

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-120975

(P2012-120975A)

(43) 公開日 平成24年6月28日 (2012.6.28)

(51) Int.Cl.

B05B 5/053 (2006.01)

F I

B05B 5/053

テーマコード (参考)

4F034

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-273516 (P2010-273516)
 (22) 出願日 平成22年12月8日 (2010.12.8)

(71) 出願人 000117009
 旭サナック株式会社
 愛知県尾張旭市旭前町新田洞5050
 (74) 代理人 110000567
 特許業務法人 サトー国際特許事務所
 (72) 発明者 西尾 達哉
 愛知県尾張旭市旭前町新田洞5050 旭
 サナック株式会社内
 (72) 発明者 中田 富之
 愛知県尾張旭市旭前町新田洞5050 旭
 サナック株式会社内
 (72) 発明者 鈴木 善貴
 愛知県尾張旭市旭前町新田洞5050 旭
 サナック株式会社内
 Fターム(参考) 4F034 AA04 BA02 BA14 BB12 BB21

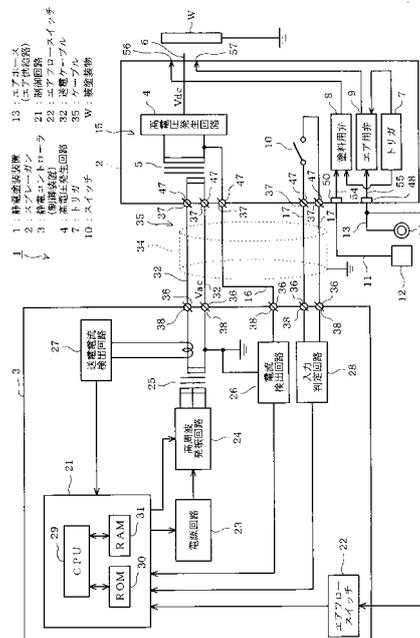
(54) 【発明の名称】 静電塗装装置

(57) 【要約】

【課題】 静電塗装用のスプレーガンと静電コントローラとの間のケーブルの接続を誤って作業者がいない所で高電圧が発生することを防止し、安全且つ確実に静電塗装を行うことができる静電塗装装置を提供する。

【解決手段】 静電塗装装置1は、帯電させた塗料を噴霧して被塗装物Wに塗着させる静電塗装用のスプレーガン2と、制御装置3とを備えて構成される。スプレーガン2は、トリガ7と高電圧発生回路4とを有する。制御装置3は、噴霧用エアがエアホース13内を流通することに基づいてオン動作するエアフロースイッチ22を有する。制御装置3は、トリガ7が操作され、且つ、エアフロースイッチ22がオン動作することに基づいて、高電圧発生回路4に送電ケーブル32を介して電源を供給する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トリガと高電圧発生回路とを有し、前記トリガの操作に応じて帯電させた塗料を噴霧して被塗装物に塗着させる静電塗装用のスプレーガンと、

前記トリガの操作に応じて前記スプレーガンにエア供給路を通して供給される噴霧用エアの流通に基づいてオン動作するエアフロースイッチを有し、前記高電圧発生回路にケーブルを介して電源を供給する制御装置と、を備えて構成される静電塗装装置において、

前記制御装置は、前記トリガが操作され、且つ、前記エアフロースイッチがオン動作することに基づいて、前記高電圧発生回路に電源を供給することを特徴とする静電塗装装置

10

【請求項 2】

前記スプレーガンに前記トリガの操作に応じてオン動作するスイッチを設け、

前記スイッチは、前記トリガが操作されているときは前記制御装置へオン信号を送り、前記トリガが操作されていないときは前記制御装置へオフ信号を送るものであって、

前記制御装置は、前記スイッチからオン信号が入力され、且つ、前記エアフロースイッチがオン動作することに基づいて、前記高電圧発生回路に電源を供給することを特徴とする請求項 1 に記載の静電塗装装置。

【請求項 3】

前記スプレーガンに前記トリガの操作に応じて前記ケーブルの通電路を開閉する開閉スイッチを設け、

前記開閉スイッチは、前記トリガが操作されているときは閉じ、前記トリガが操作されていないときは開くものであって、

前記制御装置は、前記開閉スイッチが閉じ、且つ、前記エアフロースイッチがオン動作することに基づいて、前記高電圧発生回路に電源を供給することを特徴とする請求項 1 に記載の静電塗装装置。

20

【請求項 4】

前記制御装置は、前記トリガが操作されるか、あるいは、前記エアフロースイッチがオン動作するかのどちらか一方だけの場合は、前記静電塗装装置の動作状態が異常であると判断することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の静電塗装装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、帯電させた塗料を噴霧して被塗装物に塗着させる静電塗装用スプレーガンを備えた静電塗装装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、自動車の車体などの被塗装物を塗装する装置として、静電塗装用のスプレーガンから噴霧される塗料の微粒子を、該スプレーガンに内蔵された直流高電圧発生回路（カスケード）により負の高電圧（例えば - 60 kV）に帯電させ、接地（アース）された被塗装物（陽極）との間に作用する静電気力によって被塗装物の表面に塗着させる静電塗装装置が知られている（例えば特許文献 1 参照）。

