

(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2006-263684

(P2006-263684A)

(43) 公開日 平成18年10月5日(2006.10.5)

| (51) Int. Cl. | | | F I | | | テーマコード (参考) |
|---------------|-------------|------------------|------|------|------|-------------|
| B05D | 1/04 | (2006.01) | B05D | 1/04 | C | 4D075 |
| B05B | 5/04 | (2006.01) | B05B | 5/04 | A | 4F034 |
| B05D | 5/06 | (2006.01) | B05D | 5/06 | I01A | |

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 13 頁)

| | | | |
|-----------|----------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2005-89822 (P2005-89822) | (71) 出願人 | 000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 |
| (22) 出願日 | 平成17年3月25日 (2005.3.25) | (74) 代理人 | 100099900 弁理士 西出 眞吾 |
| | | (74) 代理人 | 100097180 弁理士 前田 均 |
| | | (74) 代理人 | 100111419 弁理士 大倉 宏一郎 |
| | | (74) 代理人 | 100117927 弁理士 佐藤 美樹 |
| | | (72) 発明者 | 田中 修 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転霧化式静電塗装方法及び回転霧化式静電塗装装置

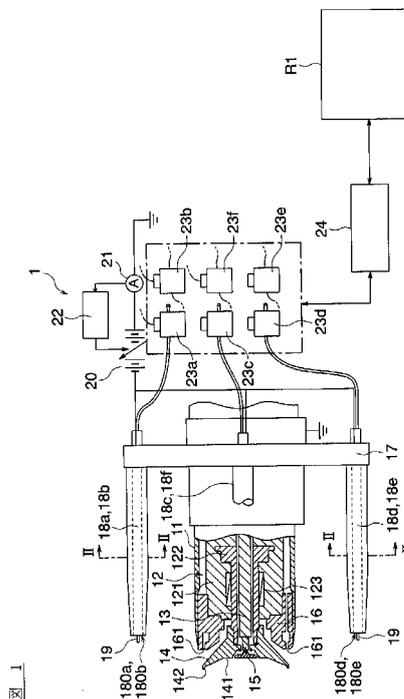
(57) 【要約】

【課題】 塗装パターンの形状を制御し、塗料ロスを低減させる静電塗装方法及び静電塗装装置を提供する。

【解決手段】

回転軸13に装着され、その内周面となる拡散面14に塗料が供給されるベルカップ14の背後から第1シェーピングエアを供給するとともに、ベルカップ14の動作方向に基づいて第2噴出口180a~180fから第2のシェーピングエアを第1シェーピングエアの外側に向けて供給する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸に装着されたベルカップの内周面に塗料を供給し、
前記ベルカップの背後から第 1 シェーピングエアを供給すると共に、前記ベルカップの動作方向に基づいて前記第 1 シェーピングエアの外側に向けて第 2 シェーピングエアを供給する回転霧化式静電塗装方法。

【請求項 2】

前記第 2 シェーピングエアは、前記ベルカップの動作方向とは反対側のベルカップ外周領域に向けて供給されることを特徴とする請求項 1 に記載の回転霧化式静電塗装方法。

【請求項 3】

前記第 2 シェーピングエアは、往復運動する前記ベルカップの動作端側のベルカップ外周領域に向けて供給されることを特徴とする請求項 1 に記載の回転霧化式静電塗装方法。

10

【請求項 4】

前記第 2 シェーピングエアは、前記ベルカップの動作方向とは反対側のベルカップ外周領域に向けて供給され、そのエア供給量は他の領域よりも相対的に多量であることを特徴とする請求項 1 に記載の回転霧化式静電塗装方法。

【請求項 5】

前記第 2 シェーピングエアは、往復運動する前記ベルカップの動作端側のベルカップ外周領域に向けて供給され、そのエア供給量は他の領域よりも相対的に多量であることを特徴とする請求項 1 に記載の回転霧化式静電塗装方法。

20

【請求項 6】

前記ベルカップに供給される塗料は、上塗りメタリック塗料であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の回転霧化式静電塗装方法。

【請求項 7】

回転軸に装着され、その内周面に塗料が供給されるベルカップの背後から第 1 シェーピングエアを供給する第 1 シェーピングエア供給手段と、

前記ベルカップの動作方向に基づいて第 2 のシェーピングエアを前記第 1 シェーピングエアの外側に向けて供給する第 2 シェーピングエア供給手段と、を有する回転霧化式静電塗装装置。

【請求項 8】

前記第 2 シェーピングエア供給手段は、前記ベルカップより大径の円周上に設けられ、前記第 2 シェーピングエアを供給する複数の噴出口と、前記ベルカップの動作方向に基づいて所定の噴出口から第 2 のシェーピングエアを供給させる第 2 エアコントローラと、を有する請求項 7 に記載の回転霧化式静電塗装装置。

