

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-533643

(P2015-533643A)

(43) 公表日 平成27年11月26日 (2015. 11. 26)

| (51) Int.Cl.                   | F I             | テーマコード (参考) |
|--------------------------------|-----------------|-------------|
| <b>B 0 5 B</b> 5/08 (2006.01)  | B 0 5 B 5/08 B  | 4 F 0 3 3   |
| <b>B 0 5 B</b> 5/025 (2006.01) | B 0 5 B 5/025 A | 4 F 0 3 4   |
| <b>B 0 5 B</b> 7/02 (2006.01)  | B 0 5 B 7/02    |             |

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 12 頁)

|               |                              |            |                                                                                               |
|---------------|------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2015-534800 (P2015-534800) | (71) 出願人   | 308025451<br>グラコ ミネソタ インコーポレーテッド<br>アメリカ合衆国 55413 ミネソタ,<br>ミネアポリス, イレブンス アベニュー<br>ノース イースト 88 |
| (86) (22) 出願日 | 平成25年9月30日 (2013. 9. 30)     | (74) 代理人   | 100090022<br>弁理士 長門 侃二                                                                        |
| (85) 翻訳文提出日   | 平成27年3月26日 (2015. 3. 26)     | (72) 発明者   | ウルリッヒ, マーク イー.<br>アメリカ合衆国 55303 ミネソタ,<br>オーク グローブ, 182番アベニュー<br>ノースウエスト 3621                  |
| (86) 国際出願番号   | PCT/US2013/062677            | F ターム (参考) | 4F033 QA01 QB02Y QB03X QB12Y QB18<br>QD02 QD20 QE16 QF07X QF07Y<br>4F034 AA04 BA02 BA15 DA26  |
| (87) 国際公開番号   | W02014/055429                |            |                                                                                               |
| (87) 国際公開日    | 平成26年4月10日 (2014. 4. 10)     |            |                                                                                               |
| (31) 優先権主張番号  | 61/708, 148                  |            |                                                                                               |
| (32) 優先日      | 平成24年10月1日 (2012. 10. 1)     |            |                                                                                               |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                      |            |                                                                                               |

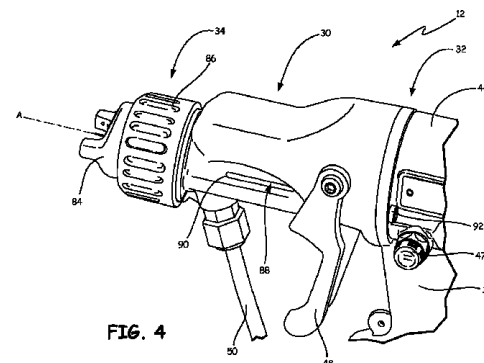
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電式スプレーガン用接地ロッド

## (57) 【要約】

静電式スプレーガンは、ガン胴体部、ガン胴体部に取り付けられたハウジング、ハウジングとは反対側でガン胴体部に取り付けられたスプレーノズル組立体、及び第1接地ロッドを備える。スプレーノズル組立体は、ガン胴体部から離間する方向に延設された電極を有してガン胴体部の一端に設けられる。第1接地ロッドは、ハウジングと電氣的に接続される一方、スプレーノズル組立体とは電氣的に絶縁されており、ハウジングからスプレーノズル組立体に向け、ガン胴体部に沿って延設される。

【選択図】 図 4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ガン胴体部と、  
前記ガン胴体部に取り付けられたハウジングと、  
前記ガン胴体部から離間する方向に延設された電極を有し、前記ハウジングとは反対側で前記ガン胴体部に取り付けられたスプレーノズル組立体と、  
前記ハウジングと電氣的に接続される一方、前記スプレーノズル組立体とは電氣的に絶縁され、前記ハウジングから前記スプレーノズル組立体に向け、前記ガン胴体部に沿って延設された第 1 接地ロッドと  
を備えることを特徴とする静電式スプレーガン。

10

**【請求項 2】**

前記ガン胴体部は、前記電極と平行なスプレー軸線に実質的に沿って延設され、  
前記第 1 接地ロッドは、前記スプレー軸線に実質的に平行である  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の静電式スプレーガン。