40

【0003】

図 5 は、この種の従来の静電塗装装置の電氣的構成を示すブロック図であり、図 6 は、この静電塗装装置全体の概略図である。図 5 及び図 6 に示すように、静電塗装装置 101 は、スプレーガン 102 と、静電コントローラ 103 とを備えて構成されている。スプレーガン 102 は、高電圧発生回路 104、昇圧トランス 105、ピン電極 106、トリガ 107、塗料用弁 108、エア用弁 109などを有している。静電コントローラ 103 は、制御回路 110、エアフロースイッチ 111、電源回路 112、高周波発振回路 113、高周波トランス 114などを備えている。

【0004】

50

作業者がトリガ107を操作すると、塗料用弁108及びエア用弁109が開弁する。塗料用弁108は塗料タンク115に接続され、エア用弁109はエア供給源116にエアホース117を介して接続されている。エア用弁109が開弁すると、エア供給源116から噴霧用エアがエアホース117を通してエア噴出口118から噴出する。塗料用弁108が開弁すると、塗料が噴霧用エアに乗ることで霧化されて塗料吐出口119から塗装対象物120に噴霧される。

【0005】

前記エアホース117内に噴霧用エアが流通すると、前記エアフロースイッチ111がオン動作して、オン信号が前記制御回路110に送られる。制御回路110は、前記電源回路112を介して直流電源を高周波発振回路113に出力する。この制御回路110に前記オン信号が送られると、高周波発振回路113をスイッチングし、該高周波発振回路113は高周波交流電源を出力する。そして、高周波トランス114により降圧されて、送電ケーブル121を介して前記昇圧トランス105に交流電源として送電される。この交流電源が、昇圧トランス105により昇圧され、高電圧発生回路104により直流高電圧に変換された後、ピン電極106に供給される。

10

【0006】

直流高電圧が印加されたピン電極106により塗料粒子が帯電した状態で噴出され、塗料粒子と被塗装物120との間に静電気力が働き、塗料粒子は被塗装物120に向かう吸引力を受ける。この吸引力とエアによる吹き付け力との双方の力によって、塗料粒子は被塗装物120に塗着される。

20

【0007】

このような静電塗装装置101においては、静電塗装の際に、制御回路110は、送電電流検出回路122及び電流検出回路123により検出される電流値に基づいて高電圧発生回路104への通電を制御し、スプレーガン102と被塗装物120が接近し過ぎたり、トリガ107を操作した状態で所定時間以上続けて静電がかかったりするなどの異常が発生した場合には、高電圧発生回路104への通電を停止するようになっている。

【0008】

なお、前記電流検出回路123は、帰還ケーブル124を介して高電圧発生回路104に接続されている。これら帰還ケーブル124及び送電ケーブル121は、1つのケーブル125を構成し、シールド126により保護されている。そして、該ケーブル125の一端はコネクタ127により静電コントローラ103側に分離可能に接続され、他端はコネクタ128によりスプレーガン102側に分離可能に接続されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2003-24834号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上述の構成の静電塗装装置を複数並べて、もしくは近接して用いたり、清掃したりすることがある。図7は、複数(この場合2つ)の静電塗装装置のうち一方の静電塗装装置の各部符号に「a」の添字を付し、他方の静電塗装装置の各部符号に「b」の添字を付して示したものであり、例えば、図7に示すように、一方のスプレーガン102aのケーブル125aを誤って他方のスプレーガン102bに接続してしまうことがある。このような場合、トリガ107aを動作させたスプレーガン101aとは別のスプレーガン102bの高電圧発生回路104bに高電圧が印加されてしまい、作業者がいない所で高電圧が発生して安全上良くないという問題がある。

40

【0011】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、静電塗装用のスプレーガンと静電コントローラとの間のケーブルの接続を誤って作業者がいない所で高電圧が発生

50

することを防止し、安全且つ確実に静電塗装を行うことができる静電塗装装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の静電塗装装置は、トリガと高電圧発生回路とを有し、前記トリガの操作に応じて帯電させた塗料を噴霧して被塗装物に塗着させる静電塗装用のスプレーガンと、前記トリガの操作に応じて前記スプレーガンにエア供給路を通して供給される噴霧用エアの流通に基づいてオン動作するエアフロースイッチを有し、前記高電圧発生回路にケーブルを介して電源を供給する制御装置と、を備えて構成される静電塗装装置であって、前記制御装置は、前記トリガが操作され、且つ、前記エアフロースイッチがオン動作することに基づいて、前記高電圧発生回路に電源を供給することに特徴を有する（請求項1の発明）。 10

