンベと該ポンベから軸方向に延びるフィードチューブとからなる各色毎のカートリッジを備え、共通本体部には該各カートリッジを交換して嵌合するカートリッジ嵌合部と前記フィードチューブが挿通されるフィードチューブ挿通孔とを設け、霧化ヘッドには前記フィードチューブが挿通されるヘッド側フィードチューブ挿通孔を設けているので、各色毎のカートリッジを共通本体部に選択的に嵌合したときには、共通本体部のフィードチューブ挿通孔、ヘッド側フィードチューブ挿通孔に挿通されるフィードチューブから異なる塗色の塗料を霧化ヘッドに供給することができ、塗色を容易に変更することができる。しかも、塗料に高電圧を印加した場合には、この高電圧が塗料を介してリークするのを防止することができる。

30

【0172】

請求項10の発明によれば、共通本体部には塗料を吐出するフィードチューブを軸方向に突出して設け、霧化ヘッドには前記フィードチューブが挿通されるフィードチューブ挿通孔を設けているので、色替弁装置等を介して供給され、共通本体部のフィードチューブから吐出される所望の塗料を、霧化ヘッドで噴霧することができる。

40

【0173】

請求項11の発明によれば、霧化ヘッドは、塗料を高速回転するベル状カップによって霧化するベル型霧化ヘッドと、塗料を噴霧ノズルによって霧化するスプレーガン型霧化ヘッドとの2種類を有し、霧化ヘッド交換装置は、共通本体部に対して前記ベル型霧化ヘッドとスプレーガン型霧化ヘッドとを交換して接続する構成としているので、被塗物の形状、使用塗料の種類、塗装仕上り条件等の諸条件に応じ、霧化ヘッドをベル型霧化ヘッドとスプレーガン型霧化ヘッドとに容易に交換して塗装作業を行なうことができ、塗装条件に対する自動塗装装置の適用範囲を広めることができる。

【0174】

請求項12の発明によれば、作業機は塗装ブース内に設けられた塗装用口ボットまたは塗

50

装用レシプロケータであり、共通本体部は該塗装用ロボットまたは塗装用レシプロケータのアーム先端に設けているので、塗装用ロボット、塗装用レシプロケータ等を動作することにより、アーム先端の共通本体部に取付けられた霧化ヘッドを被塗物の塗装面に応じて動作することができ、被塗物の形状に応じた塗装を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態による自動塗装装置を、車体、コンベア装置と一緒に示す正面図である。

【図 2】自動塗装装置を塗装ブース内に配設した状態を示す平面図である。

【図 3】共通本体部、カートリッジ、ベル型霧化ヘッドを示す縦断面図である。

【図 4】図 3 中の共通本体部、カートリッジ、ベル型霧化ヘッドを反発電極を省略した状態で拡大して示す縦断面図である。 10

【図 5】共通本体部の一部を拡大して示す縦断面図である。

【図 6】共通本体部を図 5 中の矢示 VI - VI 方向からみた左側面図である。

【図 7】カートリッジを拡大して示す縦断面図である。

【図 8】ベル型霧化ヘッドを反発電極を省略した状態で拡大して示す縦断面図である。

【図 9】ベル型霧化ヘッドを図 8 中の矢示 IX - IX 方向からみた右側面図である。

【図 10】ベル型霧化ヘッドを図 8 中の矢示 X - X 方向からみた縦断面図である。

【図 11】霧化ヘッド交換装置を示す正面図である。

【図 12】霧化ヘッド交換装置を図 11 中の矢示 XII - XII 方向からみた左側面図である。

【図 13】霧化ヘッド把持機構と軸受エア供給機構を図 11 中の矢示 XIII - XIII 方向から拡大してみた一部破断の平面図である。 20

【図 14】霧化ヘッド把持機構を図 13 中の矢示 XIV - XIV 方向からみた断面図である。

【図 15】霧化ヘッド把持機構を図 13 中の矢示 XV - XV 方向からみた断面図である。

【図 16】ベル型霧化ヘッドを、共通本体部、カートリッジと一緒に霧化ヘッド交換装置の交換位置に配置した状態を示す縦断面図である。

【図 17】ベル型霧化ヘッドを、共通本体部、カートリッジと一緒に霧化ヘッド交換装置の交換位置に配置した状態を図 16 中の矢示 XVII - XVII 方向からみた縦断面図である。