**【請求項 3】**

前記第 1 接地ロッドと平行に設けられて、前記ハウジングと電氣的に接続される一方、前記スプレーノズル組立体とは電氣的に絶縁され、前記ハウジングから前記スプレーノズル組立体に向け、前記ガン胴体部に沿って延設された第 2 接地ロッドを更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の静電式スプレーガン。

**【請求項 4】**

前記第 1 接地ロッド及び前記第 2 接地ロッドは、前記ガン胴体部の対向する側面に固定されることを特徴とする請求項 3 に記載の静電式スプレーガン。

20

**【請求項 5】**

前記第 1 接地ロッド及び前記第 2 接地ロッドは、導電性の留め具を介して前記ハウジングに固定されることを特徴とする請求項 4 に記載の静電式スプレーガン。

**【請求項 6】**

前記ハウジングは接地されることを特徴とする請求項 1 に記載の静電式スプレーガン。

**【請求項 7】**

前記ハウジングに取り付けられるハンドルを更に備え、  
前記ハンドルは、前記ハウジングに至る接地回路を備える  
ことを特徴とする請求項 6 に記載の静電式スプレーガン。

30

**【請求項 8】**

前記ハンドルを接地箇所に接続する接地線または導電手段を更に備えることを特徴とする請求項 7 に記載の静電式スプレーガン。

**【請求項 9】**

前記電極と前記第 1 接地ロッドとは、4 インチ ( 10 . 16 cm ) 未満の距離で離間していることを特徴とする請求項 1 に記載の静電式スプレーガン。

**【請求項 10】**

前記電極と前記第 1 接地ロッドとは、3 インチ ( 7 . 62 cm ) 未満の距離で離間していることを特徴とする請求項 9 に記載の静電式スプレーガン。

40

**【請求項 11】**

前記第 1 接地ロッドは、前記電極に最も近接した半球状のロッド端部で終わることを特徴とする請求項 1 に記載の静電式スプレーガン。

**【請求項 12】**

前記第 1 接地ロッドは、少なくとも一部が前記ガン胴体部内に埋設されていることを特徴とする請求項 1 に記載の静電式スプレーガン。

**【請求項 13】**

前記第 1 接地ロッドは、一部が前記ガン胴体部から露出していることを特徴とする請求項 12 に記載の静電式スプレーガン。

**【請求項 14】**

50

前記第 1 接地ロッドは、接地された前記ハウジングに近い側の第 1 部分が前記ガン胴体部内に埋設され、前記電極に近い側の第 2 部分が前記ガン胴体部から露出していることを特徴とする請求項 13 に記載の静電式スプレーガン。

【請求項 15】

前記ハンドルは、電線、またはエア供給用のホースに設けられた導電手段により接地されていることを特徴とする請求項 14 に記載の静電式スプレーガン。

【請求項 16】

前記電極に電圧を供給するために設けられた発電機及び電源部を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の静電式スプレーガン。

【請求項 17】

前記発電機は、エアを動力とするタービンにより駆動されることを特徴とする請求項 16 に記載の静電式スプレーガン。

【請求項 18】

前記タービン及び前記スプレーノズル組立体の双方に加圧エアを供給するエア供給口を更に備えることを特徴とする請求項 17 に記載の静電式スプレーガン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、塗料、シール材、コーティング材、エナメル、接着剤、粉末等の流体のスプレーを行う塗布装置に関するものであり、より具体的には、静電式スプレーガンに関するものである。

【背景技術】

【0002】

静電式スプレー装置では、スプレーガンと、目標物、即ちスプレー対象物との間の周辺に静電場を生成する。噴霧された粒子は、この静電場を介して伝播し、静電場を通過する際に帯電する。このため、帯電した粒子は、スプレー対象物に引き寄せられる。このような方法により、噴出された粒子を高い割合でスプレー対象物に向かわせることが可能となり、従来の方法に比べ、スプレーの効率が大幅に改善される。静電式スプレーガンは、導電性の液体のスプレーに用いることも可能であるが、非導電性の液体や粉末の塗布に特に有用である。