【0013】

上記構成によれば、作業者がスプレーガンのトリガを操作し、且つ、エアフロースイッチがオン動作する場合に限って、制御装置（静電コントローラ）が高電圧発生回路に電源を供給して高電圧が発生する。従って、例えば2つの静電塗装装置があつて、一方のスプレーガンの制御装置のケーブルを誤って他方のスプレーガンに接続してしまった場合は、一方のスプレーガンのトリガを操作しても、作業者がトリガを操作していない方のスプレーガンの高電圧発生回路には電源が供給されない。これにより、作業者がいない方のスプレーガンに高電圧が印加されることを防止することができる。このようにして、スプレーガンと制御装置を正しく接続した状態で、安全且つ確実に静電塗装を行うことができる。 20

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】第1の実施形態を示す静電塗装装置の電氣的構成図

【図2】スプレーガンと静電コントローラの接続状態を表した図

【図3】静電塗装用スプレーガンの縦断面図

【図4】第2の実施形態を示す図1相当図

【図5】従来例を示す図1相当図

【図6】従来例を示す図2相当図

【図7】従来例によるケーブルの誤接続を示す図2相当図

【発明を実施するための形態】 30

【0015】

[第1の実施形態]

以下、本発明の第1の実施形態について、図1から図3を参照して説明する。

図1は、本実施形態に係る静電塗装装置1の電氣的構成を概略的に示すブロック図である。静電塗装装置1は、帯電させた塗料を噴霧して被塗装物Wに塗着させる静電塗装用のスプレーガン2と、静電コントローラ3（制御装置に相当）とを備えて構成されている（図2参照）。

【0016】

スプレーガン2は、高電圧発生回路4、昇圧トランス5、ピン電極6、トリガ7、塗料用弁8、エア用弁9、後述するスイッチ10などを備えて構成されている。塗料用弁8は、塗料ホース11及び塗料流路54を介して塗料タンク12に接続されている。エア用弁9はエアホース13及びエア流路55を介してエア供給源14に接続されている。塗料用弁8及びエア用弁9は、トリガ7の操作に基づいて開閉する。 40

【0017】

高電圧発生回路4は、図示しない高圧整流回路（例えば、コッククロフト・ウォルトン型の倍電圧整流回路）と出力抵抗（図示せず）とを一体にモールドして構成されている。この高電圧発生回路4と昇圧トランス5とにより、カスケード型の高電圧発生装置15が構成される。昇圧トランス5は、静電コントローラ3から供給された交流電源V_{ac}を昇圧するものである。高電圧発生回路4は、昇圧された交流電源V_{ac}を直流高電圧V_{dc}に変換するものである。ピン電極6は、高電圧発生回路4の負極に接続され、このピン電 50

極 6 に高電圧発生回路 4 により発生した直流高電圧 V_{dc} が印加される。これにより、ピン電極 6 と被塗装物 W との間に静電界が形成される。この静電界の作用で、スプレーガン 2 から噴霧される塗料は、被塗装物 W に付着する。

【 0 0 1 8 】

静電コントローラ 3 は、スプレーガン 2 を電氣的にコントロールするものであり、制御回路 2 1、エアフロースイッチ 2 2、電源回路 2 3、高周波発振回路 2 4、高周波トランス 2 5、電流検出回路 2 6、送電電流検出回路 2 7、入力判定回路 2 8 などを備えて構成されている。制御回路 2 1 は、CPU 2 9、ROM 3 0、RAM 3 1 などを備えたマイクロコンピュータを主体に構成されている。制御回路 2 1 には、エアフロースイッチ 2 2、電流検出回路 2 6、送電電流検出回路 2 7、入力判定回路 2 8 からの入力信号が送られ、電源回路 2 3 及び高周波発振回路 2 4 へ出力信号を送るようになっている。

10

【 0 0 1 9 】

エアフロースイッチ 2 2 は、静電コントローラ 3 の内部にあって、エア供給源 1 4 からスプレーガン 2 へ噴霧用エアを供給するためのエア供給路であるエアホース 1 3 の途中に設けられている。このエアフロースイッチ 2 2 は、トリガ 7 の操作に応じて噴霧用エアがエアホース 1 3 内を流通することに基づいてオン動作し、制御回路 2 1 へオン信号を出力するものである。

【 0 0 2 0 】

電源回路 2 3 は、高周波発振回路 2 4 へ直流電源（例えば DC 2 0 V）を出力する。高周波発振回路 2 4 は、電源回路 2 3 から出力される直流電源を高周波交流電源に変換する。高周波トランス 2 5 は、高周波発振回路 2 4 から出力される高周波交流電源を降圧する。この高周波トランス 2 5 は、送電ケーブル 3 2 を介して昇圧トランス 5 に接続されていて、昇圧トランス 5 には高周波トランス 2 5 から交流電源 V_{ac} が送電される。このように静電コントローラ 3 は、送電ケーブル 3 2 を介してスプレーガン 2 に交流電源 V_{ac} を供給する。

