

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6324210号
(P6324210)

(45) 発行日 平成30年5月16日 (2018. 5. 16)

(24) 登録日 平成30年4月20日 (2018. 4. 20)

(51) Int. Cl.

F I

B 0 5 D 1/02 (2006. 01)
B 0 5 B 13/02 (2006. 01)
B 0 5 B 12/16 (2018. 01)
B 0 5 B 14/00 (2018. 01)
B 0 5 B 16/00 (2018. 01)

B 0 5 D 1/02 B
 B 0 5 D 1/02 H
 B 0 5 B 13/02
 B 0 5 B 15/04 1 0 3
 B 0 5 B 15/12

請求項の数 16 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-107075 (P2014-107075)
 (22) 出願日 平成26年5月23日 (2014. 5. 23)
 (65) 公開番号 特開2015-221418 (P2015-221418A)
 (43) 公開日 平成27年12月10日 (2015. 12. 10)
 審査請求日 平成28年12月19日 (2016. 12. 19)

(73) 特許権者 000149790
 株式会社大気社
 東京都新宿区西新宿八丁目 1 7 番 1 号
 (74) 代理人 110001818
 特許業務法人 R & C
 (72) 発明者 真鍋 敬二
 東京都新宿区西新宿八丁目 1 7 番 1 号 株
 式会社大気社内
 (72) 発明者 田籠 崇晃
 東京都新宿区西新宿八丁目 1 7 番 1 号 株
 式会社大気社内
 審査官 横島 隆裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塗装方法、及び、塗装設備

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

塗装ロボットのアーム先端部に保持具を介して被塗物を連結し、この塗装ロボットの動作により被塗物を噴霧手段に対して変位させながら、その噴霧手段からの塗料噴霧により被塗物を塗装する塗装方法であって、

先行塗装域では、先行塗装ロボットのアーム先端部に前記保持具を介して被塗物を連結した状態で、この先行塗装ロボットの動作により被塗物を先行噴霧手段に対して変位させながら、その先行噴霧手段からの塗料噴霧により被塗物に先行塗装を施し、

この先行塗装域での先行塗装に続いて後行塗装域では、後行塗装ロボットのアーム先端部に前記保持具を介して被塗物を連結した状態で、この後行塗装ロボットの動作により被塗物を後行噴霧手段に対して変位させながら、その後行噴霧手段からの塗料噴霧により被塗物に後行塗装を施し、

前記先行塗装域での前記先行塗装の終了後には、被塗物を前記保持具とともに前記先行塗装ロボットの動作により両塗装域の近傍に位置する受渡部に保持させて、被塗物と前記保持具との連結は保ったままの状態、前記先行塗装ロボットのアーム先端部と前記保持具との連結を解除し、

その後、前記先行塗装ロボットのアーム先端部を前記受渡部から退避移動させた状態で、前記後行塗装ロボットの動作により後行塗装ロボットのアーム先端部を、被塗物との連結が保たれた状態で前記受渡部に保持されている前記保持具に連結し、それに続き前記後行塗装域での前記後行塗装に移行する塗装方法。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 記載の塗装方法を実施する塗装設備であって、

前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボットの夫々を予め設定された動作プログラムにしたがって自動動作させる制御手段を設け、

この制御手段は、前記先行塗装の終了後における前記先行塗装ロボットのアーム先端部と前記保持具との連結解除、及び、それに続く前記後行塗装ロボットのアーム先端部と前記保持具との連結を自動的に実行する構成にしてある塗装設備。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記先行塗装及び前記後行塗装での前記動作プログラムに従った前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々の自動動作において、被塗物における各時点の塗装進行面を前記先行噴霧手段及び前記後行噴霧手段からの塗料噴霧方向に対して垂直な姿勢に保つ状態に被塗物を姿勢変化させながら、被塗物を前記先行噴霧手段及び前記後行噴霧手段に対して変位させる構成にしてある請求項 2 記載の塗装設備。

10

【請求項 4】

前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々のアーム先端部を前記保持具に連結するアーム・保持具連結手段として、

前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々のアーム先端部と前記保持具とのうち、一方には連結用孔を形成し、他方にはその連結用孔に対して差し込み嵌合させる連結用凸部を形成し、

前記連結用孔には、孔入口側ほど外に広がるテーパ状内周面を有して、前記連結用凸部を前記連結用孔に差し込み嵌合させるのに伴い前記連結用凸部を前記テーパ状内周面に摺接させて前記連結用孔の中心に案内するテーパ状入口部を形成してある請求項 2 記載の塗装設備。

20

【請求項 5】

前記連結用凸部には、それを前記連結用孔に差し込み嵌合させた状態において、前記テーパ状入口部の前記テーパ状内周面にテーパ状外周面が面接触する状態で、前記テーパ状入口部に嵌合するテーパ状段部を形成してある請求項 4 記載の塗装設備。

【請求項 6】

前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々のアーム先端部を前記保持具に連結するアーム・保持具連結手段は、磁気力又は空気吸引力により前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々のアーム先端部と前記保持具との連結状態を保持する構成にしてある請求項 2 記載の塗装設備。

30

【請求項 7】

前記アーム・保持具連結手段は、永久磁石の磁気力により前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々のアーム先端部と前記保持具との連結状態を保持する構成にし、

前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボットには、前記制御手段からの指令に応じて、それらアーム先端部と前記保持具との連結状態を前記永久磁石の磁気力に抗して解除する連結解除手段を設けてある請求項 6 記載の塗装設備。

【請求項 8】

前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々のアーム先端部を前記保持具に連結した状態において、

前記アーム先端部と前記保持具との連結状態に異常が生じたこと、又は、前記アーム先端部に連結された前記保持具に異常外力が作用したことを異常発生として検出する異常検出手段を設け、

前記制御手段は、この異常検出手段による前記異常発生の検出に基づいて所定の保安処理を実行する構成にしてある請求項 2 記載の塗装設備。

40

【請求項 9】

前記異常検出手段は、

前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々のアーム先端部と前記保持具との連結接合面に開口して、前記アーム先端部と前記保持具との連結により閉塞状態となる空

50

気路と、

閉塞状態となった前記空気路に正圧又は負圧の空気圧力を印加する圧力印加手段と、
前記空気路における空気圧力を検出する圧力検出手段とを備え、

この圧力検出手段による検出圧力に基づいて前記異常発生を検出する構成にしてある請求項 8 記載の塗装設備。

【請求項 10】

前記保持具を被塗物に連結する保持具・被塗物連結手段として、被塗物に吸着させる複数の吸盤を前記保持具に設け、

これら複数の前記吸盤は、被塗物における複数の連結対象箇所の配置に対応させた配置で前記保持具に設けてある請求項 2 記載の塗装設備。

10

【請求項 11】

前記保持具を被塗物に連結する保持具・被塗物連結手段として、被塗物に吸着させる吸盤を前記保持具に設け、

この吸盤の内部空気を吸引して前記吸盤を被塗物に吸着させる吸引路には、前記吸盤の内部に向かう空気流を遮断する逆止弁又は開閉弁を介装してある請求項 2 記載の塗装設備。

【請求項 12】

前記吸引路は、前記保持具の内部に形成し、

この吸引路の吸引口は、前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々のアーム先端部と前記保持具との連結接合面に開口させてある請求項 11 記載の塗装設備。

20

【請求項 13】

前記保持具を被塗物に連結する保持具・被塗物連結手段として、被塗物に吸着させる吸盤を前記保持具に設けるとともに、この吸盤を囲うカバーを前記保持具に設け、

このカバーは、前記吸盤が非吸着状態で伸長した状態にあるときには前記吸盤の先端吸着部がカバーの囲い領域から突出し、前記吸盤が吸着状態で収縮した状態にあるときには前記吸盤の先端吸着部がカバーの囲い領域内方側に引退する構成にしてある請求項 2 記載の塗装設備。

【請求項 14】

前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々のアーム先端部を前記保持具に連結するアーム・保持具連結手段は、吸引手段が発生する空気吸引力により前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々のアーム先端部と前記保持具との連結状態を保持する構成にし、

30

前記保持具を被塗物に連結する保持具・被塗物連結手段として、被塗物に吸着させる吸盤を前記保持具に設け、

この吸盤は、前記吸引手段による空気吸引により内部空気を吸引して被塗物に吸着させる構成にしてある請求項 2 記載の塗装設備。

【請求項 15】

請求項 1 記載の塗装方法を実施する塗装設備であって、

前記先行噴霧手段は前記先行塗装域の上部で下向きに配置し、前記後行噴霧手段は前記後行塗装域の上部で下向きに配置し、

40

前記先行塗装ロボットを設置する先行ロボット設置域と、前記後行塗装ロボットを設置する後行ロボット設置域とは、前記先行塗装域と前記後行塗装域との並び方向である塗装域並び方向に並べた状態で、各々の対応塗装域の横側に隣接させて配置し、