【0003】

典型的な静電式スプレー装置では、スプレーガンのスプレー開口部の近傍にイオン化用の電極を配置し、塗布対象物を接地電位に保持して、イオン化用の電極と塗布対象物との間に静電場を生成する。電極と接地された塗布対象物との距離は、概ね 0.5 m 程度もしくはそれ以下であり、塗料粒子と塗布対象物との間に十分な吸引力が生じるような、イオン化された多くの塗料粒子の相互作用を生成する上で十分な強度の静電場を発生させるためには、スプレーガンの電極に印加する電圧を極めて高くせざるを得ない。スプレー作業において適度の効率を得るために、スプレーガンの電極に 2 万 ~ 10 万 V (20 ~ 100 kV) といった静電電圧を印加することは、特殊なことではない。一般的に、スプレーガンの電極には、50  $\mu$ A 程度のイオン化電流が流れる。

【0004】

静電式スプレーガンは、手持ち式スプレーガン、または遠隔制御により作動可能な自動スプレーガンとすることができる。噴出された流体は、加圧エア、液圧、或いは遠心力といった、様々な直接的霧化力を用いて霧化することができる。静電電圧のための電力は、様々な方法で生成することができる。多くの装置では、外部電源が静電式スプレーガンに接続される。但し、別の構成として、静電式スプレーガンの中に配設された発電機を用いて電力を生成するようにしてもよい。例えば、特許文献 1 ~ 特許文献 6 には、印加電圧を得るための昇圧器に電圧を供給するための発電機を駆動するエア駆動タービンを有した静電式スプレーガンが記載されている。

【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献1】米国特許第4554622号明細書

【特許文献2】米国特許第4462061号明細書

【特許文献3】米国特許第4290091号明細書

【特許文献4】米国特許第4377838号明細書

【特許文献5】米国特許第4491276号明細書

【特許文献6】米国特許第7226004号明細書

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

10

## 【0006】

本発明は、改善された静電式スプレーガン接地ロッドの提供を目的とするものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

静電式スプレーガンは、ガン胴体部、ガン胴体部に取り付けられたハウジング、ハウジングとは反対側でガン胴体部に取り付けられたスプレーノズル組立体、及び第1接地ロッドを備える。スプレーノズル組立体は、ガン胴体部から離間する方向に延設された電極を有してガン胴体部の一端に設けられる。第1接地ロッドは、ハウジングと電氣的に接続される一方、スプレーノズル組立体とは電氣的に絶縁されており、ハウジングからスプレーノズル組立体に向け、ガン胴体部に沿って延設される。

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【0008】

【図1】流体供給源に接続されて、目標物へのスプレーを行う静電式スプレーガンを示す、静電式スプレー装置の概要図である。

【図2】ガンハンドル部及びスプレーノズル組立体が結合されたガン胴体部を示す、図1の静電式スプレーガンの斜視図である。

【図3】ガン胴体部に配置されるように構成された発電機及び電源部を示す、図2の静電式スプレーガンの分解図である。

【図4】ガン胴体部に埋め込まれた接地ロッドを示す、図1～図3の静電式スプレーガンの斜視図である。

30

【図5】2つの接地ロッドを示す、図4の静電式スプレーガンにおけるガン胴体部の断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0009】

本発明の実施形態において、静電式スプレーガンは、露出した電極からコロナ放電を行うための短縮接地回路を形成してガン胴体部に設けられた接地ロッドを備える。短縮接地回路により、一層強力なコロナ放電が可能となり、より効率的に噴霧流体をイオン化することができる。図1～図3には、接地ロッドを適用可能な静電式スプレーガンを示し、図4及び図5には、接地ロッドの様々な特徴、形態、及び利点を示している。

## 【0010】

40

図1は、流体供給源14に接続されて目標物16へのスプレーを行う静電式スプレーガン12を示す、静電式スプレー装置10の概要図である。流体供給源14には、ポンプ18が組み付けられており、ポンプ18により、ホース20を介して加圧流体が静電式スプレーガン12に供給される。また、静電式スプレーガン12は、ホース22を介し、加圧エアの供給源（図示せず）にも接続されている。目標物16は、吊り下げ棚24から吊り下げるなどして接地されている。流体スプレー装置に基づき静電式スプレー装置10を説明しているが、粉末などのような、これとは異なるコーティング材を本発明と共に用いることも可能である。図1～図3は、特にエアアシスト式の装置に関して図示するものであるが、本発明はエア噴霧式の装置にも適用することが可能である。