20

【 0 0 2 1 】

入力判定回路 2 8 は、検出ケーブル 1 7 を介してスプレーガン 2 の前記スイッチ 1 0 に接続されている。トリガ 7 が引かれる（塗装を開始するための操作がされる）と、スイッチ 1 0 がオン動作して、入力判定回路 2 8 にオン信号が送られ、入力判定回路 2 8 から制御回路 2 1 へオン信号が送られるようになっている。なお、トリガ 7 が操作されていないときは、スイッチ 1 0 はオフ動作となり、入力判定回路 2 8 へオフ信号が送られる。

30

【 0 0 2 2 】

電流検出回路 2 6 は、帰還ケーブル 1 6 を介して高電圧発生装置 1 5（高電圧発生回路 4）に接続されている。この電流検出回路 2 6 は、高電圧発生装置 1 5 に流れる電流の大きさを帰還ケーブル 1 6 を介して検出する。制御回路 2 1 は、電流検出回路 2 6 によって高電圧発生装置 1 5 に流れる電流を検出し、高電圧発生装置 1 5 に過剰な電流が流れたと判断した場合は、送電ケーブル 3 2 を介したスプレーガン 2 への交流電源 V_{ac} の供給を停止する。

【 0 0 2 3 】

送電電流検出回路 2 7 は、接地電位に保持されない送電ケーブル 3 2 に設けられている。制御回路 2 1 は、送電電流検出回路 2 7 により、送電ケーブル 3 2 を介して流れる電流を検出し、この検出電流に基づいて、送電ケーブル 3 2 を介した高電圧発生装置 1 5 への交流電源 V_{ac} の供給を制御する。

40

【 0 0 2 4 】

なお、送電ケーブル 3 2、帰還ケーブル 1 6、及び検出ケーブル 1 7 の外周部には、シールド 3 4 が装着されていて、これらのケーブルが 1 本のケーブル 3 5 を構成している。シールド 3 4 は、送電ケーブル 3 2 で発生する高周波ノイズが外部に飛散することを防止すると共に、帰還ケーブル 1 6 を流れる電流に外部からノイズが乗ることを防止している。このケーブル 3 5 の両端には、コネクタ 3 6、3 7 が設けられていて、コネクタ 3 6 が静電コントローラ 3 側の送電コネクタ 3 8 に分離可能に接続され、コネクタ 3 7 がスプレ

50

ーガン 2 側の給電コネクタ 4 7 に分離可能に接続されている。

【 0 0 2 5 】

次に、スプレーガン 2 の詳細な構成について図 3 を参照して説明する。

図 3 に示すように、スプレーガン 2 は、ガン本体 4 1 と、このガン本体 4 1 の後端部（図 3 では右端部）に設けたグリップ部 4 2 とから構成されている。ガン本体 4 1 は、例えば電氣的絶縁性を有するポリアセタール樹脂やフッ素樹脂等の非導電性の合成樹脂材料からなり、スプレーガン 2 の銃身部（バレル部）を構成する。このガン本体 4 1 とグリップ部 4 2 との間に形成される空間内には、前記高電圧発生装置 1 5 が内蔵されている。

【 0 0 2 6 】

ガン本体 4 1 内部の前部には、導電性を有する連体棒 4 3 が前方に向かって下方に傾斜するように配設されている。高電圧発生装置 1 5 の前側には、連体棒 4 3 の後部が露出するように孔部 4 4 が設けられていて、この孔部 4 4 には導電性のスプリング 4 5 が収容されている。また、高電圧発生装置 1 5 の後側には、前記スイッチ 1 0 がトリガ 7 に対応して配設されている。

【 0 0 2 7 】

スプリング 4 5 は、その後部が高電圧発生装置 1 5 の前端から突出する出力端子 1 5 a に装着され、前部が連体棒 4 3 と当接している。ガン本体 4 1 の前部には、ピン電極 6 を有する塗料ノズル 4 6 が設けられている。連体棒 4 3 とピン電極 6 は電氣的に接続されていて、ピン電極 6 に前記直流高電圧 V_{dc} が印加されるようになっている。

【 0 0 2 8 】

すなわち、静電コントローラ 3 から供給される交流電源 V_{ac} は、グリップ部 4 2 の下部の給電コネクタ 4 7（前記コネクタ 3 7 が接続される）から取り入れられ、高電圧発生装置 1 5 内の昇圧トランス 5 に供給される。供給された交流電源 V_{ac} は、昇圧トランス 5 で昇圧された後、高電圧発生回路 4 で直流高電圧 V_{dc} （例えば 60 kV 程度）に変換される。高電圧発生回路 4（高電圧発生装置 1 5）で発生した直流高電圧 V_{dc} は、出力端子 1 5 a からスプリング 4 5 を介して連体棒 4 3 に導かれ、ピン電極 6 に印加されるようになっている。

