

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2012年1月19日(19.01.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/008459 A1

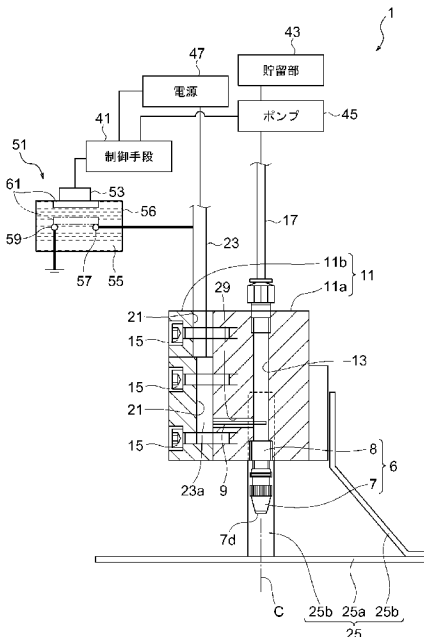
- (51) 国際特許分類:
B05B 5/025 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/065902
- (22) 国際出願日: 2011年7月12日(12.07.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-160239 2010年7月15日(15.07.2010) JP
特願 2011-037563 2011年2月23日(23.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 横浜油脂工業株式会社(YOKOHAMA OILS & FATS INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2200074 神奈川県横浜市西区南浅間町1番地の1 Kanagawa (JP). 合同会社アシスト技研(ASSIST GIKEN) [JP/JP]; 〒2160035 神奈川県川崎市宮前区馬絹1346番地5 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 河本 勉 (KAWAMOTO, Tsutomu) [JP/JP]; 〒2160035 神奈川
- 県川崎市宮前区馬絹1346番地5 合同会社アシスト技研内 Kanagawa (JP). 岩崎 健一郎 (IWASAKI, Kenichirou) [JP/JP]; 〒2160035 神奈川県川崎市宮前区馬絹1346番地5 合同会社アシスト技研内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 木宮 直樹(KIMIYA, Naoki); 〒2160011 神奈川県川崎市宮前区犬蔵3-15-29-1 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

[続葉有]

(54) Title: ELECTROSTATIC COATING DEVICE

(54) 発明の名称: 静電塗装装置

[図1]



41 Control means
43 Reservoir unit
45 Pump
47 Power source

(57) Abstract: Disclosed is an electrostatic coating device provided with: one or multiple nozzle assemblies (6) having a flow channel (2) through which a chargeable oil-based liquid flows and a circular discharge port (7d) communicating with one end of the flow channel (2); a device housing (11) which has a liquid introduction channel (13) communicating with the other end of the aforementioned flow channel and in which the one or multiple nozzle assemblies (6) are mounted; and a charging electrode (9) which extends into the liquid introduction channel (13) and charges the oil-based liquid, wherein the circular discharge port (7d) expands in the direction of discharge of the oil-based liquid.

(57) 要約: 帯電可能な油系液体が流れる流路(2)と、前記流路(2)の一端部に連通する円形状の吐出口(7d)と、を有する単一又は複数のノズル組立体(6)と、前記流路の他端部に連通する液体導入路(13)を有し前記単一又は複数のノズル組立体(6)が装着される装置筐体(11)と、前記液体導入路(13)内に延在し、前記油系液体に電荷を帯電させるための帯電用電極(9)と、を備え、前記吐出口(7d)は前記油系液体の吐出方向に沿って拡開している静電塗装装置。

WO 2012/008459 A1



(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 静電塗装装置

技術分野

[0001] 本発明は、帯電可能な油等の液体を被塗装物に塗装することができる静電塗装装置に関し、特に、鋼材の潤滑および防錆のためや食品が型に固着することを防止するために、鋼材や型の外面に塗油することや塗膜を形成するための静電塗装装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、鋼材の潤滑および防錆のためや食品が型に固着することを防止するために、鋼材や型の外周面に塗油することや塗膜を形成することが、静電塗装装置により行われている。静電塗装装置は、液体に帯電させることにより霧状の液体を吐出し被塗装物を塗装する構成である。例えば、特許文献1及び特許文献2は、従来の静電塗装装置を開示する。特許文献1の静電塗装装置は、流動材料を収容するための中空部を有するハウジングと、中空部に連通するノズルと、を備える。ノズルは、板状の上方ノズルリップと、板状の下方ノズルリップと、を接合することにより形成される。

[0003] 上方ノズルリップと下方ノズルリップとの間には、流路が形成され、下方ノズルリップの前縁部が、上方ノズルリップの前縁部に対して突出している。さらに、上方及び下方ノズルリップの前縁部により規定されるスロットは、矩形状の開口である。流路内には、流路の間隙を調整するための金属製の板状部材であるシムがスロットの近くまで延在し、シムによりスロットから吐出される液体の量が調整可能である。

[0004] また、シムは、ハウジングを介して高電圧の電源に電氣的に連結され、流路内の液体は、シムを介して帯電する。上記構成の静電塗装装置によれば、ハウジング内に供給された液体は、流路内で帯電し、スロットを通り、下方ノズルリップの前縁部から吐出される。また、従来の静電塗装装置は、被塗装物の比較的広範囲な領域を液体で塗装するため、下方ノズルリップの前縁

部を下方ノズルリップの長手方向直線状に形成し、塗装領域を大きくしている。

[0005] 特許文献2は、特許文献1の静電塗装装置にインダクターバーを加えた構成である。特許文献1と同様に、霧状の液体が被塗装物の矩形状領域に塗装される。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特表平1-501849号公報

特許文献2：米国特許第5503336号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、従来の静電塗装装置では、スロットが矩形状であるため、上方ノズルリップと下方ノズルリップとの間に延びるメニスカスを安定して形成することが困難である。結果として、下方ノズルリップから吐出される液体の吐出方向や吐出量が安定せず、被塗装物に対して液体を安定して均一に塗装することが困難である。

[0008] 本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものである。すなわち、液体を均一に被塗装物に塗装できる静電塗装装置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

[0009] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の静電塗装装置の第1の態様は、帯電可能な油系液体が流れる流路と、前記流路の一端部に連通する円形状の吐出口と、を有する単一又は複数のノズル組立体と、前記流路の他端部に連通する液体導入路を有し前記単一又は複数のノズル組立体が装着される装置筐体と、前記液体導入路内に延在し、前記油系液体に電荷を帯電させるための帯電用電極と、を備え、前記吐出口は前記油系液体の吐出方向に沿って拡開している。

[0010] また、本発明の静電塗装装置の第2の態様によれば、第1の態様の静電塗

装装置であって、前記単一又は複数のノズル組立体各々の前記流路内に前記油系液体が $0.5\text{ cc/min} \sim 4\text{ cc/min}$ で供給されるように制御する制御手段を備え、前記吐出口の径が $1\text{ mm} \sim 5\text{ mm}$ である。

[0011] さらに、本発明の静電塗装装置の第3の態様によれば、第1又は第2の態様の静電塗装装置であって、前記流路を形成する側壁部の肉厚が一定である。

[0012] 本発明の静電塗装装置の第4の態様によれば、第1～第3の態様のいずれか一の静電塗装装置であって、前記帯電用電極から前記油系液体に帯電する電圧は $+10\text{ KV}$ 以上 $+40\text{ KV}$ 以下又は -40 KV 以上 -10 KV 以下である。

[0013] また、本発明の静電塗装装置の第5の態様によれば、第1～第4の態様のいずれか一の静電塗装装置であって、前記流路の径は、前記吐出口に向かい同一である又は漸減している。

[0014] また、本発明の静電塗装装置の第6の態様によれば、第1～第5の態様のいずれか一の静電塗装装置であって、前記帯電用電極を接地するための放電接地手段を備える。

[0015] さらに、本発明の静電塗装装置の第7の態様によれば、第1～第6の態様のいずれか一の静電塗装装置であって、前記吐出口と同心で、前記単一又は複数のノズル組立体の各々から前記吐出方向に離間して配置されるリング状の抵抗体を備え、前記帯電用電極と前記抵抗体との間に電位差を設ける。

[0016] なお、本明細書中における油系液体は、潤滑油、離型油、防錆油等の油成分を含有する液体を意味する。

発明の効果

[0017] 本発明に係る静電塗装装置は、円形状の吐出口を有するノズルを用い、かつ、帯電した液体をノズル内の流路に供給し、吐出口から吐出される液体を霧化する構成である。従って、吐出口に形成されるメニスカスの形状が均整のとれた、正面視で円形状となる。また、吐出口及びその近傍にメニスカスを阻害する障害物が無い為、吐出口にメニスカスを安定かつ確実に形成でき

る。結果として、吐出口の液体を安定して吐出することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]第1の実施形態に係る静電塗装装置を模式的に示す部分断面正面図である。

[図2]図1に示す静電塗装装置の下面図である。

[図3] (a)は、図1に示すノズル組立体の正面図であり、(b)は、図3(a)の上面図であり、(c)は、図3(a)の下面図である。

[図4]図3(c)の線I-V-I-Vに沿った断面図である。

[図5]図4のV部の拡大図である。

[図6] (a)は、ノズルの吐出口に形成されるメニスカスの挙動及び液体の霧化を説明するためのノズルの断面図であり、(b)は、図6(a)の線V I-V Iに沿った吐出された液体を示す図であり、(c)は、図6(a)の線V I I-V I Iに沿った吐出された液体を示す図である。