【図 18】ベル型霧化ヘッドを共通本体部から上方に分離した状態を示す縦断面図である。

【図 19】霧化ヘッド把持機構に把持されたベル型霧化ヘッドに向け洗浄機構を下降させている状態を示す縦断面図である。 30

【図 20】洗浄機構によってベル型霧化ヘッドを洗浄している状態を示す縦断面図である。

【図 21】本発明の第 2 の実施の形態によるスプレーガン型霧化ヘッドを、共通本体部に接続した状態を示す縦断面図である。

【図 22】図 21 中のスプレーガン型霧化ヘッドを単体で示す縦断面図である。

【図 23】本発明の第 3 の実施の形態による共通本体部に、ベル型霧化ヘッドを接続した状態を示す縦断面図である。

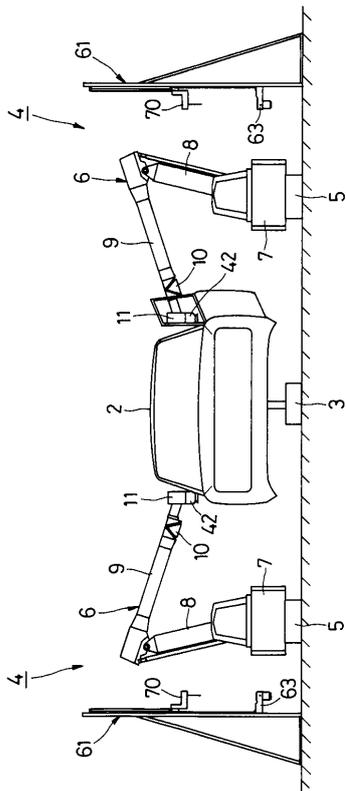
【図 24】図 23 中の共通本体部を示す縦断面図である。

【符号の説明】 40

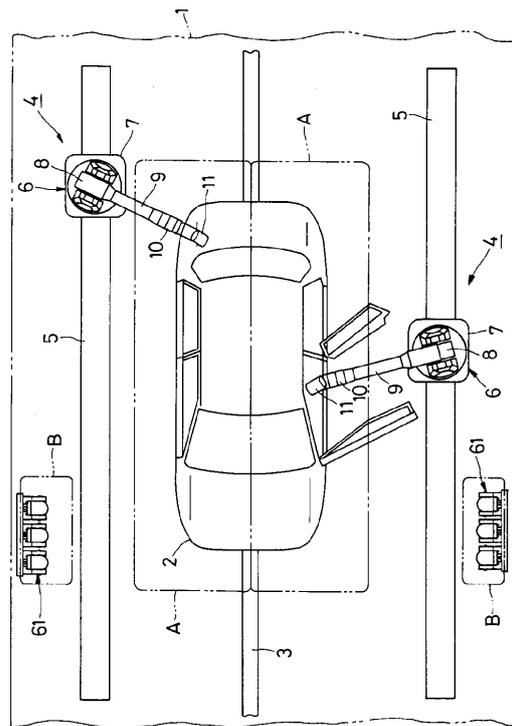
- 1 塗装ブース
- 2 車体（被塗物）
- 4 自動塗装装置
- 6 塗装用ロボット
- 9 水平アーム
- 11, 111 共通本体部
- 19 本体部側フィードチューブ挿通孔
- 25, 53 軸受エア通路
- 26 吸引エア通路
- 27 負圧空間

- 3 2 カートリッジ
- 3 8 , 1 1 6 フィードチューブ
- 4 2 , 8 1 , 8 3 ベル型霧化ヘッド
- 4 3 , 9 2 ボディ
- 4 4 エアモータ
- 4 4 E エア軸受
- 4 5 , 8 2 , 8 4 ベル状カップ
- 4 8 ヘッド側フィードチューブ挿通孔
- 5 5 , 1 2 1 ベル型塗装機
- 6 1 霧化ヘッド交換装置
- 6 3 霧化ヘッド把持機構
- 6 5 霧化ヘッド把持具
- 6 7 軸受エア供給機構
- 7 0 洗浄機構
- 9 1 スプレーガン型霧化ヘッド
- 9 6 エアノズル
- 1 0 2 スプレーガン型塗装機