【 0 0 2 9 】

なお、高電圧発生回路 4 は、回路内のダイオードの向きを変えることにより、出力電圧の極性を接地電位に対して正（プラス）または負（マイナス）のいずれかに設定することができる。本実施形態の場合、高電圧発生回路 4 の出力電圧の極性は接地電位に対して負になるように構成されている。従って、高電圧発生装置 1 5 は、ピン電極 6 に負極性の直流高電圧 V_{dc} （- 60 kV）を印加する。

【 0 0 3 0 】

一方、グリップ部 4 2 は、導電性を有する樹脂材料で構成されている。このグリップ部 4 2 の下部には、電源コネクタ 4 7 及びエアホース用ジョイント 4 8 が取り付けられると共に、連結部材 4 9 を介して塗料ホース用ジョイント 5 0 が連結されている。

連結部材 4 9 は、ねじ 5 1 によってグリップ部 4 2 の下端部に固定されている。連結部材 4 9 およびねじ 5 1 は、いずれも導電性材料から構成されている。また、連結部材 4 9 には、電源コネクタ 4 7 のアース線に電線 4 7 a を介して接続されたねじ 5 2 が螺挿されている。これにより、塗料ホース用ジョイント 5 0 と電源コネクタ 4 7 のアース線とが連結部材 4 9 を介して電氣的に接続されている。

【 0 0 3 1 】

ガン本体 4 1 内の下部には、前後方向に延びる孔部 5 3 が形成されている。この孔部 5 3 に、塗料用弁 8 及びエア用弁 9 が前後に離間して同軸状に配置されている。上記したように、塗料用弁 8 及びエア用弁 9 の開閉は、前記トリガ 7 の操作に基づいて行われる。すなわち、静電塗装に供される塗料（例えば溶剤系塗料）は、図 2 及び図 3 に示すように、塗料供給源である塗料タンク 1 2 から塗料ホース 1 1 を介して塗料ホース用ジョイント 5 0 に供給され、塗料流路 5 4 を通って塗料用弁 8 側に導かれる。また、グリップ部 4 2 内には、エアホース用ジョイント 4 8 とエア用弁 9 とをつなぐエア流路 5 5 が設けられてい

10

20

30

40

50

る。噴霧用エアが、前記エア供給源 1 4 からエアホース 1 3 を介してエアホース用ジョイント 4 8 に供給され、エア流路 5 5 を通ってエア用弁 9 に導かれる。

【 0 0 3 2 】

次に、上記構成の静電塗装装置 1 を用いて静電塗装を行うときの動作について説明する。なお、静電塗装装置 1 の塗装対象となる被塗装物 W は、接地（アース）されていて、静電コントローラ 3 などと同電位（接地電位）になっている。また、このように接地された被塗装物 W は、この場合、負極となるピン電極 6 に対して陽極となる。

【 0 0 3 3 】

まず、作業者がトリガ 7 を操作すると、塗料用弁 8 及びエア用弁 9 が開放される。すると、塗料タンク 1 2 内の塗料が、塗料ホース 1 1 を介して塗料ホース用ジョイント 5 0 に供給され、塗料流路 5 4 を通って、塗料ノズル 4 6 前端の塗料吐出口 5 6 からピン電極 6 の表面を伝って皮膜状に吐出される。

【 0 0 3 4 】

また、噴霧用エアがエア供給源 1 4 からエアホース 1 3 を介してエアホース用ジョイント 4 8 に供給され、エア流路 5 5 を通って、霧化エア噴出孔 5 7 の内周と塗料吐出口 5 6 の外周との間の狭い隙間から霧化エアとして前方に噴出される。この結果、ピン電極 6 の表面を伝って塗料吐出口 5 6 から吐出される塗料は、霧化エアによって霧化される。

【 0 0 3 5 】

噴霧用エアがエアホース 1 3 内に流通すると、エアフロースイッチ 2 2 がオン動作し、エアフロースイッチ 2 2 から制御回路 2 1 へオン信号が送られる。また、作業者がトリガ 7 を操作すると、スイッチ 1 0 がトリガ 7 の操作に応じてオン動作することによって、前記入力判定回路 2 8 から制御回路 2 1 へオン信号が送られる。制御回路 2 1 は、これらエアフロースイッチ 2 2 及び入力判定回路 2 8 の両方からのオン信号に基づいて、電源回路 2 3 及び高周波発振回路 2 4 へオン信号を出力する。制御回路 2 1 は、エアフロースイッチ 2 2 または入力判定回路 2 8 のどちらか一方のみのオン信号の場合は、電源回路 2 3 及び高周波発振回路 2 4 へオフ信号を出力すると共に、静電塗装装置 1 の動作状態が異常であると判断して、静電コントローラ 3 に設けられた表示ランプ（図示しない）によりその旨を報知する。