[図7]ノズル組立体の変形例の断面図である。

[図8]第2の実施形態に係る静電塗装装置を模式的に示す部分断面正面図である。

[図9]図8の静電塗装装置の下面図である。

[図10] (a)は、図8に示すノズル組立体の正面図であり、(b)は、図10(a)の上面図であり、(c)は、図10(a)の下面図である。

[図11]図10(a)の線X I-X Iに沿った断面図である。

[図12]吐出口に形成されるメニスカスの挙動及び液体の霧化を説明するための図11のX I I部の拡大図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下に、本発明に係る静電塗装装置を適用した実施形態を図面に基づいて説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0020] [第1の実施形態]

[静電塗装装置]

第1の実施形態に係る静電塗装装置1の構成について図1及び図2を参照

しつつ説明する。図１は、第１の実施形態に係る静電塗装装置１を模式的に示す部分断面正面図であり、図２は、図１の静電塗装装置の下面図である。

[0021] 静電塗装装置１は、帯電可能な油系液体（以下、液体と称す。）が流れる流路２（図４参照。）と、流路２の一端部に連通する円形状の吐出口７ｄと、を有するノズル組立体６と、流路２の他端部に連通する液体導入路１３を有しノズル組立体６を保持する装置筐体１１と、液体導入路１３内（図４参照。）に延び、液体に電荷を帯電させるための帯電用電極９と、吐出口７ｄと同心で、ノズル組立体６から吐出方向（図１の下方（すなわち鉛直方向下方））に離間して配置されるリング状の抵抗体２５と、を主として備える。本実施形態のノズル組立体６は、ノズル７とノズル保持部８とにより構成されている。また、吐出口７ｄは、液体の吐出方向（図１の上下方向下方）に向かい拡開し（図４参照。）、帯電用電極９と抵抗体２５との間に電位差を設けている。なお、流路２、吐出口７ｄの詳細については後述する。

[0022] さらに、静電塗装装置１は、ノズル７を保持するノズル保持部８が螺合される装置筐体１１を備える。装置筐体１１は、本体部１１ａと、固定部１１ｂと、を有し、固定部１１ｂは、ネジ等の締結部材１５により本体部１１ａに固定される。

[0023] 本体部１１ａは、図２に示すように、下面視で正方形の６面体であり、固定部１１ｂは、下面視で矩形状の６面体である。本体部１１ａの内部で長手方向に延びる貫通孔すなわち液体導入路１３（図１参照。）の一端部には、液体を貯留する貯留部４３に連結されている液体供給管１７が固定されている。また、液体導入路１３の他端部は、ノズル保持部８の流路２の液体経路５（図４参照。）へ連通されている。貯留部４３から液体供給管１７へ液体を供給するために公知のポンプ４５が設けられている。ポンプ４５は、静電塗装装置１の動作を司る制御手段４５（例えば、マイコン）に電氣的に連結され、制御手段４１からの信号によりポンプ４５が作動し、所定量の液体が液体供給管１７を介してノズル組立体６の流路２へ供給される。

[0024] また、固定部１１ｂの本体部１１ａに対向する面には、本体部１１ａの液

体導入路 1 3 にほぼ平行に延びるケーブル導入溝 2 1 が設けられている。ケーブル導入溝 2 1 内には、高電圧の電流を供給する電源 4 7 に連結される電源ケーブル 2 3 が延在している。電源ケーブル 2 3 の先端部 2 3 a は、棒状の導電性部材から構成される帯電用電極 9 に電氣的に連結されている。電源 4 7 には、静電塗装装置 1 の制御手段 4 1 が電氣的に連結され、制御手段 4 1 による制御により電極から電極 9 へ所定電圧を印加する。

[0025] また、本体部 1 1 a には、液体導入路 1 3 の半径方向に延び、本体部 1 1 a の一側面から液体経路 5 に連続する電極収容穴 2 9 が設けられている。帯電用電極 9 が本体部 1 1 a の電極収容穴 2 9 内に延在するように、ケーブル導入溝 2 1 内に電源ケーブル 2 3 を配置した状態で、固定部 1 1 b は本体部 1 1 a に固定される。なお、液体導入路 1 3 内の液体が、電極収容穴 2 9 に流入しないような構成としていることは言うまでもない。

[0026] さらに、本体部 1 1 a には、抵抗体（帯電用電極の電位よりも低く、接地電位より高く保持されている部材）2 5 が装着されている。なお、抵抗体 2 5 の電位は、電圧が印加されている電極 9 からの放電により確立される。従って、抵抗体 2 5 に積極的に電圧を印加する構成を設ける必要はない。抵抗体 2 5 は、リング形状の金属製部材であるリング部 2 5 a と、リング部 2 5 a を装置筐体 1 1 に固定するための固定部材 2 5 b と、を備える。リング部 2 5 a は、その軸心が吐出口 7 d の中心軸心 C と整合するように配置されている。また、抵抗体 2 5 のリング部 2 5 a は、吐出口 7 d 及びその近傍位置であって中心軸心 C に対して垂直に延在する面と、中心軸心 C に沿って被塗装物 3 3 上の液体が塗布される面との間に位置するように固定する。この範囲内にリング部 2 5 が配置されるように固定することで、液体の塗装領域（図 6（c）参照。）の寸法を適宜変更することができる。

[0027] 図 1 に示すように、固定部材 2 5 b は、図 1 の正面視で、鉛直方向に延びる鉛直部と、鉛直方向に対して所定角度で傾斜する方向に延び、鉛直部に連続する傾斜部と、水平方向に延び、傾斜部に連続する水平部と、を有する。また、複数（本実施形態では 3 個）の固定部材 2 5 b の水平部が、リング部

25 aの周方向等間隔に、ボルト及びナット27（図2参照。）により締結されている。固定部材25 bの鉛直部は、本体部11 aの側面に固定されている。なお、リング部25 aの外径、内径、及び半径方向の寸法は、吐出される液体の種類、導電率、吐出量、高電圧源の電流の大きさ等により適宜設定される。

[0028] 〔ノズル組立体〕

次に、静電塗装装置1のノズル組立体6の構成について図3～6を参照しつつ説明する。図3（a）は、図1に示すノズル組立体6の正面図であり、図3（b）は、図3（a）の上面図であり、図3（c）は、図3（a）の下面図であり、図4は、図3（c）の線I V－I V（流路2の直径方向）に沿った断面図であり、図5は、図4のV部の拡大図であり、図6（a）は、吐出口7 dに形成されるメニスカス111の挙動及び液体の霧化を説明するためのノズル7の断面図であり、（b）は、図6（a）の線V I－V Iに沿った吐出された液体を示す図であり、（c）は、図6（a）の線V I I－V Iに沿った吐出された液体を示す図である。図6に示すノズル7は、図5に示されるノズル7と同じである。

[0029] 図4に示されるように、ノズル7には、その長手方向に貫通し直線状に延びる、流路2を構成する流路構成路3が設けられている。ノズル7は、その先端部7 aに設けられ、流路構成路3に連通する吐出口7 dを有する。ノズル7の後端部7 bは、ノズル保持部8が装着され、ノズル保持部8の長手方向に延びる液体経路5が、ノズル7の流路構成路3に連通している。このように、本実施形態では、流路2は、流路構成路3と流体経路5とにより構成されている。なお、流路構成路3と液体経路5とは、同径で円形の形状を有する。

[0030] ノズル保持部8の後端部8 bに設けられる開口は、供給口5 cであり、液体経路5に連続する。なお、ノズル7とノズル保持部8は、Oリング16を介して互いに連結されている。従って、流路構成路3及び流体経路5との連結部において液体が流路構成路3及び流体経路5外へ流出したり、ノズル組

立体 6 の外部から異物が流路構成路 3 及び流体経路 5 内へ進入することがない。

[0031] ノズル 7 の吐出口 7 d は、図 5 に示されるように、流路構成路 3 を規定する内周面 3 a とノズル 7 の前端面 7 e とを接続し、前端面 7 e に近づくに従い径の寸法が漸増（吐出方向に沿って拡開）するテーパ一面により構成されている。また、吐出される液体は、ノズル組立体 2 に導入される前に、帯電されているので、ノズル 7 及びノズル保持部 8 は、電気導電性及び電気絶縁性の何れの材料からも形成することができる。

[0032] 上記のように、吐出口 7 d をテーパ一面により構成することにより、図 6（a）に示すように、均整のとれたメニスカス 1 1 1 が吐出口 7 d に形成される。具体的には、流路構成路 3 と吐出口 7 d との境にある液体の液面は、図 6（a）に示すように、流路構成路 3 方向（鉛直方向上方）に突出し、吐出口 7 d の中心軸心 C に対して軸心対称なメニスカス 1 1 1 を形成する。さらに、吐出口 7 d の先端部 7 f に到達している液体は、後述するように帯電用電極 9 に供給される電位に対して電位差がある塗装対象物 3 3 に引かれ、下方に飛翔する。

[0033] 発明者等は、吐出口 7 d 及びその近傍に、メニスカスの形成及び挙動を阻害する部材等が延在していないこと、及び吐出口が円形であることから、均整の取れたメニスカスが形成される、という知見を得た。結果として被塗装物に対して、均一の塗装を行なうことができる。

[0034] さらに、吐出口 7 d が、その直径方向断面において、中心軸心 C 方向（図 5 の上下方向）に対して所定の拡開角度 θ を有すると、被塗装物 3 3 の塗装領域に対して均一な量の液体が付着する、という知見を得ている。より詳細には、図 5 に示すように吐出口 3 を直径方向断面で視たときに、吐出口 7 d の前端面 7 e に接続する先端部 7 f における吐出口接線 D と、吐出口 7 d の中心軸心 C との角度、すなわち拡開角度 θ が、0 度より大きく 90 度より小さくなるように吐出口 7 d が構成される。