## 【0011】

50

作業者 26 は、目標物 16 から約 0.5 m 以下の距離となるように、静電式スプレーガン 12 を目標物 16 に近接させて位置させる。静電式スプレーガン 12 のトリガを操作すると、静電式スプレーガン 12 内部のタービンに加圧エアが供給され、電力を生成する発電機に動力が供給される。発生した電力は、静電式スプレーガン 12 のスプレーノズル近傍にある電極に供給される。これにより、電極と目標物 16 との間に静電場 EF が生成される。静電式スプレー装置 10 は様々な箇所で接地されている。例えば、接地線 28 及び導電性のホース 22 の少なくとも一方により、静電式スプレーガン 12 を接地するようにしてもよい。静電式スプレー装置 10 の様々な箇所で、別の接地線や導電材料を用いて接地を行うようにしてもよい。また、静電式スプレーガン 12 のトリガの操作により、ポンプ 18 から供給される加圧流体がスプレーノズルを通過し、それによって霧化した流体の粒子が静電場 EF 内で帯電する。こうして帯電した粒子は、接地されている目標物 16 に引き寄せられる。目標物 16 は吊り下げ棚 24 を介して吊り下げられており、帯電した流体の粒子が目標物 16 を包み込むことにより、余分なスプレーが大幅に低減される。

10

20

30

40

50

#### 【0012】

図 2 は、ガンハンドル部 32 及びスプレーノズル組立体 34 が結合されたガン胴体部 30 を示す、図 1 の静電式スプレーガン 12 の斜視図である。ガンハンドル部 32 のハンドル 36 には、エア供給口 38、エア排出口 40、及び流体供給口 42 が組み付けられている。ガン胴体部 30 には、ガンハンドル部 32 のハウジング 44 が結合されている。エア制御弁 46 が、ハウジング 44 内の開閉弁（図 3 中のエア用ニードル 66 を参照）に接続されており、エア供給口 38 から静電式スプレーガン 12 の各部材への加圧エアの流動を制御する。エア調節器 47A 及びエア調節器 47B により、上述した開閉弁からスプレーノズル組立体 34 へのエアの流動を調整する。トリガ 48 が、ガン胴体部 30 内の流体弁（図 3 中の流体用ニードル 74 を参照）に連結され、流体供給口 42 から流体管 50 を経てスプレーノズル組立体 34 へと至る加圧流体の流動を調整するように構成されている。エア制御弁 46 は、発電機へのエアの流動を制御する。その後、このエアは、エア排出口 40 を介して静電式スプレーガン 12 から排出される。

#### 【0013】

トリガ 48 の操作により、加圧エア及び加圧流体が同時にスプレーノズル組立体 34 に供給される。加圧エアの一部は、スプレーノズル組立体 34 からの流体の流動に対する作用に用いられ、ポート 52A 及びポート 52B、またはこれらポートと同様の別のポートを介して静電式スプレーガン 12 から排出される。エア噴霧式の装置の場合、加圧エアの一部は、噴出口から吐出される際の流体の霧化にも用いられる。エア噴霧式及びエアアシスト式のいずれの装置においても、加圧エアの一部は、電極 54 に電力を供給する発電機の回転駆動にも用いられ、エア排出口 40 を介して静電式スプレーガン 12 から排出される。発電機、及び発電機に付随して電極 54 用に設けられる電源部は、図 3 に示されている。

#### 【0014】

図 3 は、ガンハンドル部 32 及びガン胴体部 30 の内部に配置されるように構成された発電機 56 及び電源部 58 を示す、図 2 の静電式スプレーガン 12 の分解図である。発電機 56 は、リボンケーブル 60 を介して電源部 58 に接続されている。発電機 56 は電源部 58 に組み付けられ、組み立てた状態において、発電機 56 がハウジング 44 内にはめ込まれると共に、電源部 58 がガン胴体部 30 内にはめ込まれるようになっている。発電機 56 が発電した電力は、電源部 58 に伝送される。エアアシスト式の装置の場合、スプリング 62 及び導電リング 64 を含む電気回路が、電源部 58 からスプレーノズル組立体 34 の内側にある電極 54 に電荷を供給する。エア噴霧式の装置では、発電機と電極とを接続する回路として別の電気回路を有するようにしてもよい。

#### 【0015】

エア用ニードル 66 及びシール 68 により、静電式スプレーガン 12 を流動する加圧エアを制御するための開閉弁が構成される。エア制御弁 46 は、ハウジング 44 を通ってトリガ 48 まで延設されたエア用ニードル 66 を備え、このエア用ニードル 66 が駆動され