【 0 0 3 6 】

制御回路 2 1 から電源回路 2 3 及び高周波発振回路 2 4 へオン信号が出力されると、電源回路 2 3 から高周波発振回路 2 4 へ直流電源が出力される。また、電源回路 2 3 から出力される直流電源は、高周波発振回路 2 4 により、高周波交流電源に変換され、高周波トランス 2 5 により、降圧される。そして、高周波トランス 2 5 から送電ケーブル 3 2 を介して、スプレーガン 2（昇圧トランス 5）に交流電源 V a c が供給される。

【 0 0 3 7 】

スプレーガン 2 に供給された交流電源 V a c は、昇圧トランス 5 により昇圧された後、高電圧発生回路 4 により直流高電圧 V d c に変換される。この直流高電圧 V d c（この場合、 -30 kV ）が、出力端子 1 5 a からスプリング 4 5 及び連体棒 4 3 等を介してピン電極 6 に供給される。これにより、ピン電極 6 を伝う塗料に電荷が誘起され、霧化エアによって霧化された塗料粒子は、帯電した状態で且つ塗装に適した所定のパターン形状に形成される。このようにして、塗料粒子は、接地された被塗装物 W に対して静電作用により塗着する。

【 0 0 3 8 】

すなわち、帯電した塗料粒子が被塗装物 W に近づくと、静電誘導によって、接地された被塗装物 W の表面に塗料粒子の電荷とは反対極性の電荷が誘起される。これにより、塗料粒子と被塗装物 W との間に静電気力が働き、塗料粒子は被塗装物 W に向かう吸引力を受ける。つまり、この吸引力と霧化エアによる吹き付け力との双方の力によって、塗料粒子は被塗装物 W の表面に塗着される。なお、静電気力による吸引力が働くため、塗料粒子はスプレーガン 2 に面していない被塗装物 W の裏側にも回り込み塗着される。以上のような作用により、被塗装物 W に静電塗装が行なわれる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

なお、この静電塗装において、制御回路 2 1 は、電流検出回路 2 6 によって高電圧発生装置 1 5 を流れる電流を検出し、高電圧発生装置 1 5 に過剰な電流が流れたと判断した場合は、前記交流電源 V a c の供給を停止する。また、制御回路 2 1 は、トリガ 7 が操作されていない状態で、エアフロースイッチ 2 2 が所定時間以上オン動作しているかどうかを検出していて、所定時間以上オン動作している場合は、エア供給源 1 4 からエアが漏れ出している場合などの異常であると判断して、交流電源 V a c の供給を停止する。

【 0 0 4 0 】

このような静電塗装装置 1 によれば、作業者がトリガ 7 を操作する（静電塗装を開始することにより、スプレーガン 2 内部に設けられたスイッチ 1 0 がオン動作し、且つ、噴霧用エアがエアホース 1 3 内に流通してエアフロースイッチ 2 2 がオン動作することに基づいて、静電コントローラ 3 から高電圧発生回路 4（高電圧発生装置 1 5）に電源が供給されて、スプレーガン 2 に高電圧が発生する。これにより、スプレーガン 2 と静電コントローラ 3 との間のケーブル 3 5（送電ケーブル 3 2）の接続を誤った場合は、スプレーガン 2 に高電圧が発生しないので、スプレーガン 2 と静電コントローラ 3 との間のケーブル 3 5 を正しく接続した状態で、安全且つ確実に静電塗装を行うことができる。

10

【 0 0 4 1 】

すなわち、複数の静電塗装装置 1 を用いるとき、あるいは複数の静電塗装装置 1 の清掃後にスプレーガン 2 と静電コントローラ 3 とを接続するときにおいて、1 つのスプレーガン 2 のケーブル 3 5 を誤って別のスプレーガン 2 の静電コントローラ 3 に接続してしまった場合、1 つのスプレーガン 2 のトリガ 7 を操作すると、このトリガ 7 内のスイッチ 1 0 のオン信号が検出ケーブル 1 7 を介して別のスプレーガン 2 の静電コントローラ 3 の入力判定回路 2 8 へ送られる。

20

【 0 0 4 2 】

従って、作業者が接続すべきはずであった静電コントローラ 3 においては、制御回路 2 2 にエアフロースイッチ 2 2 からのオン信号は送られてくるが、入力判定回路 2 8 からのオン信号は送られてこない。このため、当該静電コントローラ 3 から、別のスプレーガン 2（トリガ 7 が操作されていない方のスプレーガン 2）の高電圧発生回路 4 には電源が供給されない。これにより、作業者がいない方のスプレーガン 2 に高電圧が印加されることを防止することができ、作業者がいない所で高電圧が発生してしまうことを防止できる。

30

【 0 0 4 3 】

また、ケーブル 3 5 を誤って接続している場合は、エアフロースイッチ 2 2 または入力判定回路 2 8 のどちらか一方のみのオン信号しか制御回路 2 1 に送られないので、制御回路 2 1 が異常であると判断して前記表示ランプを点灯させる。これにより、作業者は異常であることを表示ランプにより認識することができ、スプレーガン 2 と静電コントローラ 3 との間のケーブル 3 5 の接続を正しい状態に直すことができる。