[0035] 拡開角度 θ が 0 度以下（すなわち、吐出口 7 d の径が前端面 7 e 側におい

て流路構成路 203 の径と同一又は流路構成路 203 の径より狭くする) 場合には、吐出される液体が、中心軸心 C の方向 (吐出口 7 d の半径方向内方) へ飛翔する傾向が強くなり、飛翔する液体同士が被塗装物に到達する行程で衝突し被塗装物に均一に液体が到達しない。また、拡開角度 θ が 90 度以上の場合 (すなわち、吐出口 7 d が流路 202 (流路構成路 203) と同一の径となる) には、拡開角度 θ が 0 度以下の場合と同様に、吐出される液体が、中心軸心 C の方向へ飛翔する傾向が強くなり、飛翔する液体が被塗装物 33 に到達する工程で衝突し合い被塗装物 33 に均一に液体が到達しない。

[0036] さらに、本実施形態では、帯電用電極 9 を装置筐体 11 内に配置し、ノズル組立体 6 の流路 2 内へ液体が供給される前に、装置筐体 11 内で液体を帯電させる構成である。従って、ノズル組立体の吐出口近傍で帯電させる従来の構成に比べ、外部雰囲気 (例えば、雰囲気湿度) の影響を受け難いため、本実施形態の構成によれば、安定かつ確実に帯電工程を行うことができる。また、液体を帯電させるための領域を装置筐体 11 内に設けているので、ノズル組立体 6 及び流路 2 の形状は、液体の吐出に適した形状とすることができる。本実施形態では、液体を効率良く帯電させるために必要な空間を確保するため、液体導入路 13 の径は、流路 2 の径より大きく寸法付けられている。

[0037] 上述の静電塗装装置 1 の動作について説明する。静電塗装装置 1 のノズル 7 が、被塗装物 33 (図 6 参照。) に対して鉛直方向下方に位置するように、静電塗装装置 1 が方向付けられている。液体は、ポンプ 45 により貯留部 43 から、液体供給管 17 を介してノズル保持部 8 の液体経路 5 内に導入される。液体経路 5 内の液体は、帯電電極 12 により高電圧 (例えば、電位が -80 kV) の電流により帯電する。負に帯電した液体は、流路構成路 3 内を鉛直方向下方に流れ、吐出口 7 d の前端部 7 f から吐出され、帯電電極 9 との間で電位差がある抵抗体 25 (例えば、電位が -20 kV) へ向かう (図 6 (a)、(b))。帯電電極 9 と抵抗体 25 との間には、電位差があるものの、帯電電極 9 と抵抗体 25 とが同じ極性の電荷を有しているので、液

体は抵抗体 25 に到達せずに、アースされている被塗装物 33 に向かう。また、吐出口 7d でメニスカスを形成する液体は、抵抗体 25 と同一の極性の電荷に帯びているため、液体の液粒子同士が反発することで霧化する（図 6（c）参照）。

[0038] なお、液体を貯留部 43 から流路 2 内に供給するために液体へ付与する圧力は、吐出口 7d から液体が吐出する程の大きさはない。なお、吐出口 7d から吐出される液体の拡散半径は、抵抗体 25 の径や、液体の供給スピード等に依存する。

[0039] さらに、本実施形態の静電塗装装置 1 は、帯電用電極 9、ノズル組立体 6 等に残留する電荷を逃がすための放電接地手段である放電接地装置 51 を備える。制御手段 41 からの信号により電源 47 から帯電用電極 9 への給電を断った後であっても、帯電用電極 9 に電荷が残っていると、吐出口 207d から液体が吐出する恐れや、作業者が感電する恐れがある。そこで、放電接地装置 51 を設け、電源 47 の給電を断つタイミングと、放電接地装置 51 を作動させるタイミングとを制御手段 41 により同期させ、上記好ましくない事態を未然に防いでいる。

[0040] 放電接地装置 51 は、制御手段 41 によりオン、オフされる電磁コイル 53 と、絶縁油や純水等の電気絶縁性を有する絶縁液 55 を収容する絶縁液槽 56 と、絶縁液 55 内に浸漬され、互いに離間配置される一对の端子 57、59 と、端子 57、59 間を電氣的に連結可能な導電性の可動片 61 と、を備える。一方の端子 57 は、電源ケーブル 23 に電氣的に連結され、他方の端子 59 は、接地されている。

[0041] 放電接地装置 51 は、制御手段 41 からの信号により電磁コイル 53 がオンされると、電磁力により可動片 61 が、一对の端子 57、59 から離れた位置へ（電磁コイル 53 側へ）移動する（可動片 61 が実線で示された状態）。電磁コイル 53 がオフされると、電磁力が消滅し、不図示の弾性部材により、可動片 61 が両端子 57、59 に接する位置（可動片 61 が2点鎖線で示された状態）に戻る。

[0042] 静電塗装装置 1 による液体の吐出を止める際、制御手段 4 1 からの信号により、ポンプ 4 5 による液体供給及び電源 4 7 による電圧印加を停止するとともに、電磁コイル 5 3 をオフする。放電接地装置 5 1 の両端子 5 7、5 9 間が短絡し、帯電用電極 9 及びノズル組立体 2 0 6 等に残留している電荷が、アースを介して放電される。一方、静電塗装装置 1 を作動させて液体による塗布を行っているときには、電磁コイル 5 3 はオンされており、両端子 5 7、5 9 間が切断された状態である。従って、帯電用電極 9 へ印加される電圧が放電されることはない。

[0043] [第 2 の実施形態]

以下に第 2 の実施形態に係る静電塗装装置 2 0 1 について、第 1 の実施形態に係る静電塗装装置 1 と異なる点について、図 8 及び図 9 を参照しつつ説明する。図 8 は、第 2 の実施形態に係る静電塗装装置 2 0 1 を模式的に示す部分断面正面図であり、図 9 は、図 8 の静電塗装装置 2 0 1 の下面図である。

[0044] 本実施形態の静電塗装装置 2 0 1 は、ノズル組立体の構造と、抵抗体を備えない点で、第 1 の実施形態と異なる。なお、静電塗装装置 2 0 1 の構成、作用、効果については、特に明記しない限り静電塗装装置 1 と同じである。

[0045] 静電塗装装置 2 0 1 は、主として帯電可能な油系液体が流れる流路 2 0 2 と、流路 2 0 2 の一端部に連通する円形状の吐出口 2 0 7 d と、を有するノズル組立体 2 0 6 と、流路 2 0 2 の他端部に連通する液体導入路 1 3 を有しノズル組立体 1 0 6 が装着される装置筐体 1 1 と、液体導入路 1 3 内に延在し、油系液体に電荷を帯電させるための帯電用電極 9 と、を備え、吐出口 2 0 7 d は油系液体（以下、液体と称す。）の吐出方向に沿って拡開している（図 1 2 参照。）。

[0046] 本実施形態のノズル組立体 2 0 6 は、ノズル 2 0 7 と、ノズル 2 0 7 の外径より大きい外径を有するノズル保持部 2 0 8 と、により構成されている。なお、流路 2 0 2、吐出口 2 0 7 d の詳細については後述する。

[0047] さらに、静電塗装装置 2 0 1 は、ノズル保持部 2 0 8 のねじ部 2 0 8 a が

螺合される装置筐体 11 を備える。装置筐体 11 の本体部 11 a の内部で長手方向に延びる液体導入路 13（図 8 参照。）の一端部には、液体を貯留する貯留部 43 に連結されている液体供給管 17 が連結されている。また、液体導入路 13 の他端部は、ノズル保持部 208 の液体経路 205（図 11 参照。）に連通している。また、第 1 の実施形態と同様に放電接地装置 51 が設けられている。

[0048]〔ノズル組立体〕

次に、静電塗装装置 201 のノズル組立体 206 の構成について図 10～12 を参照しつつ説明する。図 10（a）は、図 8 に示すノズル組立体 206 の正面図であり、図 10（b）は、図 10（a）の上面図であり、図 10（c）は、図 10（a）の下面図であり、図 11 は、図 10（a）の線 X1-X1（流路 102 の直径方向）に沿った断面図であり、図 12 は、吐出口 207 d に形成されるメニスカス 311 の挙動及び液体の霧化を説明するための図 11 の X1-X1 部の拡大図である。

[0049] 図 11、12 に示されるように、ノズル 207 には、その長手方向に貫通し直線状に延びる、流路 202 を構成する流路構成路 203 が設けられている。ノズル 207 は、その先端部 207 a に設けられ、流路構成路 203 に連通する吐出口 207 d を有する。ノズル 207 の後端部 207 b は、ノズル保持部 208 が装着され、ノズル保持部 208 の長手方向に延びる液体経路 205 が、ノズル 207 の流路構成路 203 に連通している。このように、本実施形態では、流路 202 は、流路構成路 203 と流体経路 205 とにより構成されている。なお、流路構成路 203 と液体経路 205 とは、その中心線が互いに同心に形成され、前者の径 D2 は、後者の径 D1 より、小さく寸法付けされている。

[0050] ノズル 207 の吐出口 207 d は、図 12 に示されるように、流路構成路 203 を規定する内周面 203 a とノズル 207 の前端面 207 e とを接続し、前端面 207 e に近づくに従い径の寸法が漸増するテーパ一面により構成されている。さらに、ノズル 207 の内周面 203 a を形成する円筒状の

側壁部 203b の厚さ（側壁部 203b の外周面の半径と内周面 203a の半径（ $D2/2$ ）との差分）は、ノズル 207 の全長に亘り一定である。従って、内周面 203a の径も、ノズル 207 の全長に亘り一定となる。なお、吐出される液体は、ノズル組立体 202 に導入される前に、帯電されているので、ノズル 207 及びノズル保持部 208 は、電気導電性及び電気絶縁性の何れの材料から形成することができる。

