

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5692004号
(P5692004)

(45) 発行日 平成27年4月1日(2015.4.1)

(24) 登録日 平成27年2月13日(2015.2.13)

(51) Int.Cl.

B05B 5/053 (2006.01)

F1

B05B 5/053

請求項の数 2 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-238650 (P2011-238650)	(73) 特許権者	000002853
(22) 出願日	平成23年10月31日(2011.10.31)		ダイキン工業株式会社
(65) 公開番号	特開2013-94719 (P2013-94719A)		大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
(43) 公開日	平成25年5月20日(2013.5.20)		梅田センタービル
審査請求日	平成25年3月26日(2013.3.26)	(74) 代理人	110001427
			特許業務法人前田特許事務所
		(74) 代理人	100077931
			弁理士 前田 弘
		(74) 代理人	100110939
			弁理士 竹内 宏
		(74) 代理人	100110940
			弁理士 嶋田 高久
		(74) 代理人	100113262
			弁理士 竹内 祐二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電噴霧装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

噴霧用液体を貯留する容器部材(71,74)と、

上記容器部材(71,74)に取付けられた管状のノズル部材(72)と、

高電圧を出力する電源部(50)を有し、該電源部(50)の出力電圧を上記噴霧用液体に印加することによって、上記ノズル部材(72)の先端から上記噴霧用液体が噴霧されるように該ノズル部材(72)の先端付近の空間に電界を形成する電界形成器(6)とを備える静電噴霧装置であって、

ユーザーによって操作される電源スイッチ(15)と、

上記電源スイッチ(15)が入った時点から所定の遅延時間が経過した後に上記電源部(50)への通電を開始する制御器(60)とを備え、

上記遅延時間は、上記電源スイッチ(15)が入ったときに該電源スイッチ(15)の接点同士との接触状態が安定するのに要する時間よりも長い

ことを特徴とする静電噴霧装置。

【請求項 2】

噴霧用液体を貯留する容器部材(71,74)と、

上記容器部材(71,74)に取付けられた管状のノズル部材(72)と、

高電圧を出力する電源部(50)を有し、該電源部(50)の出力電圧を上記噴霧用液体に印加することによって、上記ノズル部材(72)の先端から上記噴霧用液体が噴霧されるように該ノズル部材(72)の先端付近の空間に電界を形成する電界形成器(6)とを備える

10

20

静電噴霧装置であって、

ユーザーによって操作される電源スイッチ（15）と、

上記電源スイッチ（15）が入った時点から所定の遅延時間が経過した後に上記電源部（50）への通電を開始する制御器（60）と、

上記容器部材（71,74）内の上記噴霧用液体を上記ノズル部材（72）の先端へ搬送する搬送機構（40）とを備え、

上記制御器（60）は、上記電源スイッチ（15）が入ると、上記電源部（50）への通電を開始した後に上記搬送機構（40）を起動することを特徴とする静電噴霧装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、静電噴霧装置に関し、その誤動作の防止に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、電気流体力学（EHD：Electro Hydrodynamic）現象を利用して液体を噴霧する静電噴霧装置が知られている。例えば、特許文献1には、化粧水等を噴霧する静電噴霧装置が開示されている。この静電噴霧装置は、噴霧用液体を貯留する容器と、容器に接続されたノズルとを備えている。この静電噴霧装置では、ノズルの先端の噴霧用液体に数kV程度の高電圧が印加され、ノズルの先端付近の空間に電界が形成される。そして、この静電噴霧装置は、この電界の不平等性を利用してノズルの先端から噴霧用液体を噴霧する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-022891号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

静電噴霧装置には、噴霧用液体に印加する高電圧を発生させる電源部が設けられる。電源部は、入力電圧を昇圧して出力する。そして、電源部の出力電圧が噴霧用液体に印加される。通常、電源部に過電流が流れた場合には、電源部への通電を強制的に遮断する保護動作が行われる。

30

【0005】

一方、静電噴霧装置には、ユーザーが操作する電源スイッチが設けられる。電源スイッチが入ると、静電噴霧装置の構成機器に対する通電が開始される。ところが、電源スイッチが入った直後（例えば、電源スイッチがON状態になってから例えば数百ミリ秒の間）は、電源スイッチの接点同士の接触状態が安定せず、構成機器を流れる電流が不安定となる。また、ユーザーの誤操作によって電源スイッチが短時間に何度も切り換わった場合にも、電源スイッチの接点同士の接触状態が不安定となる。