30

【請求項 9】

前記第 2 シェーピングエア供給手段は、前記ベルカップの動作方向とは反対側のベルカップ外周領域に向けて第 2 シェーピングエアを供給することを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の回転霧化式静電塗装装置。

【請求項 10】

前記第 2 シェーピングエア供給手段は、往復運動する前記ベルカップの動作端側のベルカップ外周領域に向けて前記第 2 シェーピングエアを供給することを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の回転霧化式静電塗装装置。

40

【請求項 11】

前記第 2 シェーピングエア供給手段は、往復運動する前記ベルカップの動作端側のベルカップ外周領域に第 2 シェーピングエアを供給し、そのエア供給量は他の領域よりも相対的に多量であることを特徴とする請求項 9 に記載の回転霧化式静電塗装装置。

【請求項 12】

前記第 2 シェーピングエア供給手段は、往復運動する前記ベルカップの動作端側のベルカップ外周領域に第 2 シェーピングエアを供給し、そのエア供給量は他の領域よりも相対的に多量であることを特徴とする請求項 10 に記載の回転霧化式静電塗装装置。

50

【請求項 13】

前記噴出口は、前記ベルカップに供給された塗料粒子を帯電させるために外部から高電圧を印加する外部電極を軸として設けられたことを特徴とする請求項 7 ~ 12 のいずれかに記載の回転霧化式静電塗装装置。

【請求項 14】

前記ベルカップに供給される塗料は、上塗りメタリック塗料であることを特徴とする請求項 7 ~ 13 のいずれかに記載の回転霧化式静電塗装装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、回転霧化式静電塗装方法及び回転霧化式静電塗装装置に関し、特に、ベルカップの動作方向に応じて第 2 シェーピングエアを供給する回転霧化式静電塗装方法及び回転霧化式静電塗装装置に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車車体又は自動車部品の静電塗装装置として、ベルカップを用いた回転霧化式静電塗装装置が知られている。この種の回転霧化式静電塗装装置では、所定の電圧が印加され、高速回転させられたベルカップの内周面に塗料を供給すると、当該塗料は遠心力によってベルカップの内周面先端に至り、ここで微粒化及び帯電しながらベルカップの半径方向外方に向かって飛び出す。この噴霧された帯電塗粒を被塗物方向へ集約させるとともに効率良いリング状塗装パターンを形成するために、ベルカップの背面からシェーピングエアが供給される（特許文献 1 参照）。

20

【0003】

ここで、塗装面の塗り肌や鮮映性等の面品質は、塗粒の粒径が小さいほど、すなわち微粒化率が高いほど向上し、この微粒化率はベルカップの回転数又はベルの周速度を高めるほど向上することから、塗装面の面品質を向上させるためにはベルカップを高速で回転させ、ベル径を大きくして周速度を高めることが好ましいとされている。このような手法により塗料の高微粒化が図られると、少ない量のシェーピングエアで塗料飛散を抑制した塗装を行うことができる。例えば、塗料の高微粒化の要請が特に高いメタリック塗料では、通常 40,000 rpm 程度のベルの回転数を 60,000 rpm ~ 80,000 rpm 程度とし、通常 50 ~ 60 程度のベル径を 70 ~ 90 とした場合、通常 500 ~ 600 NL / 分のシェーピングエアの供給量を 200 ~ 300 NL / 分程度まで低減させることができる。このようにシェーピングエアの供給量を低減させることができれば、塗装コストの低減を図ることができる。

30

【0004】

しかしながら、シェーピングエアの供給量が少なくなると、ベルカップの移動時において塗装パターンが乱れるという問題があった。特に、自動車等の塗装ラインにおいて、ロボットやレシプロに塗装装置を搭載して高速移動させると、塗装パターンの乱れが顕著となるという問題があった。例えば、塗装装置が 500 mm / 秒 ~ 1100 mm / 秒程度で移動する場合、シェーピングエアの供給量が 500 ~ 600 NL / 分であれば塗装パターン形状への影響は少ないが、シェーピングエアの供給量が 200 ~ 300 NL / 分程度と少ない場合は塗装パターンが流れ星状に乱れてしまうという問題があった。このような塗装パターン形状の乱れは塗装ロスや塗装面の塗り肌や鮮映性等の面品質の低下をもたらすという不都合があった。

40

【特許文献 1】特開平 7 - 256156 号公報

【発明の開示】

【0005】

本発明は、塗装パターンの形状を制御し、塗装ロスを抑制して塗装効率を向上させた回転霧化式静電塗装方法及び回転霧化式静電塗装装置を提供することを目的とする。

50

上記目的を達成するために、本発明の回転霧化式静電塗装方法及び回転霧化式静電塗装装置は、回転軸に装着されたベルカップの内周面に塗料を供給し、このベルカップの背後から第1シェーピングエアを供給すると共に、ベルカップの動作方向に基づいて第1シェーピングエアの外側に向けて第2シェーピングエアを供給することを特徴とする。