[0051] 上記のように、吐出口 207d をテーパ一面により構成することにより、図 12 に示すように、均整のとれたメニスカス 311 が吐出口 207d に形成される。具体的には、流路構成路 203 と吐出口 207d との境にある液体の液面は、図 12 に示すように、流路構成路 203 方向（鉛直方向上方）に突出し、吐出口 207d の中心軸心 C に対して軸心対称なメニスカス 311 を形成する。さらに、吐出口 207d の先端部 207f に到達している液体は、後述するように帯電用電極 209 に供給される電位に対して電位差がある塗装対象物に引かれ、下方に飛翔する。

[0052] 発明者等は、吐出口 207d 及びその近傍に、メニスカス 311 の形成及び挙動を阻害する部材等が延在せず、吐出口 207d を円形とした構成において、所望の吐出量の液体をノズル 207 から均整の取れたスプレー状態で吐出できるノズルを鋭意研究したところ、ノズル 207 の流路構成路 203 の径を所定範囲内の寸法に設定することが必要である、という知見を得た。

[0053] 具体的には、吐出口 207d の径（より好ましくは、先端部 207f の径 $D3$ ）を 1mm 以上 5mm 以下に寸法付けし、流路構成路 203（流路 202）への送油量を $0.5\text{cc/min} \sim 4\text{cc/min}$ にすると、吐出口 207d から吐出される液体を構成する粒子をより微小化できるという知見が得られた。このように吐出口 207d 及び送油量を規定することで、被塗装物に対して液体を非常に薄い塗膜厚（例えば、 $5\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ ）で被覆できる。

[0054] なお、吐出口 207d の径（特に、先端部 207f の径 $D3$ ）が 1mm より小さい場合に、上記送油量の液体を供給すると吐出口 207d を通り前端

部 207 f からの飛翔が安定せず、均等に液体が吐出されない。さらに、吐出口 207 d の径（特に、前端部 207 f の径 D3）が 5 mm より大きい場合には、上記送油量が吐出口 207 d を通り前端部 207 f から液体が飛翔できる量より多くなり、液体がスプレー状に飛翔しない場合がある。

[0055] 又、上記のようにノズル 207 の形状を構成すると、第 1 の実施形態のノズル 7 に比べ、液体を吐出するために必要な電圧を下げるができる、という知見を得た。すなわち、第 1 の実施形態の静電塗装装置 1 に用いる印加電圧は、 $-30\text{KV} \sim -80\text{KV}$ であるが、第 2 の実施形態の静電塗装装置 301 では、 $-15\text{KV} \sim -30\text{KV}$ の電圧を印加することで塗装出来る。従って、第 2 の実施形態によれば、より低い印加電圧で塗装作業が可能となるため、人体に対する感電や静電塗装装置の附帯機器の破壊等に対する安全性を、さらに向上させることができる。また、第 1 及び第 2 の実施形態の静電塗装装置は、負電荷を印加し、液体塗布を行う構成であるが、正電荷を印加し、液体を塗布する構成も可能である。例えば、第 1 の実施形態では、 $+30\text{KV} \sim +80\text{KV}$ の電圧を用い、第 2 の実施形態では、 $+15\text{KV} \sim +30\text{KV}$ の電圧を用いても本発明の作用及び効果を奏する。

[0056] さらに、吐出口 207 d が、その直径方向断面（図 12）において、中心軸心 C 方向（図 12 の上下方向）に対して所定の拡開角度 θ を有すると、被塗装物 33 の塗装領域に対して均一な量の液体が付着する、という知見を得ている。より詳細には、図 12 に示すように、流路構成路 203 を直径方向断面で視たときに、吐出口 207 d の、前端面 207 e に接続する先端部 207 f における接線である吐出口接線 D と、吐出口 207 d の中心軸心 C との角度、すなわち拡開角度 θ が、0 度より大きく 90 度より小さくなるように吐出口 207 d が構成される。

[0057] 拡開角度 θ が 0 度以下（すなわち、吐出口 207 d の先端部 207 f の径 D3 が、前端面 207 e 側において流路構成路 203 の径と同一又は流路構成路 203 の径より狭くなる）場合には、吐出される液体が、中心軸心 C の方向（吐出口 207 d の半径方向内方）へ飛翔する傾向が強くなり、飛翔す

る液体同士が被塗装物に到達する行程で衝突し被塗装物に均一に液体が到達しない。また、拡開角度 θ が 90° 以上の場合（すなわち、吐出口 7 d が流路 2（流路構成路 3）と同一の径となる）には、拡開角度 θ が 0° 以下の場合と同様に、吐出される液体が、中心軸心 C の方向へ飛翔する傾向が強くなり、飛翔する液体が被塗装物 33 に到達する工程で衝突し合い被塗装物に均一に液体が到達しない。

[0058] さらに、本実施形態では、帯電用電極 9 を装置筐体 1 1 内に配置し、ノズル組立体 2 0 6 の流路 2 0 2 内へ液体が供給される前に、装置筐体 1 1 内で液体を帯電させる構成である。従って、ノズル組立体 2 0 6 の吐出口 2 0 7 d 近傍で帯電させる従来の構成に比べ、外部雰囲気（例えば、雰囲気湿度）の影響を受け難いため、本実施形態の構成によれば、安定かつ確実に帯電工程を行うことができる。

[0059] また、液体を帯電させるための領域を装置筐体 1 1 内に設けているので、ノズル組立体 2 0 6 及び流路 2 0 2 の形状は、液体の吐出に適した形状とすることができる。本実施形態では、液体を効率良く帯電させるために必要な空間を確保するため、液体導入路 1 3 の径は、流路 2 0 2 の径より大きく寸付けられている。

[0060] 上述の静電塗装装置 1 の動作について説明する。静電塗装装置 1 のノズル 7 が、被塗装物 33（図 6 参照。）に対して鉛直方向下方に位置するように、静電塗装装置 1 が方向付けられている。液体は、ポンプ 45 により貯留部 43 から、液体供給管 17 を介してノズル保持部 208 の液体経路 205 内に導入される。液体経路 205 内の液体は、帯電電極 12 により高電圧（例えば、電位が -20 kV ）の電流により帯電する。負に帯電した液体は、流路構成路 203 内を鉛直方向下方に流れ、吐出口 207 d でメニスカス 311 を形成し、前端部 207 f から静電気力により吐出され、アースされている被塗装物 33 に向かう。吐出された液体は、同一の極性の電荷に帯びているため、液体を構成する微粒子同士が反発することで霧化する（図 12 参照。）。。

- [0061] なお、液体を貯留部43から流路202内に供給するためのポンプ45から液体に付与される圧力は、吐出口207dから液体が吐出する程の大きさはない。なお、吐出口207dから吐出される液体の拡散半径は、送油量、吐出口207dから被塗装物33までの距離等に依存する。
- [0062] 第1及び第2の実施形態の静電塗装装置は、吐出口が鉛直方向下方を向く構成を採用したが、本発明は、この構成に限定されない。本発明は、静電吐出口が鉛直方向上方を向く静電塗装装置に適用することが可能である。
- [0063] また、第1の実施形態のノズル組立体6は、互いに別体であるノズル7とノズル保持部8とを備える構成としたが、ノズル組立体6は、一部材から構成することも可能である。ノズル組立体6が一部材から構成される場合には、流路2は、流路構成路3と液体経路5とから構成するのではなく、単一の路から構成されることになる。
- [0064] 本発明のノズル組立体の流路は、その長手方向に亘り一定の径に形成された構成に限定されない。図7は、ノズル組立体の変形例の縦断面図である。図7に示すようにノズル組立体106は、その供給口側（図4の5c参照）から吐出口107に向かい内周面103aの径が漸減する構成の流路103を備える。この場合には、流路103の径は、液体導入路（図4の符号13参照。）の径より小さく寸法付けられる。なお、図7に示すノズル組立体106を第2の実施形態のノズル組立体として用いる場合には、その吐出口107（好ましくは、先端部107f）の径は、1mm～5mmの範囲内に寸法付ける。
- [0065] なお、第1及び第2の実施形態では、吐出口7d（207d）と流路構成路3a（203a）とは、所定の角度で連結しているが、本発明はこの構成に限定されない。吐出口7d（207d）と流路構成路3a（203a）とは滑らかな曲面で連結する構成とすることも可能である。さらに、前端面7e（207e）は水平方向に延在しているが、本発明はこの構成に限定されない。図5（図12）に示すように、ノズル7（207）を流路構成路3（203）の直径方向断面で見たときに、前端面7e（207e）の先端部7

f (207f) 近傍における接線（両実施形態では、前端面7e (207e) を構成する水平面に延在する）と、中心軸心Cとの角度、すなわち前端面角度 α が90度以下、かつ、 $-\theta$ (θ は前述の拡開角度) 以上となるように構成する。例えば、第1の実施形態の場合、 $-\theta$ とは、前端面7eが吐出口7dを構成する斜面に平行となる。この範囲に前端面角度 α を規定することにより、液体がノズル7 (207) から離れる部位である先端部7fが、中心軸心Cに沿った吐出方向に関し、最も下流側に位置し、安定したスプレー状態を実現できる。

[0066] 第1及び第2の実施形態及びそれらの変形例における静電塗装装置1、201は、単一のノズル組立体を備える構成であるが、本発明はこの構成に限定されず、ノズル組立体を複数備える構成とすることもできる。なお、第2の実施形態及びその変形例のノズル組立体を複数備える静電塗装装置の場合には、各吐出口（好ましくはその先端部）の径を1mm以上5mm以下に寸法付けし、流路構成路への送油量を0.5cc/min~4cc/minにすると、各吐出口から吐出される液体を構成する粒子をより微小化できる。