ることによりシール 6 8 を移動させ、エア供給口 3 8 からガンハンドル部 3 2 内の流路を通過する加圧エアの流動を制御することができるようになっている。スプリング 7 0 によってシール 6 8 及びトリガ 4 8 が閉位置に付勢されており、ノブ 7 2 を調整することにより、エア制御弁 4 6 を操作することができるようになっている。シール 6 8 が開状態にあると、エア供給口 3 8 から供給された加圧エアが、ガンハンドル部 3 2 内の流路を通過して発電機 5 6 やスプレーノズル組立体 3 4 に流動する。

#### 【 0 0 1 6 】

流体用ニードル 7 4 は、静電式スプレーガン 1 2 を流動する加圧流体を制御するための流体弁の一部を構成する。トリガ 4 8 の操作により、キャップ 7 6 を介してトリガ 4 8 に連結された流体用ニードル 7 4 が直ちに移動する。キャップ 7 6 とトリガ 4 8 との間にはスプリング 7 8 が配設され、流体用ニードル 7 4 を閉位置に付勢している。流体用ニードル 7 4 は、ガン胴体部 3 0 を通ってスプレーノズル組立体 3 4 まで延設されている。

#### 【 0 0 1 7 】

スプレーノズル組立体 3 4 は、シートハウジング 8 0、ガスケット 8 1、ノズル 8 2、エアキャップ 8 4、及び保持リング 8 6 を備えている。エアアシスト式の装置の場合、流体用ニードル 7 4 はシートハウジング 8 0 に係止し、流体管 5 0 からスプレーノズル組立体 3 4 への加圧流体の流動を制御する。ガスケット 8 1 は、シートハウジング 8 0 とノズル 8 2 との間をシールする。ノズル 8 2 は、シートハウジング 8 0 から加圧流体を吐出させる噴出口 8 7 を備えている。電極 5 4 は、エアキャップ 8 4 から延設されている。エアアシスト式の装置の場合、噴出口 8 7 を介して高圧の加圧流体が吐出され、電極 5 4 は噴出口 8 7 からずれた位置にある。高圧の加圧流体が小さな噴出口を通過することによって霧化が生じる。エア噴霧式の装置では、電極と噴出口とが同軸状に位置するように、電極が噴出口から延設される。低圧の加圧流体が大きな噴出口を通過し、エアキャップ 8 4 から供給されるエアの作用によって霧化が行われる。いずれの装置においても、エアキャップ 8 4 は、エア調整器 4 7 A 及びエア調整器 4 7 B の設定に基づき、ノズル 8 2 からの流体の霧化及び成形を行うための加圧エアを受け取るための、ポート 5 2 A 及びポート 5 2 B ( 図 2 ) のようなポートを備えている。別の実施形態として、ポート 5 2 A 及びポート 5 2 B のいずれも有さずに、静電式スプレーガン 1 2 を作動させるようにしてもよいし、ポート 5 2 A 及びポート 5 2 B の一方のみを有して、静電式スプレーガン 1 2 を作動させるようにしてもよい。

#### 【 0 0 1 8 】

加圧エアの力で発電機 5 6 が作動することにより、電源部 5 8 に電気エネルギーが供給され、電源部 5 8 は、これを受けて電極 5 4 に電圧を印加する。電極 5 4 は、ノズル 8 2 から発せられた霧化流体を帯電させるための静電場 E F ( 図 1 ) を生成する。静電場 E F によって生じるコロナ作用により、流体で被覆しようとする目標物に向け、帯電した流体粒子が移動する。保持リング 8 6 は、エアキャップ 8 4 及びノズル 8 2 を、ガン胴体部 3 0 に組み付けた状態で保持し、シートハウジング 8 0 は、ガン胴体部 3 0 内に螺合する。