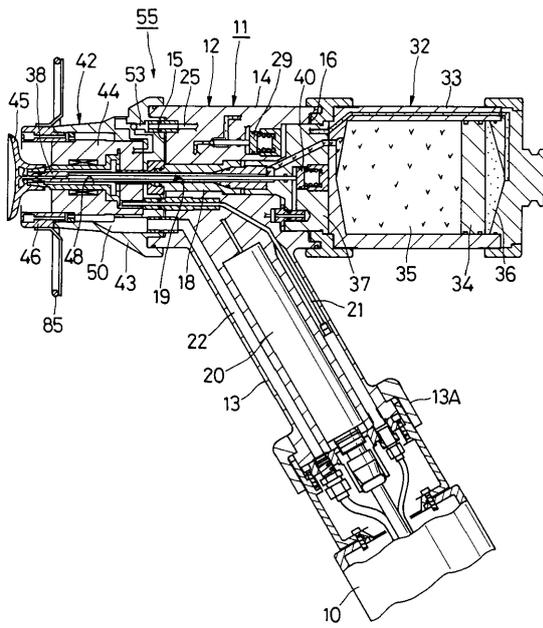
【 図 1 】



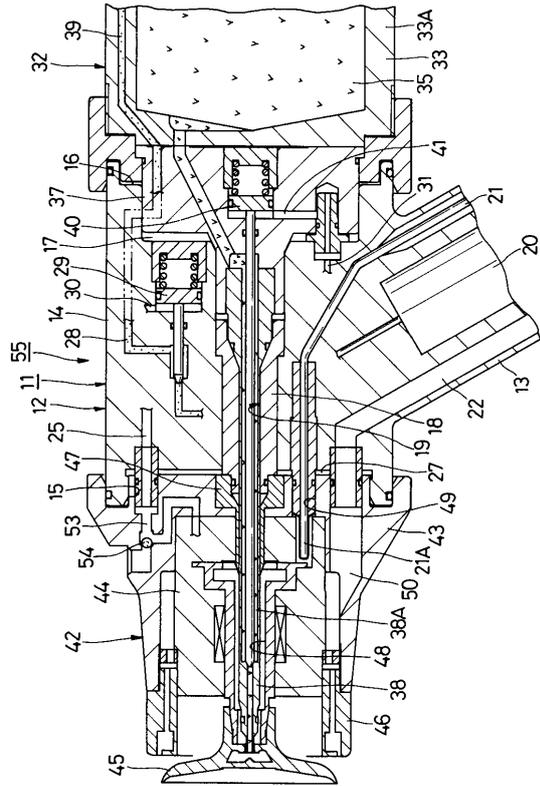
【 図 2 】



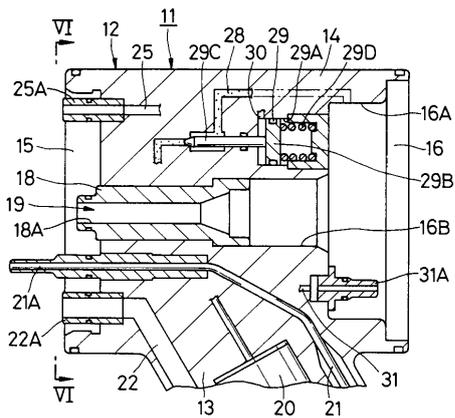
【 図 3 】



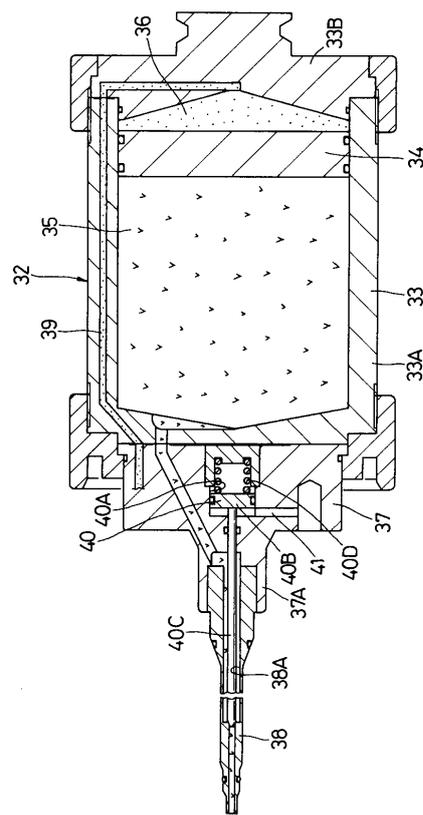
【 図 4 】



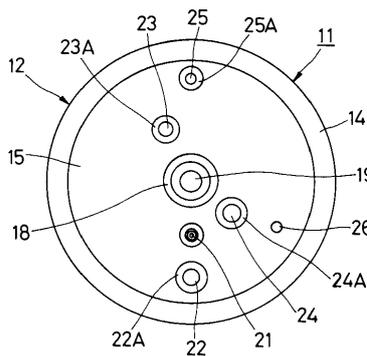
【 図 5 】



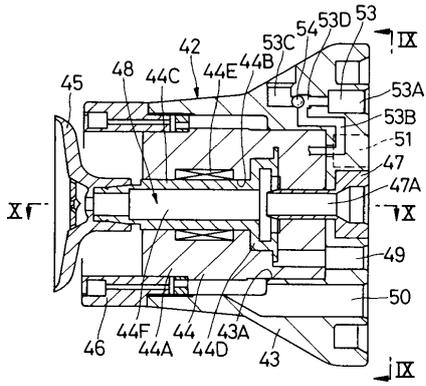
【 図 7 】



