

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5735953号
(P5735953)

(45) 発行日 平成27年6月17日(2015. 6. 17)

(24) 登録日 平成27年4月24日(2015. 4. 24)

(51) Int.Cl.	F I
B 0 5 B 5/053 (2006.01)	B 0 5 B 5/053
B 0 5 D 1/04 (2006.01)	B 0 5 D 1/04 A

請求項の数 49 (全 48 頁)

(21) 出願番号	特願2012-500153 (P2012-500153)	(73) 特許権者	504389784
(86) (22) 出願日	平成22年3月19日 (2010. 3. 19)		デュール システムズ ゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2012-520753 (P2012-520753A)		ミット ベシュレンクテル ハフツング
(43) 公表日	平成24年9月10日 (2012. 9. 10)		ドイツ連邦共和国、7 4 3 2 1 ビーティ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2010/001751		ッヒハイムービッシンゲン、カールーベン
(87) 国際公開番号	W02010/105849		ツーシュトラーセ 3 4
(87) 国際公開日	平成22年9月23日 (2010. 9. 23)	(74) 代理人	100095407
審査請求日	平成25年3月19日 (2013. 3. 19)		弁理士 木村 満
(31) 優先権主張番号	102009013979.6	(74) 代理人	100109449
(32) 優先日	平成21年3月19日 (2009. 3. 19)		弁理士 毛受 隆典
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100132883
			弁理士 森川 泰司
		(74) 代理人	100123618
			弁理士 雨宮 康仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電噴霧器用電極集合体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

静電噴霧器用電極集合体であって、

- a) 静電場を生じる少なくとも1つの電極 (1 0 8) を保持するための電極保持装置 (1 0 1)、及び
- b) 前記静電噴霧器の噴霧器筐体要素 (1 1 3) に前記電極保持装置 (1 0 1) を保持するための接続区域 (1 1 1) を備え、
- c) 前記接続区域 (1 1 1) は、放電路の延長をなす放電電流用の回り込み防止回路を有する、

ことを特徴とする電極集合体。

10

【請求項 2】

- a) 前記接続区域 (1 1 1) は、前記回り込み防止回路を形成するためのネジを有し、及び／又は、
- b) 前記接続区域 (1 1 1) の前記ネジは、電氣的絶縁材料から形成されている、

請求項 1 に記載の電極集合体。

【請求項 3】

前記接続区域 (1 1 1) の前記ネジは、対称軸 (1 0 5) に対して同軸上に配置されており、及び／又は、前記接続区域 (1 1 1) の前記ネジは、放電電流若しくは放電電流成分を防止若しくは最小化するための絶縁材が設けられている、請求項 2 に記載の電極集合体。

20

【請求項 4】

a) 前記接続区域 (111) は、前記回り込み防止回路を形成するための少なくとも 1 つのスクリーン (125) を有し、及び／又は、

b) 前記少なくとも 1 つのスクリーン (125) は、電氣的絶縁材料から形成されている、

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の電極集合体。

【請求項 5】

前記少なくとも 1 つのスクリーン (125) は対称軸 (105) に対して同軸上に配置されている、請求項 4 に記載の電極集合体。

【請求項 6】

誘電材料 (103、715) が、対称軸 (105) の方向に延びる放電電流の放電電流成分に影響するよう設けられており、

前記電極保持装置 (101) は、前記対称軸 (105) の周囲に前記少なくとも 1 つの電極 (108) を保持するために設けられている、

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の電極集合体。

【請求項 7】

静電場を生じるための前記電極保持装置 (101) に結合し得る前記少なくとも 1 つの電極 (108) を備え、前記少なくとも 1 つの電極 (108) は、前記電極保持装置 (101) 内に配置可能である、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の電極集合体。

【請求項 8】

少なくとも 1 つの抵抗器が、前記電極保持装置 (101) 内に又は前記電極保持装置 (101) の絶縁材料内に又は誘電材料内に、電圧のフラッシュオーバーを防ぐために、設けられている、請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の電極集合体。

【請求項 9】

静電場を生じるために前記電極保持装置 (101) と結合され得る前記少なくとも 1 つの電極 (108) を備え、前記少なくとも 1 つの電極 (108) と対称軸 (105) との間の角度は 0° より大きく且つ 180° 未満である、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の電極集合体。

【請求項 10】

誘電材料 (103、715) が、環状に突出して形成され、

前記少なくとも 1 つの電極 (108) は、少なくとも部分的に前記誘電材料 (103、715) に包まれている、

請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の電極集合体。

【請求項 11】

前記誘電材料 (103、715) は、放電電流成分よりも小さく前記放電電流成分に対向する別の放電電流成分に影響するよう、又は、影響しないように設けられている、請求項 6、8、又は 10 に記載の電極集合体。

【請求項 12】

前記電極保持装置 (101) は対称軸 (105) を中心に環状に形成され、又は、

複数の電極 (108) が、前記対称軸 (105) を中心に環状に配置され、且つ、前記電極保持装置 (101) に結合可能である、

請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の電極集合体。

【請求項 13】

対称軸 (105) を中心に配置され前記電極保持装置 (101) と結合されている複数の電極 (108) を備え、このとき、前記電極保持装置 (101) に背向する前記複数の電極 (108) は円形路に沿って配置され、且つ、

前記円形路の半径に対する前記静電噴霧器のスプレー要素 (119) の横断面の半径の又は前記電極保持装置 (101) の横断面の半径の割合は、2 から 4 の間の割合範囲にあり、又は、

前記円形路の半径と前記円形路から前記静電噴霧器の前記スプレー要素 (119) との

10

20

30

40

50

積に対する該スプレー要素の直径の2乗の割合は、 2π から 4π の範囲内にある、請求項1から12のいずれか1項に記載の電極集合体。

【請求項14】

静電場を生ずるために前記電極保持装置(101)と結合され得る前記少なくとも1つの電極(108)を備え、前記少なくとも1つの電極(108)は誘電材料により包まれる、請求項1から13のいずれか1項に記載の電極集合体。

【請求項15】

前記電極保持装置(101)は前記少なくとも1つの電極(108)と接続するための第1の電気接続を有し、前記電極集合体は前記第1の電気接続と接続するための第2の電気接続又は帯電環を有し、前記第2の電気接続は外部につながっている、請求項1から14のいずれか1項に記載の電極集合体。

10

【請求項16】

前記電極集合体、前記電極保持装置(101)、及び誘電材料(103、715)のうち少なくとも1つは、

- a) 実質的円形部及び少なくとも1つの拡大部を備え、
- b) 前記拡大部は前記実質的円形部から延び、
- c) 前記実質的円形部は、前記接続区域(111)のネジ(116)を備え、
- d) 前記拡大部は、前記少なくとも1つの電極(108)を受け入れる、

請求項2から15のいずれか1項に記載の電極集合体。

【請求項17】

20

外部帯電により加工対象物の内部塗装及び外部塗装の両方を行うことができる、請求項1から16のいずれか1項に記載の電極集合体。

【請求項18】

静電噴霧器用の電極集合体を保持するための噴霧器筐体要素(113)であって、前記静電噴霧器は第1の直径を持つ筐体要素(117)を有する噴霧器筐体を備え、前記筐体要素(117)はスプレー要素(119)用の支持装置を受け入れ又は覆うために適しており、

前記噴霧器筐体要素(113)は、前記第1の直径とは異なる第2の直径を有し、前記第1の直径と前記第2の直径との差により前記電極集合体を保持するための電極保持区域(115)が定められており、且つ、

30

前記電極保持区域(115)は、放電路の延長をなす放電電流用の少なくとも1つの回り込み防止回路を有する、

ことを特徴とする噴霧器筐体要素(113)。

【請求項19】

前記少なくとも1つの回り込み防止回路を形成するための少なくとも1つのネジ、及び／又は、前記少なくとも1つの回り込み防止回路を形成するための少なくとも1つのスクリーンを備える、請求項18記載の噴霧器筐体要素(113)。

【請求項20】

前記少なくとも1つのネジ及び／又は前記少なくとも1つのスクリーンは、電氣的絶縁材料から形成されている、請求項19に記載の噴霧器筐体要素(113)。

40

【請求項21】

前記電極保持区域(115)は、前記少なくとも1つのネジ及び／又は前記少なくとも1つのスクリーンを有する、請求項19又は20に記載の噴霧器筐体要素(113)。

【請求項22】

前記少なくとも1つのスクリーンが、前記噴霧器筐体要素(113)の中心軸(105)に対して同軸上に配置されている、請求項19から21のいずれか1項に記載の噴霧器筐体要素(113)。

【請求項23】

a) 前記噴霧器筐体要素(113)と前記電極集合体とを接続するために設けられている第1のネジ(313)及び前記噴霧器筐体要素(113)と前記筐体要素(117)とを

50

接続するために設けられている第2のネジ(311)が前記噴霧器筐体要素(113)の第1の末端に設けられており、及び／又は、

b) 前記噴霧器筐体要素(113)と絶縁袖(201、401)とを接続するために設けられている第3のネジ(309)が前記噴霧器筐体要素(113)の第2の末端に設けられている、

請求項19から22のいずれか1項に記載の噴霧器筐体要素(113)。

【請求項24】

前記第1のネジ(313)、前記第2のネジ(311)、及び前記第3のネジ(309)のうち少なくとも1つは、

a) 中心軸(105)に対して同軸上に配置されており、及び／又は、

b) 放電電流又は放電電流成分を防止又は最小化するための絶縁材が設けられている、

請求項23に記載の噴霧器筐体要素(113)。

【請求項25】

前記第2の直径は前記第1の直径よりも大きく、又は、前記第1の直径は前記第2の直径よりも大きく、

直径の差が、前記電極集合体を保持するための、少なくとも部分的にスプレー方向を向いている面、又は、少なくとも部分的にスプレー方向を向いている突出部を定める、

請求項18から24のいずれか1項に記載の噴霧器筐体要素(113)。

【請求項26】

噴霧器の組立及び分解のための固定手段の受け入れ装置、及び／又は、ロボット手軸を絶縁して覆うために設けられる、請求項18から25のいずれか1項に記載の噴霧器筐体要素(113)。

【請求項27】

前記電極保持区域(115)は、前記電極集合体の少なくとも1つの電気接続に電氣的に接触するための少なくとも1つの電気接続若しくは帯電環を有し、又は、電極帯電環を有する、請求項18から26のいずれか1項に記載の噴霧器筐体要素(113)。

【請求項28】

スプレー要素(119)用の支持装置及び／又は駆動タービンを受け入れ又は覆うための第1の直径を有する筐体要素(117)を備える、静電噴霧器用の噴霧器筐体であって、

放電路の延長をなす放電電流用の回り込み防止回路を形成する少なくとも1つのネジを備える、

ことを特徴とする噴霧器筐体。

【請求項29】

前記回り込み防止回路を形成するための少なくとも1つのスクリーンを備える、請求項28に記載の噴霧器筐体。

【請求項30】

前記少なくとも1つのネジ及び／又は前記少なくとも1つのスクリーンは、電氣的絶縁材料から形成されている、請求項29に記載の噴霧器筐体。

【請求項31】

前記少なくとも1つのスクリーンは前記筐体要素(117)の周りに延びる、請求項29又は30に記載の噴霧器筐体。

【請求項32】

請求項18から27のいずれか1項に記載の噴霧器筐体要素(113)を備える、請求項28から31のいずれか1項に記載の噴霧器筐体。

【請求項33】

a) 前記筐体要素(117)は、第1の末端に、噴霧器筐体要素(113)と接続するために設けられている第1のネジ(1103)を備え、及び／又は、

b) 前記筐体要素(117)は、第2の末端に、導風環を設けられた噴霧器部品と接続するために設けられている第2のネジ(1105)を備え、及び、

c) 前記第1のネジ(1103)及び前記第2のネジ(1105)は中心軸(105)に対して同軸上に配置されている、

請求項28から32のいずれか1項に記載の噴霧器筐体。

【請求項34】

前記第1のネジ(1103)及び前記第2のネジ(1105)のうち少なくとも1つは、

a) 前記筐体要素(117)又は前記中心軸(105)の周りに延び、及び／又は、

b) 放電電流又は放電電流成分を防止又は最小化するための絶縁材が設けられている、

請求項33に記載の噴霧器筐体。

【請求項35】

a) ロボット手軸を覆うための、アース電位が適用される又はされ得る、1つ以上の誘電性絶縁袖(201、401)を備え、

b) 請求項1から17のいずれか1項に記載の電極集合体を備える、

請求項28から34のいずれか1項に記載の噴霧器筐体。

【請求項36】

ロボット手軸側面を絶縁するための噴霧器筐体用の絶縁袖(201、401)であって、

前記絶縁袖(201、401)は、脱着可能に前記噴霧器筐体と接続するための接続区域(403)を有し、且つ、絶縁材、誘電剤、及びポリテトラフルオロエチレンからなる群より選択された材料から形成されており、

放電路の延長をなす放電電流用の回り込み防止回路を形成する少なくとも1つのネジを備える、

ことを特徴とする絶縁袖(201、401)。

【請求項37】

前記回り込み防止回路を形成するための少なくとも1つのスクリーンを備える、請求項36に記載の絶縁袖(201、401)。

【請求項38】

前記少なくとも1つのネジ及び／又は前記少なくとも1つのスクリーンは、電氣的絶縁材料から形成されている、請求項37に記載の絶縁袖(201、401)。

【請求項39】

a) 噴霧器筐体要素(113)と接続するための第1のネジが前記絶縁袖(201、401)の第1の末端に設けられており、及び／又は、

b) 追加の絶縁袖と接続するための第2のネジが前記絶縁袖(201、401)の第2の末端に設けられており、及び、

c) 前記第1のネジ及び前記第2のネジは前記絶縁袖(201、401)の中心軸に対して同軸上に配置されている、

請求項36から38のいずれか1項に記載の絶縁袖(201、401)。

【請求項40】

前記第1のネジ及び前記第2のネジのうち少なくとも1つは、

a) 前記絶縁袖(201、401)又は前記絶縁袖(201、401)の中心軸の周りに延び、及び／又は、

b) 放電電流又は放電電流成分を防止又は最小化するための絶縁材が設けられている、

請求項39に記載の絶縁袖(201、401)。

【請求項41】

a) 請求項1から17のいずれか1項に記載の電極集合体、及び／又は、

b) 請求項18から27のいずれか1項に記載の噴霧器筐体要素(113)、及び／又は、

c) 請求項28から35のいずれか1項に記載の噴霧器筐体、及び／又は、

d) 請求項36から40のいずれか1項に記載の絶縁袖(201、401)、を備える、
静電噴霧器。

10

20

30

40

50

【請求項 4 2】

電位分離なしで内部／細密塗装に適している、請求項 4 1 に記載の静電噴霧器。

【請求項 4 3】

スプレー要素 (1 1 9) と、前記電極集合体に保持可能な少なくとも 1 つの電極 (1 0 8) とを備え、

前記静電噴霧器は、絶縁袖 (2 0 1、4 0 1) により覆われた、手軸側面上の接続フランジにより、保持可能であり、

前記少なくとも 1 つの電極 (1 0 8) の電極末端の間と前記スプレー要素 (1 1 9) 又は前記接続フランジとの距離の割合は 1. 5 から 2 の間又は 2 から 2. 5 の間であり、及び／又は、

前記少なくとも 1 つの電極 (1 0 8) の電極末端と前記スプレー要素 (1 1 9) の縁との間の距離 (d 1) は 8 0 mm から 2 5 0 mm の間の範囲であり、及び／又は、

前記少なくとも 1 つの電極 (1 0 8) と、前記静電噴霧器の前記接続フランジとの間の距離は、1 2 0 mm から 6 2 5 mm の間の範囲である、請求項 4 1 又は 4 2 に記載の静電噴霧器。

【請求項 4 4】

前記電極集合体、前記筐体要素 (1 1 7)、前記絶縁袖 (2 0 1、4 0 1)、導風環 (1 2 1)、及び前記噴霧器筐体要素 (1 1 3) のうち少なくとも 1 つは、絶縁材で塗装された又は絶縁材で囲まれたネジ (1 1 6、1 2 3、3 0 9) により、保持可能であり、

前記ネジ (1 1 6、1 2 3、3 0 9) は、絶縁材で塗装された少なくとも 1 つのスクリーンを有し、且つ、

前記ネジ (1 1 6、1 2 3、3 0 9) 及び／又は前記少なくとも 1 つのスクリーンは、回り込み防止回路を介して放電路の延長をなすように設けられている、

請求項 4 1 から 4 3 のいずれか 1 項に記載の静電噴霧器。

【請求項 4 5】

導風環を設けられた噴霧器部品及び／又は筐体要素 (1 1 7) は、部分的に又は実質的に全体的に、塗装対象の部品に背向するスプレー要素の側面を前記少なくとも 1 つの電極 (1 0 8) により運ばれる放電電流成分又は放電電流から遮蔽し、前記噴霧器部品及び／又は前記筐体要素 (1 1 7) は、コロナ放電を生じ得るように前記スプレー要素を暴露する、

請求項 4 1 から 4 4 のいずれか 1 項に記載の静電噴霧器。

【請求項 4 6】

請求項 4 1 から 4 5 のいずれか 1 項に記載の静電噴霧器により行われる、塗装剤の外部帯電による静電噴霧法であって、

内部／細密塗装中に前記塗装剤の外部帯電が行われる、
静電噴霧法。

【請求項 4 7】

同じ静電噴霧器及び同じ外部帯電システムを用いて、

- a) 内部／細密塗装及び外部塗装が行われ、及び／又は、
- b) 内部／細密塗装及び外部塗装中に前記塗装剤の外部帯電が行われ、及び／又は、
- c) 溶媒性塗料及び／又は水性塗料を用いて内部／細密塗装及び外部塗装が行われ、及び／又は
- d) 電位分離を要さず内部／細密塗装が行われる、

請求項 4 6 に記載の静電噴霧法。

【請求項 4 8】

前記静電噴霧器の前縁と塗装対象の部品との間の距離が、2 2 5 mm より小さい、請求項 4 6 又は 4 7 に記載の静電噴霧法。

【請求項 4 9】

請求項 4 1 から 4 5 のいずれか 1 項に記載の静電噴霧器を備える塗装用ロボット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、静電気を利用した噴霧により加工対象物を塗装する分野、特に、静電回転式噴霧により加工対象物を塗装する分野に関する。

【背景技術】

【0002】

車体などの加工対象物の塗装には、静電噴霧器、特に、外部電極により生じた静電場を噴霧流に掛けるためのいわゆる外部帯電を備える静電回転式噴霧器を用いることができる。塗料の雫は、こうして、イオン付加により帯電させられて、加工対象物、例えば、特許文献1及び特許文献2に記載のようにアースされた加工対象物に移動させられる。

10

【0003】

さらに多くの静電塗装装置が、特許文献3、特許文献4、特許文献5、特許文献6、特許文献7、特許文献8、特許文献9に開示されている。

【0004】

周知の外部帯電法では、静電場を生ずるために必要な外部電極の大きさのせいで、加工対象物の内部や車両の扉の内部空間や車体の乗り入れ空間などの狭い領域又は閉鎖空間を塗布すること、あるいは、物品支持部上で密に接続された個別部品、特に、バンパーなどの間隔の極狭い留め具を塗布することが困難であった。

【0005】

さらに、高価で大規模でそして通常複雑な電位分離が、特に、導電性塗料、例えば、水性塗料又は低抵抗溶媒性塗料、特に、コンパクトな構成で固形分の高い導電性塗料を用いた電位分離が必要であった。さらに、こうした静電噴霧器は、外部電極を形成するために通常用いられる6から8本の外部電極指を個別に清掃又は換装せねばならないため、清掃が困難であった。さらに、噴霧前の塗料が高電圧下で直接適用されるようなコンパクトな構成の直接帯電装置では、高価で大規模でそして通常複雑な電位分離が、特に、導電性塗料、例えば、水性塗料を用いるような電位分離が必要であった。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】 独国特許出願公開第10202711号明細書

30

【特許文献2】 欧州特許第1362640号明細書

【特許文献3】 米国特許出願公開第2007/0039546号明細書

【特許文献4】 米国特許第5163625号明細書

【特許文献5】 米国特許第5044564号明細書

【特許文献6】 独国特許出願公開第10205593号明細書

【特許文献7】 独国特許出願公開第3709508号明細書

【特許文献8】 独国特許出願公開第3609240号明細書

【特許文献9】 独国特許出願公開第102005000983号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0007】

本発明は、加工対象物の、特に、車体やバンパーなどの留め具の、内部塗装及び内部塗装の両方を可能とするような静電噴霧器用外部帯電法、並びに、静電噴霧器の簡便な清掃法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この目的は、独立請求項に記載の特徴により解決される。従属請求項は好ましい修正例を対象とする。