#### 【 0 0 1 9 】

図 4 は、静電式スプレーガン 1 2 の斜視図であって、ガン胴体部 3 0、ガンハンドル部 3 2、スプレーノズル組立体 3 4、ハンドル 3 6、ハウジング 4 4、エア調整器 4 7 B、トリガ 4 8、流体管 5 0、エアキャップ 8 4、保持リング 8 6、接地ロッド 8 8、ロッド端部 9 0、及び接地留め具 9 2 が示されている。ガン胴体部 3 0 は、一端がハウジング 4 4 を介してガンハンドル部 3 2 に結合されると共に、他端がスプレーノズル組立体 3 4 に結合されている。ガンハンドル部 3 2 は、エア供給口 3 8 を介してエアが、また流体供給口 4 2 を介して流体が、それぞれ供給されるハンドル 3 6 を備えている ( 図 2 及び図 3 参照 )。静電式スプレーガン 1 2 は、ハウジング 4 4 が接地されており、火花放電の発生を防止して作業 2 6 の安全性を確保している。一実施形態として、接地線 2 8 及びエア供給用のホース 2 2 ( 図 1 参照 ) の少なくとも一方を介して接地するようにしてもよい。全般に、接地線 2 8 または同様の電気配線による接地の接続は、ハンドル 3 6 や静電式スプレーガン 1 2 における別の導電部位に及んでおり、これにより静電式スプレーガン 1 2 が

接地されるようになっている。ハウジング 44 は、導電性の部材であり、ホース 20 またはエア供給用のホース 22 の内部または周囲に設けられた導電線を介して接地されるようにしてもよい。別の実施形態として、ホース 20 またはエア供給用のホース 22 そのものを導電材料で形成し、別個の導電線を要することなくハウジング 44 を接地するようにしてもよい。

#### 【0020】

電極 54 は、スプレーノズル組立体 34 のエアキャップ 84 から突出している。電極 54 は、高電圧を印加した状態に保持され、スプレーノズル組立体 34 と、その近傍の接地された面との間にコロナ放電を生成する。霧化した流体粒子が、このコロナ放電によってイオン化され、目標物 16 を包み込むように電磁的に偏向される。スプレーノズル組立体 34 の近傍において、より強力なコロナ放電を行うほど、霧化した流体粒子のイオン化の効率を高めることができ、スプレーの効率を向上させると共に、目標物 16 において流体粒子が到達しにくい箇所にも流体粒子を引き寄せることが可能となる。電極 54 に生成されるコロナ放電電流の大きさは、最も近い接地箇所までの電流経路における抵抗値に反比例する。電極 54 に近い接地箇所には、ハウジング 44 と目標物 16 (図 1) とが含まれる。全般に、電極 54 からこれらの接地箇所のいずれかまでの電流経路の抵抗値は、電極 54 と接地箇所との間の空間経路の距離に比例する。この距離が短いほど、一定の印加電圧で得られるコロナ放電が強力になり、その結果として、流体粒子のイオン化の効率も向上する。

10

#### 【0021】

20

図 4 には接地ロッド 88 が 1 つだけ示されているが、ガン胴体部 30 の対向する両側面に複数の接地ロッドを設けてもよい (図 5 参照)。接地ロッド 88 は、ガン胴体部 30 に埋め込まれた導電性の柱状体であって、ハウジング 44 からスプレーノズル組立体 34 に向け、ガン胴体部 30 を通って延設されている。接地ロッド 88 は、接地留め具 92 によってハウジング 44 に固定されており、この接地留め具 92 も、接地ロッド 88 とハウジング 44 との電氣的接続を行うようになっている。接地留め具 92 は、例えば導電性のピン、ネジ、或いはボルト等とすることができる。接地ロッド 88 は、スプレーノズル組立体 34 の近傍に位置するロッド端部 90 で終わっており、このロッド端部 90 は、例えば半球状の形状を有している。

#### 【0022】

30

接地ロッド 88、特にロッド端部 90 は、電極 54 に対し、ハウジング 44 (非導電性であって、ガン胴体部 30 の全長分の距離だけ電極から離間している)、または目標物 16 (一般的に、スプレーノズル組立体 34 から 0.5 m 以内の距離にある) よりも近接した接地箇所を提供する。一実施形態として、電極 54 から 4 インチ (10.16 cm) 未満の距離となる位置に接地ロッド 88 を配置してもよい。更なる実施形態として、電極 54 から 3 インチ (7.62 cm) 未満の距離となる位置に接地ロッド 88 を配置してもよい。接地ロッド 88 は、このようにして電極 54 からのコロナ放電を増大させ、イオン化の効率を向上させる。接地ロッド 88 によって引き寄せられたコロナ放電は、特性上、電極 54 からスプレーノズル組立体 34 を包み込むようにしてロッド端部 90 へと至るものとなる。