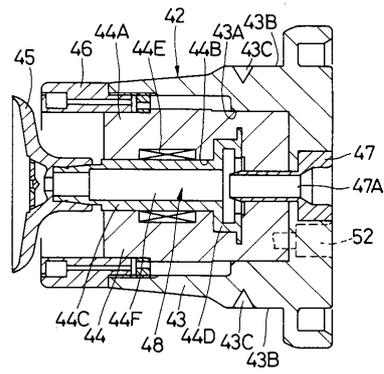
【 図 6 】



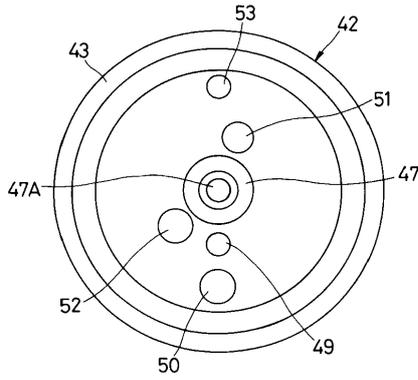
【 図 8 】



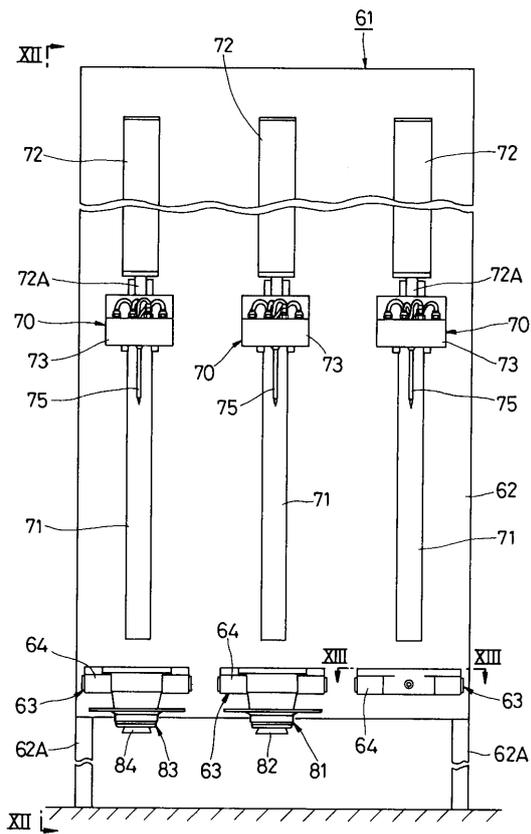
【 図 10 】



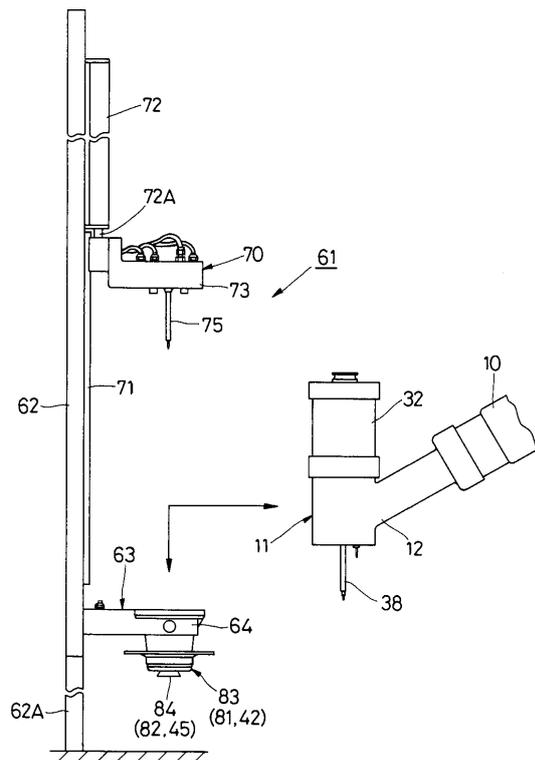
【 図 9 】



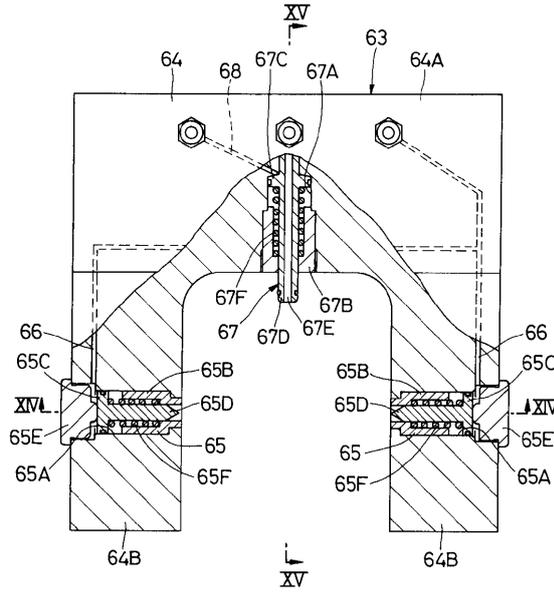
【 図 11 】



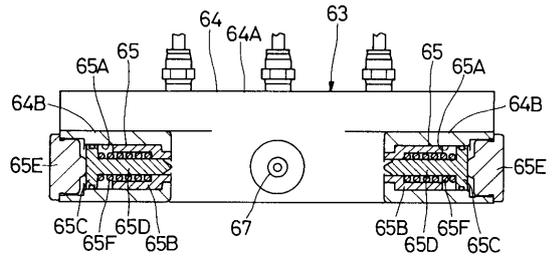
【 図 12 】