【0006】

ベルカップの動作方向に基づいて、第1シェーピングエアの外側に向けて第2シェーピングエアを供給するようにしたので、ベルカップの動作によって生じる塗装パターン形状の乱れを抑制することができる。

【0007】

これにより、塗装パターン形状の乱れによって発生する塗料ロスを低減させ、塗装効率を向上させることができる。

【発明の実施の形態】

【0008】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明を回転霧化式静電塗装装置（以下静電塗装装置ともいう）に適用した実施形態を示す構成図である。この静電塗装装置1にあっては、筐体11内にエアモータ12が内蔵されている。このエアモータ12は、筒状に形成されたモータ本体121と当該モータ本体121内に収容されたエアタービン122と回転軸13を回転可能に支持する静圧エアベアリング123とにより構成されている。そして、このエアモータ12はエアタービン122に高圧エアを供給することで回転軸13を高速回転させる。

【0009】

回転軸13の先端にはベルカップ14が取り付けられ、このベルカップ14の内周面にはフィードチューブ15から供給される塗料を平滑化する平滑面141が形成され、外周縁には平滑面から供給された塗料を放出させるための塗料放出端縁（ベルカップ外周領域）142が形成されている。なお、フィードチューブ15は回転軸13に貫通され、その先端がベルカップ14の中心に臨んで設けられて、図外の塗料供給源及びシンナー供給源から塗料やシンナーが供給される。

【0010】

筐体11の先端には、シェーピングエアリング16が装着され、この先端面に形成された多数の第1エア噴出口161からベルカップ14の背面に向かって第1シェーピングエアを供給する。この第1シェーピングエアによりベルカップ14の塗料放出端縁（ベルカップ外周領域）142から放出された塗料による塗装パターンが調節される。

【0011】

本例の静電塗装装置1では、筐体11にベルカップ14より大径の電極取付リング17が装着され、この電極取付リング17に、複数の外部電極19が設けられている。図1には3本の外部電極19を示すが、本例の静電塗装装置1では、筐体11の周りに等間隔で6本の外部電極19a～19fが設けられている。外部電極19には高圧発生器20と電流計21が設けられている。また、電流計21により検出された電流値に基づいて高圧発生器20に対する印加電圧の指令値を演算するコントローラ22が設けられている。

【0012】

各外部電極19a～19fの周囲には、外部電極19a～19fを囲んで外部電極19を支持するとともに、ベルカップ14の動作方向に基づいて第2シェーピングエアを供給するノズル状の供給管18a～18fが設けられている。供給管18a～18fの先端には第2噴出口180a～180fが設けられ、この第2噴出口180a～180fから第2シェーピングエアが供給される。本実施形態では、供給管18a～18fの外径を約10mmとし、第2噴出口180a～180fの径を約8mmとした。供給管18a～18f及び第2噴出口180a～180fは、ベルカップ14の回転軸を中心に点対称の位置に設けられることが好ましく、その個数は偶数であることが好ましい。本例では6つの供給管18a～18f及び第2噴出口180a～180fを設けたが、6つ以上としてもよい。ただし、供給管18a～18fをあまり多く設けると静電塗装装置1のガン重量が重

10

20

30

40

50

くなり、ロボットに負担をかけるおそれがあることから、本例では6本とした。なお、特に限定されないが、供給管18a~18fはデルリン(登録商標)又はテフロン(登録商標)等の樹脂により構成することが好ましい。

【0013】

特に、本例の静電塗装装置1では、6本の供給管18a~18fのそれぞれに電空変換弁23a~23fが設けられている。電空変換弁23a~23fは、所定の態様で第2シェーピングエアを第2噴出口180a~180fから供給する。電空変換弁23a~23fには第2エアコントローラ24が併設されており、第2エアコントローラ24は、ベルカップ14の動作方向に基づいて各電空変換弁23a~23fを制御し、第2シェーピングエアの供給のオン/オフ又はエアの供給量をそれぞれ独立に制御する。なお、第2エアコントローラ24は分割して電空変換弁23a~23fにそれぞれ併設してもよい。

10

【0014】

図2には、図1に示した供給管18a~18fのII-II断面を示した。図2に示すように、ノズル状の供給管18と外部電極19との間には空間が形成され、この空間を第2シェーピングエアが通過する。本例では、空間を形成する外部電極19a~19fと供給管18a~18fの内周面との間隔を2~3mmとしたが、これ以上としてもよい。また、第2噴出口180a~180fのエア噴出能力は各々50NL/分~200NL/分程度であることが好ましい。本実施形態のように、外部電極を用いて第2シェーピングエア用の供給管18a~18fを構成したことにより製造コストを削減することができる。