40

【0006】

電源スイッチを入れた際に構成機器を流れる電流が不安定になると、電源部を流れる電流が過大であると誤って判断され、電源部の保護動作が行われる場合がある。そして、このような誤動作が生じると、実際にトラブルは発生していないにも拘わらず、電源スイッチを入れても静電噴霧装置が噴霧用液体の噴霧を開始しない状態に陥る。

【0007】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、静電噴霧装置の誤動作を未然に防いでその使い勝手を向上させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

50

第 1 及び第 2 の各発明は、噴霧用液体を貯留する容器部材 (71,74) と、上記容器部材 (71,74) に取付けられた管状のノズル部材 (72) と、高電圧を出力する電源部 (50) を有し、該電源部 (50) の出力電圧を上記噴霧用液体に印加することによって、上記ノズル部材 (72) の先端から上記噴霧用液体が噴霧されるように該ノズル部材 (72) の先端付近の空間に電界を形成する電界形成器 (6) とを備える静電噴霧装置を対象とする。そして、ユーザーによって操作される電源スイッチ (15) と、上記電源スイッチ (15) が入った時点から所定の遅延時間が経過した後に上記電源部 (50) への通電を開始する制御器 (60) とを備えるものである。

【0009】

第 1 及び第 2 の各発明では、静電噴霧装置 (1) に制御器 (60) が設けられる。制御器 (60) は、電源スイッチ (15) が入ると同時にではなく、電源スイッチ (15) が入った時点から所定の遅延時間が経過した後に、電源部 (50) への通電を開始する。電源部 (50) へ通電すると、電源部 (50) は例えば数 kV 程度の高電圧を出力する。電源部 (50) の出力電圧は、噴霧用液体に印加される。そして、電界形成器 (6) がノズル部材 (72) の先端付近の空間に電界を形成すると、ノズル部材 (72) の先端から噴霧用液体が微細な液滴となって放出される。

【0010】

第 1 の発明は、上記の構成に加えて、上記遅延時間が、上記電源スイッチ (15) が入ったときに該電源スイッチ (15) の接点同士の接触状態が安定するのに要する時間よりも長いものである。

【0011】

第 1 の発明において、制御器 (60) における遅延時間は、電源スイッチ (15) が入ったときに電源スイッチ (15) の接点同士の接触状態が安定するのに要する時間よりも長い時間に設定される。

【0012】

第 2 の発明は、上記の構成に加えて、上記容器部材 (71,74) 内の上記噴霧用液体を上記ノズル部材 (72) の先端へ搬送する搬送機構 (40) を備え、上記制御器 (60) は、上記電源スイッチ (15) が入ると、上記電源部 (50) への通電を開始した後に上記搬送機構 (40) を起動するものである。

【0013】

第 2 の発明において、制御器 (60) は、電源部 (50) への通電を開始した後に搬送機構 (40) を起動する。つまり、電源スイッチ (15) が入った場合、制御器 (60) は、電源スイッチ (15) が入った時点から所定の遅延時間が経過した後に電源部 (50) への通電を開始し、その後に搬送機構 (40) を起動する。

【発明の効果】

【0014】

本発明において、制御器 (60) は、電源スイッチ (15) が入ると同時にではなく、電源スイッチ (15) が入った時点から所定の遅延時間が経過した後に、電源部 (50) への通電を開始する。このため、遅延時間を適切に設定すれば、電源スイッチ (15) における接点同士の接触状態が安定した後に、電源部 (50) への通電が開始されることになる。そして、電源部 (50) への通電が開始された直後から、電源部 (50) を流れる電流が安定する。このため、電源部 (50) を流れる電流が過大であると誤検知される可能性が小さくなり、その誤検知に起因して電源部 (50) への通電が遮断される事態が回避される。従って、本発明によれば、電源スイッチ (15) を入れた際の誤検知に起因して静電噴霧装置 (1) が起動不能に陥るのを回避でき、静電噴霧装置 (1) の使い勝手を向上させることができる。

【0015】

ところで、静電噴霧装置 (1) を起動した際に、ノズル部材 (72) の先端付近の空間に電界が形成される前にノズル部材 (72) の先端への噴霧用液体の供給を開始すると、噴霧用液体が液滴化せずにノズル部材 (72) の先端から溢れ出すおそれがある。

【 0 0 1 6 】

一方、上記第 2 の発明の制御器 (60) は、電源スイッチ (15) が入った時点から所定の遅延時間が経過した後に電源部 (50) への通電を開始し、その後に搬送機構 (40) を起動する。このため、搬送機構 (40) がノズル部材 (72) の先端へ噴霧用液体を供給し始めた時点では、既にノズル部材 (72) の先端付近の空間に電界が形成されている。従って、この発明によれば、噴霧用液体が液滴化せずにノズル部材 (72) の先端から溢れ出すという事態を未然に防ぐことができ、常に噴霧用液体を確実に液滴化することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】図 1 は、実施形態の静電噴霧装置の斜視図である。