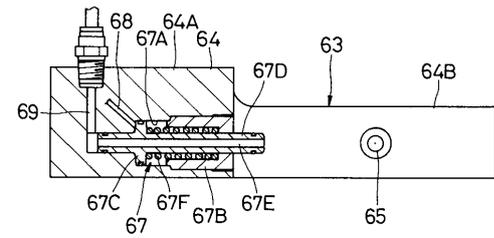
【 図 1 3 】



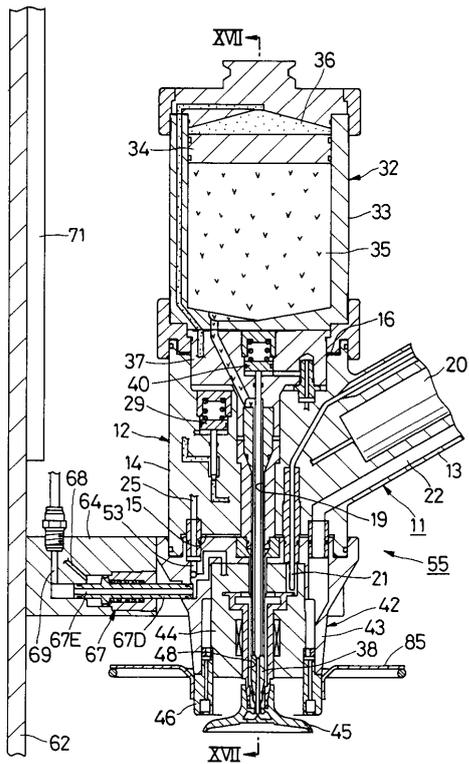
【 図 1 4 】



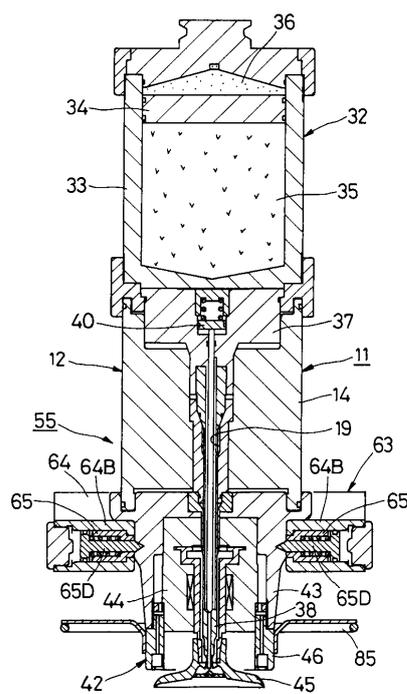
【 図 1 5 】



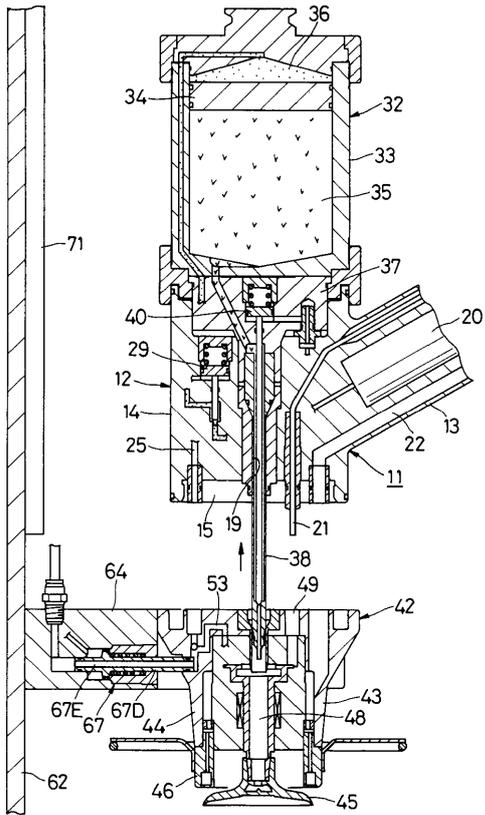
【 図 1 6 】



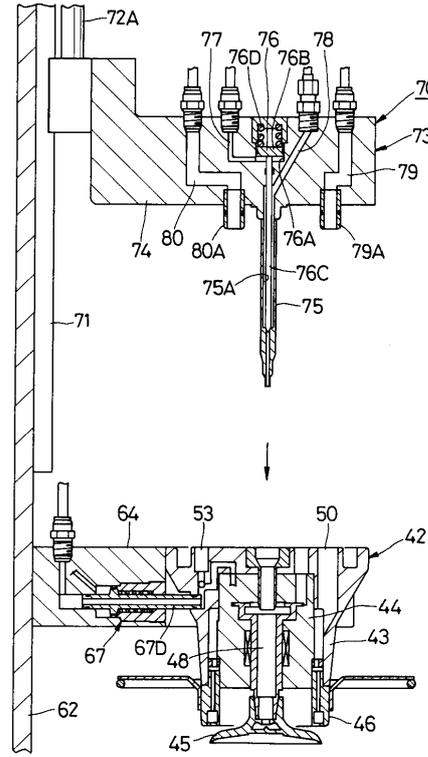
【 図 1 7 】



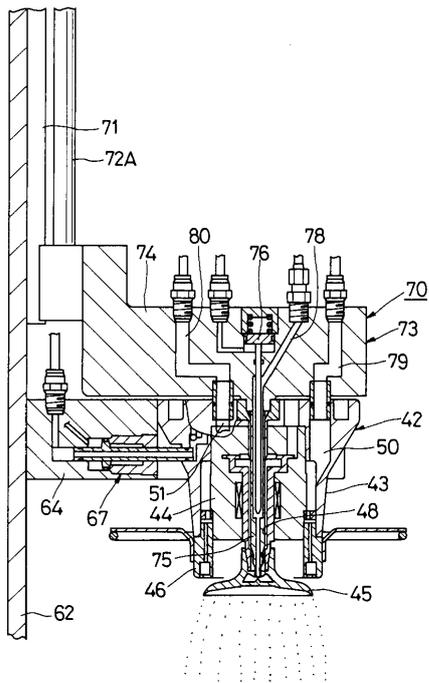
【 図 18 】