【0015】

図3(A)に本実施形態の第2噴出口180a~180fの概略図を示した。本実施形態の第2噴出口180a~180fは略円形であり、ベルカップ14より大径の円周上であって、ベルカップ14の回転軸を中心に点対称位置に、等間隔(ベルカップ14の回転軸を中心に60度ごと)に設けられている。第2噴出口の形状は特に限定されない。図3(B)には、噴出口の形状が異なる他の第2噴出口180a~180fの例を示した。

20

【0016】

こうした本実施形態の静電塗装装置1は、図4に示すように塗装ロボットRのハンドHに装着される。塗装ロボットRは、制御装置R1に予め教示された塗装軌跡にしたがって車体Bに塗料を吹き付ける。なお、塗装ロボットRの制御装置R1に上述した高圧発生器20、電流計21、コントローラ22および第2エアコントローラ24を設けることがで

30

【0017】

次に、本実施形態の静電塗装装置1における第2シェーピングエアの供給動作を図5~図11に基づいて具体的に説明する。

【0018】

第2シェーピングエアの供給は、第2エアコントローラ24が制御する。第2エアコントローラ24は、ベルカップ14の移動時に機能し、ベルカップ14の動作方向に基づいて各電空変換弁23a~23fを制御して、各第2噴出口180a~180fのエア供給のオン/オフ又はエアの供給量を制御する。ここでベルカップ14の動作方向は、塗装面に対するベルカップ14の回転中心の移動方向とする。

40

【0019】

図5に示すように、ベルカップ14が停止しているときは、第2シェーピングエアを供給しなくても、塗装パターンPTは図6に示すように回転軸に対して対称な所定の楕円形状となり、その塗装パターン形状に乱れは発生しない。

【0020】

これに対し図5に示す停止状態からベルカップ14が下降又は上昇すると、塗装パターン形状に乱れが生じる。図7に示すように、ベルカップ14がx1方向(下方向)へ移動すると塗装パターンの上側が拡がるため、塗装パターンが拡大した上側部分の膜厚が薄くなり、塗装パターンが乱れて、塗膜の膜厚は全体として不均一となる。同様に、図8に示すように、ベルカップ14がx2方向(上方向)へ移動すると塗装パターンの下側が拡が

50

るため、塗装パターンが乱れて、この部分の膜厚が薄くなり、塗膜の膜厚は全体として不均一となる。

【0021】

本実施形態の第2エアコントローラ24は、ベルカップ14の動作方向とは反対側のベルカップ14の外周領域に向けて第2シェーピングエアを供給させる。図7に示すように、ベルカップ14が下側(x1方向)に移動する際には、x1方向とは逆方向にある第2噴出口180a及び180bから相対的に多量の(他の第2噴出口180c~180fに比べて多量の)エアをベルカップ14の外周領域へ供給する(図中Air1方向)。このとき、第2エアコントローラ24は、ベルカップ14の動作方向x1とは反対側に設けられた第2噴出口189a及び180bのみから第2シェーピングエアを供給し、他の第2噴出口180c~180fのエア供給を停止させてもよい。このような態様で第2シェーピングエアを供給すると、上方に広がった塗装パターンの形状が矯正され、図7の二点鎖線で示したようなベルカップ14の回転軸に対して対称な形状の塗装パターンが形成され、膜厚も略均一となる。

10

【0022】

同様に、図8に示すようにベルカップ14が上側(x2方向)に移動する際には、x2方向とは反対側に設けられた第2噴出口180d及び180eからベルカップ14の外周領域に向けて相対的に多量の(他の第2噴出口180a,b,c及びfに比べて多量の)エアを供給する。このとき第2噴出口180d及び180eのみからベルカップ14の外周領域に向けて(図中Air2方向)第2シェーピングエアを供給する。このような態様で第2シェーピングエアを供給すると、下方に広がった塗装パターンの形状が矯正され、図8の二点鎖線で示したように、ベルカップ14の回転軸に対して対称な形状の塗装パターンが形成され、膜厚も略均一となる。

20

【0023】

ここでは、ベルカップ14が、往復動作をする場合の第2シェーピングエアの供給手法について説明する。本例のベルカップ14は、図7に示したように、動作起点となるティーチングポイントAより下方の動作終点となるティーチングポイントBまで移動した後に、図8に示したように、ティーチングポイントBから上方のティーチングポイントAへ移動する(戻る)という往復運動を行う。