【0009】

本発明は、電極集合体、例えば、電極環を用いることで、加工対象物の内部／細密塗装

50

(即ち、内部塗装及び／又は細密塗装)と外部塗装との両方を可能とするような効果的な外部帯電法が実現されるという知見に基づく。電極集合体の電極は静電場を生ずるために設けられ、該静電場は少なくとも筐体表面を流れる放電電流の発生に寄与する。好ましくは、対称軸の方向に、即ち、対称軸に、例えば、電極集合体又は電極環の対称軸の方向に、あるいは、対称軸の周囲に配置されたベルカップなどのスプレー要素又は噴霧流軸の方向に、あるいは、ロボット腕軸(ロボット手根部軸)の方向に延びる放電電流の放電電流成分は、それぞれの方向に特有の誘電的な影響、特に、減弱するような影響を受ける。特に、それぞれの軸の両端方向が考えられる。

【0010】

本発明は、特に、不要な放電又は寄生放電の最小化又は回避を可能とし、これにより、塗装剤又は噴霧流の帯電を促進することが可能となる。これにより、静電噴霧器の寸法を小さくすることが可能となり、アクセスが困難であった車体内部の部品へのアクセスが容易になる。同時に、内部塗装と外部塗装との両方に同一の静電噴霧器を用いることができるように電極を配置することも可能である。さらに、静電噴霧器をモジュール式に形成することにより、例えば、使用する度に、目的に合わせて、静電噴霧器へモジュール式に接続可能な(好ましくは、ネジなどにより脱着可能な)電極集合体を調節することが可能であり、例えば、内部塗装にはより小さい寸法の電極集合体を、外部塗装にはより大きい寸法の電極集合体を用いることができるように、調節することが可能である。さらに、圧縮空気などを用いて突出させることのできる伸縮自在の可動式電極を外部塗装のために設けることもできる。さらに、対称軸に対して異なる長さ及び／又は角度の電極を備える電極集合体を設けることもできる。

【0011】

ある態様では、本発明は、静電噴霧器用の1つ以上の電極の集合体、即ち、電極集合体に関し、例えば、対称軸の周りに静電場を生じるための少なくとも1つの電極を保持するための電極保持装置を備えた静電回転式噴霧器用の電極集合体に関し、このとき、例えば、誘電材料を、好ましくは、電極集合体は対称軸の方向に延びる放電電流の放電電流成分に影響を与えるための誘電材料を設けてもよい。電極集合体は、特に、塗装剤の外部帯電用に設計されており、内部／細密塗装及び／又は外部塗装における塗装材の外部帯電に特に向いている。電極集合体は、1つ以上の電極を備え、又は、1つ以上の電極を受け入れるように形成されている。

【0012】

電極集合体及び／又は電極保持装置及び／又は誘電材料は、中心軸を持つことが好ましい。対称軸は、電極集合体及び／又は電極保持装置及び／又は誘電材料の中心軸に一致することが好ましい。

【0013】

対称軸は、例えば、回転対称に形成されるなどした特に環状の電極保持装置の対称軸、特に、回転軸であってもよい。しかし、対称軸は、回転対称な静電場などの対称軸であってもよい。さらに、静電回転式噴霧の場合、対称軸は、スプレー要素により吐出される噴霧流の向きによって、又は、ベルカップなどのスプレー要素を駆動するタービンシャフトの軸によって、定められてもよい。上記の複数の対称軸は、特に回転式噴霧器の場合、一本の共通した対称軸であってもよい。

【0014】

対称軸の方向に延びる放電電流成分は、特に、対称軸に対して任意の角度で、例えば、対称軸の方向に真っ直ぐに、例えば、対称軸に対して直角又は90°未満の別の角度で、広がり、あるいは、筐体表面に沿って、又は、電気力線により定められた経路に沿って、又は、任意の経路上を、広がり又は延びる。

【0015】

誘電材料は、例えば、空気とは異なる又は空気より大きい誘電率を有する絶縁材料であってもよい。好ましくは、誘電材料は、対称軸の方向に延びる放電電流成分に影響を与えるよう設けられ、電流が個別の方法で変化及び／又は最小化及び／又は防止されるような

アースされた部分又は印加される電圧の低い部分（例えば、スプレー要素（ベルカップ）、駆動タービン、支持装置、手（主根）の軸など）に特に配置される。例えば、アースされた部品などの絶縁により、電流は変化又は防止されその損耗が減じる一方で、噴霧された塗料を流れる電流は正の影響を受けるだろう。誘電材料の使用により、例えば、放電電流の伝播路は対称軸の方向に延び、電極集合体が内部塗装にも使用できるように延びる放電回路が得られるだろう。誘電材料は、噴霧器の稼働中に後部（例えば、手軸方向、又は、手軸側、又は、スプレー要素に背向する方向、又は、スプレー要素に背向する側）が絶縁されるような電極、及び／又は、（径方向の）内部（例えば、駆動タービン又は他の内部噴霧装置の方向）が絶縁される電極、及び／又は、前部（例えば、スプレー要素側、又は、スプレー要素方向）が絶縁される電極、及び／又は、（径方向の）外部（例えば、駆動タービンに背向する方向）が絶縁される電極を少なくとも1つ特に設けられている。このようにして、望まない（寄生）放電を減らし又は回避し、好ましくは、塗装剤の帯電を促進することが可能となる。本発明の方法は、さらに、多目的室や塗装ブースなどの塗装室での使用に特に有利である。本発明の方法は、特に、国際公開第2007/131660号に記載のブースに用いることができる。なお、この出願の内容を参照により本願明細書に取り込む。

10

【0016】

ある実施形態では、誘電材料は、例えば、対称軸の方向に延びる放電電流成分が個別の方法で影響され得るように、電極保持装置に保持された又は保持され得る電極に対して非対称に配置又は形成される。誘電材料は、例えば、対称軸の方向に膨らんでもよく、これにより、有利なことに、放電電流成分の方向依存的影響が得られる。

20

【0017】

ある実施形態では、電極集合体は、静電場を形成するため電極保持装置に、特に、機械的に及び／又は電気的に結合され得る少なくとも1つの電極を備える。この少なくとも1つの電極は、電極保持装置に、少なくとも部分的に又は全体的に又は凡そ1mmから5mm長の電極端部を除いて又は全体的に又はほぼ全体的に、埋め込まれ又は収容され又は挿入されてもよい。この少なくとも1つの電極は、さらに、全体的に又はほぼ全体的に、電極保持装置又は少なくとも1つの電極受け入れ空間に埋め込まれてもよい。こうした場合、誘電材料は、例えば、誘電材料から構成され得る又は構成される電極保持装置の埋め込み部品であってもよい。

30

【0018】

少なくとも1つの電極及び／又は少なくとも1つの電極受け入れ空間は電極保持装置に収容されることが好ましい。

【0019】

ある実施形態では、絶縁材中で、長さが約30mmの又は約30mmから100mmまでの、及び／又は、直径が約8mm又は約6mmから12mmの間の抵抗器が、電極保持装置又は電極保持装置の絶縁材料又は誘電材料に埋め込まれていてもよい。このようにして、好ましいことに、電圧のフラッシュオーバーを避けることができる。設けられる抵抗器は1つでもよいし複数でもよい。

【0020】

抵抗器は、例えば、部分的に導電性のプラスチック又は半導体から構成された抵抗器要素であってもよく、市販の厚膜抵抗器と同様に常に実質的に同じ抵抗値を事実上示すことが好ましい。

40

【0021】

電極集合体は、1つ又は複数の、好ましくは、円筒状又は袖状の、少なくとも1つの抵抗器を受け入れるための抵抗器受け入れ手段を備えてもよい。この少なくとも1つの抵抗器受け入れ手段は、塗装や充填などにより、絶縁材に設けられてもよい。少なくとも1つの抵抗器は、特に、絶縁材により塗装又は被覆され、ないし、絶縁材内に埋め込まれていてもよい。抵抗器受け入れ手段は、特に、その受け入れ空間が閉鎖可能に設けられてもよく、好ましくは、液体絶縁材などの材料の漏出を防止できるキャップなどのプラスチック

50

製の閉鎖手段が用いられる。少なくとも1つの抵抗器及び／又は少なくとも1つの抵抗器受け入れ手段は、対称軸に実質的に平行に配置されてもよい。

【0022】

絶縁材又は絶縁液は、例えば、液体（油、グリースなど）であってもよい。絶縁材は、気体（例えば、 SF_6 ）、固体、液体、又は、流動体であってもよい。絶縁材として、流延材料又は適切な接着剤を用いることもできる。絶縁材は、極めて良好な絶縁特性を有すべきである。絶縁対象の部品（例えば、電極、抵抗器など）を直接に絶縁材又は誘電剤内に配置又は埋め込みすることもできる。

【0023】

電極保持装置は、好ましくは、電極を受け入れるための少なくとも1つの円筒状又は袖状などの受け入れ空間を備える。電極集合体は、対称軸に対して角度をなすような及び／又は外部と前部との両方もしくは一方に斜めに伸びるような、少なくとも1つの電極及び／又は少なくとも1つの電極受け入れ空間を備えることが好ましい。このようにして、電極及び／又は電極受け入れ空間は、好ましくは、対称軸に対して平行とならないように配置される。ある実施形態では、電極集合体は、静電場を生じるための電極保持装置に、例えば、機械的及び又は電氣的に結合されている少なくとも1つの電極（又は、少なくとも1つの電極受け入れ空間）を備える。このとき、少なくとも1つの電極と対称軸とは、 0° より大きく、好ましくは、 90° 又は 180° よりも小さい角度をなし、例えば、 40° 、 45° 、又は、 50° より大きく、及び／又は、 60° 、 65° 、又は、 70° より小さく、特に、角度は約 55° である。この角度は -90° までの負の値であってもよい。

10

20

【0024】

そこで、電極又は電極受け入れ空間は、特に、斜めに、即ち、対称軸に対して角度をなして、例えば、前部及び／又は外部に伸びるように、あるいは、前部及び／又は内部に伸びるように配置されてもよい。さらには、外部及び／又は後部に伸ばしてもよい。

【0025】

電極又は電極受け入れ空間は、平行軸に対して、実質的に、平行に、又は、非平行に、又は、捻れの位置に配置されてもよい。対称軸に平行でない配置の場合、 0° から $\pm 180^\circ$ の角度が可能である。

【0026】

30

対称軸と、少なくとも1つの電極受け入れ空間及び／又は電極のうち少なくとも1つとは、共通の仮想平面上を延びるものであってもよい。

【0027】

これにより、このように電極が配置された電極集合体が内部塗装と外部塗装との両方に使用することができるという利点が保証される。

【0028】

ある実施形態では、電極集合体は、静電場を生じるための電極保持装置に、例えば、機械的及び又は電氣的に結合されている少なくとも1つの電極を備える。このとき、誘電材料は、例えば、少なくとも1つの電極と対称軸との間に配置され、又は、少なくとも1つの電極を非対称に囲み、又は、囲まず、又は、部分的に囲む。誘電材料は、例えば、誘電性膨張部又は誘電性突出部の形態であってもよく、特に、環状突出部であってもよい。このようにして、誘電体に沿って対象軸へ、及び／又は、（噴霧器作動時の）後部（例えば、手軸、又は、手軸の方向、又は、スプレー要素に背向する方向）へ絶縁に沿って伝播路が延びることにより、対称軸の方向に延びる放電電流の放電電流成分への好ましい影響を得ることが可能となる。誘電材料、特に、誘電性膨張部又は誘電性突出部は、例えば、斜めにあるいは外部及び／又は前部に傾いて突出し、例えば、円錐状に広がり及び／又は対称軸を中心に同軸上に配置され、そして、特に、対称軸を中心とした環状に延びることが可能である。誘電又は絶縁材料は、実質的に、不連続部を有する又は有しない環状に設けられてもよい。少なくとも1つの電極は、膨張部又は突出部内に延びるものであってもよく、さらには、膨張部又は突出部から突き出すものであってもよい。

40

50

【0029】

ある実施形態では、誘電材料は、上記の放電電流成分に対して反対の方向を向き対称軸の方向又は対称軸への方向を向いた該放電電流成分よりも小さい別の放電電流成分に、わずかに影響し、又は、影響せず、又は、別の誘電電流成分を、わずかに弱め、又は、弱めないように設けられる。このようにして、電流放電路は、電極集合体全体が内部塗装に有利なよりコンパクトなサイズを有しうるような有利な方法で、対称軸へ伸びる。

【0030】

ある実施形態では、電極保持装置は、電極保持装置の回転軸が対称軸と一致するように、例えば、対称軸を中心とした環状に形成される。対称軸は、該対称軸の周りに配置され且つ電極保持装置に電氣的に及び／又は機械的に結合されている複数の電極により生じ得る静電場が、それを中心として、例えば、冠状に広がり得るような軸であってもよい。静電場は、特に、対称軸の方向に広がり得る。対称な電極集合体の場合、1つの対称軸に対してのみ誘電材料が形成され得るように、両方の対称軸は一致することが好ましい。上記の対称軸が一致しない場合、誘電材料は、対称軸のうち1つのみを考慮に入れて設けられてもよい。さらに、誘電材料は、上記の両方の対称軸について配置されてもよい。

10

【0031】

噴霧器が又は電極集合体を実装して組み立てられた状態では、対称軸は、スプレー要素の中心軸及び／又は噴霧器の中心軸（例えば、噴霧器筐体要素又は筐体要素の中心軸）及び／又は噴霧器の回転軸（同軸）に一致することが好ましい。上記の複数の中心軸は少なくとも互いに交わって又は互いに交差して延びることが好ましい。噴霧器が又は電極集合体を実装して組み立てられた状態では、特に、電極集合体の内周は、噴霧器の構成がコンパクトとなるよう、噴霧器の筐体要素の外周に適合すべきである。

20

【0032】

電極集合体及び／又は電極保持装置及び／又は誘電材料は、好ましくは、作業基準面に、特に、噴霧器の（好ましくは、噴霧器筐体要素に対して）前面に、好ましくは、環状配置で、及び／又は、ネジ接続により、又は、他の固定手段により、接続されてもよい。

【0033】

ある実施形態では、電極集合体は、対称軸を中心に配置されて、電極保持装置に、特に、電氣的に及び／又は機械的に、結合されて、かつ、複数の電極の末端が電極保持装置に背向し円形路に沿って配置されている複数の電極受け入れ空間及び／又は複数の電極を備える。静電噴霧器のスプレー要素の、特に、回転式噴霧器のベルカップの横断面の半径に対する、又は、電極保持装置の横断面の半径に対する円形路の半径の割合は、所定の値であることが好ましい。例えば、この割合は、 π であり、その許容差範囲は、例えば、 $\pm \pi / 4$ である。しかし、この割合は、特に、2から4の間、2.5から3.5の間、又は、3から3.2の間で、 $\pm 1\%$ 又は $\pm 2\%$ の割合範囲内にある。代わりに、又は、上記に加えて、円形路の半径と円形路から静電噴霧器のスプレー要素まで、例えば、ベルカップまでの又はベルカップの縁までの距離との積対このスプレー要素の直径の2乗の割合は、 2π から 4π の間であってもよい。こうした設計規則を用いることで、電極末端からスプレー要素までの距離は好ましい距離に定められる。

30

【0034】

ある実施形態では、電極集合体は、静電場を形成するため電極保持装置と、特に、機械的に及び／又は電氣的に結合され得る少なくとも1つの電極を備える。この少なくとも1つの電極は、好ましくは、調整可能な電極長、又は、少なくとも1つの可動式電極部を備える。このとき、該電極部は、別の電極部に伸縮自在に押し込まれ、又は、その中に押し込まれてもよい。調整可能な電極長は、例えば、圧縮空気によって、例えば、環電極配置が外部及び内部塗装に適合し得るような有利な方法で、設定されてもよい。

40

【0035】

ある実施形態では、電極集合体は、静電場を形成するため電極保持装置と機械的に及び／又は電氣的に結合される少なくとも1つの電極を備える。この少なくとも1つの電極は、好ましくは、ポリテトラフルオロエチレンなどの誘電材料によって対称に又は非対称に

50

封止される。このようにして、有利なことに、電極指の絶縁が達成される。

【0036】

ある実施形態では、電極集合体はねじを備え、このとき、好ましくは、ネジは中心軸及び／又は対称軸に対して同軸上に設けられる。

【0037】

このネジには、例えば、絶縁を改善し、放電電流の指向性ある流入及び放出あるいは防止又は最小化に寄与する絶縁材（例えば、ワセリンなどの熱グリース）が設けられてもよい。ネジは、さらに、好ましくは、電極保持装置をネジのはめ込みにより静電噴霧器の筐体に脱着可能に接続するように設けられてもよい。ネジは、さらに、絶縁特性をさらに改善する絶縁又は誘電材料から形成されてもよい。ネジは、戻り締めとなるよう円錐形であってもよい。ネジは、好ましくは、対称軸に対して同軸上に配置される。ネジは、電極集合体及び／又は電極保持装置及び／又は対称軸を中心に延びてもよい。ネジには、絶縁材、好ましくは、放電電流又は放電電流成分を防止又は最小化するための絶縁材が設けられてもよい。ネジは、さらに、特に、内部及び／又は後部の絶縁を提供しあるいは不要な放電を減少又は回避するために、好ましく拡張された放電路及び／又は放電電流の回り込み防止回路（例えば、電極の先端などの高電圧が印加される部位からベルカップや駆動タービンなどの低電圧が印加される又はアースされた部位まで）をなすように設けられてもよい。

10

【0038】

ある実施形態では、電極保持装置は、少なくとも1つの電極と接触するための第1の電気接続又は接続環を備える。第1の電気接続は、さらに、電極の電気抵抗を調節するため、抵抗器を設けられるか、又は、抵抗を有していてもよい。第1の電気接続は、さらに、この目的で1つ以上の抵抗器が設けられるよう複数の電極に接続して設けられてもよい。電極集合体又は電極保持装置は、第1の電気接続に接続するための、外部につながり外部からアクセス可能であるような、対応する第2の電気接続又は接続環を備える。

20

【0039】

好ましくは、電極集合体及び／又は電極保持装置及び／又は誘電材料は、対称軸を中心に実質的に環状に形成され、又は、対称軸に対して同軸上に配置される。電極集合体及び／又は電極保持装置及び／又は誘電材料及び／又は下記の第1の及び／又は第2のスクリーンは、噴霧器の一部（例えば、支持部又は駆動タービンなどを収容する噴霧器の筐体要素）を受け入れるための、及び／又は、塗装剤又は他の内部噴霧装置（例えば、塗料／空気供給など）の通過のための、中央開口を画定してもよい。

30

【0040】

1つ以上の電極受け入れ空間は、好ましくは、1つ以上の抵抗器受け入れ手段と接続されている。同様に、1つ以上の電極は1つ以上の抵抗器に接続されてもよい。1つ又は複数の抵抗器は、噴霧器筐体要素に設けられた帯電部材に、好ましくは、帯電環に接続するように設けられてもよい。1つ以上の電極受け入れ空間及び／又は電極及び／又は抵抗器受け入れ手段及び／又は抵抗器は、特に、中心軸及び／又は対称軸から間隔をあけて配置されている。好ましくは、電極受け入れ空間及び／又は電極及び／又は抵抗器受け入れ手段及び／又は抵抗器の複数は、中心軸及び／又は対称軸を中心に設けられ、好ましくは、周方向に互いに均等に間隔をあけて配置されている。

40

【0041】

電極集合体及び／又は電極保持装置は、第1のスクリーン及び／又は第2のスクリーンを備えてもよい。第1のスクリーン及び／又は第2のスクリーンは、実質的に環状であってもよい。第1のスクリーン及び／又は第2のスクリーンは、対称軸に対して実質的に同軸上に及び／又は平行に配置されていることが好ましい。第1のスクリーンは第2のスクリーンよりも大きい直径を有することが好ましい。少なくとも1つの抵抗器受け入れ手段及び／又は少なくとも1つの抵抗器は、第1のスクリーンと第2のスクリーンとの間に配置されてもよい。スクリーンはネジを有することが好ましい。このネジは、好ましくは、第1のスクリーンの外周に配置される。第2のスクリーンは第1のスクリーンよりも強く

50

又は厚く形成されることが好ましい。第1のスクリーン及び／又は第2のスクリーンは、好ましくは、誘電又は絶縁材料から形成される。第1のスクリーン及び／又は第2のスクリーンは、サンドイッチ状の集合体、特に、少なくとも1つの対応するスクリーンを設けられている噴霧器筐体要素との集合体をなすように設けられてもよい。