[0067] 第1及び第2の実施形態、及びそれらの変形例では、下面視で円形の吐出口を有する構成としたが、本発明は当該構成に限定されない。吐出口は、下面視で三角形、四角形等の多角形で点対称の形状とすることができる。また、吐出口の形状に合わせて、リング部の形状も、下面視で三角形、四角形等の多角形で点対称の形状とすることが好ましい。

[0068] 第1の実施形態の静電塗装装置1に設けられている抵抗体25は、塗装領域の寸法を調整するための部材である。例えば、吐出口7dからの距離及び抵抗体25の径の寸法を図1のように構成すると、抵抗体25を備えない状態で塗装する場合より、塗装領域を広くすることができる。従って、第1及び第2の実施形態、及び変形例のいずれの構成においても、抵抗体を設けるか否かは任意であり、抵抗体の有無に拘わらず本発明の目的、作用、効果を実現できることは言うまでもない。

[0069] 本出願は、2010年7月15日に出願された日本特許出願2010-1

60239号及び2011年2月23日に出願された日本特許出願2011-037563号の利益を主張するものであり、その内容は全体として参照して本明細書に援用される。

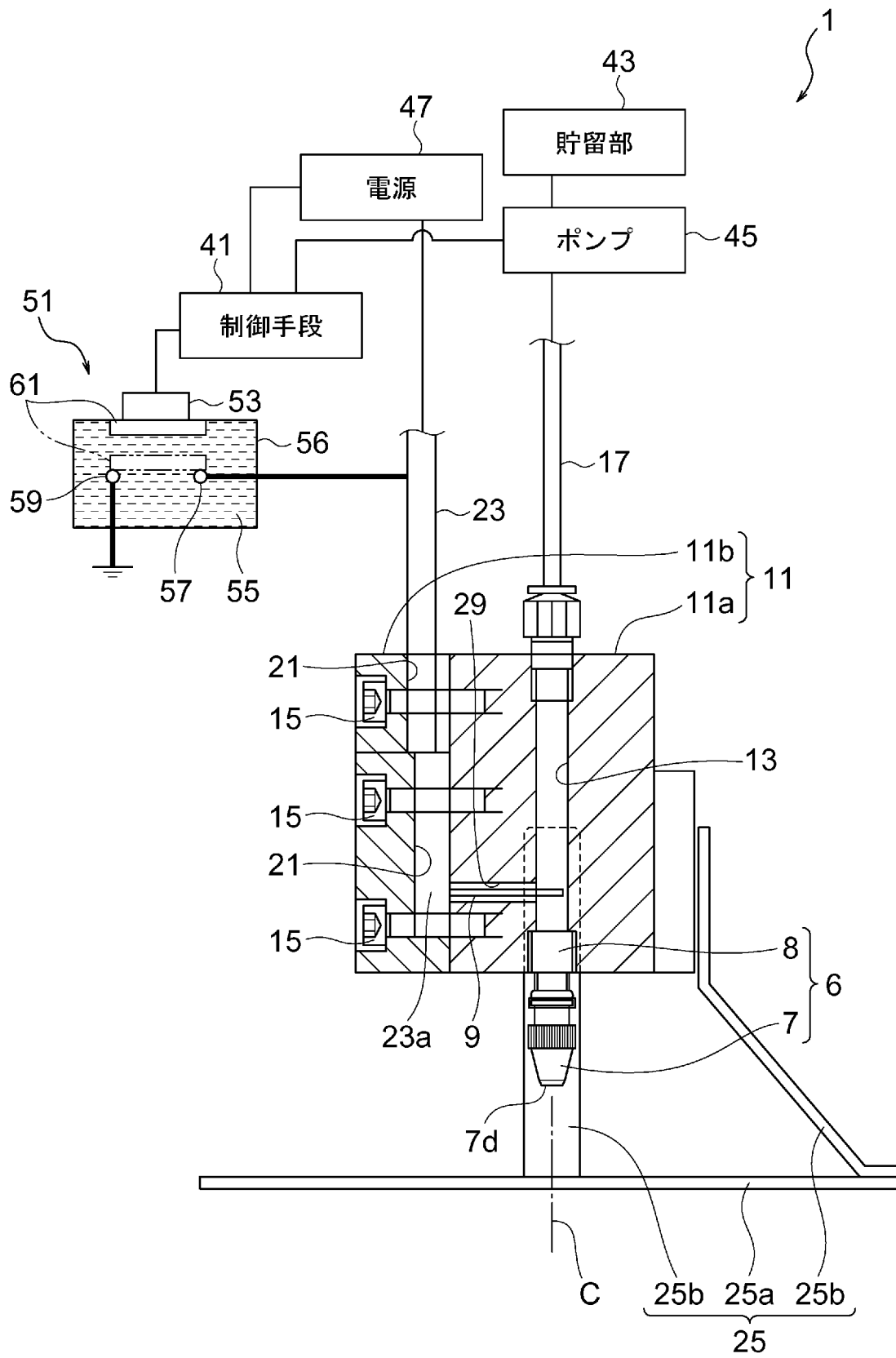
符号の説明

[0070]	1、201	静電塗装装置
	2、202	流路
	3、203	流路構成路
	5、205	液体経路
	6、206	ノズル組立体
	7、207	ノズル
	7d、207d	吐出口
	8、208	ノズル保持部
	9	帯電用電極
	11	装置筐体
	13、213	液体導入路
	17	液体供給管
	21	ケーブル導入路
	25	抵抗体
	29	電極収容穴
	41	制御手段
	45	ポンプ
	47	電源
	51	放電接地装置
	111、311	メニスカス

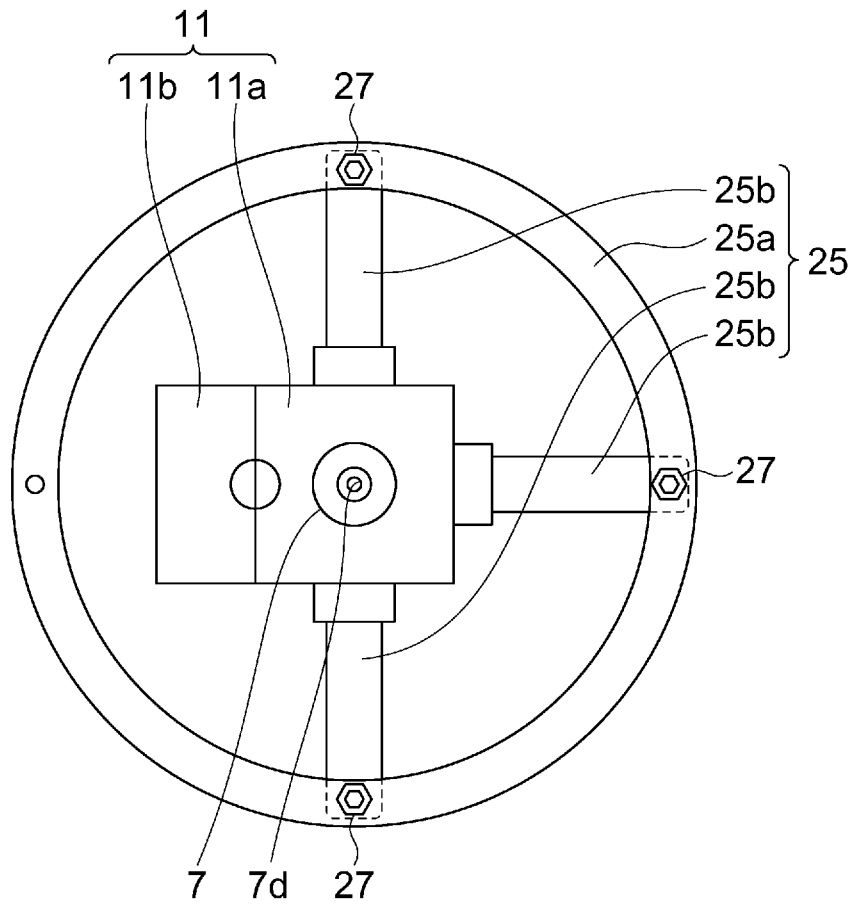
請求の範囲

- [請求項1] 帯電可能な油系液体が流れる流路と、前記流路の一端部に連通する円形状の吐出口と、を有する単一又は複数のノズル組立体と、
前記流路の他端部に連通する液体導入路を有し前記単一又は複数のノズル組立体が装着される装置筐体と、
前記液体導入路内に延在し、前記油系液体に電荷を帯電させるための帯電用電極と、を備え、
前記吐出口は前記油系液体の吐出方向に沿って拡開している静電塗装装置。
- [請求項2] 前記単一又は複数のノズル組立体各々の前記流路内に前記油系液体が $0.5\text{ cc/min} \sim 4\text{ cc/min}$ で供給されるように制御する制御手段を備え、前記吐出口の径が $1\text{ mm} \sim 5\text{ mm}$ である請求項1に記載の静電塗装装置。
- [請求項3] 前記流路を形成する側壁部の肉厚が一定である請求項1又は請求項2に記載の静電塗装装置。
- [請求項4] 前記帯電用電極から前記油系液体に帯電する電圧は $+10\text{ KV}$ 以上 $+40\text{ KV}$ 以下又は -40 KV 以上 -10 KV 以下である請求項1～3のいずれか一項に記載の静電塗装装置。
- [請求項5] 前記流路の径は、前記吐出口に向かい同一である又は漸減している請求項1～4のいずれか一項に記載の静電塗装装置。
- [請求項6] 前記帯電用電極を接地するための放電接地手段を備える請求項1～5のいずれか一項に記載の静電塗装装置。
- [請求項7] 前記吐出口と同心で、前記単一又は複数のノズル組立体の各々から前記吐出方向に離間して配置されるリング状の抵抗体を備え、前記帯電用電極と前記抵抗体との間に電位差を設ける請求項1～6のいずれか一項に記載の静電塗装装置。