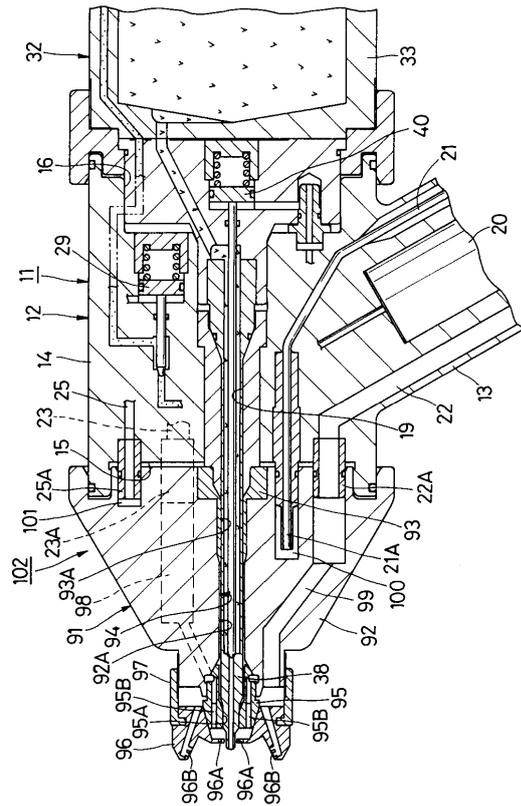
【 図 19 】



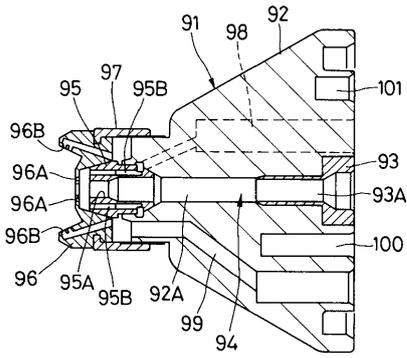
【 図 20 】



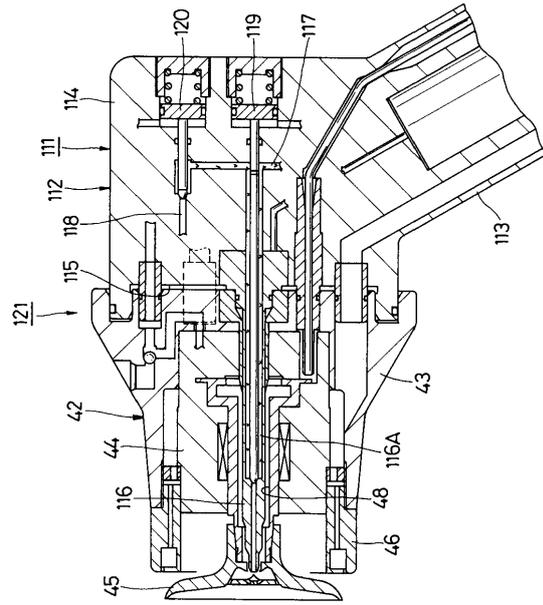
【 図 21 】



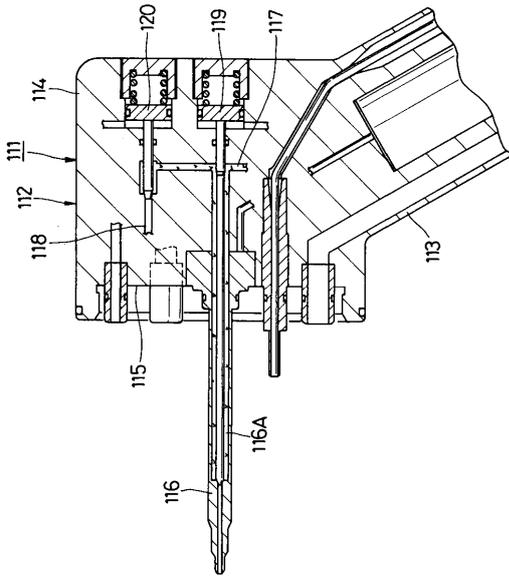
【 図 2 2 】



【 図 2 3 】



【 図 2 4 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 細田 俊男  
東京都港区赤坂5丁目2番39号 エービーピー株式会社内
- (72)発明者 阿部 良行  
愛知県刈谷市一里山町金山100番地 トヨタ車体株式会社内
- (72)発明者 有地 彰彦  
愛知県刈谷市一里山町金山100番地 トヨタ車体株式会社内

審査官 田口 傑

- (56)参考文献 特開昭64-058378(JP,A)  
特開平08-103704(JP,A)  
特開平08-108113(JP,A)  
特開平08-229446(JP,A)  
特開平10-080650(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
B05B 12/00 - 13/06  
B05B 5/00 - 5/16  
B05D 1/00 - 7/26