前記受渡部は、前記先行ロボット設置域と前記後行ロボット設置域との境界部において前記先行塗装ロボットと前記後行塗装ロボットとの間に配置してある塗装設備。

【請求項 16】

前記先行塗装域と前記後行塗装域とは、前記塗装域並び方向において隔壁又はエアカーテンにより仕切り、

前記先行ロボット設置域と前記後行ロボット設置域とは、前記塗装域並び方向において互いに開放させる、又は、前記塗装域並び方向においてエアカーテンにより仕切っている

50

請求項 15 記載の塗装設備。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、塗装ロボットのアーム先端部に保持具を介して被塗物を連結し、この塗装ロボットの動作により被塗物を噴霧手段に対して変位させながら、その噴霧手段からの塗料噴霧により被塗物を塗装する塗装方法、並びに、その塗装方法を実施する塗装設備に関する。

【背景技術】

【0002】

10

従来、この種の塗装方法及び塗装設備に関して下記の特許文献 1（特に、その図 14～図 17 参照）には、複数の塗装域（塗装ゾーン）を一行に並べて配置し、これら塗装域の夫々に、下向きの噴霧手段と、この噴霧手段からの塗料噴霧に対して被塗物（ここでは自動車のバンパー）の位置及び姿勢を変更する塗装ロボットとを設置することが示されている。

【0003】

そして、この特許文献 1 には次の技術事項も開示されている。

（イ）第 1 の塗装域に被塗物を供給するシュータにおいて、作業者が、塗装ロボットと被塗物とを固定するための保持具（治具）を被塗物に取り付け、塗装ロボットがシュータから被塗物を受け取ること（段落 0073～段落 0074）。

20

【0004】

（ロ）塗装ロボットは塗装ブースの内と外との間で被塗物を受け渡しすることが可能であること、即ち、塗装ロボットは被塗物の搬送手段を兼ねることが可能であり、これにより、塗装ブースを貫通して被塗物を搬送する搬送装置の省略が可能になること（段落 0079）。

【0005】

（ハ）同一の塗装ブース内でプライマー、ベース塗料、透明塗料の順に噴霧塗装する際、次の塗料を噴霧する前に乾燥させる必要がある場合には、塗装ブース内に被塗物を仮置き可能なスペースを設けて、複数の被塗物を交互に噴霧塗装する（即ち、交互に仮置きスペースで乾燥させる）ことも可能であること（段落 0081）。

30

【0006】

（ニ）複数の塗装域としてプライマーゾーンとベースコートゾーンとクリアコートゾーンとを設け、そして、隣り合うゾーンどうしの間で塗装ロボットにより被塗物を受け渡し可能にすること（段落 0088）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2005 - 103446 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0008】

しかし、この特許文献 1 に示される塗装方法及び塗装設備では、隣り合う塗装域（ゾーン）どうしの間で被塗物を塗装ロボットにより受け渡しするにしても、その具体的な受け渡し形態について何ら示されていない。

【0009】

また、保持具（治具）を介して被塗物を塗装ロボットに固定するにしても、その保持具の具体的な取り扱いについてさへ何ら示されていない。

【0010】

この為、特許文献 1 に示される塗装方法及び塗装設備では、被塗物を噴霧手段に対して変位させる塗装ロボットを利用して塗装域どうしの間で被塗物を受け渡す形態での塗装作

50

業を未だ実現し得ない問題があった。

【 0 0 1 1 】

この実情に鑑み、本発明の主たる課題は、塗装域間での被塗物の受け渡しについて合理的な受け渡し形態を採ることで上記問題を解消する点にある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明の第1特徴構成は塗装方法に係り、その特徴は、

塗装ロボットのアーム先端部に保持具を介して被塗物を連結し、この塗装ロボットの動作により被塗物を噴霧手段に対して変位させながら、その噴霧手段からの塗料噴霧により被塗物を塗装する塗装方法であって、

10

先行塗装域では、先行塗装ロボットのアーム先端部に前記保持具を介して被塗物を連結した状態で、この先行塗装ロボットの動作により被塗物を先行噴霧手段に対して変位させながら、その先行噴霧手段からの塗料噴霧により被塗物に先行塗装を施し、

この先行塗装域での先行塗装に続いて後行塗装域では、後行塗装ロボットのアーム先端部に前記保持具を介して被塗物を連結した状態で、この後行塗装ロボットの動作により被塗物を後行噴霧手段に対して変位させながら、その後行噴霧手段からの塗料噴霧により被塗物に後行塗装を施し、

前記先行塗装域での前記先行塗装の終了後には、被塗物を前記保持具とともに前記先行塗装ロボットの動作により両塗装域の近傍に位置する受渡部に保持させて、被塗物と前記保持具との連結は保ったままの状態、前記先行塗装ロボットのアーム先端部と前記保持具との連結を解除し、

20

その後、前記先行塗装ロボットのアーム先端部を前記受渡部から退避移動させた状態で、前記後行塗装ロボットの動作により後行塗装ロボットのアーム先端部を、被塗物との連結が保たれた状態で前記受渡部に保持されている前記保持具に連結し、それに続き前記後行塗装域での前記後行塗装に移行する点にある。

【 0 0 1 3 】

この構成の塗装方法であれば、先行塗装及びそれに続く後行塗装の夫々において、塗装ロボットの動作により被塗物を噴霧手段に対して変位させながら、噴霧手段からの塗料噴霧により被塗物を塗装するから、これとは逆に、被塗物は実質的に固定した状態で噴霧手段のみを変位させて被塗物を塗装するのに比べ、噴霧手段の変位による塗料飛散範囲の拡大を効果的に回避することができ、これにより、被塗物に対する噴霧塗料の塗着効率を高めるとともに、塗装域の室壁などに対する余剰噴霧塗料の付着も効果的に軽減することができる。

30

【 0 0 1 4 】

そして、先行塗装の終了後、被塗物を後行塗装用の後行塗装ロボットに受け渡すにあたっては、被塗物を保持具とともに先行塗装ロボットの動作により両塗装域の近傍に位置する受渡部に保持させて、被塗物と保持具との連結は保ったままの状態、先行塗装ロボットのアーム先端部と保持具との連結を解除するから、また、その後、先行塗装ロボットのアーム先端部を受渡部から退避移動させた状態で、後行塗装ロボットの動作により後行塗装ロボットのアーム先端部を、被塗物との連結が保たれた状態で受渡部に保持されている保持具に連結するから、先行塗装及び後行塗装の夫々において塗装ロボットのアーム先端部と被塗物との相対的な位置関係を同じにすることができる。

40

【 0 0 1 5 】

即ち、先行塗装ロボットと後行塗装ロボットとの間で被塗物を手渡しの直接的に直接受け渡す場合では、先行塗装ロボットと後行塗装ロボットとのアーム先端部どうしの干渉を回避するため、先行塗装ロボットのアーム先端部と被塗物との相対的な位置関係に対して、後行塗装ロボットのアーム先端部と被塗物との相対的な位置関係を異ならせることが必要になるが、上記構成によれば、この相対的な位置関係を先行塗装及び後行塗装において一定の位置関係に保つことができる。

【 0 0 1 6 】

50

また、先行塗装ロボットと後行塗装ロボットとの間での被塗物の受け渡しにおいて、保持具は先行塗装ロボットに連結したままにして被塗物のみを受渡部に保持させる場合では、先行塗装と後行塗装とで塗装ロボットのアーム先端部に対する被塗物の連結姿勢が変化し易いが、被塗物を保持具との連結を保ったままの状態を受渡部に保持させる上記構成であれば、このような被塗物連結姿勢の変化も効果的に防止することができる。

【0017】

即ち、このように塗装ロボットのアーム先端部に対する被塗物の相対的な位置関係、及び、塗装ロボットのアーム先端部に対する被塗物の連結姿勢を、先行塗装及び後行塗装において一定に保ち得ることで、先行塗装ロボット及び後行塗装ロボット夫々の動作を簡素にし、また、保持具の構造も簡素にしながら、先行塗装及び後行塗装の夫々において被塗物を精度良く塗装することができる。

10

【0018】

なお、本発明は、先の塗装域に対して後行塗装域となる塗装域を次の塗装域に対する先行塗装域とする形態で3以上の塗装域を並置する場合にも適用することができる。

【0019】

本発明の第2特徴構成は、第1特徴構成の塗装方法を実施する塗装設備に係り、その特徴は、

前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボットの夫々を予め設定された動作プログラムにしたがって自動動作させる制御手段を設け、

この制御手段は、前記先行塗装の終了後における前記先行塗装ロボットのアーム先端部と前記保持具との連結解除、及び、それに続く前記後行塗装ロボットのアーム先端部と前記保持具との連結を自動的に実行する構成にしてある点にある。

20

【0020】

この構成の塗装設備であれば、第1特徴構成の塗装方法を実施することで、上述の如く、塗装ロボットのアーム先端部に対する被塗物の相対的な位置関係、及び、塗装ロボットのアーム先端部に対する被塗物の連結姿勢を、先行塗装及び後行塗装において一定に保つことができ、これにより、先行塗装ロボット及び後行塗装ロボット夫々の動作を簡素にし、また、保持具の構造も簡素にしながら、先行塗装及び後行塗装の夫々において被塗物を精度良く塗装することができる。