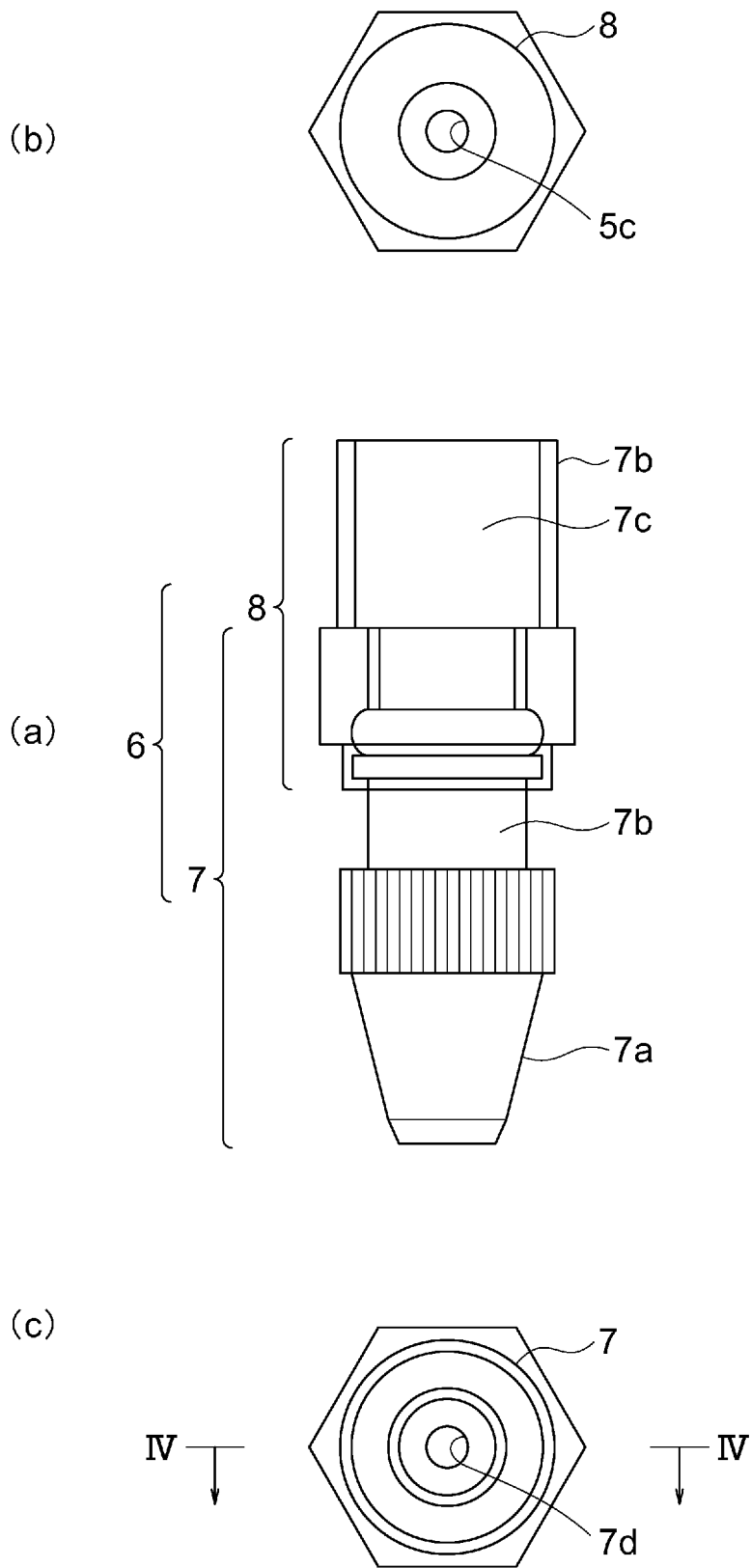
[図1]



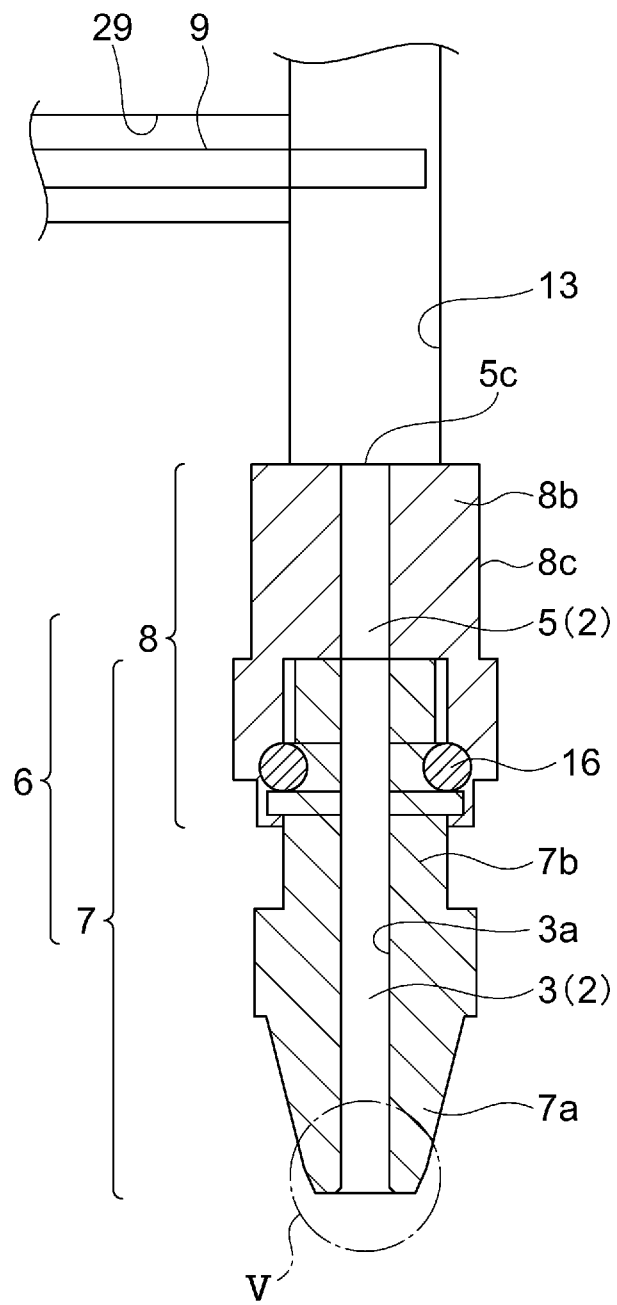
[図2]



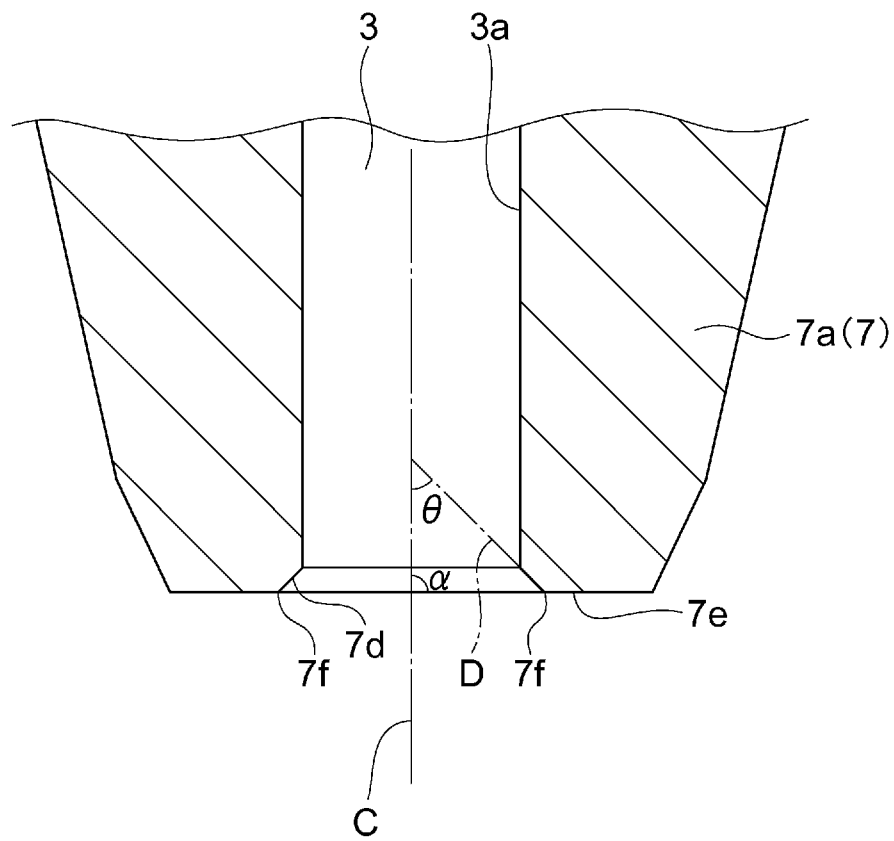
[図3]