【 0 0 4 4 】

また、静電塗装装置 1 の故障などにより、トリガ 7 を操作していないにもかかわらずエア供給源 1 4 から噴霧用エアがエアホース 1 3 内に漏れ出して、エアフロースイッチ 2 2 がオン動作してしまうことがある。このような場合、制御回路 2 1 にはエアフロースイッチ 2 2 からのオン信号しか送られてこないため、スプレーガン 2 の高電圧発生装置 1 5 に電源が供給されることがなく、作業者がいない所で高電圧が発生してしまうことを防止できる。

40

【 0 0 4 5 】

また、スプレーガン 2 のスイッチ 1 0 が故障して、トリガ 7 を操作していないにもかかわらずスイッチ 1 0 がオン動作してしまったとしても、エアフロースイッチ 2 2 はオン動作しないので、制御回路 2 1 には入力判定回路 2 8 からのオン信号しか送られてこない。このため、スプレーガン 2 の高電圧発生装置 1 5 に電源が供給されることがない。これにより、スプレーガン 2 を落とすなどしてスイッチ 1 0 が故障したときに、作業者が予期せずスプレーガン 2 に高電圧が発生してしまうことを防止できる。

50

【 0 0 4 6 】

[第 2 の 実 施 形 態]

次に、本発明の第 2 の実施形態について図 4 を参照して説明する。なお、第 1 の実施形態と同一の部分には同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分についてのみ述べる。

図 4 は、第 2 の実施形態の静電塗装装置の電氣的構成を示すものである。図 4 に示すように、第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態のスイッチ 1 0 に代わって、スプレーガン 2 内部におけるコネクタ 4 7 と昇圧トランス 5 との間の通電路の途中に、開閉スイッチ 6 1 が設けられている。この開閉スイッチ 6 1 は、トリガ 7 の操作に応じて送電ケーブル 3 2 の通電路（コネクタ 4 7 と昇圧トランス 5 との間の通電路）を開閉路するものである。トリガ 7 が操作されているときは、開閉スイッチ 6 1 が閉じ、静電コントローラ 3 とスプレーガン 2 との間が送電ケーブル 3 2 を介して電氣的に接続された状態になる。一方、トリガ 7 が操作されていないときは、開閉スイッチ 6 1 が開き、静電コントローラ 3 とスプレーガン 2 との間が送電ケーブル 3 2 を介して電氣的に非接続状態になる。

10

【 0 0 4 7 】

上記した構成において、作業者がトリガ 7 を操作すると、第 1 の実施形態と同様に、塗料用弁 8 及びエア用弁 9 が開放されると共に、前記開閉スイッチ 6 1 が閉じ、静電コントローラ 3 とスプレーガン 2 との間が送電ケーブル 3 2 を介して電氣的に接続された状態になる。塗料用弁 8 及びエア用弁 9 が開放されると、塗料タンク 1 2 内の塗料が、塗料ホース 1 1 を介して塗料ホース用ジョイント 5 0 に供給され、塗料流路 5 4 を通って塗料吐出口 5 6 から吐出される。また、噴霧用エアがエア供給源 1 4 からエアホース 1 3 を介してエアホース用ジョイント 4 8 に供給され、エア流路 5 5 を通って、霧化エア噴出孔 5 7 の内周と塗料吐出口 5 6 の外周との間の狭い隙間から霧化エアとして前方に噴出される（図 2 及び図 3 参照）。

20

【 0 0 4 8 】

噴霧用エアがエアホース 1 3 内に流通すると、エアフロースイッチ 2 2 がオン動作し、エアフロースイッチ 2 2 から制御回路 2 1 へオン信号が送られる。制御回路 2 1 は、エアフロースイッチ 2 2 からのオン信号に基づいて、電源回路 2 3 及び高周波発振回路 2 4 へオン信号を出力し、電源回路 2 3 から高周波発振回路 2 4 へ直流電源が出力される。この直流電源は、高周波発振回路 2 4 により、高周波交流電源に変換され、高周波トランス 2 5 により降圧される。この後、交流電源 $V a c$ は、昇圧トランス 5 により昇圧され、高電圧発生回路 4 に供給される。この交流電源 $V a c$ は、高電圧発生回路 4 により直流高電圧 $V d c$ に変換された後、ピン電極 6 に供給される。

30

【 0 0 4 9 】

このような第 2 の実施形態の静電塗装装置 1 によれば、作業者がトリガ 7 を操作することによりスプレーガン 2 に設けられた開閉スイッチ 6 1 が閉じ、且つ、エアフロースイッチ 2 2 がオン動作することに基づいて、静電コントローラ 3 から高電圧発生回路 4（高電圧発生装置 1 5）に電源が供給され、スプレーガン 2 に高電圧が発生する。このため、スプレーガン 2 と静電コントローラ 3 との間のケーブル 3 5（送電ケーブル 3 2）の接続を誤った場合、作業者がトリガ 7 を操作していないスプレーガン 2 においては、開閉スイッチ 6 1 は開いたままである（スプレーガン 2 と静電コントローラ 3 との間が電氣的に非接続状態である）ので、静電コントローラ 3 から電源が供給されることがない。従って、作業者がいない所でスプレーガン 2 に高電圧が発生することが起こらない。これにより、安全且つ確実に静電塗装を行うことができる。