【0021】

30

また、先行塗装の終了後における先行塗装ロボットのアーム先端部と保持具との連結解除、及び、それに続く後行塗装ロボットのアーム先端部と保持具との連結を制御手段が自動的に実行するから、例えば、同様の受け渡し操作を先行塗装ロボット及び後行塗装ロボットに対する人為操作により行うのに比べ、先行塗装ロボットと後行塗装ロボットの間での被塗物の受け渡しを一層円滑かつ確実なものにすることができ、これにより、先行塗装域と後行塗装域とにわたっての塗装作業を能率よく行うことができる。

【0022】

本発明の第3特徴構成は、第2特徴構成の塗装設備に係り、その特徴は、前記制御手段は、前記先行塗装及び前記後行塗装での前記動作プログラムに従った前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々の自動動作において、被塗物における各時点の塗装進行面を前記先行噴霧手段及び前記後行噴霧手段からの塗料噴霧方向に対して垂直な姿勢に保つ状態に被塗物を姿勢変化させながら、被塗物を前記先行噴霧手段及び前記後行噴霧手段に対して変位させる構成にしてある点にある。

40

【0023】

この構成の塗装設備であれば、被塗物における各時点の塗装進行面（塗料噴霧を受ける面）が先行噴霧手段及び後行噴霧手段からの塗料噴霧方向に対して垂直な姿勢に保たれることで、被塗物に対する噴霧塗料の塗着効率を一層高く保つことができるとともに、被塗物の塗装品質も一層向上することができ、また、塗装域の室壁などに対する余剰噴霧塗料の付着も一層効果的に軽減することができる。

【0024】

50

本発明の第4特徴構成は、第2特徴構成の塗装設備に係り、その特徴は、

前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々のアーム先端部を前記保持具に連結するアーム・保持具連結手段として、

前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々のアーム先端部と前記保持具とのうち、一方には連結用孔を形成し、他方にはその連結用孔に対して差し込み嵌合させる連結用凸部を形成し、

前記連結用孔には、孔入口側ほど外に広がるテーパ状内周面を有して、前記連結用凸部を前記連結用孔に差し込み嵌合させるのに伴い前記連結用凸部を前記テーパ状内周面に摺接させて前記連結用孔の中心に案内するテーパ状入口部を形成してある点にある。

【0025】

10

この構成の塗装設備であれば、連結用凸部を連結用孔に差し込み嵌合させる際、連結用孔におけるテーパ状入口部のテーパ状内周面による案内で連結用凸部を確実にかつ円滑に連結用孔の中心に位置させることができ、これにより、先行塗装ロボット及び後行塗装ロボット夫々のアーム先端部と保持具との連結を適切かつ容易にすることができる。

【0026】

また、先行塗装ロボット及び後行塗装ロボット夫々のアーム先端部と保持具との連結時における相対的な位置関係を確実に一定の位置関係に保つことができ、これにより、先行塗装及び後行塗装の夫々において被塗物を一層精度良く塗装することができる。

【0027】

本発明の第5特徴構成は、第4特徴構成の塗装設備に係り、その特徴は、

20

前記連結用凸部には、それを前記連結用孔に差し込み嵌合させた状態において、前記テーパ状入口部の前記テーパ状内周面にテーパ状外周面が面接触する状態で、前記テーパ状入口部に嵌合するテーパ状段部を形成してある点にある。

【0028】

この構成の塗装設備であれば、連結用孔に対する連結用凸部の差し込み嵌合において、テーパ状入口部のテーパ状内周面にテーパ状段部のテーパ状外周面が面接触状態で嵌合することで、先行塗装ロボット及び後行塗装ロボット夫々のアーム先端部と保持具との連結時における相対的な位置関係を一層確実に一定の位置関係に保つことができる。

【0029】

本発明の第6特徴構成は、第2特徴構成の塗装設備に係り、その特徴は、

30

前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々のアーム先端部を前記保持具に連結するアーム・保持具連結手段は、磁気力又は空気吸引力により前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々のアーム先端部と前記保持具との連結状態を保持する構成にしてある点にある。

【0030】

この構成の塗装設備であれば、先行塗装ロボット及び後行塗装ロボット夫々のアーム先端部と保持具との連結状態を保持する磁気力又は空気吸引力として、適当な大きさの磁気力又は空気吸引力を選択することで、被塗物やそれに連結した保持具が他物に衝突するなどした場合には、被塗物に連結した保持具を先行塗装ロボット及び後行塗装ロボット夫々のアーム先端部から脱落させることができ、これにより、衝突による塗装ロボット、保持具、被塗物の損傷並びに他物の損傷を効果的に抑止することができる。

40

【0031】

本発明の第7特徴構成は、第6特徴構成の塗装設備に係り、その特徴は、

前記アーム・保持具連結手段は、永久磁石の磁気力により前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々のアーム先端部と前記保持具との連結状態を保持する構成にし、

前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボットには、前記制御手段からの指令に応じて、それらアーム先端部と前記保持具との連結状態を前記永久磁石の磁気力に抗して解除する連結解除手段を設けてある点にある。

【0032】

この構成の塗装設備であれば、先行塗装ロボット及び後行塗装ロボット夫々のアーム先

50

端部と保持具との連結状態を永久磁石の磁気力により保持しながらも、例えば、被塗物の受け渡し時など、先行塗装ロボット及び後行塗装ロボット夫々のアーム先端部と保持具との連結を解除する必要があるときには、制御手段からの指令による連結解除手段の動作によりその連結を容易に解除することができる。

【 0 0 3 3 】

本発明の第 8 特徴構成は、第 2 特徴構成の塗装設備に係り、その特徴は、

前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々のアーム先端部を前記保持具に連結した状態において、

前記アーム先端部と前記保持具との連結状態に異常が生じたこと、又は、前記アーム先端部に連結された前記保持具に異常外力が作用したことを異常発生として検出する異常検出手段を設け、

10

前記制御手段は、この異常検出手段による前記異常発生の検出に基づいて所定の保安処理を実行する構成にしてある点にある。

【 0 0 3 4 】

この構成の塗装設備であれば、例えば、何らかの原因でアーム先端部と保持具との連結状態に異常が生じたとき、あるいは、被塗物やそれに連結した保持具に異常外力が生じたとき、それらを異常発生として異常検出手段により検出することができる。

【 0 0 3 5 】

そして、この異常検出手段による異常発生の検出に基づいて制御手段が所定の保安処理を実行することで、発生異常を軽微な段階で止めたり、発生異常に対する応急処置を迅速に施すなどのことができ、これにより、塗装作業の安全性を高めることができる。

20

【 0 0 3 6 】

本発明の第 9 特徴構成は、第 8 特徴構成の塗装設備に係り、その特徴は、

前記異常検出手段は、

前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々のアーム先端部と前記保持具との連結接合面に開口して、前記アーム先端部と前記保持具との連結により閉塞状態となる空気路と、

閉塞状態となった前記空気路に正圧又は負圧の空気圧力を印加する圧力印加手段と、

前記空気路における空気圧力を検出する圧力検出手段とを備え、

この圧力検出手段による検出圧力に基づいて前記異常発生を検出する構成にしてある点

30

【 0 0 3 7 】

この構成の塗装設備であれば、通常時には、先行塗装ロボット及び後行塗装ロボット夫々のアーム先端部と保持具との連結により空気路が閉塞状態に保たれることで、圧力検出手段による検出圧力は、圧力印加手段により閉塞空気路に印加される正圧又は負圧の空気圧力に保たれる。

【 0 0 3 8 】

そして、アーム先端部と保持具との連結状態に異常が生じたとき、又は、アーム先端部に連結された保持具に異常外力が作用したときには、アーム先端部と保持具との連結接合面に開口する空気路が開放されることで、圧力検出手段のよる検出圧力に変化が生じ、これにより異常発生が検出される。

40

【 0 0 3 9 】

したがって、アーム先端部と保持具との連結状態に異常が生じたことや、アーム先端部に連結された保持具に異常外力が作用したことを異常発生としての的確に検出することができる。

【 0 0 4 0 】

本発明の第 10 特徴構成は、第 2 特徴構成の塗装設備に係り、その特徴は、

前記保持具を被塗物に連結する保持具・被塗物連結手段として、被塗物に吸着させる複数の吸盤を前記保持具に設け、

これら複数の前記吸盤は、被塗物における複数の連結対象箇所の配置に対応させた配置

50

で前記保持具に設けてある点にある。

【 0 0 4 1 】

この構成の塗装設備であれば、被塗物における複数の連結対象箇所夫々に吸盤を吸着させて保持具を被塗物に連結するから、先行塗装ロボットや後行塗装ロボットにより被塗物を噴霧手段に対して変位させることに對し、それら塗装ロボットのアーム先端部と被塗物との相対的な位置関係を一定の位置関係に安定的に保つことができ、これにより、被塗物に対する塗装精度を高めることができる。