【0042】

電極集合体、電極保持装置、及び／又は、誘電材料は、実質的円形部、及び／又は、少なくとも1つの（好ましくは、斜めの、曲った、又は、その他の方法で外向き及び／又は前向きの、特に、実質的に円錐状の）拡大及び／又は突出部を備える。好ましくは、この少なくとも1つの拡大部は、少なくとも1つの電極及び／又は少なくとも1つの電極受け入れ空間を好ましくは受け入れる電極保持装置として設けられる。好ましい実施形態では、電極集合体は、円形部及び拡大部から構成されてもよい。拡大部は、好ましくは、実質的に円錐状（例えば、直線状の母線又は曲線状の母線を有する円錐状）、扇状、円盤の縁状、又は、回転双曲面（環）状であってもよい。ただひとつの拡大部が、対称軸を中心とした環状に配置され及び／又は対称軸に対して同軸上に配置されて設けられることが好ましい。しかし、拡大部は、複数の不連続部を有し、それにより、例えば、外部及び／又は前部に同様に突出して、特に、周方向に互いに均等に間隔をあけて配置されている複数の部位を備え、又は、該複数の部位から構成されてもよい。特に、拡大部は実質的円形部から延びてもよい。拡大部は、好ましくは、（円形部及び／又は噴霧器に対して）（径方向の）外部及び／又は（軸方向の）前部に突出し、及び／又は、拡大している。実質的円形部は、ネジ及び／又は少なくとも1つの抵抗器及び／又は少なくとも1つの抵抗器受け入れ空間及び／又は第1の及び／又は第2のスクリーンを備えてもよく、このとき、拡大部は、好ましくは、1つ以上の電極及び／又は1つ以上の電極受け入れ空間を収容する。噴霧器が組み立てられた状態では、拡大部は、好ましくは、特に、前部（スプレー要素方向に又はスプレー要素側に）且つ（周方向の）外部に斜めに、突出し、このとき、円形部は、少なくとも部分的に、好ましくは、実質的に全体が、噴霧器筐体要素によって覆われる。拡大部及び／又は円形部に含まれる1つ以上の部品は、好ましくは、誘電又は絶縁材料から形成されてもよい。少なくとも1つの拡大部は、特に、電極保持装置と一致する。

【0043】

ある態様では、本発明は、噴霧器筐体要素に関し、特に、上述したものなどの電極集合体を保持するための噴霧器筐体要素であって、静電噴霧器用の、特に、導風環を直接的に又は間接的に保持するための及び／又はベルカップなどのスプレー要素用の支持装置を載せる又は覆うための第1の直径を有する筐体要素を備える噴霧器筐体を具備する回転式噴霧器用の噴霧器筐体要素に関する。支持装置は、例えば、スプレー要素を駆動するためのタービン又はタービンシャフトを備え、又は、それら自身であってもよい。タービン又はタービンシャフトは、ある実施形態では、例えば、筐体要素によって間接的に又は直接的に保持されてもよい。別の実施形態では、筐体要素は、手軸側のフランジによって例えば保持され得るようなタービン及び／又はタービンシャフトを実質的に覆うように機能する。噴霧器筐体要素は、例えば、筐体要素の直上に配置され及び／又は筐体要素に接続可能であってもよい。噴霧器筐体要素は、好ましくは、真っ直ぐに又は曲って形成され得る管として設けられる。

【0044】

噴霧器用の噴霧器筐体の筐体要素は、ある実施形態では、噴霧器筐体要素の一部ではない。別の実施形態では、噴霧器筐体要素は、筐体要素の機能を持ち、あるいは、筐体要素に組み込まれたユニット又は一体のユニットをなしてもよい。

【0045】

噴霧器筐体要素は、好ましくは、第1の直径とは異なる第2の直径を有し、このとき、第1の直径と第2の直径との差により電極集合体を保持するための電極保持区域が定められる。電極保持区域は、例えば、直径差により幅が定められる円周面からなるものでもよい。この面は、直径差により定められた真っ直ぐな階段状の遷移部によって電極保持区域が定められるように、例えば、表面、特に、噴霧器筐体要素の外部表面に垂直に配置され

てもよい。電極保持区域は、しかし、噴霧器筐体要素の外部表面に対して垂直ではなく浅い角度で延びる連続した又は傾いた遷移部により形成されてもよい。電極保持区域は、さらに、噴霧器筐体要素と筐体要素との境目での直径差により形成されてもよい。

【0046】

噴霧器筐体要素は、その第1の（軸方向の）末端上に第1のネジ及び／又は第2のネジを備えてもよい。さらに、その第2の（軸方向の）末端上に第3のネジが設けられてもよい。

【0047】

好ましくは、第1のネジは噴霧器筐体要素と電極集合体とを接続するように、第2のネジは噴霧器筐体要素と筐体要素とを接続するように、第3のネジは噴霧器筐体要素と絶縁袖とを接続するように設けられる。さらに、電極保持区域は、噴霧器筐体要素の表面と第2のネジとの間に延びてもよい。

10

【0048】

ある実施形態では、絶縁された少なくとも1つの噴霧器の弁の筐体などのために設けられてもよい噴霧器筐体要素は、噴霧器筐体要素を筐体要素及び／又は電極集合体と接続するための第1及び／又は第2のネジなどを備える接続区域を備え、このとき、電極保持区域は、接続区域と噴霧器筐体要素の表面特に外部表面との間に延びる。そして、直径差により定められ、筐体要素との接続部を覆わない噴霧器筐体要素の部位により、電極保持区域は形成される。さらに、接続区域の1つ又は複数のネジは、放電路のさらなる延長部をなし、絶縁材（例えば、熱グリース、好ましくは、ワセリン）を設けられてもよい。

20

【0049】

ある実施形態では、第2の直径は、電極保持区域又はその法線が、例えば、スプレー方向を向くように、好ましくは、第1の直径よりも大きい。第2の直径は、しかし、電極を噴霧器筐体の表面に直に配置できる又は並べられるように、第1の直径よりも小さくてもよい。

【0050】

ある実施形態では、直径差は、電極集合体を保持するため、特に、周上に、少なくとも部分的にスプレー方向を向く表面、又は、少なくとも部分的にスプレー方向を向く突出を定める。

【0051】

30

噴霧器筐体要素は、それを通して延びる中心軸を備えてもよい。噴霧器が組み立てられた状態、特に、電極集合体と噴霧器筐体要素とが実装された状態では、電極集合体の対称軸と噴霧器筐体要素の中心軸とは（同軸上に）一致してもよい。対称軸と中心軸とは少なくとも互いに交わって又は互いに交差して延びることが好ましい。

【0052】

噴霧器筐体要素は、第1のスクリーン及び／又は第2のスクリーンを備えてもよく、このとき、これらは、好ましくは、実質的に環状に設けられ、特に、中心軸に対して、同軸上に及び／又は平行に延びるよう配置される。第1のスクリーンは第2のスクリーンよりも大きい直径を有することが好ましい。抵抗器受け入れ空間及び／又は抵抗器のための少なくとも1つの受け入れ空間が、第1のスクリーンと第2のスクリーンとの間に配置されてもよい。第2のスクリーンは第1のスクリーンよりも厚く形成されてもよい。第1のスクリーン及び／又は第2のスクリーンは、特に、内部の絶縁及び／又は回り込み防止回路を達成するように、あるいは、不要な放電を減らし又は回避するように、設けられる。さらに、スクリーンは、サンドイッチ状の集合体、特に、少なくとも1つの対応するスクリーンを設けられている電極集合体との集合体をなすように設けられてもよい。第1のスクリーン及び／又は第2のスクリーンは、好ましくは、誘電又は絶縁材料から形成される。

40

【0053】

ある実施形態では、噴霧器筐体要素は、真っ直ぐ、又は、内部塗装に有利な、例えば、約60°近辺の角度範囲の角度をなしてもよい。噴霧器筐体要素は、好ましくは、約70°又は65°より小さく、及び／又は、約50°又は55°より大きい角度をなす。噴霧

50

器筐体要素は、さらに、噴霧器の組立又は分解のための固定手段（例えば、中央固定栓）の受け入れ装置（例えば、穴）、及び／又は、ロボット手軸を絶縁して覆うために、脱着可能な絶縁袖、又は、噴霧器筐体要素と一体に又は組み込まれて形成された延長部を少なくとも1つ備えてもよい。

【0054】

ある実施形態では、電極保持区域は、電極集合体の少なくとも1つの電気接続に電氣的に接触するための少なくとも1つの電気接続又は帯電環を備える。このようにして、有利なことに、噴霧器筐体要素における電極の励起又は電極の接触が保証される。

【0055】

第1のネジ及び／又は第2のネジ及び／又は第3のネジは、噴霧器筐体要素の中心軸に対して同軸上に配置されてもよく、好ましくは、噴霧器筐体要素及び／又はその中心軸を中心に延び、特に、放電電流又は放電電流成分が防止又は最小化されるよう絶縁材が設けられる予定で又は設けられていてもよい。上記のネジは、戻り締めとなるよう円錐形であってもよい。さらに、第1のネジ、第2のネジ、及び／又は、第3のネジは、内部及び／又は後部を絶縁して不要な電流を減らし又は回避することで有利にも塗装剤の帯電を促進することができるように、大きな又は延長された放電路及び／又は放電電流のための回り込み防止回路をなしてもよい。

【0056】

ある態様では、本発明は、静電噴霧器用の噴霧器筐体に関し、特に、ベルカップを筆頭とするスプレー要素用の駆動タービン及び／又は支持装置を収容又は被覆するよう適合された又は設けられ第1の直径を有する筐体要素を備える噴霧器筐体を具備する回転式噴霧器用の噴霧器筐体に関し、好ましくは、電極集合体を保持するための噴霧器筐体要素に関する。好ましい実施形態では、噴霧器筐体はただ一つの筐体要素から構成されてもよいが、別の好ましい実施形態では、噴霧器筐体は、特に、噴霧器筐体要素を備えてもよい。筐体要素は、好ましくは、管として設けられ、特に、真っ直ぐに形成されてもよい。中心軸が筐体要素又は噴霧器筐体を通過してもよい。

【0057】

筐体要素は、第1の（軸方向の）末端上に第1のネジを、及び／又は、第2の（軸方向の）末端上に第2のネジを備えてもよい。

【0058】

第1のネジは噴霧器筐体要素と接続するために設けられ、第2のネジは導風環を有する噴霧器部品と接続するために設けられてもよい。筐体要素と導風環を有する噴霧器部品とは一体に（組み込まれて）設けられても、又は、導風環が筐体要素内に形成されてもよい。第1のネジの直径は、好ましくは、第2のネジの直径より大きい。特に、第1のネジ及び／又は第2のネジは、筐体要素の中心軸に対して同軸上に配置される。

【0059】

筐体要素の第1のネジ及び／又は第2のネジは、筐体要素及び／又はその中心軸を中心に延びてもよく、好ましくは、絶縁材を設けられる予定で又は設けられていてもよい。前述のネジと同様に、筐体要素の第1のネジ及び／又は第2のネジは、特に、放電電流又は放電電流成分の防止又は最小化のために設けられ、戻り締めとなるよう同軸上に形成されてもよく、また、好ましくは、大きな放電路及び／又は放電電流の回り込み防止回路をなすように設けられてもよい。特に、噴霧器の稼働中に前部及び／又は内部を絶縁し、又は、不要な電流を減らし又は回避することで、有利なことに、塗装剤の帯電を促進することが可能である。

【0060】

ある実施形態では、電極保持区域は、噴霧器筐体要素の表面と筐体要素の表面との間に形成される。こうして、電極保持区域は、噴霧器筐体要素と筐体要素との表面の間に延びて、直径差により定められる。

【0061】

ある実施形態では、噴霧器筐体要素は、筐体要素に接続可能に又は接続してネジ接続な

10

20

30

40

50

どにより脱着可能に設けられており、且つ、スプレー要素の配置に対して又はスプレー方向に対して上流に設けられている。

【0062】

ある実施形態では、噴霧器筐体と噴霧器筐体要素とは、それぞれ、アースされ得、及び／又は、例えば、弁配置体あるいは噴霧器用の供給ホースを収容し得る（ロボット）手軸を覆うあるいは手軸側面の壁面を覆うための絶縁カバーあるいは誘電性絶縁袖を備える。このようにして、有利なことに、後部を向き手軸方向に延びる放電電流は、影響又は防止されることが可能となる。誘電袖は、例えば、ポリテトラフルオロエチレンを筆頭とする誘電材料から構成され、例えば、ネジのはめ込みにより噴霧器筐体又は噴霧器筐体要素と接続されてもよく、特に、噴霧器筐体要素と（組み込まれた又は）一体の又は一体成型のユニットをなしてもよく、あるいは、絞輪により噴霧器側面に固定されてもよい。

10

【0063】

ある態様では、また、本発明は絶縁袖そのものに関する。絶縁袖は、上記のように、特に、塗料や空気供給などの導入成分又は噴霧器筐体要素の絶縁のために設けられ、あるいは、手軸側面の壁面又はロボットの手軸の絶縁のために設けられる。絶縁袖は、特噴霧器筐体要素と脱着可能に接続するための、特に、ネジ接続や留め金固定を用いた、接続区域を有してもよい。絶縁袖は、好ましくは、絶縁材料から、特に、ポリテトラフルオロエチレンから形成される。

【0064】

絶縁袖は、第1の（軸方向の）末端上に第1のネジを、及び／又は、第2の（軸方向の）末端上に第2のネジを備えてもよい。絶縁袖は、好ましくは、円筒として設けられ、特に、真っ直ぐに形成されてもよい。

20

【0065】

ある実施形態では、絶縁袖は、好ましくは、別の絶縁袖（「延長絶縁袖」）と脱着可能に接続されてもよく、これにより、有利なことに、手軸方向のあるいは後部の絶縁効果をさらに高め、及び／又は、アースされた部品を少なくとも1つの絶縁袖の下に遮蔽することができる。

【0066】

単一の適切な長さの絶縁袖又は追加の絶縁袖は、（例えば、ネジ留めなどにより、）ロボット手軸、及び／又は、（好ましくは、完全な）噴霧器を簡単に分解できる固定手段（例えば、中央固定栓）の受け入れ手段（例えば、穴）を絶縁して覆ってもよい。

30

【0067】

例えば、追加の絶縁袖は、（手軸側面の）絶縁袖の第2のネジにネジ留めされてもよい。第1のネジは、好ましくは、噴霧器筐体要素と接続するために設けられる。

【0068】

上記のように、絶縁袖は、好ましくは、絶縁材料から、特に、ポリテトラフルオロエチレンから形成されるが、例えば、M o S 2 を添加するなどして、他の絶縁成分と区別できるように着色してもよい。

【0069】

中心軸は、好ましくは、少なくとも1つの絶縁外を通して延びる。第1のネジの直径は、第2のネジの直径と実質的に同じ大きさであってもよい。さらに、第1のネジ及び／又は第2のネジは、絶縁袖の中心軸に対して同軸上に配置されてもよい。

40

【0070】

第1のネジ及び／又は第2のネジは、絶縁袖及び／又はその中心軸を中心に延びてもよい。前述のネジと同様に、絶縁袖の第1のネジ及び／又は第2のネジは、特に、放電電流又は放電電流成分の防止又は最小化のために設けられ、戻り締めとなるよう同軸上に形成されてもよく、また、好ましくは、大きな放電路及び／又は放電電流の回り込み防止回路をなすように設けられてもよい。特に、噴霧器の稼働中に後部を絶縁し、又は、不要な電流を減らし又は回避することで、有利なことに、塗装剤の帯電を促進することが可能である。

50

【0071】

ある実施形態では、絶縁袖の長さは、約100mmから200mm又は約140mm又は160mmの間の範囲である。絶縁袖の長さは、好ましくは、約150mmであるべきである。

【0072】

ある実施形態では、絶縁袖の表面は、表面積を大きくするために、例えば、絶縁袖の表面がディンプル型の窪みのあるゴルフボールの表面と同じになるように、平らではなく、例えば、起伏があるように又は織り目状に形成されあるいは凸凹を設けられる。噴霧器筐体要素、筐体要素、又は、電極集合体の表面は、放電路又は漏れ経路を伸ばしてより大きな電流抵抗が得られるような表面構造を有していてもよい。

10

【0073】

絶縁袖は、さらに、例えば、絶縁材（例えば、ワセリンなどの熱グリース）を設けられた第1のネジなどを用いて、上記の噴霧器筐体要素と接続可能であってもよい。

【0074】

ある態様では、本発明は、静電噴霧器に関し、特に、回転式噴霧器、好ましくは、上記のような、本発明の噴霧器筐体、本発明の電極集合体、及び／又は、少なくとも1つの本発明の絶縁袖を設けられている回転式噴霧器に関する。

【0075】

噴霧器は、有利なことに、外部塗装並びに内部塗装及び／又は細密塗装のための又はその間の外部帯電に適している。

20

【0076】

噴霧器は、特に、電位分離を要せず内部／細密塗装に適している。

【0077】

ある実施形態では、静電噴霧器は、支持装置で保持され得るような、ベルカップなどのスプレー要素を備える。支持装置は、例えば、筐体要素で保持又は被覆されるタービン又はタービンシャフトであってもよい。筐体要素は、さらに、導風環を保持するために設けられてもよい。静電噴霧器は、さらに、電極集合体で保持される少なくとも1つの電極を備える。好ましくは、静電噴霧器は、例えば、ある又は上記の絶縁袖で被覆され得るような手軸側面上の接続要素を、例えば、フランジを用いて、例えば、ロボット腕部に保持可能であってもよく、このとき、電極集合体に機械的に及び／又は電気的に結合され得る少なくとも1つの電極の電極末端と、スプレー要素、特に、ベルカップの縁などのスプレー要素の縁との間と、アースなどを施された手軸側面上の接続要素又はプラスチック製手軸又は収容された手軸との間との距離の割合は、1.5から2、又は、2から2.5の間の範囲にある。さらに、少なくとも1つの電極の電極末端と、スプレー要素、特に、ベルカップの縁などのスプレー要素の縁との間の距離は、80mmから200mmの間、特に、約118mm（好ましくは、約80mm、120mm、160mm、200mm、又は、240mmより大きくあるいは等しく、及び／又は、約100mm、140mm、180mm、220mm、又は、260mmよりも小さい）であってもよい。さらに、静電噴霧器において、少なくとも1つの電極又はその末端と、第1のアースされた手軸要素又はアースされた接続フランジなどの接続要素との間の距離は、（「延長絶縁袖」によって）約120mmから625mmの間、又は、約195mmあるいは240mmであってもよい。こうした寸法によって、静電噴霧器が特に内部塗装に適し良好な電気絶縁特性を有することが保証される。

30

40

【0078】

例えば、導風環を設けられた噴霧器の部品は、部分的に又は実質的に全体的に、塗装対象の部品に背向するスプレー要素の側面を、少なくとも1つの電極により運ばれる放電電流成分又は放電電流から遮蔽してもよいし、及び／又は、放電、特に、コロナ放電が、好ましくは、ベルカップの縁で生じ得るようにスプレー要素を遮蔽し暴露してもよい。しかし、スプレー要素と、特に、塗装対象の部品に背向するスプレー要素の側面は、少なくとも1つの電極と、スプレー要素、特に、塗装対象の部品に背向するスプレー要素の側面と

50

の間に自由大気路ができるように、実質的に露出して配置されてもよい。スプレー要素（例えば、ベルカップなど）は、導風環及び／又は筐体要素を設けられた噴霧器部品から突出しないことが好ましく、この実施形態では、導風環を設けられた噴霧器部品の前縁は噴霧器の前縁を確定する。スプレー要素は、部分的に又は全体的に、導風環及び／又は筐体要素を設けられた噴霧器部品に、例えば、スプレー要素の外周が部分的に又は全体的に導風環及び／又は筐体要素を設けられた噴霧器部品により囲まれるように、収容されることが好ましい。

【0079】

ある実施形態では、静電噴霧器は、静電噴霧器の壁面又はその筐体を覆う上記の1つ又は複数の絶縁袖を備える。

10

【0080】

ある実施形態では、静電噴霧器は、上記の少なくとも1つの絶縁袖を備え、このとき、静電噴霧器は導風環を設けられてもよく、電極集合体は少なくとも1つの電極を有し、電極集合体及び／又は筐体要素は、噴霧可能な塗料又は噴霧された塗料に帯電するため、対称軸の方向及び／又はスプレー要素の方向に延びる電流成分及び／又は放電電流成分に影響する誘電材料から形成される。

【0081】

ある実施形態では、電極集合体及び／又は筐体要素及び／又は絶縁袖及び／又は導風環（又は導風環を設けられた噴霧器部品）は、それぞれ、ネジ、特に、絶縁材又は絶縁液（例えば、ワセリンなどの熱グリース）により塗装された又は囲まれたネジにより保持されてもよく、及び／又は、このとき、（電極集合体上の）ネジは、少なくとも1つのスクリーン、特に、絶縁材で塗装されたスクリーンを備え、このとき、ネジ及び／又は少なくとも1つのスクリーンは、放電路の延長特に回り込み防止回路を介した延長をなすように設けられる。