【0024】

本実施形態の第2エアコントローラは、往復運動するベルカップ14の動作端側(上下方向側、図7に示したx1方向と図8に示したx2方向)のベルカップ14の外周領域に向けて(図7に示したAir1方向と図8に示したAir2方向に向けて)第2シェーピングエアを供給する。往復運動するベルカップ14の「動作端側のベルカップ外周領域」は、「往方向とは反対側のベルカップ外周領域」及び「復方向とは反対側のベルカップ外周領域」に相当する。具体的に、第2エアコントローラは、第2噴出口180c及び180fに比べて相対的に多量のエアを、往復運動するベルカップ14の動作端側に位置する第2噴出口180a、180b、180d、及び180eから供給する。この場合、第2噴出口180a、180b、180d、及び180eのみから第2シェーピングエアを供給させ、他の第2噴出口180c及び180fからのエア供給を停止させてもよい。

30

40

【0025】

このように第2シェーピングエアを供給しながらベルカップ14に塗料を供給すると、図9に示すような塗装パターンPTが得られる。特に限定されないが、本例では上塗りメタリック塗料を用いて塗装パターンPTを得た。図9に示すような上下がつぶれた扁平な塗装パターンを形成する第2シェーピングエアを供給しながらベルカップ14を上下に往復移動させると、上下往復運動によって上下方向に拡大する塗装パターンの形状を矯正することができる。つまり、下方方向に移動させた場合に塗装パターン上側に生じる塗料のロス(図7参照)と、上方方向に移動させた場合に生じる塗装パターン下側に生じる塗料のロス(図8参照)とを同時に低減し、塗着効率を向上させることができる。これに伴い、塗装パターンの形状不良に伴う塗装品質の悪化を防止することができる。静電塗装装置1を

50

塗装ロボットに搭載する場合には、塗装ロボット等の速い動きにより発生する塗装パターンの乱れを防止することができる。また、往復運動に適した塗装パターンを形成して塗装を行う場合には、往運動及び復運動それぞれに応じた塗装パターンを形成するよりも塗装処理コストを低減させることができる。なお、用いられる塗料の種類は特に限定されないが、本実施形態は上塗りメタリック塗料において特に顕著な効果を奏する。メタリック塗料は特に微粒化の要請が高く、ベルカップの高回転数化、高周速化によるシェーピングエアの低供給量化の傾向が強いため、塗装パターンの乱れが生じやすいからである。

【0026】

以上説明した制御手法と同様に、ベルカップ14の動作方向に基づいて第2シェーピングエアを供給する3つの例を図10、図11(A)及び図11(B)に示した。図10は、ベルカップ14がy1及びy2方向に往復運動する場合に適した塗装パターンPTyを示した。図10の例では、第2噴出口180a、180b、180d及び180eに比べて相対的に多量のエアを第2噴出口180c及び180fから供給する。第2噴出口180c及び180fのみから第2シェーピングエアを供給して他の第2噴出口180a、180b、180d及び180eからのエア供給を停止させてもよい。

10

【0027】

図11(A)は、ベルカップ14がz1及びz2方向に往復運動する場合に適した塗装パターンPTzを示した。図11(A)の例では、第2噴出口180a及び180dに比べて相対的に多量のエアを第2噴出口180b、180c、180e及び180fから供給する。第2噴出口180b、180c、180e及び180fのみから第2シェーピングエアを供給して他の第2噴出口180a及び180dからのエア供給を停止させてもよい。

20

【0028】

図11(B)は、ベルカップ14がz'1及びz'2方向に往復運動する場合に適した塗装パターンPTz'を示した。図11(B)の例では、第2噴出口180b、180c、180e及び180fに比べて相対的に多量のエアを第2噴出口180a及び180dから供給する。第2噴出口180a及び180dのみから第2シェーピングエアを供給して他の第2噴出口180b、180c、180e及び180fからのエア供給を停止させてもよい。

30

【0029】

図10、図11(A)及び図11(B)に示した例によっても、図9に示した例と同様の作用及び効果を奏する。

【0030】

<第2実施形態>

以下、第2実施形態について説明する。第2実施形態の静電塗装装置10は、内部印加型静電塗装装置であり、ベルカップ14の筐体11内部に高電圧を印加する電極190を備え、第1実施形態が備えるような外部電極を有さない。第2実施形態の静電塗装装置10は第1実施形態と基本的に共通するため、ここでは異なる点を中心に説明する。

【0031】

本実施形態の静電塗装装置10を図12に示した。図12に示すように、本例の静電塗装装置10では、筐体11にベルカップ14より大径のリング170が装着され、このリング170に、6本のノズル状の供給管18a~18fが設けられている。供給管18a~18fはデルリン(登録商標)又はテフロン(登録商標)等の樹脂により構成することが好ましい。供給管18a~18f及び第2噴出口180a~180fは、ベルカップ14の回転軸を中心に点対称の位置に設けられることが好ましく、その個数は偶数であることが好ましい。供給管18a~18fの先端には第2噴出口180a~180fが設けられ、この第2噴出口180a~180fから第2シェーピングエアが供給される。第2噴出口180a~180fの断面を図13に示した。第2噴出口180a~180fのエア噴出能力は各々50NL/分~200NL/分程度であることが好ましい。特に限定されないが、本実施形態では、供給管18a~18fの外径を約7mmとし、第2噴出口18