40

#### 【0023】

図 5 は、静電式スプレーガン 12 におけるガン胴体部 30 の断面図であって、ガン胴体部 30、接地ロッド 88、ロッド端部 90、接地留め具 92、ロッド固定部 94、露出部 96、及び埋設部 98 が示されている。接地ロッド 88 は、ガン胴体部 30 を通り、ロッド端部 90 を含む露出部 96 のみが、ガン胴体部 30 から露出している。図示した実施形態では、接地ロッド 88 の露出部 96 が露出することにより、電極 54 からのコロナ放電のための妨げのない空間経路が得られる。

#### 【0024】

埋設部 98 は、ガン胴体部 30 内にあって、接地ロッド 88 を静電式スプレーガン 12 内に固定する役割がある。埋設部 98 は、接地留め具 92 を受容するために設けられた、

50

接地ロッド 8 8 の中空部分であるロッド固定部 9 4 を備える。ロッド固定部 9 4 は、ネジ山、または接地留め具 9 2 を保持するための適切な形状を有し、一実施形態として、ハウジング 4 4 に直に当接するようにしてもよい。接地留め具 9 2 及びロッド固定部 9 4 により、ロッド端部 9 0 から、例えば、上述したように、接地線 2 8 またはエア供給用のホース 2 2 を介してハンドル 3 6 が接地されたハウジング 4 4 までの接地回路が形成される。図示した実施形態において、ガン胴体部 3 0、接地ロッド 8 8、及び接地留め具 9 2 は、いずれも、電極 5 4 に平行な共通スプレー軸線 A と平行な方向に整列されており、接地ロッド 8 8 は、ノズル 8 2 (図 3) と実質的に同じ軸平面にある。但し、これに代わる実施形態として、接地ロッド 8 8 及び接地留め具 9 2 は、共通スプレー軸線 A に対し傾斜してガン胴体部 3 0 を通るようにしてもよい。

10

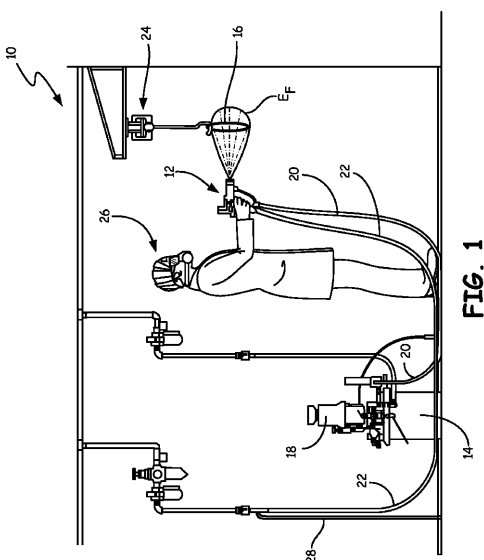
#### 【 0 0 2 5 】

電極 5 4 からコロナ放電を行うための短縮接地回路を設けることにより、接地ロッド 8 8 がコロナ放電電流を増大させ、静電式スプレーガン 1 2 におけるイオン化の効率が向上する。従って、接地ロッド 8 8 により、スプレーの効率が向上し、更に高い電圧を必要とすることなく、目標物 1 6 の周囲を流体の粒子で包み込むことができる。

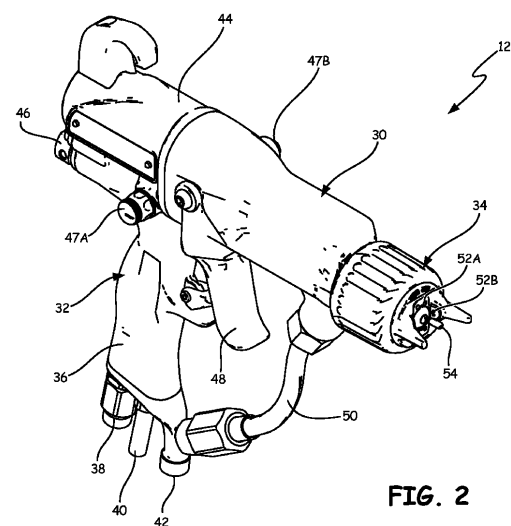
#### 【 0 0 2 6 】

本発明に関し、好ましい実施形態に基づいて説明したが、本発明の趣旨及び範囲から逸脱することなく、形態を詳細にわたって変更可能であることは、当業者が理解しうるものである。