【 0 0 4 2 】

本発明の第 1 1 特徴構成は、第 2 特徴構成の塗装設備に係り、その特徴は、

前記保持具を被塗物に連結する保持具・被塗物連結手段として、被塗物に吸着させる吸盤を前記保持具に設け、

10

この吸盤の内部空気を吸引して前記吸盤を被塗物に吸着させる吸引路には、前記吸盤の内部に向かう空気流を遮断する逆止弁又は開閉弁を介装してある点にある。

【 0 0 4 3 】

この構成の塗装設備であれば、適当な吸引手段により吸盤の内部空気を吸引して吸盤を被塗物に吸着させた後は、上記逆止弁又は開閉弁により吸盤の内部に向かう空気流を遮断することで、吸引手段による空気吸引を停止した状態でも被塗物に対する吸盤の吸着を保持することができ、これにより、吸引手段による継続的な吸引を不要にして設備のランニングコストを安価にすることができる。

【 0 0 4 4 】

20

なお、被塗物に対する吸盤の吸着を解除するには、吸着状態にある吸盤の内部を適当な吸着解除手段により大気開放させるようにすればよい。

【 0 0 4 5 】

本発明の第 1 2 特徴構成は、第 1 1 特徴構成の塗装設備に係り、その特徴は、

前記吸引路は、前記保持具の内部に形成し、

この吸引路の吸引口は、前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々のアーム先端部と前記保持具との連結接合面に開口させてある点にある。

【 0 0 4 6 】

この構成の塗装設備であれば、塗装ロボットのアーム先端部と保持具との連結に伴い吸引路の吸引口が隠蔽されることから、噴霧手段による余剰噴霧塗料が吸引口に付着することに原因する吸引口の詰まりを効果的に防止することができる。

30

【 0 0 4 7 】

本発明の第 1 3 特徴構成は、第 2 特徴構成の塗装設備に係り、その特徴は、

前記保持具を被塗物に連結する保持具・被塗物連結手段として、被塗物に吸着させる吸盤を前記保持具に設けるとともに、この吸盤を囲うカバーを前記保持具に設け、

このカバーは、前記吸盤が非吸着状態で伸長した状態にあるときには前記吸盤の先端吸着部がカバーの囲い領域から突出し、前記吸盤が吸着状態で収縮した状態にあるときには前記吸盤の先端吸着部がカバーの囲い領域内方側に引退する構成にしてある点にある。

【 0 0 4 8 】

この構成の塗装設備であれば、吸盤が非吸着状態で伸長した状態にあるときには、吸盤の先端吸着部をカバーの囲い領域から突出させることで、被塗物に対する吸盤の吸着を許容しながらも、吸盤が被塗物に対する吸着状態で収縮した状態にあるときには、吸盤の先端吸着部がカバーの囲い領域内方側に引退することで、噴霧手段からの噴霧塗料が吸盤に付着することを防止することができ、これにより、被塗物に対する吸盤の吸着機能を長期にわたって良好に維持することができる。

40

【 0 0 4 9 】

本発明の第 1 4 特徴構成は、第 2 特徴構成の塗装設備に係り、その特徴は、

前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々のアーム先端部を前記保持具に連結するアーム・保持具連結手段は、吸引手段が発生する空気吸引力により前記先行塗装ロボット及び前記後行塗装ロボット夫々のアーム先端部と前記保持具との連結状態を保持す

50

る構成にし、

前記保持具を被塗物に連結する保持具・被塗物連結手段として、被塗物に吸着させる吸盤を前記保持具に設け、

この吸盤は、前記吸引手段による空気吸引により内部空気を吸引して被塗物に吸着させる構成にしてある点にある。

【0050】

この構成の塗装設備であれば、先行塗装ロボット及び後行塗装ロボット夫々のアーム先端部と保持具との連結状態を保持する吸引手段を利用して、吸盤の内部空気を吸引することで、その吸盤を被塗物に対して吸着させるから、塗装ロボットのアーム先端部と保持具との連結状態を保持する吸引手段、及び、保持具と被塗物との連結状態を保持する吸引手段を各別に装備するのに比べ、装置コスト及び設備コストを安価にすることができる。

10

【0051】

本発明の第15特徴構成は、第1特徴構成の塗装方法を実施する塗装設備に係り、その特徴は、

前記先行噴霧手段は前記先行塗装域の上部で下向きに配置し、前記後行噴霧手段は前記後行塗装域の上部で下向きに配置し、

前記先行塗装ロボットを設置する先行ロボット設置域と、前記後行塗装ロボットを設置する後行ロボット設置域とは、前記先行塗装域と前記後行塗装域との並び方向である塗装域並び方向に並べた状態で、各々の対応塗装域の横側に隣接させて配置し、

前記受渡部は、前記先行ロボット設置域と前記後行ロボット設置域との境界部において前記先行塗装ロボットと前記後行塗装ロボットとの間に配置してある点にある。

20

【0052】

この構成の塗装設備であれば、前述した第1特徴構成の塗装方法により得られる効果に加えて次の効果を得ることができる。

【0053】

即ち、先行噴霧手段及び後行噴霧手段の夫々を先行塗装域及び後行塗装域の上部で下向きに配置するのに対し、先行ロボット設置域及び後行ロボット設置域の夫々を塗装域並び方向に並べた状態で各々の対応塗装域の横側に隣接させて配置するから、前述の如く噴霧手段の変位による塗料飛散範囲の拡大を効果的に回避し得ることとも相俟って、先行塗装ロボット及び後行塗装ロボットに対する余剰噴霧塗料の付着を一層効果的に防止することができる。

30

【0054】

本発明の第16特徴構成は、第15特徴構成の塗装設備に係り、その特徴は、前記先行塗装域と前記後行塗装域とは、前記塗装域並び方向において隔壁又はエアカーテンにより仕切り、前記先行ロボット設置域と前記後行ロボット設置域とは、前記塗装域並び方向において互いに開放させる、又は、前記塗装域並び方向においてエアカーテンにより仕切っている点にある。

【0055】

この構成の塗装設備であれば、先行塗装域と後行塗装域とは、塗装域並び方向において隔壁又はエアカーテンにより仕切るのに対し、先行ロボット設置域と後行ロボット設置域とは、塗装域並び方向において互いに開放させる、又は、塗装域並び方向においてエアカーテンにより仕切るから、先行塗装域と後行塗装域との間での噴霧塗料の移動によるいわゆる色被りも効果的に防止することができる。

40

【0056】

また、このように先行塗装域と後行塗装域との間での噴霧塗料の移動を効果的に防止しながらも、受渡部は、互いに開放された又はエアカーテンでのみ仕切られた先行ロボット設置域と後行ロボット設置域との境界部において先行塗装ロボットと後行塗装ロボットとの間に配置するから、先行塗装ロボットと後行塗装ロボットとの間での被塗物の受け渡しを容易に行うことができ、これにより、先行塗装域と後行塗装域とにわたる塗装作業を一

50

層能率よく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 7 】

【図 1】塗装ブースの正面図

【図 2】図 1 におけるII - II線矢視図

【図 3】図 1 におけるIII - III線矢視図

【図 4】保持具の拡大図

【図 5】アーム先端部と保持具との連結構造を示す拡大断面図

【図 6】別実施形態を示す保持具の拡大図

【図 7】別実施形態を示す塗装ブースの正面図

【図 8】図 7 におけるVIII - VIII線矢視図

【図 9】図 7 におけるIX - IX線矢視図

【図 10】他の別実施形態を示す塗装ブースの正面図

【図 11】図 10 におけるXI - XI線矢視図

【図 12】図 10 におけるXII - XII線矢視図

【図 13】他の別実施形態を示す塗装ブースの正面図

【図 14】他の別実施形態を示す噴霧手段支持構造の正面図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 5 8 】

図 1 ~ 図 3 は、被塗物 W（本例では自動車のバンパ）を塗装する塗装ブース 1 を示し、この塗装ブース 1 では、例えば 4 つの塗装域 2（= 2 a ~ 2 d）を一行に並べて配置し、これら塗装域 2 において被塗物 W を順次に塗装する。

【 0 0 5 9 】

例えば、第 1 塗装域 2 a では被塗物 W にプライマ塗装を施し、第 2 塗装域 2 b では、プライマ塗装後の被塗物 W に No. 1 ベース塗装を施し、さらに第 3 塗装域 2 c では、No. 1 ベース塗装後の被塗物 W に No. 2 ベース塗装を施す。

【 0 0 6 0 】

そして、第 4 塗装域 2 d では、No. 2 ベース塗装後の被塗物 W にクリア塗装を施し、これら塗装が終了した被塗物 W は乾燥炉 3 に送って焼付乾燥処理する。

【 0 0 6 1 】

各塗装域 2 の上部には、被塗物 W に所定の塗料を噴霧する噴霧手段 4 をほぼ鉛直な下向き姿勢で配置してある。

【 0 0 6 2 】

各塗装域 2 の横一側には、各塗装域 2 に対して各別に隣接させたロボット設置域 5 を塗装域並び方向に並べて配置し、これらロボット設置域 5 には夫々、対応する塗装域 2 において塗装作業させる塗装ロボット 6 を設置してある。