40

50

0 a ~ 1 8 0 f の径を約 3 mm とした。

【 0 0 3 2 】

このように供給管 1 8 a ~ 1 8 f を設けたことにより、外部電極のない内部印加型静電塗装装置であっても、ベルカップ 1 4 の動作方向に応じて第 1 シェーピングエアの外側に向けて第 2 シェーピングエアを供給することができ、第 1 実施形態の静電塗装装置 1 と同様の作用及び効果を奏する。

なお、以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

【 図 1 】 第 1 実施形態に係る静電塗装装置の構成図である。

【 図 2 】 図 1 に示す II - II 断面図である。

【 図 3 】 図 3 (A) は噴出口の一態様を示す図、図 3 (B) は噴出口の他の態様を示す図である。本発明に係る霧化頭の溝部の形状を説明するための第 1 の図である。

【 図 4 】 本実施形態の静電塗装装置を塗装ロボットに搭載した例を示す図である。

【 図 5 】 静止したベルカップにより形成された塗装パターンを説明するための第 1 の図である。

【 図 6 】 静止したベルカップにより形成された塗装パターンを説明するための第 2 の図である。

20

【 図 7 】 上から下へ移動するベルカップにより形成された塗装パターンとその膜厚の分布を示す図である。

【 図 8 】 下から上へ移動するベルカップにより形成された塗装パターンとその膜厚の分布を示す図である。

【 図 9 】 上下に往復運動するベルカップの動作方向に応じて第 2 シェーピングエアが供給された場合の塗装パターン P T を示す図である。

【 図 1 0 】 左右に往復運動するベルカップの動作方向に応じて第 2 シェーピングエアが供給された場合の塗装パターン P T y を示す図である。

【 図 1 1 】 図 1 1 (A) は斜め方向 (Z 1 - Z 2) に往復運動するベルカップの動作方向に応じて第 2 シェーピングエアが供給された場合の塗装パターン P T z を示す図、図 1 1 (B) は斜め方向 (Z ' 1 - Z ' 2) に往復運動するベルカップの動作方向に応じて第 2 シェーピングエアが供給された場合の塗装パターン P T z ' を示す図である。

30

【 図 1 2 】 第 2 実施形態に係る静電塗装装置の構成図である。

【 図 1 3 】 図 1 2 に示した静電塗装装置の第 2 噴出口の断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 4 】

1 , 1 0 ... 静電塗装装置

1 4 ... ベルカップ

1 8 a ~ 1 8 f ... 供給管

1 8 0 a ~ 1 8 0 f ... 噴出口

1 9 a ~ 1 9 f ... 外部電極

1 9 0 ... 電極

2 3 a ~ 2 3 ... 電空変換弁

2 4 ... 第 2 エアコントローラ

40

【 図 1 】

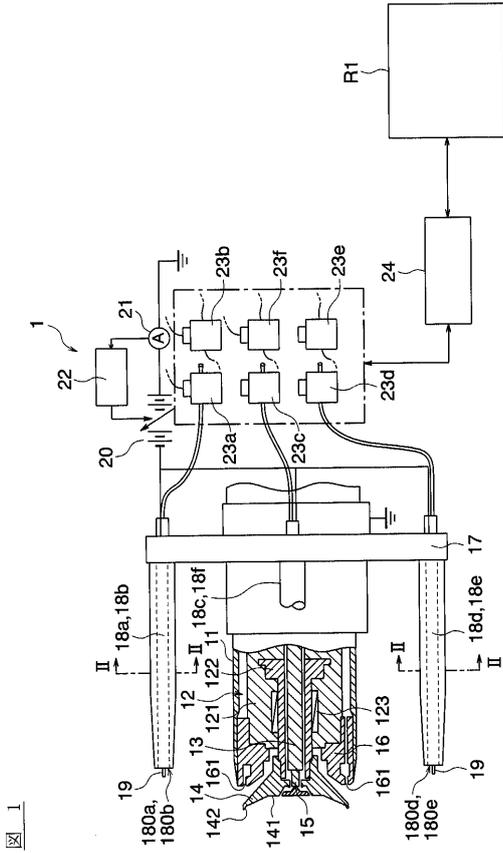
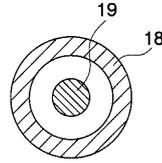