20

【0082】

ある実施形態では、少なくとも1つの絶縁袖及び／又は導風環（又は導風環を設けられた噴霧器部品）及び／又は電極集合体及び／又は筐体要素及び／又は噴霧器筐体要素及び／又はベルカップを筆頭とするスプレー要素は、モジュール式に交換可能であり、好ましくは、内部塗装及び外部塗装を含む各使用シナリオに対して調節可能であり又は調節されている。導風環（又は導風環を設けられた噴霧器部品）、電極保持部（又は電極集合体）、及び、ベルカップを筆頭とするスプレー要素はモジュール式に交換可能であることが好ましい。

30

【0083】

ある態様では、本発明は、操作法、好ましくは、静電気を利用した噴霧法、好ましくは、塗装剤の外部帯電を用い、特に、内部／細密塗装のために塗装剤の外部帯電を用い、静電噴霧により、特に、回転式噴霧により噴霧流を噴霧する噴霧法であり、対称軸を、好ましくは、上記の対称軸のうちの1つを中心とした、噴霧流の静電帯電のための静電場を生じさせる工程、及び、例えば、誘電材料を用いて、好ましくは、対称軸の方向に延びる放電電流の放電電流成分に電氣的に影響する工程などを備える噴霧法に関する。代わりに、又は、上記に加えて、本操作法は、内部／細密塗装、及び、好ましくは、外部塗装中に塗装剤の外部帯電を行うことを含む。

40

【0084】

有利なことに、内部／細密塗装は、電位分離を要さずに行うことができる。

【0085】

本操作法では、有利なことに、同じ噴霧器及び／又は同じ外部帯電システムを用いて、好ましくは、低抵抗性塗料（例えば、溶媒性塗料）及び／又は水性塗料を用いて、内部／細密塗装及び外部塗装を行うことができる。さらに、有利なことに、同じ噴霧器及び／又は同じ外部帯電システムを用いて、内部／細密塗装並びに外部塗装の間に塗装剤の外部帯電を行うことができる。まず、内部塗装は、例えば、外部塗装に続いて行うことができる（また、逆も可能である）。

50

【0086】

操作法は、好ましくは、内部塗装及び／又は細密塗装の間に水性塗料又は溶媒性塗料の外部帯電を含む。

【0087】

ある実施形態では、放電電流の放電電流成分と反対の放電電流成分は、わずかに影響され又は影響されず、特に、わずかに弱められ又は弱められない。

【0088】

ある実施形態では、静電場は、対称軸を中心に配置された1つ以上の電極により生じる。

【0089】

10

本操作法は、約5mm、10mm、50mm、100mm、150mm、又は、200mmより大きく、及び／又は、約7.5mm、25mm、75mm、125mm、175mm、又は、225mmより小さい、噴霧器の前縁（例えば、スプレー要素の前縁又は導風環を設けられた噴霧器部品の前縁）と塗装対象の部品との間の塗装距離を用いて行われる。

【0090】

本発明の静電噴霧器の機能性から直接にさらなる方法工程が発生する。

【0091】

本発明は、さらに、対称軸を中心とした電極を保持するために電極保持装置を形成する工程、及び、対称軸の方向に延びる放電電流の放電電流成分に影響するための誘電材料を形成する工程を備えた上記の電極集合体の製造法に関する。

20

【0092】

本発明の静電噴霧器の構造から直接にさらなる製造工程が発生する。

【0093】

ある態様では、本発明は、第1の直径と第2の直径との間の差を用いて電極集合体を保持するための電極保持区域を定めるために第2の直径を有する噴霧器筐体要素を形成する工程を備えた、静電噴霧器用の、特に、回転式噴霧器用の、上記の電極保持部を保持するための上記の噴霧器筐体の製造法に関する。

【0094】

上記の噴霧器筐体要素の構造から直接にさらなる製造工程が発生する。

30

【0095】

ある態様では、本発明は、タービン及び／又はタービンシャフトなどの支持装置を受け入れ又は覆うために、スプレー要素、特に、ベルカップのために、及び／又は、導風環を保持するために適した又は設けられた第1の直径を有する筐体要素を形成する工程、及び、噴霧器筐体要素を形成する工程を備えた上記の噴霧器筐体の製造法に関する。

【0096】

上記の噴霧器筐体の構造から直接にさらなる製造工程が発生する。

【0097】

本発明は、さらに、噴霧器筐体を形成する工程、電極集合体を形成する工程、噴霧器筐体と電極集合体とを接合して静電噴霧器を得る工程を備えた上記の静電噴霧器の製造法に関する。接合する工程は、例えば、ネジのはめ込みなどにより接続する工程を備える。

40

【0098】

ある実施形態では、本方法は、特に、手軸側面を絶縁するための又は手軸側面の放電電流成分に影響するための、絶縁袖を形成する工程を備える。

【0099】

上記の静電噴霧器の構造から直接にさらなる製造工程が発生する。

【0100】

本発明は、また、放電路をなすよう静電区域がネジで形成される上記の絶縁袖の製造法に関する。

【0101】

50

上記の絶縁袖の構造から直接にさらなる製造工程が発生する。

【0102】

ある態様では、本発明は、内部／細密塗装への、特に、車体（例えば、ドア入り口、窓など）又は好ましくはプラスチック製の小型部品又は取り付け部品又はバンパー又はフェンダー特にバンパーバー要素又はバンパーバー又はバンパーステッカーの内部／細密塗装への、好ましくは、上記の静電噴霧器の使用に関する。代わりに、又は、上記に加えて、本発明は、内部／細密塗装、及び、好ましくは、外部塗装での塗装剤の外部帯電への（好ましくは上記の）静電回転式噴霧器及び／又は（好ましくは上記の）電極集合体の使用に関する。

【0103】

本発明の一部（例えば、電極集合体、噴霧器、操作法など）は、（内部／細密塗装及び／又は外部塗装での）塗装剤の外部帯電のために設けられる。本発明の一部（例えば、電極集合体、噴霧器、操作法など）は、特に、車体部品、取り付け部品などの外部塗装に適しており、好ましくは、例えば、車体部品（例えば、ドア入り口など）、取り付け部品、小型部品、バンパー、又は、フェンダー、バンパーバー要素、バンパーバー、バンパーステッカーなどの内部／細密塗装にも適している。

【0104】

本発明の別の態様では、電流（I）と電圧（U）との値から塗装対象の物体の位置監視を行うことができる。位置監視は、例えば、塗装対象の物体の位置及び／又は配列あるいは状態を含む。

【0105】

噴霧器が組み立てられた状態又は稼働中では、電極集合体の対称軸又は中心軸、噴霧器筐体要素の中心軸、筐体要素の中心軸、噴霧器筐体の中心軸、及び／又は、1つ又は複数の絶縁袖の中心軸は、（同軸上に）一致し、又は、少なくとも、互いに交わり、又は、互いに交差している。

【0106】

電極集合体、電極保持装置、噴霧器筐体要素、筐体要素、絶縁袖、及び／又は、導風環を設けられた噴霧器部品は、部分的に、誘電又は絶縁材料を設けられても、あるいは、誘電又は絶縁材料により塗装され又は覆われてもよい。

【0107】

好ましくは、電極集合体、電極保持装置、噴霧器筐体要素、筐体要素、絶縁袖、及び／又は、導風環を設けられた噴霧器部品は、誘電又は絶縁材料から作られてもよく、好ましくは、一体に形成されてもよく、及び／又は、誘電又は絶縁材料から実質的に構成されてもよい。

【0108】

また、個別の部品群（例えば、電極集合体、少なくとも1つの絶縁袖、噴霧器筐体要素、噴霧器筐体、筐体要素、及び／又は、導風環（又は、導風環を設けられた噴霧器部品）は、一体に（組み込まれて）又は一体成型に形成されてもよい。こうして、例えば、噴霧器筐体要素と少なくとも1つの絶縁袖は、一体又は一体成型に形成されてもよい。さらに、例えば、噴霧器筐体要素と少なくとも1つの絶縁袖と電極集合体とは、一体又は一体成型に形成されてもよい。同様に、電極集合体も、筐体要素及び／又は噴霧器筐体要素と、一体又は一体成型に形成されてもよい。筐体要素と導風環（又は、導風環を設けられた噴霧器部品）とを一体又は一体成型に、好ましくは、導風環を筐体要素に組み込まれ得るように、形成することも可能である。

【0109】

誘電又は絶縁材料は、好ましくは、高電圧抵抗性材料であり、特に、フッ素樹脂又はポリテトラフルオロエチレンなどのフッ素樹脂化合物から作られている。このようにして、望まない（寄生）放電を減らし又は回避し、有利なことに、塗装剤の帯電を促進することが可能となる。

【0110】

さらに、また、スプレー要素（例えば、ベルカップ）は、特に、必要な（コロナ）放電の点火のために別の対極／点火用電極が設けられている場合、少なくとも部分的に、誘電又は絶縁材料から作られ又は構成されてもよい。

【0111】

上記のネジは、脱着可能な接続又は接続機構の好ましい実施形態であるにすぎない。電極集合体、筐体要素、導風環を設けられた噴霧器部品、噴霧器筐体要素、及び／又は、少なくとも1つの絶縁袖を、迅速に、大きな苦勞なく、組立、分解、又は、換装するために、別の脱着可能な接続（例えば、スナップ接続、ラッチ接続、クランプ接続、ベルクロファスナー、ネジ接続など）を設けてもよい。電極集合体、筐体要素、導風環を設けられた噴霧器部品、噴霧器筐体要素、及び／又は、少なくとも1つの絶縁袖は、好ましくは、脱着可能に、又は、取り外し可能に、又は、換装可能に設けられる。

10

【0112】

上記のネジは、しかし、（高電位から低電位又はアース電位までの）放電路又は「沿面距離」を延長するため有利である。このようにして、ネジ又は放電路は放電電流のための回り込み防止回路の代わりとして働く。さらに、ネジは、有利なことに、脱着可能な接続を提供する。

【0113】

絶縁又は誘電材料から形成された部品の全て又は一部は丸縁を有してもよい。

【0114】

好ましくは、各部品の接続機構は、例えば、上記又は下記のネジの一部又は全ては、絶縁材（例えば、ワセリンなどの熱グリース）を注油さ又は設けられる。

20

【0115】

噴霧器が組み立てられた状態又は稼働中は、少なくとも1つの電極の電極末端と、スプレー要素、特に、スプレー要素の縁、又は、普通、噴霧器の最前部との間の距離（d1）は、75mm、125mm、175mm、225mm、又は、275mmより大きく、及び／又は、100mm、150mm、200mm、250mm、又は、300mmより小さい範囲の間、好ましくは、80mmから250mmの間であってもよい。少なくとも1つの電極の電極末端と、スプレー要素、特に、スプレー要素の縁、又は、普通、噴霧器の最前部との間の軸方向の距離（d3）は、60mm、100mm、140mm、180mm、又は、220mmより大きく、及び／又は、80mm、120mm、160mm、200mm、又は、240mmより小さい範囲の間、好ましくは、105mm±25mmの間であってもよい。このようにして、極めてコンパクトでフレキシブルな、例えば、従来の噴霧器と比べて、長い電極指を塗装対象の部品の近く又は周囲で操作できる噴霧器が得られる。

30

【0116】

さらなる例示的实施形態を添付図面を参照しながらさらに詳細に説明する。こうした図は以下を示す。

【図面の簡単な説明】

【0117】

【図1】静電回転式噴霧器を示す。

40

【図2】図1の静電回転式噴霧器を示す。

【図3】約60°の角度の噴霧器筐体要素の図。

【図4】絶縁袖の図。

【図5】電極集合体の図。

【図6】抵抗器の図。

【図7】電極集合体を示す。

【図8】別の実施形態の回転式噴霧器を示す。

【図9a】別の実施形態の回転式噴霧器を示す。

【図9b】別の絶縁袖と図9aの回転式噴霧器を示す。

【図10a】別の実施形態の回転式噴霧器を示す。

50

【図 1 0 b】別の実施形態の回転式噴霧器の側面図。

【図 1 0 c】図 1 0 b の回転式噴霧器の斜視図。

【図 1 0 d】別の実施形態の回転式噴霧器の側面図。

【図 1 1】筐体要素の図。

【図 1 2】例示的界分布を示す。

【発明を実施するための形態】

【0 1 1 8】

図 1 は、少なくとも 1 つの電極又は複数の電極を保持するための電極保持装置 1 0 1 を有する電極集合体を備える回転式噴霧器を示す。さらに、対称軸 1 0 5 の方向に延びる放電電流の少なくとも 1 つの成分に影響するために誘電材料 1 0 3 が設けられている。誘電材料は、例えば、対称軸 1 5 に向かって膨張しており、例えば、ポリテトラフルオロエチレンから構成される。複数の窪み（電極受け入れ空間）1 0 7 が電極保持装置 1 0 1 に形成されており、電極 1 0 8 を受け入れるように設けられている。電極 1 0 8 は、それぞれ、静電場を生じるために高電圧制御ユニットにより電極を制御しフラッシュオーバーを伴わずに電極を励起することができるように、抵抗器 1 0 9 に接触している。

10

【0 1 1 9】

電極 1 0 8 が電極保持装置 1 0 1 に完全に又は外側を向いた先端を除いてその自由長が 1 mm から 5 mm であり得るように埋め込めるよう、電極 1 0 8 は、好ましくは、窪み 1 0 7 と同じ長さをしている。

【0 1 2 0】

20

電極集合体は、接続区域 1 1 1 を備え、例えば、該接続区域 1 1 1 は、ネジにより形成され、弁 1 1 4 を収容し得る噴霧器筐体要素 1 1 3 上の電極集合体を保持するために設けられてもよい。

【0 1 2 1】

噴霧器筐体要素 1 1 3 は、さらに、電極集合体が保持される場所に電極保持区域 1 1 5 を備える。電極保持区域 1 1 5 は、回転式噴霧器の筐体要素 1 1 7 の第 1 の直径と噴霧器筐体要素 1 1 3 の第 2 の直径との差により定められる。こうして、直径の差は、対称軸 1 0 5 に平行に延びる法線を有する円周面を定める。電極保持区域 1 1 5 は、例えば、接続区域 1 1 1 のネジがはめ込まれるネジ 1 1 6 を備える。

【0 1 2 2】

30

筐体要素 1 1 7 は、例えば、スプレー要素（1 1 9）のための、特に、ベルカップのための支持装置を受け入れるように又はそれを絶縁して覆うように設けられている。支持装置は、例えば、タービン（図 1 には図示せず）又はタービンシャフト 1 2 0 であってもよく、又は、備えてもよい。例えば、導風環 1 2 1 又は導風環を設けられた噴霧器部品が、筐体要素 1 1 7 と該筐体要素 1 1 7 により保持され得るスプレー要素 1 1 9 との間に配置される。筐体要素 1 1 7 及び導風環 1 2 1 は、また、一体に又は一体成型に形成されてもよい。

【0 1 2 3】

噴霧器筐体要素 1 1 3 は、筐体要素 1 1 7 の上流に配置され、これにネジ接続 1 2 3 又はクランプ接続又はラッチ接続又は接着接続などにより接続されている。

40

【0 1 2 4】

さらに、できる限り長い放電路、いわゆる、沿面距離を得るため、同心である又は回り込み防止回路を形成し得るような接続区域 1 1 1 と同じ厚さ又は異なる厚さのスクリーン 1 2 5 が設けられてもよい。

【0 1 2 5】

図 2 は、窪み 1 0 7 が形成された電極保持装置 1 0 1 を有する電極集合体を備えた図 1 の静電回転式噴霧器を示す。電極集合体は、噴霧器筐体要素 1 1 3 上に保持され、このとき、その角度は、例えば、60°又は真っ直ぐであってもよい。手（手根）軸 2 0 3 を覆う誘電袖 2 0 1 は、噴霧器筐体要素 1 1 3 の上流に配置される。弁配置体を設けてもよく、該弁配置には、例えば、供給配管 2 0 5 を用いて塗装剤を供給してもよい。絶縁袖 2 0

50

1 は、ネジ接続などにより噴霧器筐体要素 1 1 3 に接続されている。絶縁袖 2 0 1 は、さらに、壁面 2 0 3 に接着されていてもよい。

【0 1 2 6】

ベース塗料、即ち、下塗剤、ベース層 B C 1 (B C : B a s e C o a t)、エフェクト層 B C 2、及び、仕上げ塗装層 C C (C C : C l e a r C o a t) を、塗装剤を用いて設けてもよい。塗装対象の物体の特に有利な塗装品質を得るため、多層仕上げ塗装などのさらなる塗装を施してもよい。

【0 1 2 7】

図 1 及び 2 に示した噴霧器は、60°の角度をなす等するその噴霧器筐体要素 1 1 3 により内部塗装に特に適した噴霧器筐体を備える。噴霧器筐体要素 1 1 3 は、例えば、電極接続又は電極帯電のために設けられた組み込み式帯電環を備えてもよい。電極は、電極環の形態で電極集合体にまとめて配置又はネジ留めされてもよい。ある実施形態では、電極環は、しかし、電極集合体により形成されてもよい。

10

【0 1 2 8】

電極環を有する噴霧器筐体要素 1 1 3 は、絶縁性且つ高電圧抵抗性の材料から、好ましくは、ポリテトラフルオロエチレン (P T F E) 形成されてもよい。なぜなら、P T F E 又はその他のフッ素樹脂は、内部又は外部皮膜塗装あるいは取り付け部品の塗装に必要な絶縁特性を十分に提供し、良好な塗装結果が得られるからである。

【0 1 2 9】

図 3 は、例えば 60°の角度をなす噴霧器筐体要素 3 0 1 を示す図である。噴霧器要素 3 0 1 は、例えば、塗料供給弁ブロックから噴霧器への供給配管に供給する輸送路 3 0 5 を備える。さらに、導電性分配環は帯電環 3 0 7 内に導入され、該帯電環は、好ましくは、金属又は導電性 P T F E 又はその他の導電性フッ素樹脂から形成されてもよい。高電圧ケーブルは、高電圧源との十分な電極接触を達成するため、例えば、帯電環 3 0 7 につながっていてもよい。低抵抗性高電圧ケーブル (標準) 及び高周波時に高インピーダンスを有する高電圧ケーブルの両方を用いることができる。分配環 3 0 7 は、例えば、噴霧器筐体部 3 0 1 内に挿入又は焼結されてもよい。

20

【0 1 3 0】

噴霧器筐体要素 3 0 1 を介した導入は、例えば、光ファイバーケーブル又は高電圧ケーブルに必要な貫通接続を、例えば、焼結処理などを用いて P T F E で隠すことができるように、例えば、不規則に行われる。60°の噴霧器筐体要素 3 0 1 の製造を焼結処理を用いて行う代わりに、例えば、生成的な製造処理を用いてもよい。

30

【0 1 3 1】

噴霧器筐体要素 3 0 1 は、例えば、絶縁袖により形成されてもよく、該絶縁袖は、60°の角度であっても、又は、別の形状を取るものであってもよく、また、高電圧遮蔽効果を得るために P T F E 又は他のフッ素樹脂又はフッ素樹脂化合物から構成されるものであってもよい。代替物として、セラミック材料及び／又は他のプラスチック、例えば、ワセリン充填剤又は変圧器油充填剤を用いてもよい。さらに、絶縁袖は、例えば、噴霧器筐体要素 3 0 1 側の手軸側面上に、接合又はネジ留めされてもよく、又は、噴霧器筐体要素と一体成型の部品を又は 1 つのユニットとして機能してもよい。噴霧器筐体要素 3 0 1 は、例えば、絶縁袖と接続する目的で手軸側面ネジ 3 0 9 を有してもよい。絶縁袖は、さらに、その一面又は両面が、噴霧器の内部部品上に載せられ又は溶接されてもよい。さらに、噴霧器筐体要素 3 0 1 は、直線状であってもよいし、90°の角度をなしてもよい。

40

【0 1 3 2】

噴霧器筐体要素 3 0 1 は、噴霧器の筐体要素と、例えば、図 1 の筐体要素 1 1 7 と接続するために設けられた噴霧器側面上のネジ 3 1 1 を有してもよい。12mmのネジ長さの M 1 2 5 x 2 ネジなどであってもよいネジ 3 0 9 とは対照的に、ネジ 3 1 1 は、少なくとも 9mmの、好ましくは、20mmのネジ長さの M 1 1 0 x 2 ネジであってもよい。さらに、例えば図 1 に示すような電極集合体を保持するためより大きな直径を有し、電極環の形状に形成されてもよい別のネジ 3 1 3 が設けられる。別のネジ 3 1 3 は、例えば、12

50

mmのネジ長さのM165x2ネジであってもよい。

【0133】

ネジ309、311、又は、313は、高電位からアース電位までの、最大限の放電路、いわゆる、沿面／漏電距離を達成するため、例えば、円錐形状で戻り締めとなるよう設計されていてもよい。この構成では、これらの放電路又は沿面距離は、内部の絶縁が有利な方法で達成されるよう、放電電流の回り込み防止回路として機能する。さらに、放電路をさらに延長する目的で、スクリーン315を設けてもよい。スクリーン315は、異なる厚さ又は強さを有してもよく、好ましくは、該スクリーンは、十分な内部絶縁をえるために、内側を向く部分が外側を向く部分より厚くなるよう設けられるべきである。