【 図 1 】



【 図 2 】





## 【 国際調査報告 】

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             | International application No.<br><b>PCT/US2013/062677</b>                                                                                                     |
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br><b>B05B 5/025(2006.01)i, B05B 7/14(2006.01)i</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                               |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                               |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                               |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>B05B 5/025; B05D 1/04; B05B 005/00; B05B 5/08; B05B 5/02; B05B 7/14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                               |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Korean utility models and applications for utility models<br>Japanese utility models and applications for utility models                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                               |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords:spray gun, barrel, grounding rod, electrostatic, tip, alternator, housing, handle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                               |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                               |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                          | Relevant to claim No.                                                                                                                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US 2003-0178513 A1 (LIND et al.) 25 September 2003<br>See paragraphs [0003]-[0010], and figure 1.                                           | 1-15                                                                                                                                                          |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                             | 16-18                                                                                                                                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US 4219865 A (MALCOLM) 26 August 1980<br>See column 3, line 50 - column 4, line 68, column 7, line 47 - column 8, line 25, and figures 1-5. | 16-18                                                                                                                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US 2008-0213499 A1 (MATSUMOTO et al.) 04 September 2008<br>See abstract, paragraphs [0025]-[0030], and figures 1-2.                         | 1-18                                                                                                                                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2004-148273 A (ANEST IWATA CORP.) 27 May 2004<br>See abstract, paragraphs [0010]-[0025], and figures 1-4.                                | 1-18                                                                                                                                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2007-117839 A (ASAHI SUNAC CORP.) 17 May 2007<br>See abstract, paragraphs [0015]-[0033], and figures 1-4.                                | 1-18                                                                                                                                                          |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                               |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                               |
| Date of the actual completion of the international search<br>16 January 2014 (16.01.2014)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                             | Date of mailing of the international search report<br><b>17 January 2014 (17.01.2014)</b>                                                                     |
| Name and mailing address of the ISA/KR<br> Korean Intellectual Property Office<br>189 Cheongsu-ro, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City,<br>302-701, Republic of Korea<br>Facsimile No. +82-42-72-7140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                             | Authorized officer<br>KIM, Sung Gon<br>Telephone No. +82-42-481-8746<br> |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

**PCT/US2013/062677**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)                                                                                                                                                                                                        | Publication<br>date                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| US 2003-0178513 A1                        | 25/09/2003          | AU 2001-96937 A1<br>AU 9693701 A<br>CN 1222367 C0<br>CN 1466492 A<br>DE 60128715 D1<br>DE 60128715 T2<br>EP 1328350 A1<br>EP 1328350 A4<br>EP 1328350 B1<br>JP 04989014 B2<br>JP 2004-509742 A<br>US 6758424 B2<br>WO 02-26390 A1 | 08/04/2002<br>08/04/2002<br>12/10/2005<br>07/01/2004<br>12/07/2007<br>25/10/2007<br>23/07/2003<br>30/08/2006<br>30/05/2007<br>01/08/2012<br>02/04/2004<br>06/07/2004<br>04/04/2002 |
| US 4219865 A                              | 26/08/1980          | JP 01002430 B<br>JP 1530384 C<br>US 4290091 A                                                                                                                                                                                     | 17/01/1989<br>15/11/1989<br>15/09/1981                                                                                                                                             |
| US 2008-0213499 A1                        | 04/09/2008          | CN 100460084 C0<br>CN 101014415 A<br>EP 1800756 A1<br>EP 1800756 A4<br>JP 2006-051427 A<br>WO 2006-016709 A1                                                                                                                      | 11/02/2009<br>08/08/2007<br>27/06/2007<br>30/06/2010<br>23/02/2006<br>16/02/2006                                                                                                   |
| JP 2004-148273 A                          | 27/05/2004          | AU 2003-277536 A1<br>JP 03863481 B2<br>WO 2004-039503 A1                                                                                                                                                                          | 25/05/2004<br>27/12/2006<br>13/05/2004                                                                                                                                             |
| JP 2007-117839 A                          | 17/05/2007          | None                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                    |

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