図 1

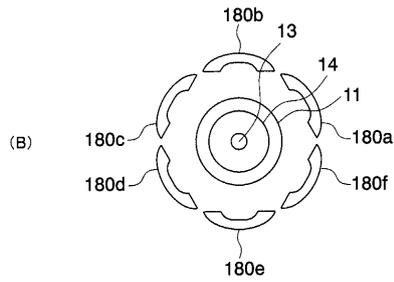
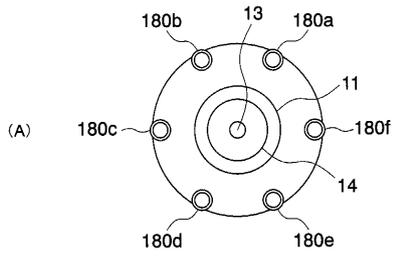
【 図 2 】

図 2



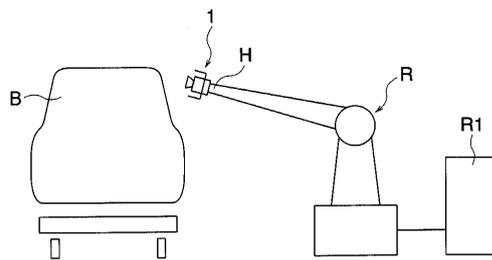
【 図 3 】

図 3

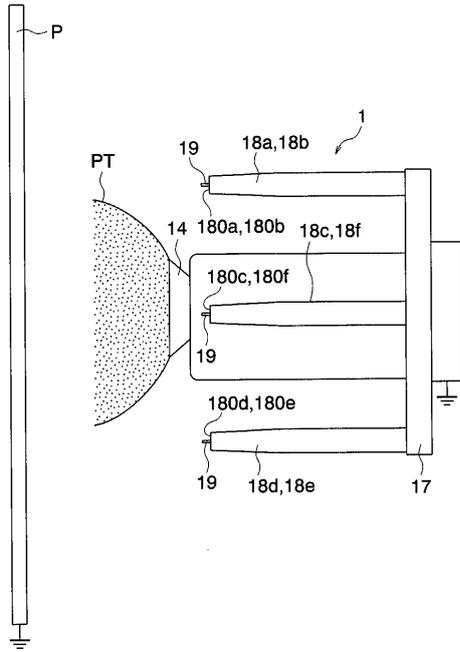


【 図 4 】

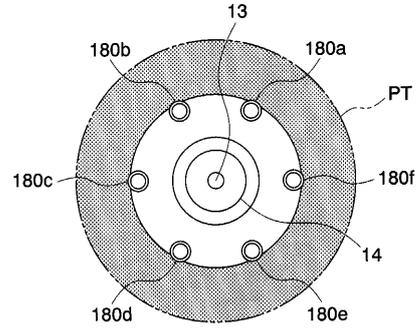
図 4



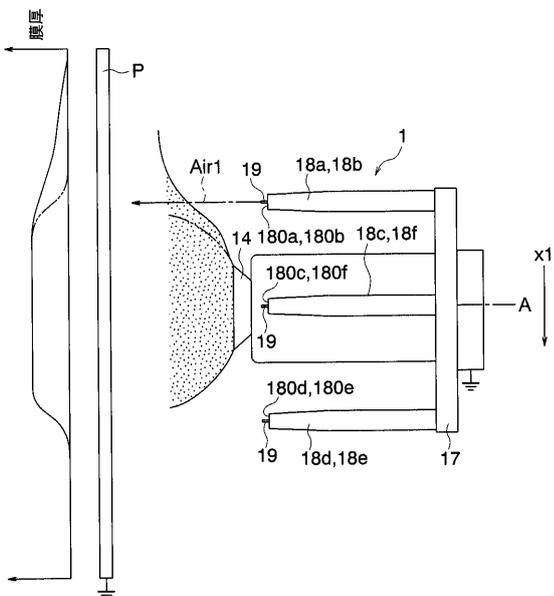
【 図 5 】
図 5



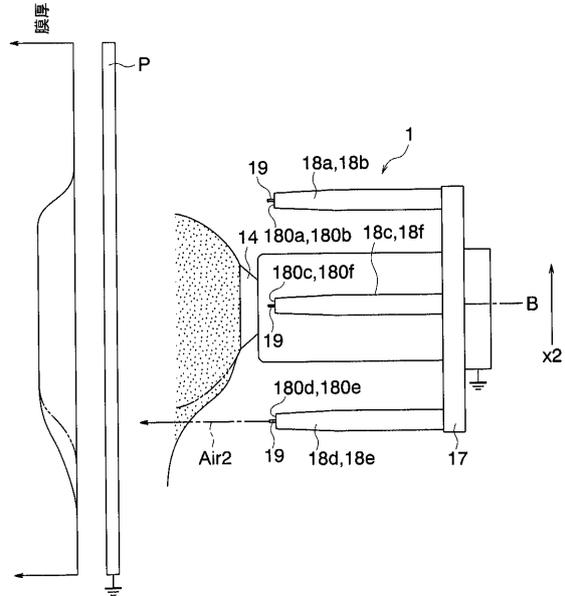
【 図 6 】
図 6



【 図 7 】
図 7

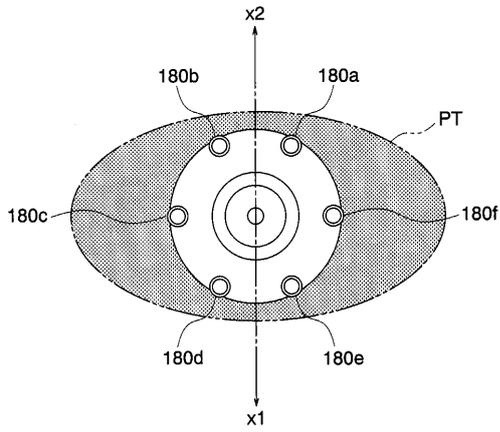


【 図 8 】