【0134】

高電圧ケーブルを発電器から60°の角度の筐体301を介して分配環307につなげる代わりに、1つ又は複数の発電器を、噴霧器筐体要素301に直に組み込み、静電場を生じるよう全て又は個々の一群の電極又は電極先端に高電圧を供給してもよい。高電圧ケーブルは、噴霧器筐体要素301内に直接しっかりと組み込み、例えば、絶縁材、好ましくは、ワセリンなどの流延材料内に埋め込まれ、高電圧供給ケーブルが結合要素にプラグ接続又はネジ留めなどされた高電圧源に接続されている高電圧源噴霧器の接続フランジ区域内に又はロボット腕部の区域外に接続されてもよい。さらに、高電圧ケーブルは、噴霧器筐体要素301の反対の側面に導入されてもよく、高電圧ケーブルを導入し固定するための、絶縁材料、好ましくは、PTFEなどから作られる、対応する輸送路又は相互に褶動可能な輸送路を設けてもよい。

【0135】

図4は、静電噴霧器の手軸側面上の絶縁のための絶縁袖401の図を示す。絶縁袖401は、好ましくは、円筒状であり、好ましくは、電極の先端から、ある又は前期のロボットのアースされた手軸へ流れる放電に対する絶縁のために、例えば、PTFEから構成されている。絶縁袖401は、例えば、図3の噴霧器筐体要素301に、例えば、ネジ403を用いてネジ留めされてもよい。さらに、複数の円筒状の袖を設けてもよい。重量を低減するため、好ましくは、PTFEの場合と同程度の絶縁がなされるように、PTFE材料の代わりに、例えば、格子型架橋又は多層を有する発泡材料を用いてもよい。絶縁袖401の厚さは、例えば、15±10mmの範囲であり、長さは、例えば、150mmである。絶縁袖は、好ましくは、噴霧流のより大きな帯電を得るための前提である絶縁を提供し、好ましくは、手軸などへの寄生放電を許さないか又はわずかしき許さない。

【0136】

回転式噴霧器のアースされた手軸が絶縁特性を持つように、絶縁袖の長さなどを表す少なくとも150mmの絶縁路をなしてもよい。この場合、回転式噴霧器の手軸の全て又はその表面の一部は、例えば、PTFEなどの、絶縁材料から構成されてもよい。このようにして、さらに有利なことに、噴霧器の長さは、絶縁路の長さと同じ長さにまで減らすことができ、例えば、噴霧器の長さに応じて150から500mmまでの長さの絶縁路を実現することができる。こうして、TCP(TCP: Tool Center Point)が手軸のより近くに動くため、噴霧器は小さくなる。また、アースされた手軸の一部の区域が覆われるよう絶縁路(「延長絶縁袖」)を伸ばすために、1つ以上のさらなる円筒状の絶縁袖を、既にある絶縁袖にネジ留め又は別の方法で取り付けてもよい。

【0137】

ネジ403は、例えば、12mmのネジ長さのM125x2ネジである。ネジ403は、好ましくは、あり得る放電電流の不要な沿面距離を効率よく避けるため、ネジ403と合わせて絶縁回り込み防止回路として機能するような絶縁材を、例えば、熱グリースを、特に、ワセリンを注油されてもよい。絶縁袖401は、滑らかでも起伏があってもよいが、高電圧技術分野では周知の絶縁体で普通得られるのと同程度のさらなる沿面距離を得ることができる表面を有していてもよい。絶縁袖401の表面積が大きくなるにつれて、高電圧の印加された電極先端からアースされた手軸即ち後部までの放電電流のための沿面距離は長くなるだろう。絶縁袖の表面積を大きくすることで、長くなった沿面距離によりよ

り大きい電流抵抗が実現されるため、不要な放電電流を減らすことができる。

【0138】

さらに、アースされた部品全ての絶縁を、導電性又は非導電性の絶縁プラスチックを用いた表面塗装により行なってもよい。表面塗装の際、絶縁効果の減少を避けるために表面に導電性粒子を全くないようにするか又はわずかしかなないようにすることが好ましい。このとき、均質で平坦な電氣的挙動を得るため帯電防止剤を用いてもよい。塗装対象の車体又は加工対象物又は塗装対象の物体への噴霧流又は塗料霧を好ましい方法で帯電するための別の可能性としては、噴霧器の絶縁部品を、部分的に又は全体的に、例えば、導電性の又は部分的に導電性の材料を用いることで、高電圧供給又は電極電位に対応する同量の負の電位にすることが挙げられる。しかし、全体の絶縁は、好ましくは、P T F Eにより行われるだろう。

10

【0139】

図5は、65mmから300mmの直径を有する環又は電極環の形態に形成され、図1などに示されるような噴霧器筐体要素とネジ503を用いて接続され得る、図1の電極保持装置101に対応し得る電極保持装置501を有する電極集合体のさまざまな図を示す。

【0140】

電極集合体は、例えば、複数の電極505、例えば、3から60本の、先端の直径が 1.5 ± 1.2 mmで、例えば、ステンレス鋼又は他の材料又はダイヤモンド層などの導電性の炭素性材料又は炭素ナノ構造体又はこれらの化合物から形成され、高電界放出の電極を備える。対応する抵抗器507を有する電極先端505は、例えば、電極環の全体の直径が好ましくは220mmであるように、誘電材料から形成され得る電極保持装置509に等距離で挿入され又は挿入可能である。

20

【0141】

電極505の電極先端は、例えば、軸色パイプ方向に対して 0° から 180° の間の角度 α で配置されてもよい。電極は、しかし、接線方向に 25° から 90° の角度をなしてもよい。しかし、軸角 55° 、接線角 90° であることが好ましい。

【0142】

電極505は、例えば、電極先端が自立し1mmから5mmである点を除いて電極保持装置501又は図1の電極保持装置と一致し得る電極保持装置509に埋め込まれてもよい。電極505は、しかし、電極保持装置509に埋め込まれ又は収容されてもよく、あるいは、絶縁プラスチック部品により覆われてもよい。

30

【0143】

電極505の末端は、好ましくは、例えば、それぞれが、圧力点513を設けられた帯電環の抵抗器507で終わるように配置される。このようにして、各電極505の各先端は、2つ以上の電極先端が1つの抵抗器505に触れて低電圧の塗料で効果的なコロナ帯電が実現され得るように、電極507に触れる。ここで、例えば、抵抗器1つあたり最大で12の電極又は電極先端が設けられてもよく、このとき、最大で計720の電極先端が設けられ得る。

【0144】

抵抗器507は、例えば、30から400M Ω の抵抗値Rを有してもよく、100M Ω で許容差5%の抵抗値を用いることが好ましい。抵抗器の構造的大きさは、 $(L \times D)$ 30から100mm $\times$ 6から12mm、好ましくは、30から60mm $\times$ 8mmである。2つ以上の抵抗器から作られた直列接続も考えられる。

40

【0145】

各抵抗器507の反対の側面は、上記の導電性の好ましくは金属製の高電圧分配環とともに働き得るような圧力点515を設けられてもよい。

【0146】

抵抗器表面に沿って空気を介して火花放電又はスパークが生じ得るほどに、比較的高い電圧が抵抗器507に掛るため、空間517が絶縁材によって充填され、この閉鎖された

50

区域の誘電強度が少なくとも 1.3 kV/mm に常に保たれることが保証されることが好ましい。このため、抵抗器 507 は、円筒状の抵抗器受け入れ部 519 内に、絶縁材、例えば、熱グリース、好ましくは、ワセリン中で埋め込まれ、プラスチック栓 512 により閉じられてもよい。絶縁流延材料又は固体あるいは液体の接着剤を、絶縁材料として用いてもよく、又、PTFE で抵抗器 507 を直接埋め込むことも可能である。

【0147】

抵抗器 507 の代わりに、厚膜抵抗器 507 として市販されているような常に一定の抵抗値を示す部分的に導電性のプラスチック又は半導体を用いて抵抗器要素を設けてもよい。

【0148】

図 6 は、封止環 601 を設けられた、封止栓 512 を有する抵抗器 507 のさまざまな図を示す。液体絶縁材（例えば、熱グリース）の流出を防ぐため、例えば、絶縁栓 512 に組み込まれるなどした抵抗器の反対の側面に、別の封止環を設けてもよい。

【0149】

絶縁材、例えば、熱グリース、例えば、ワセリンを処理するため、 100°C より大きく加熱し液化してもよい。熱グリースは、抵抗器 507 が収められた空間 517 に投与用先端を用いてゆっくりと均一に導入される。ここで、ただ一つの封止環 601 が好ましい。絶縁材は、周囲温度に応じて固体又は液体の形態で存在する。抵抗器 507 の温度上昇に到り得るような例外的状況な又は障害状況では、絶縁材は、液体となり、それ自身が望ましく分配されるような自己回復作用を有している。絶縁材の流出は絶縁栓 512 によって防がれてもよい。

【0150】

電極保持装置 509 は、例えば図 1 に示されるような噴霧器筐体要素 113 に、ワセリンなどの熱グリースを注油され、ネジによりネジ留めされてもよい。ネジは、例えば、 12 mm のネジ長さの $M16.5 \times 2$ ネジであってもよい。さらに、十分な内部絶縁を提供するために、電極保持装置 501、即ち、電極保持環の厚さに応じたさらなる回り込み防止回路として、1 つ以上のスクリーン 521 を設けてもよい。

【0151】

図 7 は、電極 703 が配置される、電極保持装置 509 又は 501 又は 101 に対応し得る、電極保持装置 701 を備えた電極集合体を示す。電極 703 は、圧力点 705 を介して抵抗器 707 に接触する。

【0152】

電極 703 は異なる方法で儲けられてもよい。実施形態 709 では、電極は自立し 1 mm から 5 mm の長さを有し、にも関わらず、電極はその大部分が電極保持装置 701 の誘電材料の中に埋め込まれている。実施形態 711 では、電極は電極保持装置 701 の誘電材料に、埋め込まれ又は収容され、好ましくは、完全に囲まれている。別の実施形態 713 では、電極は、絶縁プラスチック部品を形成する誘電材料 715 により覆われてもよい。誘電材料 715 は、例えば、（例えば、前部を向いての及び／又は外部を向いての）突出部又は膨大部の形状でもよく、対称軸 717 の方向又は後部方向に（例えば、手軸側に、又は、スプレー要素に対して背向する方向に）延びる放電電流成分に影響するように、例えば、それを弱めるように設けられてもよい。さらに、上記及び／又は下記の実施形態の個々の特徴をともに組み合わせて別の実施形態を得てもよい。放電電流成分が、後部に及び／又は外部に及び／又は前部に及び／又は内部に、影響されるよう、特に、弱められるよう誘電材料 715 を設けることも可能である。このため、誘電材料は、例えば、図 7 では破線で示して設けられている。

【0153】

図 8 は、例えば、伸縮自在電極 801 を設けられた、図 1 及び 2 の噴霧器の要素を有する回転式噴霧器を示す。外皮を塗装するため、電極 801 は、1 つ以上の抵抗器を有する電極先端から構成されるネジ留めする電極指として設けられてもよい。さらに、さまざまな長さの円筒状の絶縁プラスチック袖を設けられてもよい。

【0154】

フレキシブルで長さを調節可能な電極801を得るため、その電極指は、それぞれ、異なる長さの、例えば、バネにより保持される要素から構成されてもよい。これらの要素は、異なる電極長を得るために、圧縮空気を用いてそれぞれ押しやることのできる。そうするために、例えば、ケーブル又は円筒中の液体を用いる処理、あるいは、例えば、洗剤又は溶媒又は変圧器油で充填する処理などの他の処理を用いることもできる。ここで、図8の電極末端とスプレー要素119又はその縁との間の距離 d_1 は、80〜250mmであり、好ましくは、140mmである。電極指は、外皮塗装では、外に動き、内部／細密塗装では、それに応じて中に動く。

【0155】

さらに、例えば、モジュール式などにより各用途に最も適した長さの電極を選択して位置を決めるため、異なる長さの長さ調節不可能な電極指を設けられるなどしたさまざまな電極集合体を備えてもよい。図9に示すように、例えば、長さ調節不可能なさまざまな長さの電極指901は、電極集合体又は電極環及びベルカップ又は導風環システムを換装することにより、全てのあり得る外部帯電用途が可能であるように、特に、適切な適用システムを用いることで1000ml/minより大きい放出率で塗装することが可能であるように、設けられてもよい。電極指901は、また、均一で適合したスプレーパターンが得られるよう塗装方向又は送風方向に依存して選択可能な非対称な距離が得られるようにそれぞれが異なる長さであってもよいさらに、スプレー要素903、例えば、ベルカップは、自立するものでもよい。さらに、図8、9a、及び、9bの例示的实施形態の組み合わせでもよく、取り分け、部屋の状況又は塗装方向のいかなる変化にも応じて一つの処理で即座に電場とそれに適した電極長が得られるような選択を行なってもよい。

【0156】

図9bは、主要部は図9aと同じであるが、特に、ネジ212などにより絶縁袖201に取り付けられてもよい追加の絶縁袖210を示す。追加の絶縁袖210は、特に、噴霧器の組立及び分解のための固定手段の受け入れ装置、及び／又は、ロボット手軸を絶縁して覆うために設けられてもよい。

【0157】

図8、9a、及び、9bから分かるように、噴霧器筐体要素113及び／又は絶縁袖201は、噴霧器の組立及び分解のための固定手段の受け入れ装置、及び／又は、ロボット手軸を絶縁して覆うために適切な長さに形成されてもよい。こうして、上記の機能を充足するために、1点の、2点の、又は、3点の構成が可能である。

【0158】

図10aは、図10aの寸法 d_1 、 d_2 、 d_3 、及び、 l_1 が下記のように、不要な放電電流に対して有利な絶縁をなすことが可能であり、これにより、静電噴霧器を内部／細密塗装及び外皮塗装に広く用いることを可能とするように選択された静電噴霧器を示す。

【0159】

静電噴霧器は、例えば、電極とベルカップ（前部）縁との距離 d_1 が、80から250mmの間の隙間であり、好ましくは、140mmである高速回転式噴霧器であってもよい。

【0160】

電極から手軸又はフランジまでの距離 l_1 は、120から625mmまでの間であり、好ましくは、（「延長絶縁袖」のとき）最小の隙間で、240mmである。割合 l_1/d_1 は、 2.0 ± 0.5 であり、好ましくは、約2である。

【0161】

複数のベルカップの変形例を好ましくは用いてもよい。用いるベルカップ（GT）は、自立し、電極とほぼ全てのGTとの間に隙間があるように設計されてもよい。ベルカップは、しかし、絶縁導風環により半分又は部分的に覆ってもよい。全面を覆うこと又は他の部分を覆うことも可能である。好ましくは、MOS2（MOS2（MoS₂）：二硫化モリブデン）を添加したPEEK又はPTFEから形成される絶縁導風環により、電極から

ベルカップに過剰な電流が流れないものの、必要なコロナ放電が発火しないほど強くはベルカップが遮蔽されず、管などのPTFE筐体要素と導風環との間に破壊的な放電が生じないように十分覆われることが好ましい。ここで、縁のあるベルカップは、コロナ放電の発火を可能とする重要な要素である。このため、ベルカップ又は少なくともその縁は、導電性であり、好ましくは、金属であり、例えば、チタンから作られる。こうして、空気分子に蓄積し、最小使用効率（AWG）を保証するよう噴霧された塗装を「帯電」する電子が生じ得る。この意味で、ベルカップの縁は、「コロナ発火電極」として機能する。

【0162】

ここで、さらにアースされた又は絶縁された縁、特に、電極とアースされたベルカップとの間の円周路に近接する被覆された支持装置上又は絶縁導風環上の縁は、最大半径を用いて丸められるべきである。

10

【0163】

噴霧器のアースされた部品の全て又は一部は、 $1\text{ M}\Omega$ より小さい電気抵抗を介してアースシステムに取り付けられてもよい。

【0164】

噴霧器の最大限の絶縁を達成するために、前加熱により膨張したモーター空気の冷却を最小化するという本来の機能とは離れて、ベルカップ又は導風環の区域で、1つ以上の不要な放電路が生じ得るような、周囲の空気又はモーター空気の濃縮を防ぐような、例えば、制御空気（モーター空気）又は支持装置のベアリング空気中で、空気加熱器を用いてもよい。

20

【0165】

基準として、ベルカップの直径が 30 mm から 80 mm の間であるとき、以下の寸法が、好ましくは、選択される：

【0166】

汎用ベルカップ：

ベルカップ直径： $d_{\text{GT_uni}} = 60\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$

ベルカップの外部ジャケット：好ましくは、凸型

【0167】

凸型の形は、部分的に円形の凸面上の低力線密度のため、傾いた外部ジャケットの形に比べて後部の電極に対する対向電位があまり重要ではないので、有利である。

30

【0168】

ベルカップ及び／又は導風環は、特に、例えば、国際公開第2009/149950号に記載のベルカップ及び／又は導風環と同様に設計されてもよい。なお、この出願の内容を参照により本願明細書に取り込む。

【0169】

電極環直径： $d_{\text{El. ring}} = 220\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$

電極とGT縁との（空気中の直線）距離： $d_1 = 140\text{ mm}$

【0170】

GT縁とLLR縁（LLR：導風環）との距離： $d_2 = 6\text{ mm}$ から 30 mm 、好ましくは、 12 mm

40

【0171】

電極とGT縁との（同軸上の）距離： $d_3 = 105\text{ mm}$ から 165 mm 、好ましくは、 118 mm

【0172】

電極環の直径とベルカップ直径との割合は以下の値である：

【0173】

【数 1】

$$\frac{d_{El.ring}}{d_{GT_uni}}(\pm Tol.) = \pi(\pm \pi / 4)$$

【0174】

さらに、上の値には、以下の相関関係が成り立つ：

10

【0175】

【数 2】

$$\frac{d_1 \cdot d_{El.ring}}{d_{GT_uni}^2}(\pm Tol.) = 3\pi(\pm \pi)$$

【0176】

20

ここで、導風環の壁面の厚さは少なくとも 5 mm に維持されることが好ましい。

【0177】

個々の部品をともにしっかりと接続してもよく、例えば、溶接したり、又は、それらを全体として（一体に）製造して、1つの部品とみなしてもよい。そこで、例えば、導風環 121 は、筐体要素 117 又は管とともに、「ベアリングユニット絶縁」とみなしてもよい。一方、電極環又は電極集合体 101 と 60° の噴霧器筐体要素 113 との組み合わせは、「帯電装置」と表すことができる。さらに、噴霧器筐体要素 113 と絶縁袖 201 との組み合わせも可能である。さらに、60° の噴霧器筐体要素 113 を好ましくは有する電極環又は電極集合体 101 と絶縁袖 201 との組み合わせも有利なことに製造でき、「帯電袖」と表すことができる。全体として、全ての部品を、特に、モジュール式に、接続

30

【0178】

噴霧器筐体及び／又は絶縁袖の全ての表面は、あり得る放電電流のための沿面距離を（著しく）延ばすために、畝、織り目、又は、起伏を（周囲に）設けられてもよい。好ましくは、各高さが 1 mm から 20 mm の間の畝が、3 から 50 個配置されてもよい。しかし、上記の表面を滑らかに設けることも可能である。

【0179】

全体として、モジュール構造及び／又はネジ又は他の手段により脱着可能又は取り外し可能な構造は、全て又は少なくとも一部の部品が、問題の用途にそれぞれ適した部品を用いることができるように意図されている。帯電装置、即ち、帯電及び電極環は、例えば、3 から 60 個の短い又は長い電極又は電極指を設けられてもよい。汎用には、導風環とベルカップとの特別な組み合わせが、フレキシブルな噴霧流の外部塗装には 50 – 280 mm の小さな噴霧流が、大きな噴霧流の内部／細密塗装には 150 – 550 mm の大きな噴霧流が用いられるように設けられる。全体のシステムは、また、空気噴霧システムにわずかに変更を加えて稼働することができる。

40

【0180】

導風環又は導風環を設けられた噴霧器部品を絶縁材料からなる絶縁手段から製造することが好ましい。導風環は、また、放電電流を個別に消散するため、部分的には絶縁性に、部分的には導電性に作られてもよい。また、ベルカップも、導電性の又は部分的に導電性の導風環のためなどに必要なコロナ放電を発火するよう別の対極／点火用電極が機能する

50

場合、絶縁性に又は部分的に絶縁性に作られてもよい。このようにして、好ましくは150 mmの短い塗装距離が可能となる。電極から物体又は車体までの空気中の最小距離は10 mmまでである。