40

【 0 0 5 0 】

また、静電塗装装置 1 の故障などにより、トリガ 7 を操作していないにもかかわらずエア供給源 1 4 から噴霧用エアがエアホース 1 3 内に漏れ出して、エアフロースイッチ 2 2 がオン動作した場合は、トリガ 7 は操作されていないので、開閉スイッチ 6 1 は開いた状態で、スプレーガン 2 の高電圧発生装置 1 5 に電源が供給されない。これにより、作業者がいない所でスプレーガン 2 に高電圧が発生してしまうことを防止できる。

【 0 0 5 1 】

50

なお、本発明は上記し且つ図面に示した実施形態にのみ限定されるものではなく、次のように変形または拡張することができる。

例えば、スイッチ10及び開閉スイッチ61は、スプレーガン2の内部に設けたが、外部に設けてもよい。

上記した実施形態では、スプレーガン2を作業者が把持して使用するハンドガンに適用した場合について説明したが、自動ガンにも適用することができる。この場合も、スイッチ10または開閉スイッチ61を自動ガンに設ければよい。

また、スプレーガン2は、トリガ7による引き金式のものとしたが、これに限られるものではなく、例えば、押圧操作式のものであってもよい。

【0052】

本発明において使用可能な塗料は、上記した溶剤系塗料に限られるものではなく、例えば、メタリック系塗料を使用することもできる。本発明は、帯電させた塗料を被塗物に塗着させる構成の静電塗装用スプレーガン全般を備えた静電塗装システムに適用することができる。

また、静電コントローラ3にブザーを設け、トリガ7が操作されるか、あるいは、エアフロースイッチ22がオン動作されるかのどちらか一方で、制御回路21が異常であると判断した場合は、ブザーにより作業者に異常であることを報知するようにしてもよい。

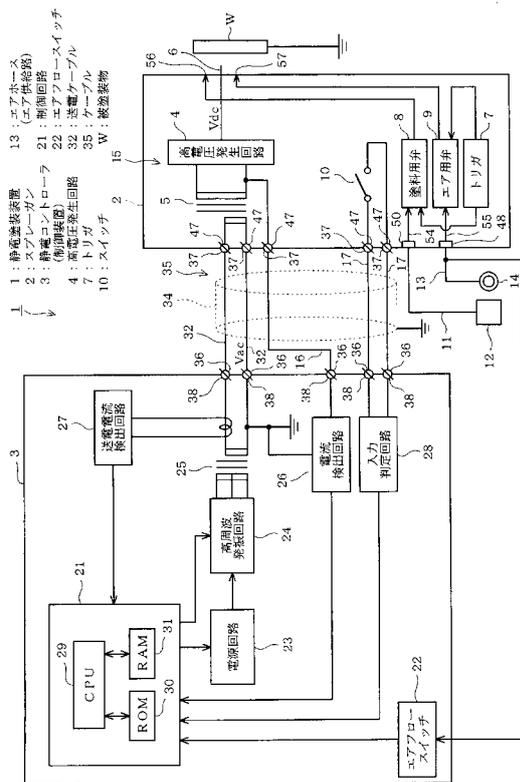
この他、要旨を逸脱しない範囲内で適宜変更して実施し得る。

【符号の説明】

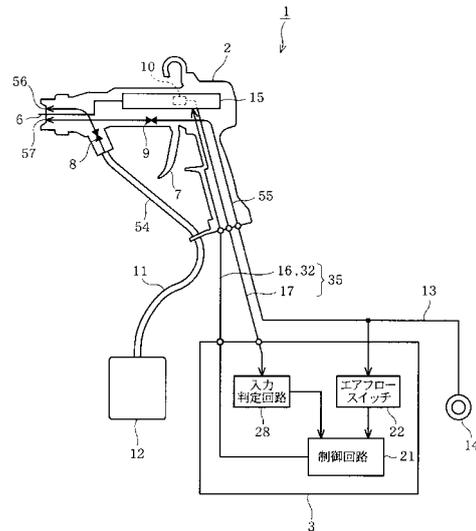
【0053】

図面中、1は静電塗装装置、2はスプレーガン、3は静電コントローラ（制御装置）、4は高電圧発生回路、7はトリガ、10はスイッチ、13はエアホース（エア供給路）、21は制御回路、22はエアフロースイッチ、32は送電ケーブル、35はケーブル、61は開閉スイッチ、Wは被塗装物を示す。

【図1】



【図2】



10

20

【図7】