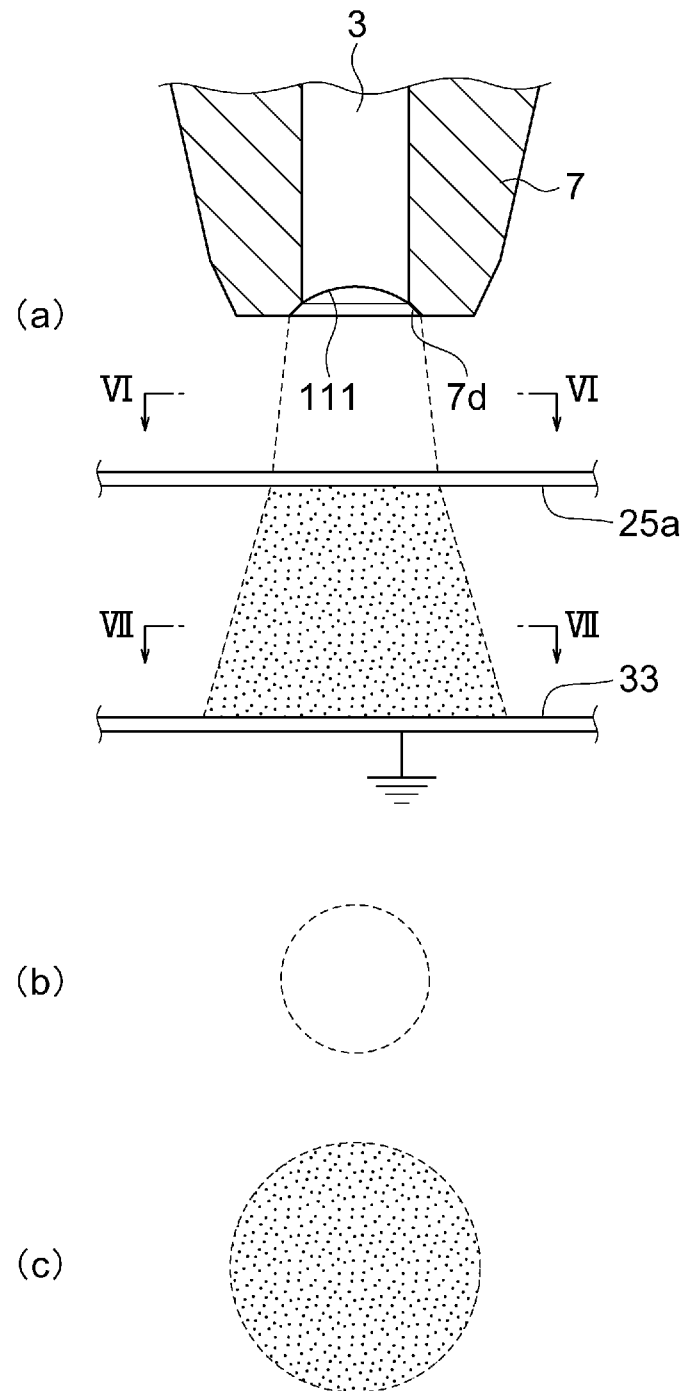
[図4]



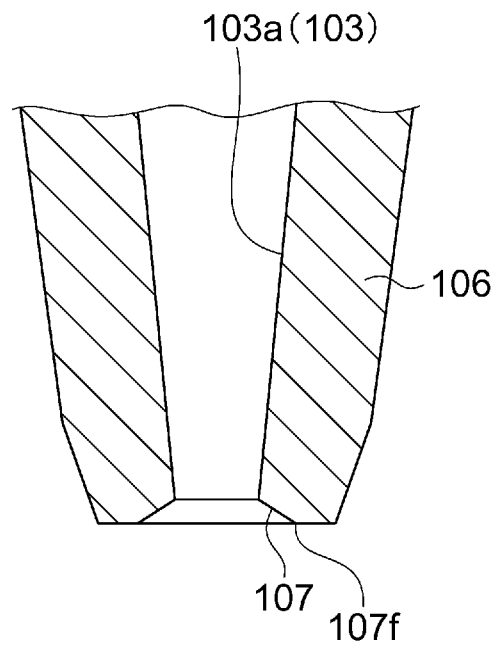
[図5]



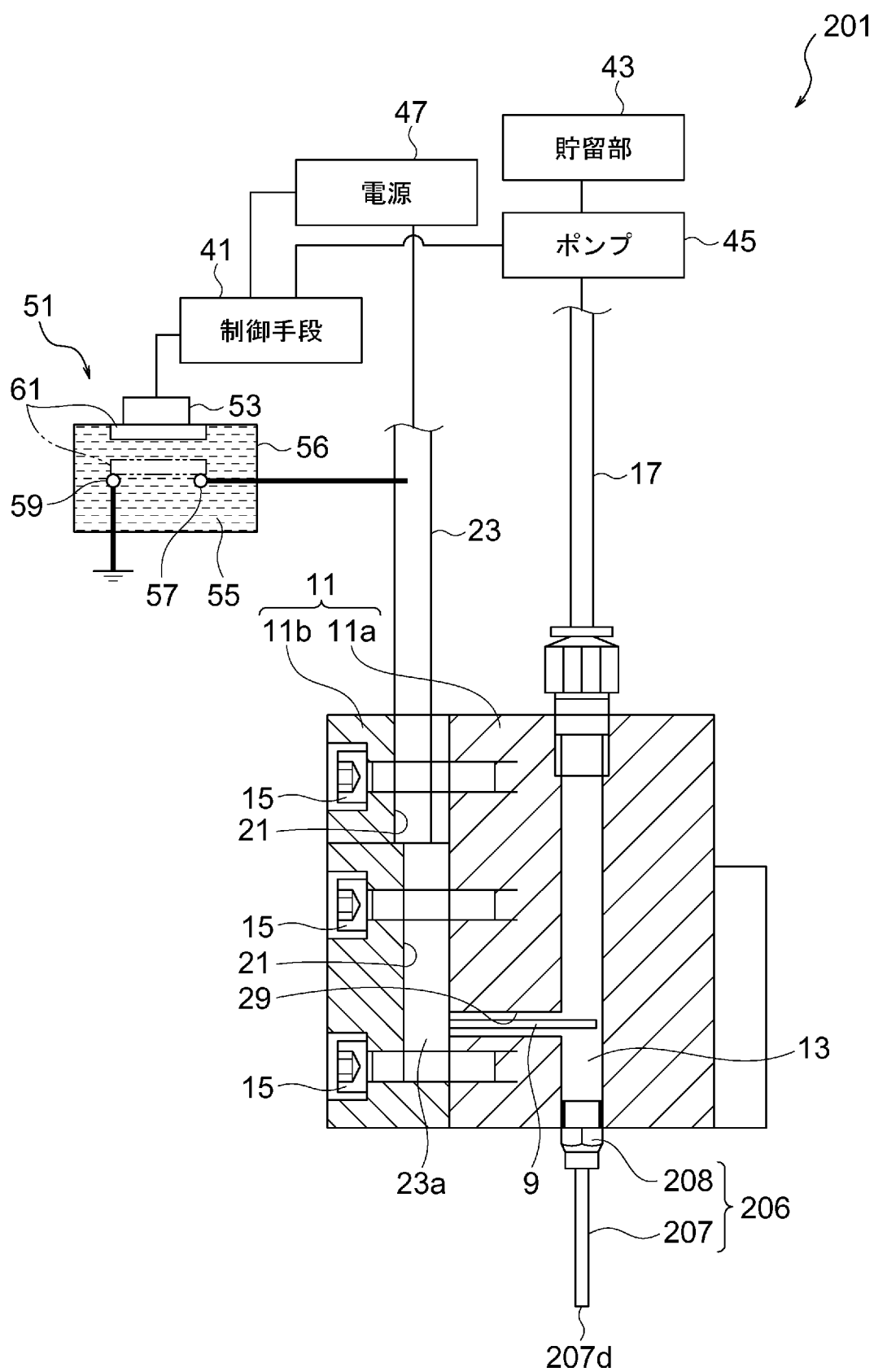
[図6]



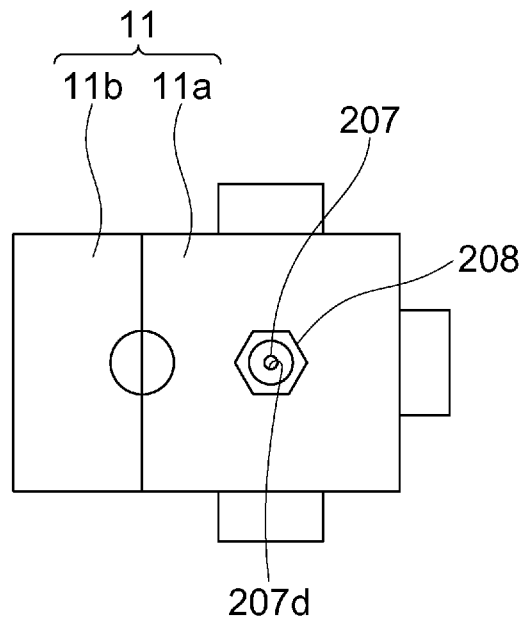
[図7]