【0181】

塗装距離は、10 mmまで減らすことができるが、汎用ベルカップ導空システムを用いて、従来のシステムと比較して、好ましくは、150 mmである。150 mmの塗装距離では、従来のシステムの200–300 mmと比較して、大きな失敗は観察されない。

【0182】

設定パラメータは、複数の使用区域に分けられ、高電圧で用いる場合、以下に記す3つの操作モードに分けられる：

- 1) 定電圧
- 2) 定電流
- 3) 定電流且つ限定電圧

【0183】

操作モード1)は、好ましくは、直接帯電に、例えば、溶媒性塗料の使用のための直接帯電に用いられる。電圧は、−40から−85 kVの間の一定値に設定される。

【0184】

操作モード2)及び3)は、好ましくは、外部帯電に、例えば、水性塗料の使用のための外部帯電に用いられる。特に、操作モード3)は、上記のコンパクトな外部帯電のために用いることができる。

【0185】

定電流モード（操作モード2及び3）での外部帯電を用いた塗装により、電圧は、外的条件に応じて、例えば、電極先端を囲む対向電位に応じて、調節される。電圧は、電極保持装置（101）の抵抗器により、スパークを生じず、高い反応速度で制御される。このようにして、望ましくは、動きの変化、例えば、アースされた対象部品の近くを通過することに反応することが可能となる。これは直接帯電（定電圧の操作1）の場合は不可能である。

【0186】

電極指での移動可能な電荷は点火エネルギー制限の範囲にあり低いため、高電圧のスイッチを切るときアーススイッチを省くことができる。

【0187】

例えば、絶縁プラスチック部品の塗装を使用する場合、電圧を、操作モード3を用いて低い値に制限でき、又は、アースされた部品のキャリアー、例えば、バンパーの縁区域の裏の金属枠が過剰塗装されそうな場合、スイッチを切ることができる。アースされた物品のキャリアーが、働かないか又はわずかにしか働かない場合、電圧制限をより高い値に調節することができる。

【0188】

下塗り塗装で使用する噴霧された塗料による噴霧器の汚れ又は汚染を最小にするための、例えば、（高電圧を用いず）、特定の電圧（操作モード1）、及び／又は、特定の電流（操作モード2又は3）を特定することができる。

【0189】

以下のパラメータは、外皮塗装の場合のために設定されうる：定電流 I 200 μ Aから500 μ A、好ましくは、400 μ A、電圧 U 、最大限で、−85から−100 kVの間、好ましくは、−90 kV。この場合、計400 μ Aの電流が、例えば、以下の様に分配される：60から250 μ Aが物体又は車体に流れ、340から150 μ Aがアースされたベルカップ又は噴霧器に流れる。

【0190】

好ましい割合

電流（ベルカップ）／電流（物体）は以下のとおり：

$$I_{GT} / I_{Obj} = 5.7 \text{ から } 0.6$$

10

20

30

40

50

$$I_{GT} / I_{tot} = 85\% \text{ から } 38\%$$

$$I_{obj} / I_{tot} = 15\% \text{ から } 62\%$$

【0191】

内部／細密塗装の場合、定電流 I は、 $200\mu A$ から $500\mu A$ の間、好ましくは、 $400\mu A$ に、電圧 U は、最大限で -80 から $-100kV$ 、好ましくは、 $85kV$ に設定されてもよい。この場合、計 $400\mu A$ の電流が、例えば、以下の様に分配される： 40 から $200\mu A$ が物体又は車体への噴霧霧に流れ、 360 から $200\mu A$ がアースされたベルカップ又は噴霧器に流れる。

【0192】

好ましい割合

電流（ベルカップ）／電流（物体）は以下のとおり：

$$I_{GT} / I_{obj} = 9.0 \text{ から } 1.0$$

$$I_{GT} / I_{tot} = 90\% \text{ から } 50\%$$

$$I_{obj} / I_{tot} = 10\% \text{ から } 50\%$$

【0193】

組み合わせ又は全体を通じて、コンパクトな構成により、重要な車体部品に、例えば、ドア区域に、アクセスでき、最良の塗装結果が得られ得る。

【0194】

図10bは、さらなる実施形態に係る、特に、修正された筐体要素117と修正された電極集合体又は電極保持装置101とに係る噴霧器の側面図を、図10cは斜視図を示す。さらに、図10b、10cは、絶縁袖201が脱着可能に取り付けられた噴霧器筐体要素113を示す。さらに、絶縁袖201を脱着可能に取り付けられ別の絶縁袖210も図示されている。追加の絶縁袖210は、ロボット手軸、及び／又は、噴霧器の組立又は分解のための固定手段の受け入れ装置を絶縁して覆うために設けられてもよい。また、上記の目的に適合するように噴霧器筐体要素113及び／又は絶縁袖201を適切な長さに形成することができることが、頭10b、10cからみてとれる。こうして、ロボット手軸、及び／又は、噴霧器の組立及び分解のための固定手段の受け入れ装置を絶縁して覆うために、噴霧器筐体要素（1点）、脱着可能に取り付けられる絶縁袖を有する噴霧器筐体要素（2点）、又は、追加の絶縁袖が脱着可能に取り付けられる、脱着取り付け可能な絶縁袖を有する噴霧器筐体要素（3点）を、要求に応じて設けることができる。

【0195】

電極集合体及び電極保持装置101は、それぞれ、対称軸105を中心に実質的に環状に形成され、対称軸105に対して実質的に同軸上に配置される。

【0196】

電極集合体は、実質的に環状の部位と、実質的に円錐状に広がって及び／又は（径方向の）外部且つ（軸方向の）前部にあるいはスプレー要素（ベルカップ119又はスプレー要素／ベルカップ119の側面）の方向に斜めに突出して特に形成されている電極保持装置101（延長部位）とを備える。電極又は電極受け入れ空間107は、延長電極保持装置101に収容され、同様に、外部且つ前部に斜めに延びる。

【0197】

実質的に環状の部位は、噴霧器筐体要素113のネジに接続されているネジを備える。環状の部位及び電極集合体のネジは、噴霧器筐体要素113により覆われているため、図10b、10cでは見えない。

【0198】

図10b、10cでは、筐体要素117に組み込まれている導風環121が描かれている。この場合、筐体要素117は、導風環121を設けられた噴霧器部品である。

【0199】

図10dは、電極集合体を除いては図10b、10cの噴霧器と同一の噴霧器を示す。図10dに示される電極保持装置101複数の不連続部を有し、それにより、それぞれ外部及び／又は前部突出し周方向に互いに均等に間隔を開けて配置されている複数の部位を

10

20

30

40

50

備え、又は、該複数の部位から構成されるよう、図10b、10cの延長電極保持装置101は単一の延長部として設けられる。図10dの延長電極保持装置101の個々の部位は、電極又は電極受け入れ空間107及び自由端を向いたテーパを備える。図10dの噴霧器の電極は、好ましくは、図10b及び10cの噴霧器の電極と同様に配置されている。

【0200】

図11は、図1の筐体要素117に対応する筐体要素1101のさまざまな図を示す。

この筐体要素は、図1の噴霧器筐体要素113などの噴霧器筐体要素とネジ留めするためのネジ1103を備える。このネジは、例えば、少なくとも9mm、好ましくは、20mmのネジ長さのM110x2ネジであってもよい。このネジは、例えば、ネジ1103と合わせて絶縁回り込み防止回路として機能するような絶縁材を、例えば、熱グリースを、好ましくは、ワセリンを注油されてもよい。さらに、図1の導風環121などの導風環とネジ留めするための追加のネジ1105が設けられる。このネジは、例えば、少なくとも9mmのネジ長さのM65x2ネジであってもよい。筐体要素1101は、例えば、管として形成され、上記の絶縁効果を得るために滑らかな又は起伏のある表面1107を有する。表面1107が大きくなるにつれて、高電圧の印加された電極先端から例えばベルカップなどのアースされたスプレー要素119又はタービンなどの前部までの放電電流のための沿面距離は長くなるだろう。筐体要素は、例えば、絶縁材料、好ましくは、PTFEから形成され、例えば下記のようにアースされたベアリングユニットを絶縁して覆うように設けられてもよい。重量を低減するため、好ましくは、固体の場合と同程度の絶縁がなされるように、例えば、格子型架橋又は多層を有する発泡材料を用いてもよい。筐体要素の厚さは1mmから15mmの間、長さは85mmから185mmの間で、例えば、140mmであってもよい。筐体要素1101は、溶接、接着、あるいは、焼結などによりしっかりと取り付けられ又はネジ留めされ得、PTFE及びMoS₂の混合物などから一体に作られた絶縁プラスチック製導風環を有してもよい。

【0201】

図1-12に示した部品（例えば、電極集合体、筐体要素、噴霧器筐体要素、及び／又は、絶縁袖）は、図示した縮尺通りであってもよい。

【0202】

さらに、図10aを参照して説明した好ましい大きさ、寸法、距離、割合などは、図10b、10c、及び、10dで示した実施形態にも適用することができる。

【0203】

図12aから12gには、回転式噴霧器1201を例にとって、電極先端（高電圧）からベルカップ又は手軸などのアースされた要素までの望ましい電流フローを表す例示的界分布が示されている。ここで、各物体の電流フローは、遮蔽手段により増加しうる。図12aでは、後方放電電流1203がベルカップ1205の方を向いた放電電流1207よりも大きい。

【0204】

図12bに示したように、絶縁袖1209を用いることで、後方放電電流1211をベルカップへ直接送られる放電電流1203よりも弱めることが可能となる。内部及び後部への絶縁は、構成素材の選択、材料の厚さ、絶縁袖1209の長さ、ワセリンなどの絶縁材を設けられ得るネジ、又は、その他の製造処理により、実現し得る。

【0205】

図12cに示すように、前部からベルカップ1217の縁までの力線密度又は放電電流1215の変化がそれらを覆うことで生じ得る。

【0206】

図12dに示すように、ベルカップへの力線密度又は放電電流1219の変化が、電極1221の角度を変えることで、又は、電極1221を覆うことで、生じ得る。

【0207】

図12eに示すように、力線密度1223は、外皮塗装及び／又は内部塗装などのさま

10

20

30

40

50

ざまな用途に向けた電極 1 2 2 5 のモジュール式構造により影響を受け得る。

【0 2 0 8】

図 1 2 f に示すように、後方放電電流 1 2 2 5 及びベルカップの方を向いた放電電流 1 2 2 7 の密度は、例えば、特に内部塗装向けの絶縁されていてもよい 6 0 ° の角度の噴霧器筐体要素 1 2 2 9 などにより、影響を受け得る。噴霧器筐体要素 1 2 2 9 に接続されている絶縁袖 1 2 3 0 は、噴霧器の手軸方向に延びる放電電流成分 1 2 3 1 に影響を与える。

【0 2 0 9】

図 1 2 g では、袖 1 2 3 5 又はそのネジによる、放電電流成分のための伝播路を定める電流沿面距離 1 2 3 3 の延長の例が示されている。

10

【0 2 1 0】

上記の外部帯電法は、回転式噴霧器をコンパクトでモジュール式構造とすることを可能とし、このため、車体の内部塗装、取り付け部品の塗装、外皮塗装及び／又は内部塗装に特に適している。さらに、これにより、コンパクトな噴霧器清掃装置で清掃できる回転式噴霧器を製造することが可能となる。

【0 2 1 1】

上記のような、空気加熱器の、例えば、制御空気（モーター空気）又は支持装置のベアリング空気内での使用は、噴霧器清掃装置を使用した後のより速やかな乾燥を可能とする。

【0 2 1 2】

20

さらに、広範な電位分離なしで外皮塗装で用いるのと同じシステムを利用して水性塗料を内部又は細密塗装に使用することが可能となるが、これは、構成が単純化されメンテナンスの必要性が低下することを意味する。さらに、内部塗装又は外部塗装と外皮塗装との両方において、従来のシステムと比較して、同程度の塗料使用効率や塗料層厚さを得ることが可能となる。さらに、噴霧器の汚れを少なく、清掃の選択を良好にし、コンパクトな噴霧器清掃装置を使用することを達成することが可能となる。

【0 2 1 3】

上記の静電噴霧器を高電圧下で用いることで、安全面を考慮しつつ、水性塗料などの重い又は非可燃性の塗料（これまでの分類ではイエロー又はグリーンのもの）のみならず、高固形分のものを筆頭とした低抵抗溶媒性塗料などの可燃性の塗料（これまでの分類ではレッドのもの）を適用することが可能となる。ここで、低抵抗性塗料を用いた内部塗装と外部塗装との両方を、同じ噴霧器を用いて、有利な方法で行うことができる。

30

【0 2 1 4】

さらに、有利なことに、車体の空洞又は緊密で尖った縁の塗装を直接帯電のときよりも高い電圧を用いて行うことができるように、内部塗装と内部塗装との両方においてベルカップの縁と車体又は構造に応じた塗装対象との間などでのスパークを避けることが可能となる。さらに、多部品点数及び小部品点数の両方で車体塗装及び小型部品塗装の両方を実現することが可能となり、これにより、より高いフレキシビリティとより高い安全性が得られるよう、高電圧を用いた又は用いない塗装を施すことが可能となる。

【0 2 1 5】

40

塗料の導電率と適用効率との間には、ある程度において、導電率が高まる又は塗料の抵抗性が低まるにつれて適用効率が高まるという関係がある。

【0 2 1 6】

水溶性塗料において最大の電位増加が観察され得る（ランズバーグ抵抗で数百 k Ω）。水性塗料の導電率を数キロオームに増やすことは適用効率の増加につながる。これは、しかし、従来の直接帯電技術を用いた操作では、問題なしでは、又は、妥協なしではなし得ない。そのため、高価で大規模な電位分離システムが必要であっただろう。上記の噴霧器（コンパクトな外部充電）の用いた塗料の適用は、適用効率に関して、同程度の結果の極めて好ましい変形例を示す。

【0 2 1 7】

50

例えば、プラスチック性取り付け部品を極めて抵抗の低い透明な溶媒性塗料で塗装する場合、上記の噴霧器は、車体塗装にも使用でき、内部塗装及び外皮塗装の両方に用いることができるため、特に有利である。

【0218】

さらに、例えば、極めて抵抗性の低い透明な溶媒性塗料を用いることは、プラスチック性取り付け部品の塗装においてさらに有利である。構造上に既に適用されている充填剤層及び下塗り層は、普通、良好な導電性の透明な溶媒性塗料をまた使用することでアースとの接続及びこれによる良好な適用効率が保証されるよう電氣的に絶縁されてもよい。

【0219】

本発明は、また、塗装対象の物体及び／又は噴霧器の、特に、電極集合体の位置の監視／検出／決定を電流（ I ）及び／又は電圧（ U ）の値を求めることで行うことができるという洞察をも含む。噴霧器と塗装対象の物体との間の相対的位置を監視、検出、及び／又は、判定することが可能である。

【0220】

例えば、電極環又は電極集合体がアースされた物体に近づく場合、操作モード2又は3（ I —一定、 U は制限）では、電流は所定のものであるため、電圧は下向きに制御される。この振る舞いを、電極環とアースされた物体との間の距離を判定し、噴霧器に対する塗装対象の物体の位置の結果を導くために用いることができる。

【0221】

車体の内部塗装では、例えば、塗装対象のドア又はボンネットの位置を、あるいは、少なくとも物体が位置しているかどうかのYes又はNoの情報を判定することができる。

【0222】

あり得る実施形態は、実電流 I と実電圧 U との値を検出又は記録することを提供する。電流及び電圧の値のそれぞれに影響をあたえるような、変化する外環境条件（温度、空気湿度など）又は噴霧器の汚れ又は塗装対象の物体上に既に塗装された層の影響を計算的に除外するため、 dI/dt 及び dU/dt のそれぞれで異なった値の求め方をしてもよい。

【0223】

変形例1：システムを調整するため、（電極先端から物体までの距離を記録する）1つ以上の「基準位置」がそれぞれの噴霧器について以下の清掃条件で定めてもよい：

定められた距離 x について電流 I と電圧 U との絶対値を記録し、相対値である $dI(x)/dt$ 及び $dU(x)/dt$ をそれぞれ求める。

【0224】

例：ロボットが一定の速度（ 200 mm/s ）で物体の方向に真っ直ぐ 200 mm の距離にわたり移動し、電極先端から物体までの距離 $x = 250\text{ mm}$ であるとする。 U 及び I を 20 mm 毎に記録する。時間間隔 $dt = 100\text{ ms}$ とする。 $\rightarrow dI(x)/dt$ 及び $dU(x)/dt$ をそれぞれ計算する。

【0225】

製造（塗装サイクル）中、偏差を求めることが可能なように、実電流 I 及び実電圧 U の絶対値を上記の「基準位置」と比較してもよい。例えば、実電流と実電圧との値の（低電圧値の傾向の）偏差が過剰に大きい場合、それぞれについて、強制的な噴霧器の清掃が必要であることを認識し知ることができる。

【0226】

変形例2：電圧は物体と物体に対する物体を受け入れる電極環の位置との距離や配置に直線的に比例しないので、パラメータで理論的に近似した曲線を保存してもよい。上記のパラメータは、ソフトウェアを用いて、各物体毎に調節してもよい。塗装対象の物体が変わる毎に対応したパラメータの異なる近似曲線を保存してもよいし、又は、新しい曲線を作ってもよい。理論的近似曲線の現実への適応は、例えば、事前に、さまざまな定められた塗装対象からの距離 x について U 及び I を計測することで行われる（変形例1参照）。

【0227】

変形例 1 及び 2 は、組み合わせて重複した位置監視を行なってもよいし、個別に行なってもよい。

【0228】

塗装対象の物体の位置の判定は、物体（例えば、ドアやボンネットなど）の方向への噴霧器（電極環）の定められた移動について行なってもよい。 dU/dt 及び dI/dt の値をそれぞれ計算することで、基準位置 x と比較に基づいて塗装対象の物体が正確に許容範囲内にあるか否かを述べる事が可能となる。

【0229】

本発明は、上記の好ましい例示的实施形態に限定されるものではない。むしろ、本発明の着想を用いて、保護範囲に含まれる多くの変形例と修正例が可能である。

10

[付記 1]

静電噴霧器用の、特に、回転式噴霧器用の、及び／又は、好ましくは、塗装剤の外部帯電のための、電極集合体であって、

a) 中心軸 (105) を中心に静電場を生じる少なくとも 1 つの電極 (108) を保持するための電極保持装置 (101) を備え、

b) 対称軸の方向に延びる放電電流の放電電流成分に影響するために誘電材料 (103、715) が設けられている、

ことを特徴とする電極集合体。

[付記 2]

a) 前記誘電材料 (103、715) は、特に非対称に配置又は形成され、前記対称軸 (105) の方向に延びる放電電流成分に個別に影響するために設けられており、

b) 前記誘電材料 (103、715) は、絶縁が内部及び／又は後部及び／又は前部及び／又は外部になされるように、前記少なくとも 1 つの電極上に設けられている、

付記 1 に記載の電極集合体。

20

[付記 3]

静電場を生じるための前記電極保持装置 (101) に結合し得る少なくとも 1 つの電極 (108) を備え、前記少なくとも 1 つの電極は、少なくとも部分的に又は約 1 mm から 5 mm の間であり得る電極の末端まで又は全体的に又はほぼ全体的に前記電極保持装置 (101) 内に配置可能であるように、好ましくは、前記電極保持装置内に埋め込まれ又は収容され又は挿入され又は埋められ得る、付記 1 又は 2 に記載の電極集合体。

30

[付記 4]

a) 少なくとも 1 つの抵抗器が、前記電極保持装置内に又は前記電極保持装置の絶縁材料内に又は誘電材料内に、好ましくは、電圧のフラッシュオーバーを防ぐために、設けられており、及び／又は、

b) 前記少なくとも 1 つの抵抗器は、長さが約 30 mm の又は約 30 mm から 100 mm までであり、及び／又は、直径が約 8 mm 又は約 6 mm から 12 mm の間であり、及び／又は、

c) 少なくとも 1 つの好ましくは袖状の抵抗器受け入れ手段が前記少なくとも 1 つの抵抗器を受け入れるために設けられており、及び／又は、

d) 前記少なくとも 1 つの抵抗器受け入れ手段は絶縁材で塗装又は充填されており、及び／又は、

40

e) 前記少なくとも 1 つの抵抗器は、絶縁材により塗装又は被覆され、あるいは、絶縁材内に埋め込まれており、及び／又は、

f) 好ましくはプラスチックから形成されている封止手段が抵抗器受け入れ手段を封止するために設けられており、及び／又は、

g) 前記少なくとも 1 つの抵抗器及び／又は前記少なくとも 1 つの抵抗器受け入れ手段は前記対称軸に対して実質的に平行に配置されており、及び／又は、

h) 前記封止手段及び／又は前記抵抗器及び／又は前記抵抗器受け入れ手段は少なくとも 1 つの封止環を備える、

付記 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の電極集合体。

50

[付記 5]

a) 前記電極保持装置は電極(108)を受け入れるための少なくとも1つの好ましくは円筒状の受け入れ空間を備え、及び／又は、

b) 少なくとも1つの電極(108)及び／又は少なくとも1つの電極受け入れ空間は前記対称軸に対して角度をなして及び／又は外部と前部又は後部との両方もしくは一方に斜めに伸び、及び／又は、

c) 少なくとも1つの電極受け入れ空間、及び／又は、静電場を生じるために前記電極保持装置(101)と結合され得る少なくとも1つの電極(103)を備え、このとき、前記電極受け入れ空間及び／又は前記電極(108)と前記対称軸(105)との間の角度は 0° より大きく且つ 180° を大幅には超えず、好ましくは、少なく、特に、約 55° であり、及び／又は、

d) 前記対称軸(105)に対して実質的に平行に又は非平行に又はねじれの位置に配置されている、少なくとも1つの電極受け入れ空間及び／又は少なくとも1つの電極(108)を備える、