【 0 0 6 3 】

互いに隣り合う 2 つの塗装域 2 は夫々、被塗物 W の進行方向において上手側に位置する先行塗装域 2 ' と被塗物 W の進行方向において下手側に位置する後行塗装域 2 " との関係にある。

【 0 0 6 4 】

具体的には、第 1 塗装域 2 a が先行塗装域 2 ' であるのに対し第 2 塗装域 2 b は後行塗装域 2 " であり、第 2 塗装域 2 b が先行塗装域 2 ' であるのに対し第 3 塗装域 2 c は後行塗装域 2 " であり、第 3 塗装域 2 c が先行塗装域 2 ' であるのに対し第 4 塗装域 2 d は後行塗装域 2 " である。

【 0 0 6 5 】

この先行・後行の関係は、噴霧手段 4、ロボット設置域 5、塗装ロボット 6 の夫々についても同様である。

【 0 0 6 6 】

各塗装域 2 において、被塗物 W は各塗装ロボット 6 におけるアーム 7 の先端部 7 a に枝

10

20

30

40

50

状の保持具 8 を介して連結することで保持する。

【 0 0 6 7 】

この保持具 8 には、図 4 に示すように、その保持具 8 を被塗物 W に連結する保持具・被塗物連結手段として、被塗物 W に吸着させる複数の吸盤 9 を設けてある。

【 0 0 6 8 】

これら吸盤 9 は、被塗物 W における複数の連結対象箇所（本例ではバンパ前部における両端部位夫々の裏面箇所、及び、バンパ両側部夫々における裏面箇所の計 4 か所）に対応させた配置で保持具 8 に設けてある。

【 0 0 6 9 】

保持具 8 はパイプ材で形成してあり、このパイプ材の内部孔（パイプ穴）は、吸盤 9 の内部空気を吸引手段（図示省略）により吸引する吸引路 10 にしてあり、この吸引路 10 を通じて吸盤 9 の内部空気を吸引手段により吸引することで、吸盤 9 を被塗物 W に吸着させ、これにより、保持具 8 を被塗物 W に連結する。

【 0 0 7 0 】

吸引路 10 は、吸引手段を接続する吸引口 10 a に連なる主吸引路 10 b と、その主吸引路 10 b から分岐して各吸盤 9 の内部に開口する分岐吸引路 10 c とからなる。

【 0 0 7 1 】

主吸引路 10 b には、各吸盤 9 の内部から吸引口 10 a に向かう空気流（即ち、吸引口 10 a に接続した吸引手段による空気吸引）を許容し、逆向きの空気流（即ち、吸引口 10 a から各吸盤 9 の内部に向かう空気流）を遮断するボール式等の逆止弁 11 を設けてある。

【 0 0 7 2 】

つまり、吸引手段による空気吸引により各吸盤 9 を被塗物 W に吸着させた後は、吸引手段を吸引口 10 a から離脱させた状態においても、この逆止弁 11 により空気の逆流（換言すれば、各吸盤 9 の大気開放）を阻止することで、各吸盤 9 の被塗物 W に対する吸着状態を保って、保持具 8 と被塗物 W との連結状態を保つ。

【 0 0 7 3 】

また、保持具 8 には各吸盤 9 に対するカバー 12 を設けてあり、このカバー 12 は、吸盤 9 が非吸着状態で伸長した状態にあるときには、吸盤 9 の先端吸着部がカバー 12 の囲い領域から突出し、吸盤 9 が吸着状態で収縮した状態にあるときには、吸盤 9 の先端吸着部がカバー 12 の囲い領域内方側に引退する構成にしてある。

【 0 0 7 4 】

つまり、このカバー 12 を設けることで、被塗物 W に対する吸盤 9 の吸着を許しながらも吸盤 9 に対する余剰噴霧塗料の付着を効果的に防止する。

【 0 0 7 5 】

一方、各塗装口ボット 6 のアーム先端部 7 a を保持具 8 に連結するアーム・保持具連結手段としては、図 5 に示すように、各塗装口ボット 6 のアーム先端部 7 a に連結用孔 13 を設け、そして、この連結用孔 13 に対して差し込み嵌合させる連結用凸部 14 を保持具 8 に形成してある。

【 0 0 7 6 】

各アーム先端部 7 a の連結用孔 13 には、円筒状の内周面を有する直孔部 13 a と、孔入口側ほど拡径する円錐状のテーパ状内周面を有するテーパ状入口部 13 b とを同芯配置で形成してある。

【 0 0 7 7 】

これに対し、保持具 8 の連結用凸部 14 には、連結用孔 13 の直孔部 13 a に嵌合する柱状先端部 14 a と、連結用孔 13 のテーパ状入口部 13 b に嵌合するテーパ状段部 14 b とを同芯配置で形成してある。

【 0 0 7 8 】

つまり、各アーム先端部 7 a の連結用孔 13 に対して保持具 8 の連結用凸部 14 を差し込み嵌合させる際には、連結用凸部 14 の柱状先端部 14 a を連結用孔 13 のテーパ状入

10

20

30

40

50

口部 1 3 b におけるテーパ状内周面に摺接させることで連結用凸部 1 4 を円滑に連結用孔 1 3 の中心に案内する。

【 0 0 7 9 】

そして、この差し込み嵌合を完了した状態においては、連結用孔 1 3 の直孔部 1 3 a における円筒状内周面に対して連結用凸部 1 4 の柱状先端部 1 4 a における円柱状外周面を面接触させるとともに、連結用孔 1 3 のテーパ状入口部 1 3 b におけるテーパ状内周面に対して連結用凸部 1 4 のテーパ状段部 1 4 b におけるテーパ状外周面を面接触させ、これにより、各塗装ロボット 6 のアーム先端部 7 a を保持具 8 に対して高い連結精度で確実に連結する。

【 0 0 8 0 】

なお、保持具 8 における吸引路 1 0 の吸引口 1 0 a は、アーム先端部 7 a と保持具 8 との連結整合面（具体的には連結用凸部 1 4 の先端面部）に開口させてある。

【 0 0 8 1 】

各アーム先端部 7 a の連結用孔 1 3 には、その連結用孔 1 3 に差し込み嵌合させた保持具 8 の連結用凸部 1 4 に対して吸着作用させる永久磁石 1 5 を設けるとともに、その連結用孔 1 3 とそれに差し込み嵌合させた連結用凸部 1 4 との間に対して空気吸引力を及ぼすアーム側吸引路 1 6 を開口させてある。

【 0 0 8 2 】

つまり、これら永久磁石 1 5 による磁気力、及び、アーム側吸引路 1 6 を通じて付与される空気吸引力により、連結用孔 1 3 と連結用凸部 1 4 との差し込み嵌合状態を保持し、これにより、各塗装ロボット 6 のアーム先端部 7 a と保持具 8 との連結状態を保持する。

【 0 0 8 3 】

各アーム先端部 7 a の連結用孔 1 3 には、保持具連結用のアーム側吸引路 1 6 とは別に、それらアーム先端部 7 a と保持具 8 との連結接合面である連結用孔 1 3 の内面に開口して、アーム先端部 7 a と保持具 8 との連結（即ち、連結用孔 1 3 に対する連結用凸部 1 4 の差し込み嵌合）により閉塞状態となる検出用空気路 1 7 を形成してある。

【 0 0 8 4 】

また、各塗装ロボット 6 には、アーム先端部 7 a と保持具 8 との連結で閉塞状態となった検出用空気路 1 7 に対し圧縮空気の供給により所定の正圧を印加する圧力印加手段（図示省略）、及び、この検出用空気路 1 7 における空気圧を検出する圧力検出手段 1 8 を

装備してある。

【 0 0 8 5 】

つまり、被塗物 W や保持具 8 が他物と衝突するなどして、各塗装ロボット 6 の各アーム先端部 7 a と保持具 8 との連結状態に異常が生じたり、保持具 8 に異常外力が作用したときには、それに伴う検出用空気路 1 7 の開放で検出用空気路 1 7 の印加正圧が低下するようにし、この印加正圧の低下を圧力検出手段 1 8 により検知することで、上記の連結異常や異常外力を検出する。

【 0 0 8 6 】

そして、この圧力検出手段 1 8 により異常が検出されたときには、制御手段 1 9 が各塗装ロボット 6 の動作を緊急停止したり、警報を発するなどの所定の保安処理を実行する。

【 0 0 8 7 】

なお、連結用孔 1 3 の内面において検出用空気路 1 7 の開口部には、その開口部を囲うリング状のシール材（図示省略）を取り付けてあり、このシール材により、アーム側吸引路 1 6 を通じて空気吸引力が付与される領域と、検出用空気路 1 7 を通じて正圧が印加される領域とを仕切っている。

【 0 0 8 8 】

上記制御手段 1 9 は、各塗装ロボット 6 を予め設定された動作プログラムに従って自動動作させるものであり、各塗装域 2 では、上記の如く各塗装ロボット 6 のアーム先端部 7 a に保持具 8 を介して被塗物 W を連結した状態で、それら塗装ロボット 6 の自動動作により被塗物 W を噴霧手段 4 に対し変位させながら、それら噴霧手段 4 からの下向き塗料噴霧