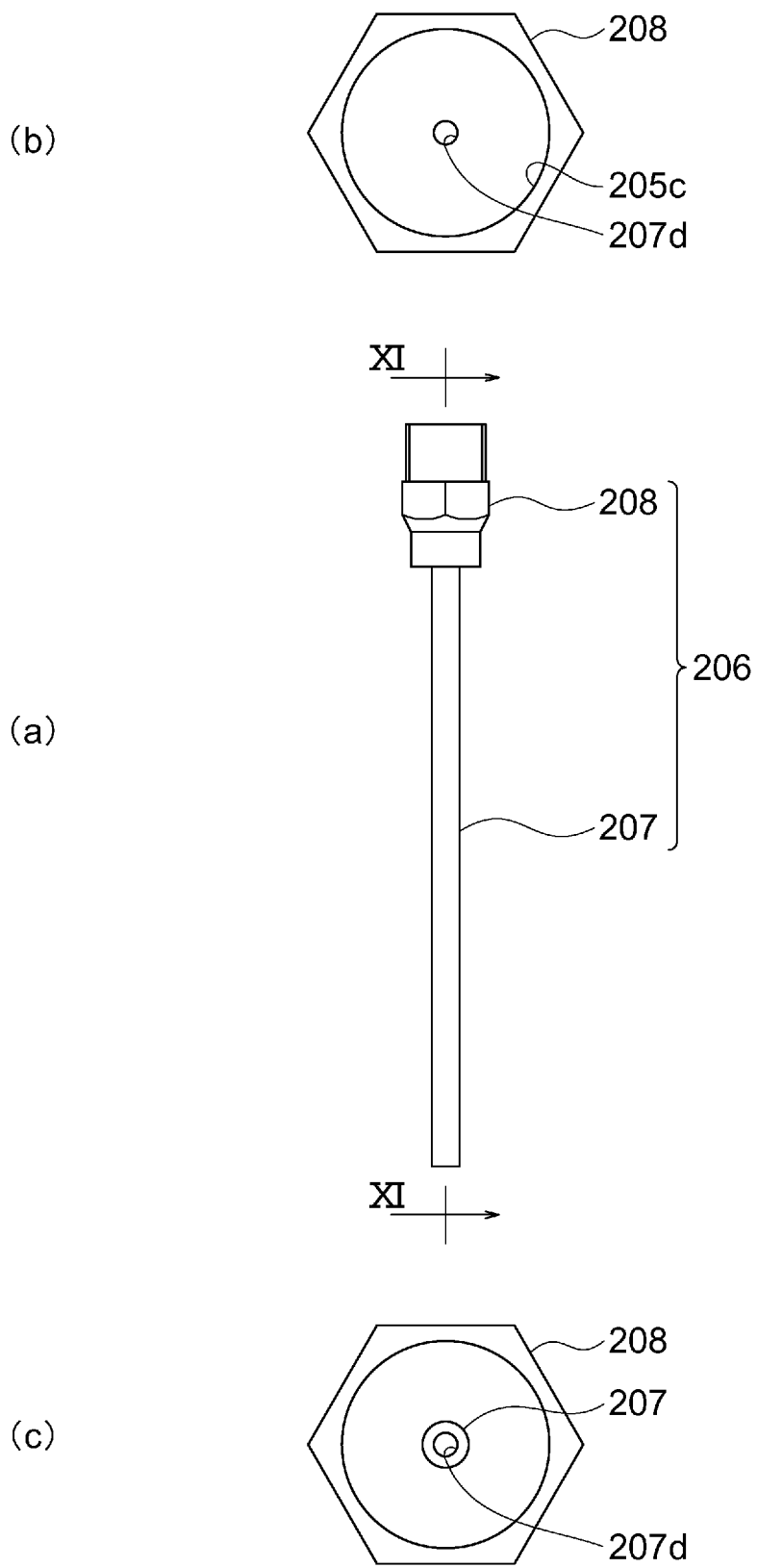
[図8]



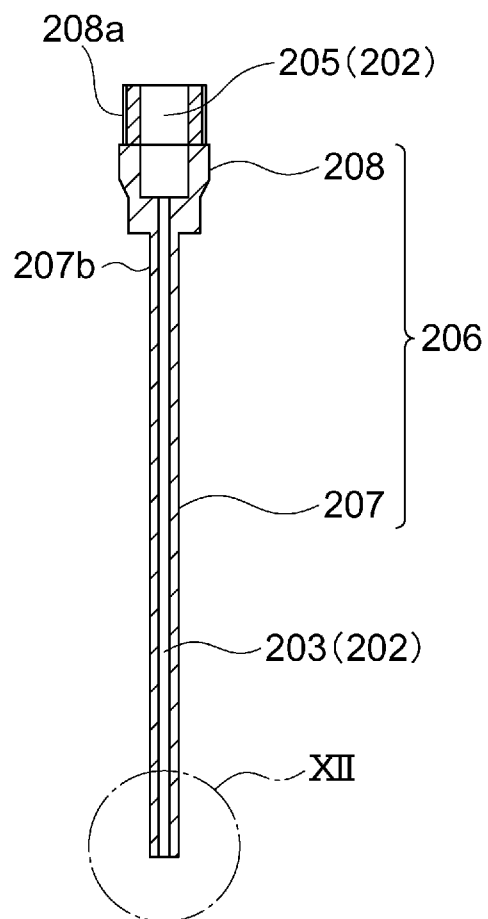
[図9]



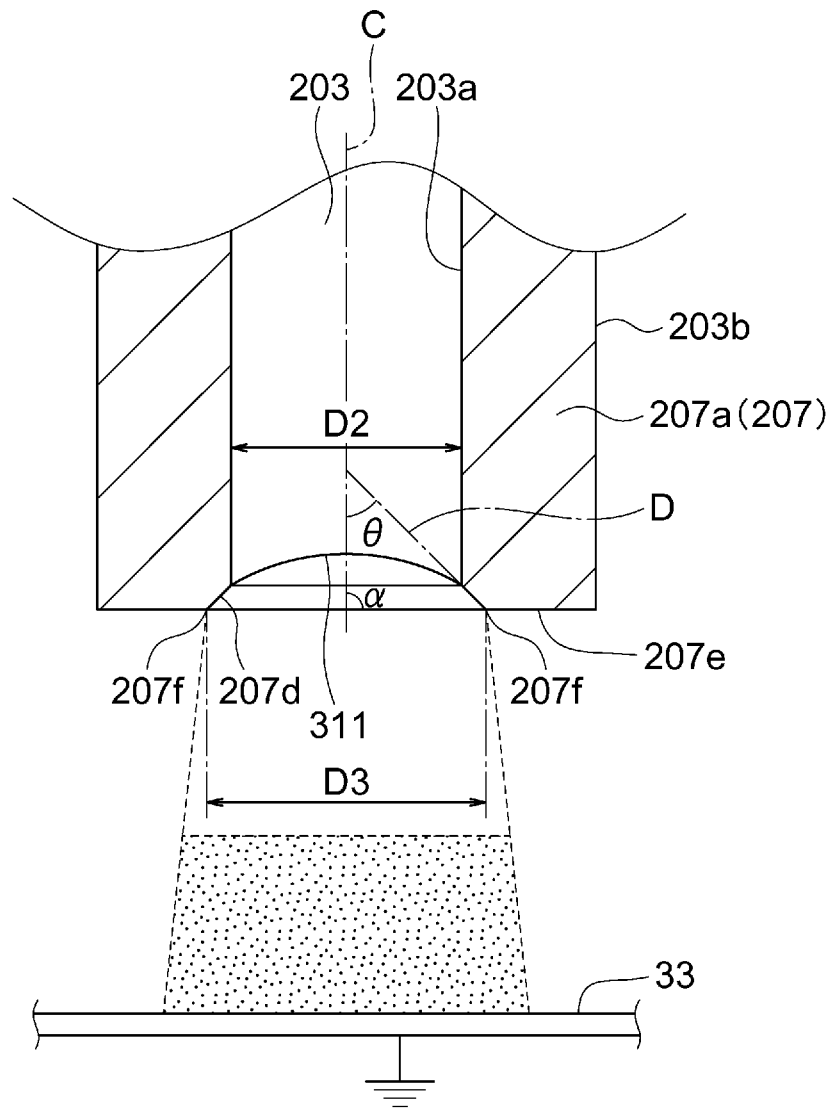
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/065902

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B05B5/025 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B05B5/025

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-517742 A (The Procter & Gamble Co.), 29 May 2008 (29.05.2008), claims; paragraphs [0001] to [0008], [0022] to [0039]; drawings & US 2006/0081728 A1 & EP 1802400 A & WO 2006/044877 A2	1-7
Y	JP 50-13889 Y1 (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 28 April 1975 (28.04.1975), claims; column 1, lines 25 to 36; column 3, lines 6 to 29; drawings (Family: none)	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 October, 2011 (04.10.11)

Date of mailing of the international search report

18 October, 2011 (18.10.11)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/065902

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-233142 A (Nordson Kabushiki Kaisha), 29 August 2000 (29.08.2000), paragraph [0017]; drawings & US 6755913 B1 & WO 2000/047333 A1	6-7
Y	JP 2004-122091 A (Minoru Industrial Co., Ltd.), 22 April 2004 (22.04.2004), claims; paragraphs [0039] to [0043]; drawings (Family: none)	7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B05B5/025 (2006. 01) i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B05B5/025			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 1 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 1 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 1 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
Y	JP 2008-517742 A (ザ プロクター アンド ギャンブル カンパニー) 2008. 05. 29, 特許請求の範囲, 段落【0001】 - 【0008】, 【0022】 - 【0039】, 図面 & US 2006/0081728 A1 & EP 1802400 A & WO 2006/044877 A2	1-7	
Y	JP 50-13889 Y1 (石川島播磨重工業株式会社) 1975. 04. 28, 実用新案登録請求の範囲, 第 1 欄第 25-36 行, 第 3 欄第 6-29 行, 図面 (ファミリーなし)	1-7	
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献	
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献	
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 0 4 . 1 0 . 2 0 1 1		国際調査報告の発送日 1 8 . 1 0 . 2 0 1 1	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		特許庁審査官（権限のある職員） 加藤 昌人 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 1	3 F 9 2 5 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2000-233142 A (ノードソン株式会社) 2000. 08. 29, 段落【0017】, 図面 & US 6755913 B1 & WO 2000/047333 A1	6-7
Y	JP 2004-122091 A (みのる産業株式会社) 2004. 04. 22, 特許請求の範囲, 段落【0039】 - 【0043】, 図面 (ファミリーなし)	7