付記1から4のいずれか1項に記載の電極集合体。

[付記 6]

a) 静電場を生ずるために前記電極保持装置(101)と結合され得る少なくとも1つの電極(108)を備え、このとき、前記誘電材料(103、715)、特に、誘電性膨張部、又は、誘電性突出部は、前記少なくとも1つの電極(108)及び／又は前記少なくとも1つの電極受け入れ空間と前記対称軸(105)との間に配置され、又は、

b) 前記誘電材料(103、715)、特に、誘電性膨張部、又は、誘電性突出部は、前記対称軸に対して広がり及び／又は同軸上に配置され、及び／又は、前記対称軸を中心に環状に延び、及び／又は、外部と前部との両方もしくは一方に斜めに延びる、

付記1から5のいずれか1項に記載の電極集合体。

[付記 7]

前記誘電材料(103、715)は、前記放電電流成分よりも小さく前記放電電流成分に対向する別の放電電流成分に影響するよう、又は、影響しないよう、又は、わずかに減らすように設けられている、付記1から6のいずれか1項に記載の電極集合体。

[付記 8]

a) 前記電極保持装置(101)は特に前記対称軸を中心に環状に形成され、あるいは、複数の電極(108)が特に前記対称軸を中心に環状に配置され、前記電極保持装置(101)に結合され、あるいは、静電場が、前記対称軸の方向に伸び得、及び／又は、前記対称軸(105)を中心にコロナ状に伸び得、及び／又は、

b) 前記噴霧器が組み立てられた状態では、前記対称軸はスプレー要素の中心軸及び／又は前記噴霧器の中心軸と一致する、

付記1から7のいずれか1項に記載の電極集合体。

[付記 9]

前記対称軸(105)を中心に配置され前記電極保持装置(101)と結合されている複数の電極(108)を備え、このとき、前記電極保持装置(101)に背向する前記複数の電極(108)は円形路に沿って配置され、且つ、

前記円形路の半径に対する前記静電噴霧器のスプレー要素(119)特にベルカップ(119)の横断面の半径の又は前記電極保持装置(101)の横断面の半径の割合は、所与であり、特に、 π に等しい許容範囲内にあり、特に、2から4の間の又は2.5から3.5の間の又は3から3.2の間の割合範囲にあり、又は、

前記円形路の半径と前記円形路から前記静電噴霧器のスプレー要素(119)特にベルカップとの積に対する該部品の直径の2乗の割合は、 2π から 4π の範囲内にある、付記1から8のいずれか1項に記載の電極集合体。

[付記 10]

静電場を生ずるために前記電極保持装置(101)と結合され得る少なくとも1つの電極(108)を備え、このとき、前記少なくとも1つの電極(108)は調整可能な電極

10

20

30

40

50

長、あるいは、別の電極部に伸縮自在に押し込まれ、又は、その中に押し込まれ得る少なくとも1つの可動式電極部を備える、付記1から9のいずれか1項に記載の電極集合体。

[付記11]

静電場を生ずるために前記電極保持装置(101)と結合され得る少なくとも1つの電極(108)を備え、このとき、前記少なくとも1つの電極(108)は誘電材料特にポリテトラフルオロエチレンにより包まれる、

付記1から10のいずれか1項に記載の電極集合体。

[付記12]

前記電極集合体及び／又は前記誘電材料及び／又は前記電極保持装置(101)は、

a) 前記対称軸(105)に対して同軸上に配置されているネジ(116)を備え、及び／又は、

b) 前記ネジ(116)は噴霧器筐体要素(113)と接続し得るように設けられており、及び／又は、

c) 前記ネジ(116)は戻り締めとなるよう円錐形に形成されており、及び／又は、

d) 前記ネジ(116)は前記対称軸に対して同軸上に配置されており、及び／又は、

e) 前記ネジ(116)は、絶縁材を設けられ得るよう設けられており、又は、絶縁材、好ましくは、放電電流又は放電電流成分を防止又は最小化するための絶縁材が設けられており、及び／又は、

f) 前記ネジ(116)は放電電流のための好ましい大きな放電路及び／又は回り込み防止回路をなすよう設けられており、及び／又は、

g) 前記ネジ(116)は不要な放電を減らし又は回避するよう設けられている、

付記1から11のいずれか1項に記載の電極集合体。

[付記13]

前記電極保持装置(101)は少なくとも1つの電極と接続するための第1の電気接続を有し、前記電極集合体は第1の電気接続と接続するための第2の電気接続又は帯電環を有し、前記第2の電気接続は外部につながっている、付記1から12のいずれか1項に記載の電極集合体。

[付記14]

前記電極集合体及び／又は前記電極保持装置(101)及び／又は前記誘電材料(103、715)は、

a) 前記対称軸を中心に実質的に環状に形成されており、及び／又は、

b) 前記対称軸に対して実質的に同軸上に配置されており、及び／又は、

c) 前記噴霧器の筐体要素(117)を受け入れるための及び／又は塗装剤の通過のための中央開口を画定し、及び／又は、

d) 少なくとも1つの電極受け入れ空間及び／又は少なくとも1つの電極及び／又は少なくとも1つの抵抗器受け入れ手段及び／又は少なくとも1つの抵抗器を受け入れる、

付記1から13のいずれか1項に記載の電極集合体。

[付記15]

a) 1つ以上の電極受け入れ空間が1つ以上の抵抗器受け入れ手段に接続されており、及び／又は、

b) 1つ以上の電極は1つ以上の抵抗器に接続されており、及び／又は、

c) 少なくとも1つの電極受け入れ空間及び／又は少なくとも1つの電極及び／又は少なくとも1つの抵抗器受け入れ手段及び／又は少なくとも1つの抵抗器が前記中心軸及び／又は前記対称軸から間隔を開けて配置されており、及び／又は、

d) 複数の電極受け入れ空間及び／又は複数の電極及び／又は複数の抵抗器受け入れ手段及び／又は複数の抵抗器が前記中心軸及び／又は前記対称軸を中心に配置されている、

付記1から14のいずれか1項に記載の電極集合体。

[付記16]

前記電極集合体及び／又は前記電極保持装置(101)及び／又は前記誘電材料(103、715)は、

- a) 実質的円形部及び／又は少なくとも1つの拡大部を備え、及び／又は、
- b) 前記拡大部は前記実質的円形部から延び、及び／又は、
- c) 前記実質的円形部は、ネジ及び／又は少なくとも1つの抵抗器及び／又は少なくとも1つの抵抗器受け入れ空間を備え、及び／又は、
- d) 前記拡大部は、少なくとも1つの電極及び／又は少なくとも1つの電極受け入れ空間を受け入れる、

付記1から15のいずれか1項に記載の電極集合体。

[付記17]

特に付記1から16のいずれか1項に記載の電極集合体を保持するための、静電噴霧器用の、好ましくは、回転式噴霧器用の、噴霧器筐体要素(113)であって、

前記静電噴霧器は第1の直径を持つ筐体要素(117)を有する噴霧器筐体を備え、前記筐体要素(117)はスプレー要素(119)用の特にベルカップ用の支持装置を受け入れ又は覆うために適しており、このとき、

前記噴霧器筐体要素(113)は前記第1の直径とは異なる第2の直径を有し、且つ、

前記第1の直径と前記第2の直径との差により前記電極集合体を保持するための電極保持区域(115)が定められる、噴霧器筐体要素。

[付記18]

a) 第1のネジ(313)及び／又は第2のネジ(311)が前記噴霧器筐体要素(113)の第1の末端に設けられており、及び／又は、

b) 第3のネジ(309)が前記噴霧器筐体要素(113)の第2の末端に設けられており、及び／又は、

c) 前記第1のネジ(313)は前記噴霧器筐体要素(113)と前記電極集合体とを接続するために設けられており、及び／又は、

d) 前記第2のネジ(311)は前記噴霧器筐体要素(113)と前記筐体要素(117)とを接続するために設けられており、及び／又は、

e) 前記第3のネジ(309)は前記噴霧器筐体要素(113)と絶縁袖とを接続するために設けられており、及び／又は、

f) 前記電極保持区域(115)は前記噴霧器筐体要素(113)の表面と前記第2のネジ(311)との間を延び、及び／又は、前記噴霧器筐体要素の前部側面上に設けられている、

付記17に記載の噴霧器筐体要素(113)。

[付記19]

a) 前記噴霧器筐体要素(113)は前記噴霧器筐体要素(113)を通して延びる中心軸を有し、及び／又は、

b) 前記第2の直径は前記第1の直径よりも大きく、又は、前記第1の直径は前記第2の直径より大きい、

付記17又は18に記載の噴霧器筐体要素(113)。

[付記20]

直径の差が、前記電極集合体を保持するための、少なくとも部分的にスプレー方向を向いている面、又は、少なくとも部分的にスプレー方向を向いている突出部、特に、円周面、又は、円周突出部を定める、付記17から19のいずれか1項に記載の噴霧器筐体要素(113)。

[付記21]

a) 真っ直ぐか又は角度をなし、特に、約60°の範囲の角度をなし、及び／又は、

b) 噴霧器の組立及び分解のための固定手段の受け入れ装置、及び／又は、ロボット手軸を絶縁して覆うために設けられる、

付記17から20のいずれか1項に記載の噴霧器筐体要素(113)。

[付記22]

前記電極保持区域は、前記電極集合体の少なくとも1つの電気接続に電氣的に接触するための少なくとも1つの電気接続又は帯電環を有し、あるいは、電極帯電環を有する、付

10

20

30

40

50

記 17 から 21 のいずれか 1 項に記載の噴霧器筐体要素 (113)。

[付記 23]

前記電極保持区域は放電路を延ばすための少なくとも 1 つのねじを有する、付記 17 から 22 のいずれか 1 項に記載の噴霧器筐体要素 (113)。

[付記 24]

前記第 1 のネジ (313) 及び／又は前記第 2 のネジ (311) 及び／又は前記第 3 のネジ (309) は、

- a) 前記中心軸に対して同軸上に配置されており、及び／又は、
- b) 絶縁材を設けられ得るよう設けられており、又は、絶縁材、好ましくは、放電電流又は放電電流成分を防止又は最小化するための絶縁材が設けられており、及び／又は、
- c) 戻り締めとなるよう円錐形に形成されており、及び／又は、
- d) 放電電流のための好ましい大きな放電路及び／又は回り込み防止回路をなすよう設けられており、及び／又は、
- e) 不要な放電を減らし又は回避するよう設けられている、

付記 17 から 23 のいずれか 1 項に記載の噴霧器筐体要素 (113)。

[付記 25]

静電噴霧器用の、特に、回転式噴霧器用の、噴霧器筐体であって、
スプレー要素 (119) 用の特にベルカップ用の支持装置及び／又は駆動タービンを受け入れ又は覆うための第 1 の直径を有する筐体要素 (117) を備え、且つ、
好ましくは、付記 17 から 24 のいずれか 1 項に記載の噴霧器筐体要素 (113) を備える、噴霧器筐体。

[付記 26]

- a) 中心軸が前記筐体要素 (117) 及び／又は前記噴霧器筐体を通して延び、及び／又は、
 - b) 前記筐体要素 (117) は第 1 の末端に第 1 のネジ (1103) を備え、及び／又は、
 - c) 前記筐体要素 (117) は第 2 の末端に第 2 のネジ (1105) を備え、及び／又は、
 - d) 前記第 1 のネジは前記噴霧器筐体要素 (113) と接続するために設けられており、及び／又は、
 - e) 前記第 2 のネジ (1105) は導風環を設けられた噴霧器部品と接続するために設けられており、及び／又は、
 - f) 前記第 1 のネジ (1103) の直径は前記第 2 のネジ (1105) の直径より大きく、及び／又は、
 - g) 前記第 1 のネジ (1103) 及び／又は前記第 2 のネジ (1105) は前記中心軸に対して同軸上に配置されており、及び／又は、
 - h) 導風環が前記筐体要素 (117) に組み込まれている、
- 付記 25 に記載の噴霧器筐体。

[付記 27]

- 前記第 1 のネジ (1103) 及び／又は前記第 2 のネジ (1105) は、
 - a) 前記筐体要素 (117) 及び／又は前記中心軸の周りに延び、及び／又は、
 - b) 絶縁材を設けられ得るよう設けられており、又は、絶縁材、好ましくは、放電電流又は放電電流成分を防止又は最小化するための絶縁材が設けられており、及び／又は、
 - c) 戻り締めとなるよう円錐形に形成されており、及び／又は、
 - d) 放電電流のための好ましい大きな放電路及び／又は回り込み防止回路をなすよう設けられており、及び／又は、
 - e) 不要な放電を減らし又は回避するよう設けられている、
- 付記 25 または 26 に記載の噴霧器筐体。

[付記 28]

前記電極保持区域 (115) は前記噴霧器様態要素 (113) の外部表面と前記筐体要

10

20

30

40

50

素（１１７）の外部表面との間に形成されている、付記２５から２７のいずれか１項に記載の噴霧器筐体。

[付記２９]

前記噴霧器筐体要素（１１３）は、特に、前記ネジ（１２３、１１０３）、又は、スナップ接続、又は、ラッチ接続、又は、クランプ接続により、前記筐体要素（１１７）に脱着可能に接続されており、特に、前記スプレー要素（１１９）の配置に関してその上流に配置され得る、付記２５から２８のいずれか１項に記載の噴霧器筐体。

[付記３０]

a) ロボット手軸を覆うための、好ましくは、アース電位が適用される又はされ得る、１つ以上の誘電性絶縁袖（２０１、４０１）を備え、

b) 付記１から１６のいずれか１項に記載の電極集合体を備える、

付記２５から２９のいずれか１項に記載の噴霧器筐体。

[付記３１]

手軸側面を絶縁するための、好ましくは、ロボット手軸を絶縁するための、特に、付記２５から３０のいずれか１項に記載の、噴霧器筐体用の絶縁袖（２０１、４０１）であって、

a) 前記絶縁袖（２０１、４０１）は、脱着可能に、特に、ネジ接続又はスナップ固定により、噴霧器筐体と接続するための接続区域（４０３）を有し、且つ、絶縁材又は誘電剤、特に、ポリテトラフルオロエチレンから形成されており、及び／又は、

b) 追加の絶縁袖が前記絶縁袖と接続するために設けられており、及び／又は、

c) 前記絶縁袖又は前記追加の絶縁袖は、噴霧器の組立及び分解のための固定手段の受け入れ装置、及び／又は、ロボット手軸を絶縁して覆うために設けられる、絶縁袖。

[付記３２]

a) 中心軸が前記絶縁袖（２０１、４０１）及び／又は前記追加の絶縁袖を通して延び、及び／又は、

b) 第１のネジが前記絶縁袖の第１の末端に設けられており、及び／又は、

c) 第２のネジが前記絶縁袖の第２の末端に設けられており、及び／又は、

d) 前記第１のネジは前記噴霧器筐体要素（１１３）と接続するために設けられており、及び／又は、

e) 前記第２のネジは前記追加の絶縁袖と接続するために設けられており、及び／又は、

f) 前記第１のネジの直径は前記第２のネジの直径と実質的に等しく、及び／又は、

g) 前記第１のネジ及び／又は前記第２のネジは前記中心軸に対して同軸上に配置される、

付記３１に記載の絶縁袖（２０１、４０１）。

[付記３３]

前記第１のネジ及び／又は前記第２のネジは、

a) 前記絶縁袖（２０１、４０１）及び／又は中心軸の周りに延び、及び／又は、

b) 絶縁材を設けられ得るよう設けられており、又は、絶縁材、好ましくは、放電電流又は放電電流成分を防止又は最小化するための絶縁材が設けられており、及び／又は、

c) 戻り締めとなるよう円錐形に形成されており、及び／又は、

d) 放電電流のための好ましい大きな放電路及び／又は回り込み防止回路をなすよう設けられており、及び／又は、

e) 不要な放電を減らし又は回避するよう設けられている、

付記３１又は３２に記載の絶縁袖。

[付記３４]

約１００mmから２００mmの間の、又は、約１４０mmから１６０mmの間の、又は、約１５０mmの長さを有する、付記３１から３３のいずれか１項に記載の絶縁袖（２０１、４０１）。

[付記３５]

表面積を大きくするために、均等ではない、特に、織り目状の又は起伏のある表面を有

10

20

30

40

50

する、付記 3 1 から 3 4 のいずれか 1 項に記載の絶縁袖 (2 0 1、4 0 1)。

[付記 3 6]

特に、内部／細密塗装及び外部塗装における外部帯電に適している、静電噴霧器、好ましくは、回転式噴霧器であって、

a) 付記 1 から 1 6 のいずれか 1 項に記載の電極集合体、及び／又は、

b) 付記 1 7 から 2 4 のいずれか 1 項に記載の噴霧器筐体要素、及び／又は、

c) 付記 2 5 から 3 0 のいずれか 1 項に記載の噴霧器筐体、及び／又は、

d) 付記 3 1 から 3 5 のいずれか 1 項に記載の絶縁袖、を備え、及び／又は、

e) 電位分離なしでの内部／細密塗装に適している、

静電噴霧器。

10

[付記 3 7]

スプレー要素 (1 1 9) 特にベルカップ (1 1 9) と、前記電極集合体に保持可能な少なくとも 1 つの電極 (1 0 8) を備え、

このとき、前記静電噴霧器は、前記手軸側面上の接続要素により、特に、絶縁袖により覆われた接続要素により、特に、フランジにより、保持可能であり、

前記少なくとも 1 つの電極 (1 0 8) の電極末端の間と前記スプレー要素 (1 1 9) 又は前記手軸側面上の接続要素との距離の割合は 1. 5 から 2 の間又は 2 から 2. 5 の間であり、及び／又は、

前記少なくとも 1 つの電極 (1 0 8) の電極末端と前記スプレー要素 (1 1 9) 特にスプレー要素の縁特にベルカップの縁との間の距離 (d 1) は 8 0 mm から 2 5 0 mm の間の範囲であり、及び／又は、

20

前記少なくとも 1 つの電極 (1 0 8) と、前記静電噴霧器の、前記手軸又は接続要素特に接続フランジとの間の距離は、約 1 2 0 mm から 6 2 5 mm の間の範囲又は約 1 9 5 mm 又は約 2 4 0 mm である、付記 3 6 に記載の静電噴霧器。

[付記 3 8]

前記静電噴霧器は導風環 (1 2 1) を有し、前記電極集合体は少なくとも 1 つの電極を有し、前記電極集合体及び／又は前記筐体要素 (1 1 7) は噴霧可能な又は噴霧された塗料を帯電するために電流成分に影響するよう誘電材料から形成されており、前記電流成分は前記対称軸 (1 0 5) の方向に及び／又は前記スプレー要素 (1 1 9) の方向に延びる、付記 3 6 又は 3 7 に記載の静電噴霧器。

30

[付記 3 9]

前記電極集合体及び／又は前記筐体要素 (1 1 7) 及び／又は前記絶縁袖 (2 0 1、4 0 1) 及び／又は前記導風環 (1 2 1) 及び／又は前記噴霧器筐体要素 (1 1 3) は、それぞれ、脱着可能な接続機構により、好ましくは、ネジ (1 1 6、1 2 3、3 0 9) により、特に、絶縁材で塗装された又は絶縁材で囲まれた接続機構 (1 1 6、1 2 3、3 0 9) により、保持可能であり、及び／又は、

前記ネジ (1 1 6、1 2 3、3 0 9) は、少なくとも 1 つのスクリーン、特に、絶縁材で塗装されたスクリーンを有し、

前記ネジ (1 1 6、1 2 3、3 0 9) 及び／又は少なくとも 1 つのスクリーンは、放電路、特に、回り込み防止回路の延長をなすように設けられている、付記 3 6 から 3 8 のいずれか 1 項に記載の静電噴霧器。