10

20

30

40

50

により被塗物Wを塗装する。

【0089】

また、この塗装において、制御手段19は、被塗物Wにおける各時点の塗装進行面を噴霧手段4からの塗料噴霧方向に対して垂直な姿勢を保つ状態に被塗物Wを姿勢変化させながら、被塗物Wを噴霧手段4に対して変位させる構成にしてある。

【0090】

隣り合うロボット設置域5の境界部で各塗装ロボット6の間には、隣り合う塗装ロボット6どうしが被塗物Wの受け渡しを行う受渡部20を設けてあり、先行する塗装域2'での塗装が終了した被塗物Wは、この受渡部20を経て後行塗装域2"に送られる。

【0091】

具体的には、制御手段19は、先行塗装域2'での先行塗装の終了後、被塗物Wを保持具8とともに先行塗装ロボット6'の動作により先行塗装ロボット6'と後行塗装ロボット6"との間の受渡部20に保持させて、被塗物Wと保持具8との連結は保ったままの状態、先行塗装ロボット6'のアーム先端部7aと保持具8との連結を解除する。

【0092】

そして、先行塗装ロボット6'のアーム先端部7aを受渡部20から退避移動させた後、後行塗装ロボット6"の動作により後行塗装ロボット6"のアーム先端部7aを、被塗物Wとの連結が保たれたままの状態を受渡部20に保持されている保持具8に連結させ、これに続き後行塗装域2"での後行塗装に移行する。

【0093】

なお、各塗装ロボット6のアーム先端部7aには、保持具連結用のアーム側吸引路16を通じた空気吸引を停止した状態で、永久磁石15の磁気力に抗し連結用孔13から連結用凸部14を離脱させてアーム先端部7aと保持具8との連結を解除する連結解除手段(図示省略)を装備してある。

【0094】

即ち、制御手段19は、アーム側吸引路16を通じた空気吸引を停止するとともに、この連結解除手段を自動操作することで、受渡部20において先行塗装ロボット6'のアーム先端部と保持具8との連結を解除する。

【0095】

なお、第1塗装域2aに搬入する被塗物Wは、作業員や他のロボットにより、予め保持具8を連結した状態で第1塗装域2a近傍の搬入部21に保持させ、これに対し、第1塗装域2a用の塗装ロボット6の動作により、その塗装ロボット6のアーム先端部7aを、被塗物Wとの連結が保たれた状態で搬入部21に保持されている保持具8に連結し、これに続き、第1塗装域2aでの塗装に移行する。

【0096】

また、最終の第4塗装域2dでの塗装を終了した被塗物Wは保持具8とともに第4塗装域2d用の塗装ロボット6の動作により、第4塗装域2dの近傍で搬送台車22に載置して、塗装ロボット6のアーム先端部7aと保持具8との連結を解除し、その後、保持具8及び搬送台車22とともに乾燥炉3に送る。

【0097】

そして、この際、乾燥炉3での熱環境により被塗物Wが軟化するのに対し、保持具8における各吸盤9の内部負圧を大気開放することで被塗物Wにおける吸盤吸着部位の変形を防止する。

【0098】

各塗装域2とそれに対応して隣接する各ロボット設置域5との間には仕切り壁24を設け、この仕切り壁24には、ロボット設置域5に設置した塗装ロボット6のアーム7を対応塗装域2へ延出させる作業用開口24aを形成してある。

【0099】

また、各ロボット設置域5の天井懐部には、空調機(図示省略)からロボット設置域用の給気路25aを通じて供給される換気用空気saを受け入れるロボット設置域用の給気

10

20

30

40

50

チャンバ 2 6 を設けてある。

【 0 1 0 0 】

そして、この給気チャンバ 2 6 の下壁を兼ねる各ロボット設置域 5 の天井部には、ロボット設置域用の給気チャンバ 2 6 に受け入れた換気用空気 s a を各ロボット設置域 5 に吹き出す給気口 2 7 を設けてある。

【 0 1 0 1 】

一方、各ロボット設置域 5 における天井懐部の塗装域側部分には、同空調機から塗装域用の給気路 2 5 b を通じて供給される換気用空気 s b を受け入れる塗装域用の給気チャンバ 2 8 を設けてある。

【 0 1 0 2 】

また、この塗装域用の給気チャンバ 2 8 から各塗装域 2 の一側壁 2 w まで伸びる 2 本のソックフィルタ 2 9 (円筒状フィルタ) を設け、これらソックフィルタ 2 9 は、平面視において両ソックフィルタ 2 9 どうしの間の中央部に噴霧手段 4 が位置する状態に配置してある。

【 0 1 0 3 】

つまり、各塗装域 2 については、塗装域用の給気チャンバ 2 8 に受け入れた換気用空気 s b を、これら 2 本のソックフィルタ 2 9 から各塗装域 2 の上部に供給する。

【 0 1 0 4 】

各塗装域 2 の上部において 2 本のソックフィルタ 2 9 の上側には、平面視において各塗装域 2 のほぼ全域にわたるダクト幅で、塗装域用の給気チャンバ 2 8 から各塗装域 2 の一側壁 2 w まで伸びる渡りダクト 3 0 を設けてある。

【 0 1 0 5 】

この渡りダクト 3 0 の先端部における下面には、各塗装域 2 の一側壁 2 w に沿って下向きに流れるエアカーテン f a を形成するエアカーテン用の給気口 3 1 を形成してある。

【 0 1 0 6 】

つまり、塗装域用の給気チャンバ 2 8 に受け入れた換気用空気 s b の一部は渡りダクト 3 0 を通じエアカーテン用の給気口 3 1 から下向きに吐出させることで、各塗装域 2 の一側壁 2 w に沿って下向きに流れるエアカーテン f a を形成する。

【 0 1 0 7 】

エアカーテン用給気口 3 1 は各塗装域 2 の幅方向において噴霧手段 4 と同軸上に配置し、また、エアカーテン用給気口 3 1 の幅寸法 d (換言すれば、エアカーテン f a の幅寸法) は、塗装域一側壁 2 w の幅寸法より小さくて、2 本のソックフィルタ 2 9 どうしの離間寸法よりも小さい寸法にしてある。

【 0 1 0 8 】

各塗装域 2 の下方には、その塗装域 2 への空気供給及び対応するロボット設置域 5 への空気供給に伴い塗装域 2 から下向きに排出される空気 e a を受け入れて、その排出空気 e a に含まれる余剰噴霧塗料を分離捕集する捕集部 3 2 を設けてある。

【 0 1 0 9 】

この捕集部 3 2 で余剰噴霧塗料が分離されて浄化した排出空気 e a は排気路 3 3 を通じて排気ファン (図示省略) により排出される。

【 0 1 1 0 】

したがって、各ロボット設置域 5 は隣接する塗装域 2 よりも高圧に保たれて、これらロボット設置域 5 からは、対応塗装域 2 との間の仕切り壁 2 4 に形成された作業用開口 2 4 a を通じて対応塗装域 2 に流入する横向きないし斜め下向きの空気流 r a が形成され、この空気流 r a により各塗装域 2 においてロボット設置域 5 の側への余剰噴霧塗料の飛散を抑止する。

【 0 1 1 1 】

つまり、噴霧手段 4 による下向き塗料噴霧により塗料飛散が抑制されることとも相俟って、上記空気流 r a によりロボット設置域 5 の側への余剰噴霧塗料の飛散を抑止することで、塗装ロボット 6 の本体部に対する余剰噴霧塗料の付着はもとより塗装ロボット 6 のア

10

20

30

40

50

ーム 7 に対する余剰噴霧塗料の付着も効果的に防止する。

【 0 1 1 2 】

また、各塗装域 2 の一側壁 2 w に沿って下向きに流れるエアカーテン f a を形成することで、塗装域 2 の一側壁 2 w に向かう余剰噴霧塗料はエアカーテン f a により捕捉し、これにより、各塗装域 2 の一側壁 2 w に対する余剰噴霧塗料の付着も確実に防止する。

【 0 1 1 3 】

即ち、上記の如く噴霧手段 4 による下向き塗料噴霧により塗料飛散が抑制されることで、塗装域 2 の一側壁 2 w に向かう余剰噴霧塗料の拡がり幅も小さく抑制され、このことから、エアカーテン f a が幅寸法 d の小さいものであっても、各塗装域 2 の一側壁 2 w に対する塗料付着は効果的に防止することができる。

10

【 0 1 1 4 】

なお、隣り合う塗装域 2 どうしは隔壁 3 4 又はエアカーテンにより仕切っており、これにより、隣り合う塗装域 2 どうしの間（即ち、先行塗装域 2 ' と後行塗装域 2 " との間）での余剰噴霧塗料の相互移動を防止する。