図 8



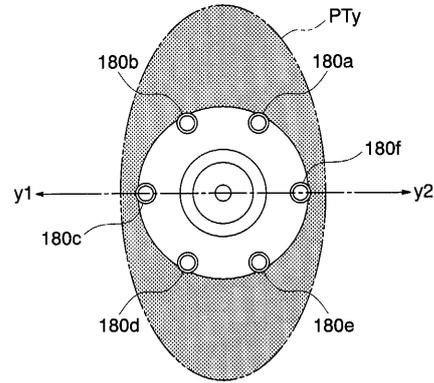
【 図 9 】

図 9



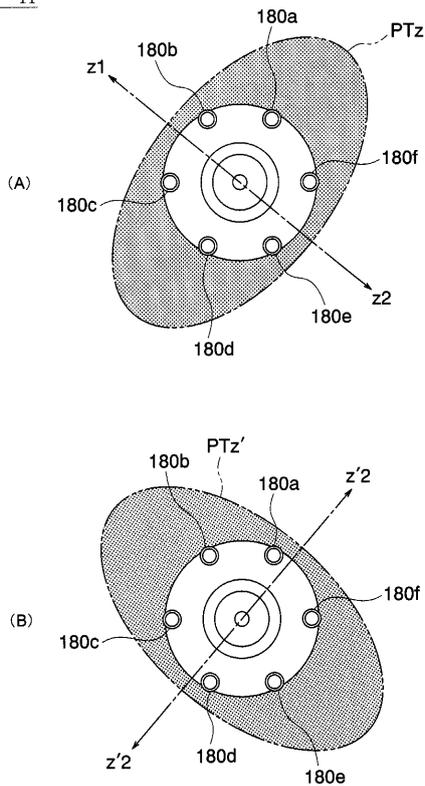
【 図 10 】

図 10



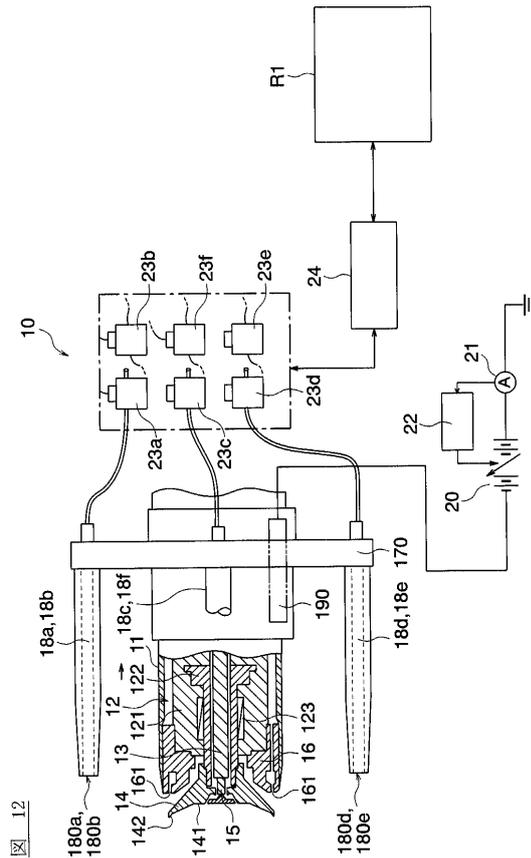
【 図 11 】

図 11



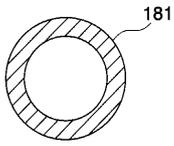
【 図 12 】

図 12



【 1 3】

 13



フロントページの続き

(72)発明者 風間 重徳

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

Fターム(参考) 4D075 AA02 AA13 AA23 CB13 DA06 DA23 DB01 DB31 DC12 DC13

EA07 EA10

4F034 BA15 BA22 BA26