40

[付記 4 0]

a) 前記絶縁袖 (2 0 1、4 0 1) 及び／又は前記導風環 (1 2 1) 及び／又は前記電極集合体及び／又は前記筐体要素 (1 1 7) 及び／又は前記噴霧器筐体要素 (1 1 3) 及び／又はスプレー要素 (1 1 9) 特にベルカップ (1 1 9) はモジュール式に換装可能であり、及び／又は、

b) 前記導風環を設けられた噴霧器部品及び／又は筐体要素 (1 1 7) は、部分的に又は実質的に全体的に、塗装対象の部品に背向するスプレー要素の側面を前記少なくとも 1 つの電極により運ばれる放電電流成分又は放電電流から遮蔽し、及び／又は、

c) 前記導風環を設けられた噴霧器部品及び／又は筐体要素 (1 1 7) は、塗装対象の部

50

品に背向するスプレー要素の側面を前記少なくとも１つの電極により運ばれる放電電流成分又は放電電流から遮蔽し、及び／又は、放電、特に、コロナ放電生じ得るように前記スプレー要素を暴露し、及び／又は、

d) 前記スプレー要素は、前記導風環及び／又は前記筐体要素（１１７）を設けられた前記噴霧器部品から突出せず、及び／又は、

e) 前記スプレー要素は、部分的に又は全体的に、前記導風環及び／又は前記筐体要素（１１７）を設けられた前記噴霧器部品に収容される、

付記３６から３９のいずれか１項に記載の静電噴霧器。

[付記４１]

塗装剤の外部帯電による、好ましくは、内部塗装／細密塗装のための、及び、外部塗装のための、操作法、特に、静電噴霧法であって、

a) 静電場が対称軸の周りの噴霧流の静電帯電のために生成され、前記対称軸の方向に延びる放電電流の放電電流成分が誘電材料により誘電的に影響され、及び／又は、

b) 内部／細密塗装中に前記塗装剤の外部帯電が行われる、

操作法。

[付記４２]

同じ噴霧器及び／又は同じ外部帯電システムを用いて、

a) 内部／細密塗装及び外部塗装が行われ、及び／又は、

b) 内部／細密塗装及び外部塗装中に前記塗装剤の外部帯電が行われ、及び／又は、

c) 溶媒性塗料及び／又は水性塗料を用いて内部／細密塗装及び外部塗装が行われる、

付記４１に記載の操作法。

[付記４３]

前記放電電流成分に対向する放電電流成分が、誘電材料により、わずかに影響され、又は、影響されず、特に、わずかに減じ、又は減じない、付記４１又は４２に記載の操作法。

[付記４４]

a) 前記静電場は前記対称軸を中心に配置された１つ以上の電極により生じ、及び／又は、

b) 前記噴霧器の前縁と塗装対象の部品との間の距離が、

b 1) 約５mm、１０mm、５０mm、１００mm、１５０mm、又は、２００mm以上であり、及び／又は、

b 2) 約７．５mm、２５mm、７５mm、１２５mm、１７５mm、又は、２２５mmより小さく、及び／又は、

c) 前記噴霧器と前記塗装対象の部品との青だの相対位置が、電流及び／又は電圧の値を求めることで、監視及び／又は判定及び／又は検出され、及び／又は、

d) 電位分離を要さず内部／細密塗装が行われる、

付記４１から４３のいずれか１項に記載の操作法。

[付記４５]

a) 付記１から１６のいずれか１項に記載の電極集合体、及び／又は、

b) 付記１７から２４のいずれか１項に記載の噴霧器筐体要素、及び／又は、

c) 付記２５から３０のいずれか１項に記載の噴霧器筐体、及び／又は、

d) 付記３１から３５のいずれか１項に記載の絶縁袖、を備え、及び／又は、

e) 付記３６から４０のいずれか１項に記載の静電噴霧器、を備えるシステムを用いて行われる、

付記４１から４４のいずれか１項に記載の操作法。

[付記４６]

対称軸を中心に電極を保持するための電極保持装置を形成する工程、

前記対称軸の方向に延びる放電電流成分に影響するための誘電材料を形成する工程、

を含む、付記１から１６のいずれか１項に記載の電極集合体の製造法。

[付記４７]

10

20

30

40

50

前記第 1 の直径と前記第 2 の直径との間の差を用いて、付記 1 から 1 6 のいずれか 1 項に記載の電極集合体を保持するための電極保持区域を定めるために、前記第 2 の直径を有する付記 1 7 から 2 4 のいずれか 1 項に記載の噴霧器筐体要素を形成する工程、を含む、
静電噴霧器用の、付記 1 から 1 6 のいずれか 1 項に記載の電極集合体を保持するための

、

付記 1 7 から 2 4 のいずれか 1 項に記載の噴霧器筐体要素の製造法。

[付記 4 8]

スプレー要素用の特にベルカップ用の支持装置を受け入れ又は覆うための、第 1 の直径を有する筐体要素を形成する工程、及び、

付記 1 7 から 2 4 のいずれか 1 項に記載の噴霧器筐体要素を形成する工程、を含む、

付記 2 5 から 3 0 のいずれか 1 項に記載の噴霧器筐体の製造法。

[付記 4 9]

付記 2 5 から 3 0 のいずれか 1 項に記載の噴霧器筐体及び／又は付記 3 1 から 3 5 のいずれか 1 項に記載の絶縁袖を形成する工程、

付記 1 から 1 6 のいずれか 1 項に記載の電極集合体を形成する工程、

前記静電噴霧器を得るために、前記噴霧器筐体、前記絶縁袖、及び／又は、前記電極集合体を接合する工程、を含む、付記 3 6 から 4 0 のいずれか 1 項に記載の静電噴霧器の製造法。

[付記 5 0]

a) 内部／細密塗装における、塗装剤の外部帯電用の静電回転式噴霧器の、及び／又は、

b) 内部／細密塗装における、特に、車体又は小型部品又は取り付け部品特にプラスチック性の取り付け部品又はバンパー特にバンパーバー要素又はバンパーバー又はバンパーステッカーの内部／細密塗装における、

付記 3 6 から 4 0 のいずれか 1 項に記載の静電噴霧器の、使用法。

[付記 5 1]

付記 3 6 から 4 0 のいずれか 1 項に記載の静電噴霧器を備える塗装用ロボット。

[付記 5 2]

前記絶縁袖又は前記追加の絶縁袖又は前記噴霧器筐体要素により絶縁して覆われている、前記噴霧器の組立又は分解のための固定手段の受け入れ装置、及び／又は、ロボット手軸を備える、付記 5 1 に記載の塗装用ロボット。

10

20

30

【図 1】

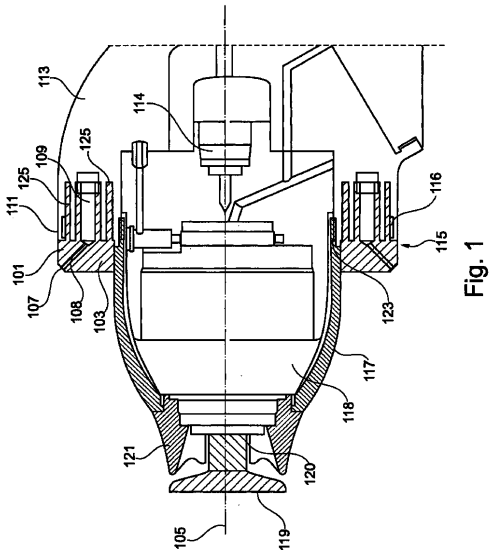


Fig. 1

【図 2】

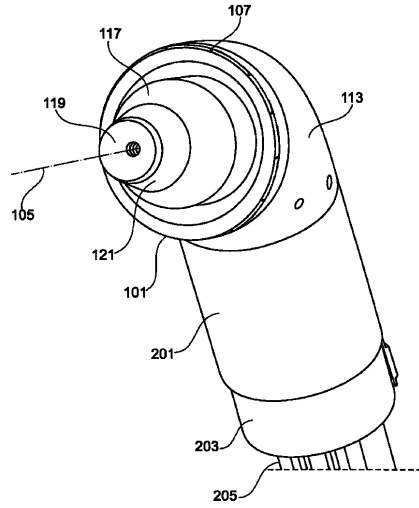


Fig. 2

【図 3】

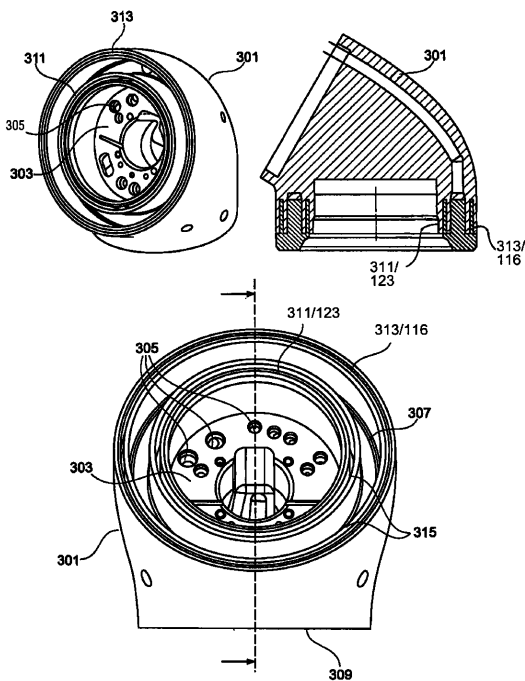


Fig. 3

【図 4】

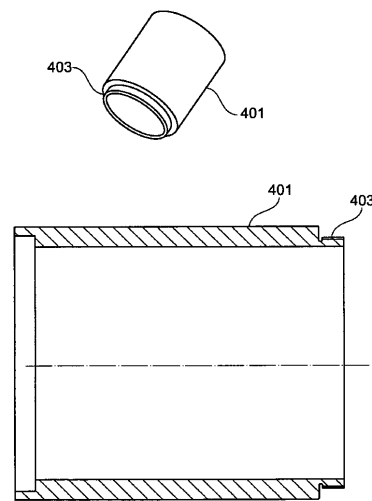


Fig. 4

【図 5】

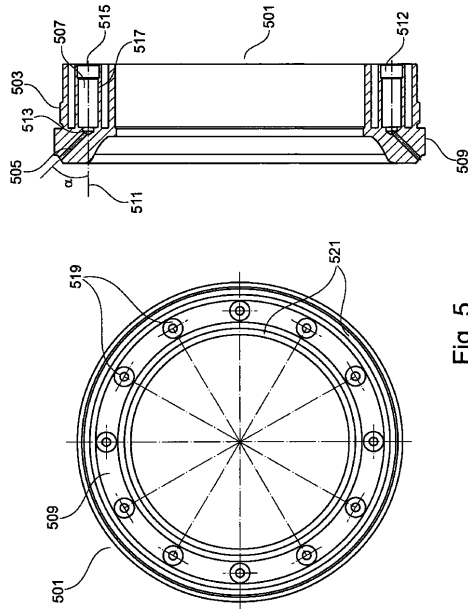


Fig. 5

【図 6】

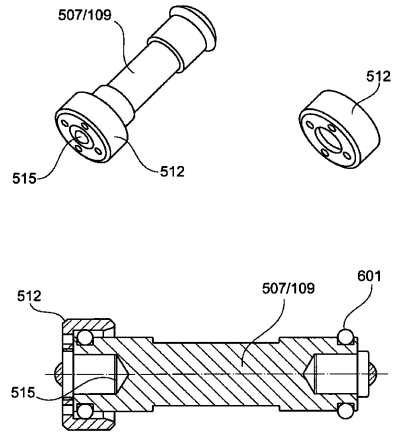


Fig. 6

【図 7】

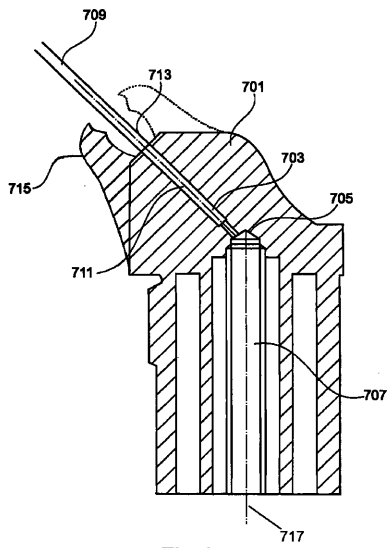


Fig. 7

【図 9 a】

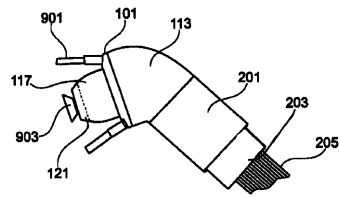


Fig. 9a

【図 9 b】

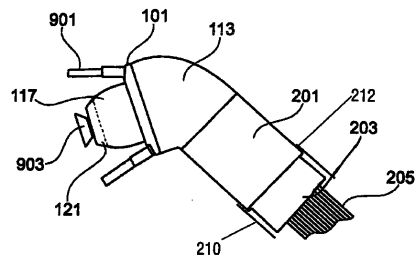


Fig. 9b

【図 8】

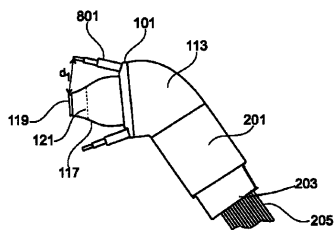


Fig. 8

【図 10 a】

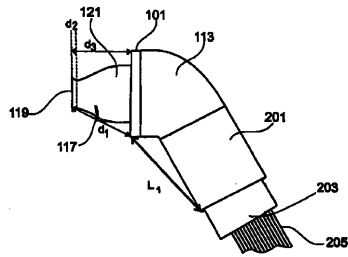


Fig. 10a

【図 10 b】

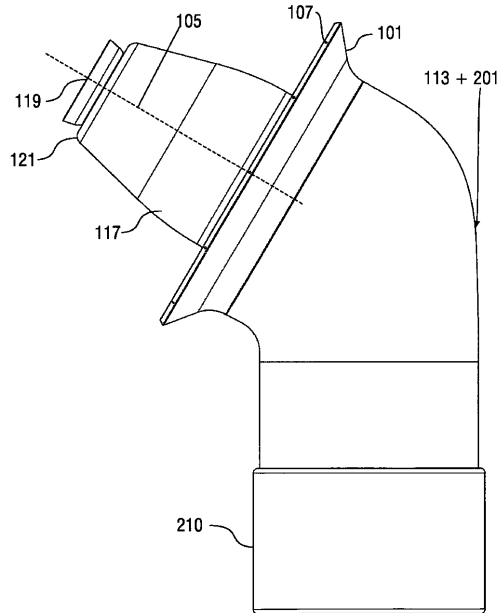


Fig. 10 b

【図 10 c】

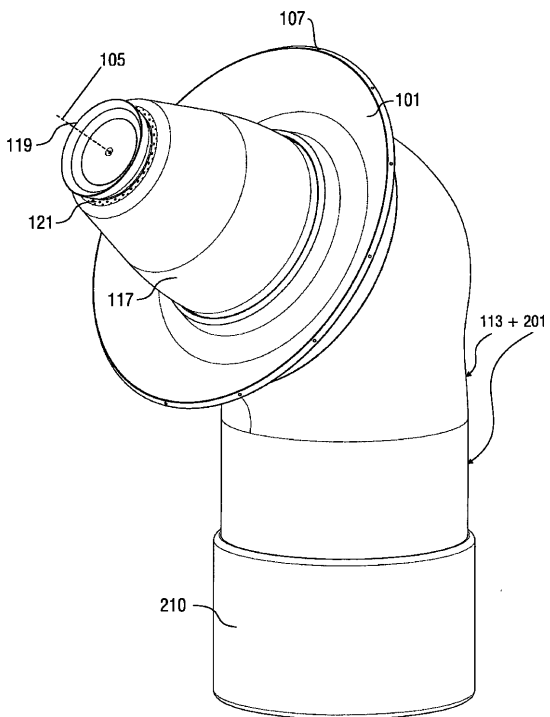


Fig. 10 c

【図 10 d】

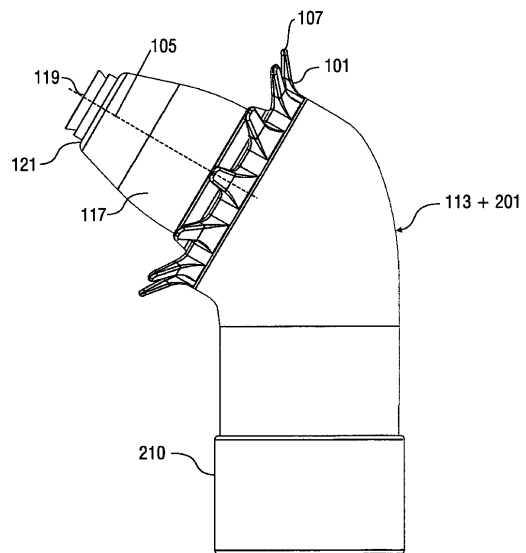


Fig. 10 d

【図 11】

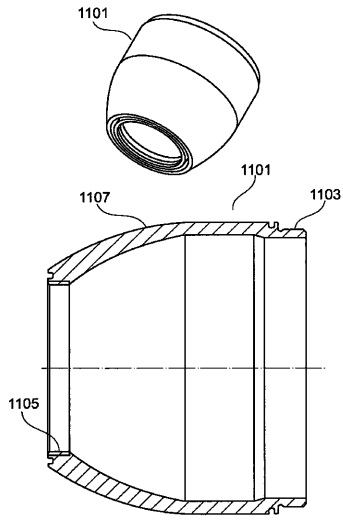
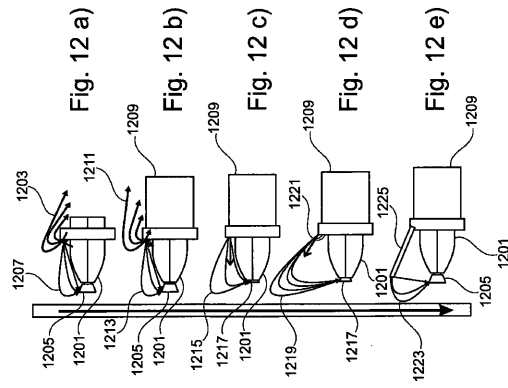
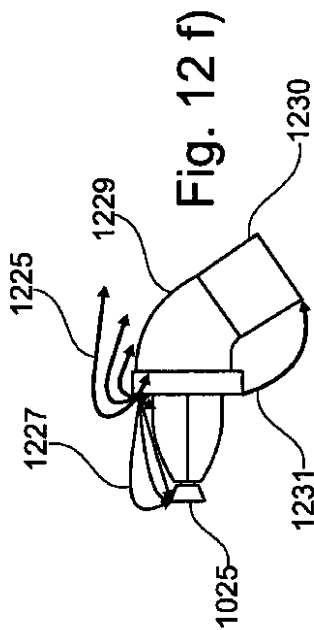


Fig. 11

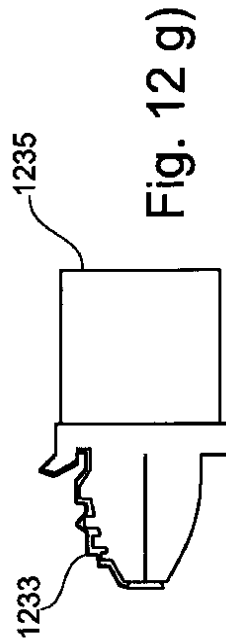
【図 12 a) - 12 e)】



【図 12 f)】



【図 12 g)】



フロントページの続き

- (74)代理人 100148633
弁理士 桜田 圭
- (74)代理人 100147924
弁理士 美恵 英樹
- (72)発明者 ノルテ、ハンスーユルゲン
ドイツ連邦共和国 7 4 3 5 4 ベシグハイム ネッカーシュトラッセ 2 9
- (72)発明者 フィッシャー、アンドレアス
ドイツ連邦共和国 7 1 6 3 6 ルートヴィヒスブルク ユスティヌスケールナーシュトラッセ 1
8
- (72)発明者 マルクアルト、ペーター
ドイツ連邦共和国 7 1 7 1 1 シュタインハイム ゲルトルトヴァイラーシュトラッセ 3 3
- (72)発明者 ベルコヴィッチ、ユルゲン
ドイツ連邦共和国 7 3 7 6 5 ニューハウゼン バーンホフシュトラッセ 5 5
- (72)発明者 シュナイダー、ヨアヒム
ドイツ連邦共和国 9 7 9 4 1 タウバービショフスハイム ヘルダーヴェーグ 2 B

審査官 土井 伸次

- (56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 0 4 / 0 2 5 5 8 4 9 (US, A1)
特開 2 0 0 9 - 0 3 9 6 8 4 (JP, A)
特開平 0 8 - 0 0 1 0 4 7 (JP, A)
特開平 0 8 - 2 5 7 4 4 1 (JP, A)
特開 2 0 0 8 - 1 4 2 6 6 2 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | | | |
|---------|---------|---|---------|
| B 0 5 B | 5 / 0 0 | — | 5 / 1 6 |
| B 0 5 D | 1 / 0 4 | | |