【 0 1 1 5 】

また、隣り合うロボット設置域 5 どうしはそれらの並び方向において互いに開放させ、あるいは、仕切るにしてもエアカーテンにより仕切るに止め、これにより隣り合う塗装ロボット 6 どうしの間（即ち、先行塗装ロボット 6 ' と後行塗装ロボット 6 " との間）での受渡部 2 0 を介した被塗物 W の受渡しを容易にする。

20

【 0 1 1 6 】

〔別実施形態〕

次に本発明の別の実施形態を列記する。

【 0 1 1 7 】

保持具 8 と連結状態にある被塗物 W を保持する受渡部 2 0 は、被塗物 W 及び保持具 8 を載せ置く形態で保持するものに限らず、被塗物 W 及び保持具 8 を吊り下げ形態で保持するものなどであってもよく、本発明の実施において受渡部 2 0 における被塗物 W の保持方式は種々の変更が可能である。

【 0 1 1 8 】

塗装域 2 の並置数は、先行塗装域 2 ' と後行塗装域 2 " との関係を備える少なくとも 2 域以上の塗装域 2 を含む域数であれば、何域であってもよい。

30

【 0 1 1 9 】

先行塗装域 2 ' 及び後行塗装域 2 " 夫々の噴霧手段 4 は、塗料を鉛直下向きに噴霧するものに限らず、塗料を斜め下向きや横向きに噴霧するものであってもよく、また、塗料噴霧向きの変更が可能なものであってもよい。

【 0 1 2 0 】

噴霧手段 4 として、被塗物 W の種類や噴霧塗料の種類などに応じて選択的に使用する複数の噴霧手段を先行塗装域 2 ' や後行塗装域 2 " に装備してもよい。

【 0 1 2 1 】

保持具 8 の具体的な形状・構造は前述の実施形態で示したものに限らず、被塗物 W に応じて種々の構成変更が可能であり、例えば、前述の実施形態では保持具 8 をパイプ材により形成して、そのパイプ材の内部孔（パイプ穴）を各吸盤 9 に対する吸引路 1 0 とする例を示したが、これに代え、保持具 8 の外周側に付設するチューブにより各吸盤 9 に対する吸引路 1 0 を形成するようにしてもよい。

40

【 0 1 2 2 】

連結用孔 1 3 は円形断面形状に代えて角型断面形状のものにし、この連結用孔 1 3 に差し込み嵌合させる連結用凸部 1 4 も円形断面形状に代えて角形断面形状のものにしてもよい。

【 0 1 2 3 】

また、連結用孔 1 3 を塗装ロボット 6 のアーム先端部 7 a に設けるに代えて、保持具 8 に設け、これに対応させて、連結用凸部 1 4 を保持具 8 に設けるに代えて、塗装ロボット

50

6のアーム先端部7aに設けるようにしてもよい。

【0124】

アーム・保持具連結手段は、永久磁石15の磁気力のみや、空気吸引力のみでアーム先端部7aと保持具8との連結を保持するものにしてよく、また、電磁石の磁気力のみや、電磁石の磁気力と空気吸引力とによりアーム先端部7aと保持具8との連結を保持するものにしてよく、アーム・保持具連結手段の具体的な連結方式は種々の変更が可能である。

【0125】

アーム・保持具連結手段は、連結用孔13とそれに差し込み嵌合させる連結用凸部14とからなる構造に限らず、例えばエアチャック構造を採用するなど種々の構成変更が可能である。

10

【0126】

アーム先端部7aと保持具8との連結で閉塞状態となった検出用空気路17に対して圧力を印加する圧力印加手段は、検出用空気路17に対して負圧を印加するものにしてよい。

【0127】

前述の実施形態では、吸盤9の内部に向かう空気流を逆止弁11により阻止することで吸盤9の被塗物Wに対する吸着状態を保持する例を示したが、この逆止弁11に代えて図6に示すように、開閉弁23を保持具8の主吸引路10bなどに介装するようにしてもよい。

20

【0128】

即ち、吸盤9を被塗物Wに対する吸着状態に保持するときには、この開閉弁23を制御手段19からの無線信号による指令などにより閉じ操作し、一方、吸盤9の内部空気を吸引手段により吸引して吸盤9を被塗物Wに対し吸着させるときや、吸盤9の内部を大気開放して吸盤9の被塗物Wに対する吸着状態を解除するときには、この開閉弁23を制御手段19からの無線信号による指令などにより開き操作するようにしてもよい。

【0129】

また、前述の実施形態では、吸盤9の内部空気を吸引して吸盤9を被塗物Wに対し吸着させるときだけ吸引手段(図示省略)を吸引路10の吸引口10aに接続する構成にしたが、これに代え、アーム先端部7aと保持具8との連結状態を保持するアーム側吸引路16を通じて付与される空気吸引力を利用して吸盤9の内部空気を吸引することで、吸盤9を被塗物Wに吸着させる構成にしてもよい。

30

【0130】

保持具8における吸引路10の吸引口10aは必ずしもアーム先端部7aと保持具8との連結接合面に開口させる必要はなく、保持具8における他の箇所に開口させてもよい。

【0131】

各塗装域2に対する給気構造については図7～図9に示す構成にしてもよい。

【0132】

つまり、エアカーテン用の給気口31を下面に形成したエアカーテン用の吹出ボックス35を、各塗装域2における一側壁2wの上部に配設する。

40

【0133】

そして、塗装域用の給気チャンバ28から延出する2本のソックフィルタ29をエアカーテン用吹出ボックス35の側面まで至らせて、それらソックフィルタ29の先端部を絞り開口35aを通じてエアカーテン用吹出ボックス35の内部に開口させる。

【0134】

即ち、この給気構造では、塗装域用の給気チャンバ28に受け入れた換気用空気sbの一部を両ソックフィルタ29から各塗装域2の上部に供給するのに併行して、塗装域用の給気チャンバ28に受け入れた換気用空気sbの他部を両ソックフィルタ29を通じてエアカーテン用吹出ボックス35に供給し、これにより、エアカーテン用の給気口31から空気吐出させて塗装域2の一側壁2wに沿うエアカーテンfaを形成する。

50

【 0 1 3 5 】

また、各塗装域 2 に対する給気構造については図 1 0 ~ 図 1 2 に示す構成にしてもよい。

【 0 1 3 6 】

つまり、各塗装域 2 における一側壁 2 w の両端隅部に塗装域 2 の全高に及ぶ塗料タンク設置室 3 6 を形成し、これら塗料タンク設置室 3 6 の平面視横断面形状は塗装域 2 における一側壁 2 w の両端隅部に納まる略三角形形状にする。

【 0 1 3 7 】

そして、エアカーテン用給気口 3 1 の平面形状（即ち、エアカーテン f a の平面視横断面形状）は、塗料タンク設置室 3 6 の三角横断面形状における底辺部と塗装域 2 の一側壁 2 w とにより囲まれる台形形状する。

10

【 0 1 3 8 】

即ち、この給気構造であれば、エアカーテン f a により、塗装域 2 の一側壁 2 w に対する余剰噴霧塗料の付着を防止するとともに、両塗料タンク設置室 3 6 の室壁に対する余剰噴霧塗料の付着も併せて防止することができる。

【 0 1 3 9 】

さらに各塗装域 2 に対する給気構造については図 1 3 に示す構成にしてもよい。

【 0 1 4 0 】

つまり、各塗装域 2 の上部に設ける渡りダクト 3 0 の下壁 3 0 a をパンチング板やフィルタなどにより形成する多孔構造にし、これにより、ソックフィルタ 2 9 を省略して、渡りダクト 3 0 の下壁多孔構造から塗装域 2 の上部に換気用空気 s b を吹出供給する。

20

【 0 1 4 1 】

各口ポット設置域 5 に設置する塗装口ポット 6 は、床置き型のものに限らず、壁掛け型や天井吊り型など、どのような設置形式のものであってもよい。

【 0 1 4 2 】

また、噴霧手段 4 は昇降操作が自在な状態で塗装域 2 に配置し、これにより、噴霧手段 4 に対するメンテナンスを容易に行えるようにしてもよい。

【 0 1 4 3 】

そして、この場合、例えば図 1 4 に示すように、上下揺動が自在な平行リンク機構 3 7 の揺動端に下向き姿勢の噴霧手段 4 を取り付け、そして、この平行リンク機構 3 7 を上昇揺動側に付勢するウエイトなどの付勢手段 3 8 を設けるとともに、平行リンク機構 3 7 の揺動範囲を規定する緩衝用エアシリンダなどの限界規定手段 3 9 を設けるようにしてもよい。

30

【 0 1 4 4 】

つまり、この構造であれば、通常時は平行リンク機構 3 7 を限界規定手段 3 9 により規定される上昇限界位置まで上昇揺動させた状態にすることで、噴霧手段 4 を下向き姿勢で塗装域 2 の上部位置に保持することができ、この状態で、噴霧手段 4 を被塗物 W に対して塗料噴霧させることができる。

【 0 1 4 5 】

一方、噴霧手段 4 に対するメンテナンス作業時などには、付勢手段 3 8 の付勢力に抗し平行リンク機構 3 7 を鉛直下向き姿勢となる下降限界位置まで下降揺動させて、付勢手段 3 8 の付勢方向を反転させることで、噴霧手段 4 を下向き姿勢で塗装域 2 の下部位置に保持することができ、この状態で、噴霧手段 4 に対するメンテナンス作業などを行うことができる。

40

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 4 6 】

本発明の塗装方法及び塗装設備は、自動車バンパの塗装に限らず、種々の物品の塗装に利用することができる。

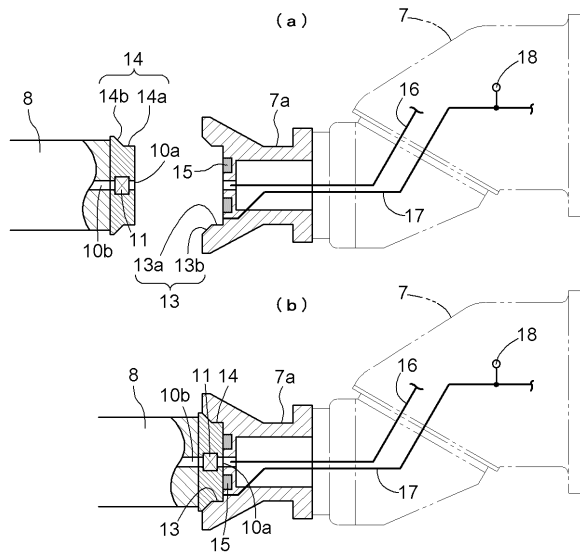
【 符号の説明 】

【 0 1 4 7 】

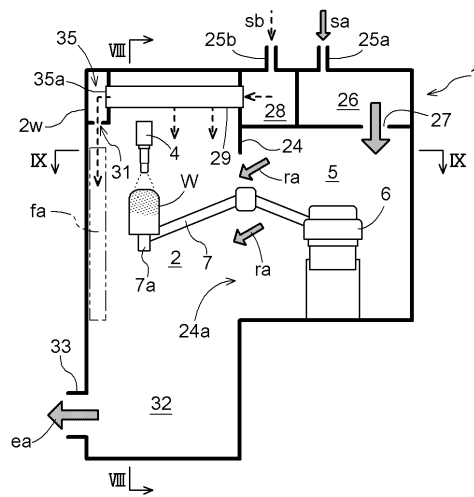
50

6	塗装ロボット	
7	アーム	
7 a	アーム先端部	
8	保持具	
W	被塗物	
4	噴霧手段	
2 '	先行塗装域	
6 '	先行塗装ロボット	
4 '	先行噴霧手段	
2 "	後行塗装域	10
6 "	後行塗装ロボット	
4 "	後行噴霧手段	
2 0	受渡部	
1 9	制御手段	
1 3	連結用孔	
1 4	連結用凸部	
1 3 b	テーパ状入口部	
1 4 b	テーパ状段部	
1 5	永久磁石	
1 7	空気路	20
1 8	圧力検出手段	
9	吸盤	
1 0	吸引路	
1 1	逆止弁	
2 3	開閉弁	
1 0 a	吸引口	
1 2	カバー	
5 '	先行ロボット設置域	
5 "	後行ロボット設置域	
3 4	隔壁又はエアカーテン	30

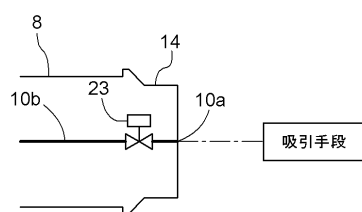
【図 5】



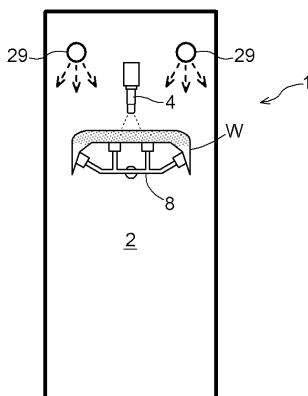
【図 7】



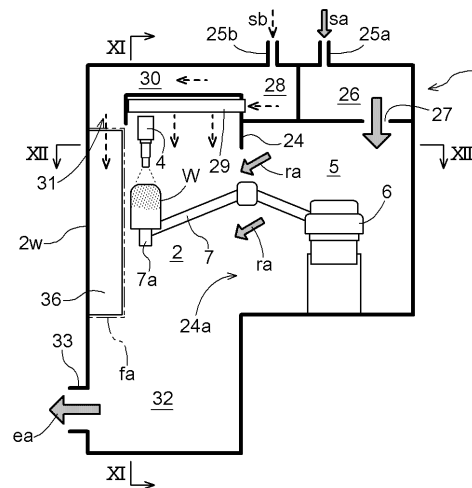
【図 6】



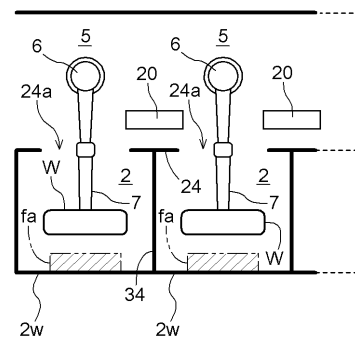
【図 8】



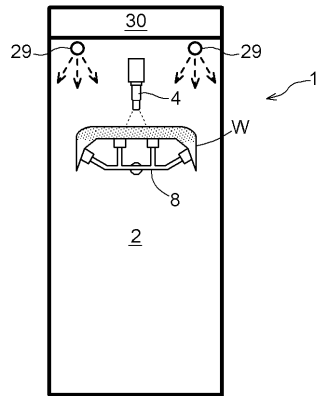
【図 10】



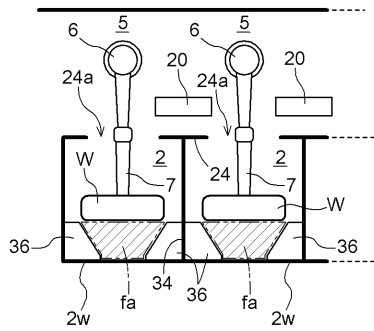
【図 9】



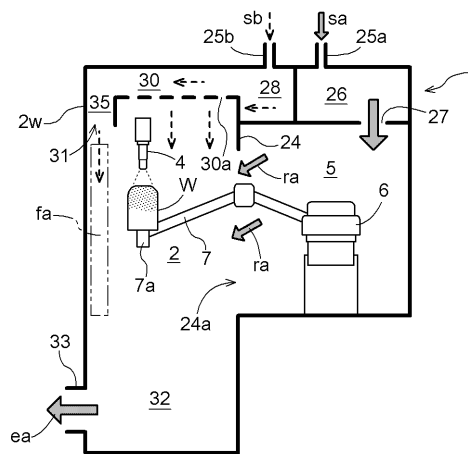
【図 1 1】



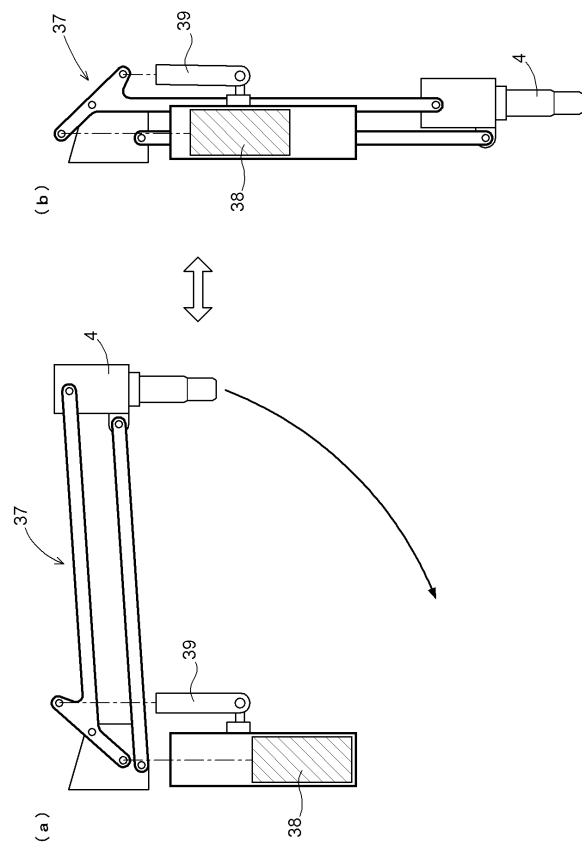
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
B 2 5 J	15/00	(2006.01)	B 2 5 J	15/00	F
B 2 5 J	15/06	(2006.01)	B 2 5 J	15/06	D
B 2 5 J	19/00	(2006.01)	B 2 5 J	15/06	S
			B 2 5 J	19/00	H

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 0 3 4 4 6 (J P , A)
 特開平 6 - 1 3 4 3 6 0 (J P , A)
 特開 2 0 1 1 - 1 1 5 7 6 1 (J P , A)
 実開平 2 - 1 1 7 0 5 9 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 0 5 D 1 / 0 0 - 7 / 2 6
 B 0 5 B 1 2 / 0 0 - 1 7 / 0 8
 B 2 5 J 1 / 0 0 - 2 1 / 0 2