10

【図 2】図 2 は、実施形態の静電噴霧装置の縦断面図である。

【図 3】図 3 は、実施形態の静電噴霧装置の上部を拡大して示す斜視図である。

【図 4】図 4 は、トップカバーを取り外した状態の実施形態の静電噴霧装置の上部を拡大して示す斜視図である。

【図 5】図 5 は、実施形態の静電噴霧装置のシステム構成を示す概略構成図である。

【図 6】図 6 は、実施形態の静電噴霧装置の搬送ユニットの概略構成図である。

【図 7】図 7 は、実施形態の噴霧カートリッジを示す縦断面図である。

【図 8】図 8 は、実施形態の噴霧カートリッジの正面図である。

【図 9】図 9 は、実施形態の静電噴霧装置のコントローラの動作を示すタイムチャートである。

20

【図 10】図 10 は、実施形態の変形例 1 の噴霧カートリッジを示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下で説明する実施形態および変形例は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

【 0 0 1 9 】

本実施形態は、卓上型の静電噴霧装置 (1) である。この静電噴霧装置 (1) は、オフィスのデスク上に置いて使用することを想定して設計されている。つまり、この静電噴霧装置 (1) は、後述するケーシング (10) の底カバー (10b) が設置面 (200) と接する正立姿勢で使用することを想定して設計されている。

30

【 0 0 2 0 】

図 1、図 2、図 5 に示すように、本実施形態の静電噴霧装置 (1) は、装置本体 (5) と、AC アダプタ (2) と、電源コードである USB ケーブル (3a) とを備えている。装置本体 (5) は、ケーシング (10) と、噴霧用液体を貯留する噴霧カートリッジ (70) と、搬送ユニット (40) と、電源部である高電圧電源ユニット (50) と、制御器であるコントローラ (60) とを備えている。噴霧カートリッジ (70)、搬送ユニット (40)、高電圧電源ユニット (50)、及びコントローラ (60) は、ケーシング (10) に収容されている。

【 0 0 2 1 】

ケーシング (10) は、両端が閉塞された中空円筒状に形成されている。ケーシング (10) は、本体カバー (10a) と、底カバー (10b) と、トップカバー (11) とから構成されている。底カバー (10b) 及びトップカバー (11) は、本体カバー (10a) に取り付けられている。尚、本実施形態では、噴霧用液体の噴霧方向を前面側とし、噴霧方向の背後方向を背面側としている。

40

【 0 0 2 2 】

本体カバー (10a) は、両端が開口した縦長の円筒状に形成されている。また、本体カバー (10a) は、その長手方向の中央部が僅かにくびれた形状となっている。底カバー (10b) は、概ね円板状に形成され、本体カバー (10a) の下端を塞いでいる。トップカバー (11) は、円形のキャップ状に形成され、本体カバー (10a) の上端を塞いでいる。このトップカバー (11) は、装置本体 (5) の前側 (即ち、噴霧用液体の噴霧方向) に向かっ

50

て傾斜した姿勢で、本体カバー（10a）に固定されている。

【0023】

図3に示すように、トップカバー（11）の概ね前面側には、噴霧カートリッジ（70）のノズル（72）を露出させるための噴霧開口部（14）が形成されている。噴霧開口部（14）の周縁部には、スライド可能なシャッタ（13）が取り付けられている。このシャッタ（13）は、図4に示すように、前面側にスライドさせると閉じ、背面側にスライドさせると開くように構成されている。

【0024】

また、トップカバー（11）には、静電噴霧装置（1）の運転をON/OFFするための電源スイッチ（15）が設けられている（図4を参照）。電源スイッチ（15）は、シャッタ（13）の開閉に伴って切り換わる。

10

【0025】

具体的に、ユーザーがシャッタ（13）を背面側（シャッタ（13）を開く方向）へ移動させると、シャッタ（13）の側部（13a）が電源スイッチ（15）を下方に押し下げる。その結果、電源スイッチ（15）に設けられた一对の接点が接触し、電源スイッチ（15）がON状態（即ち、導通状態）になる。

【0026】

一方、ユーザーがシャッタ（13）を前面側（シャッタ（13）を閉じる方向）へ移動させると、シャッタ（13）の側部（13a）が電源スイッチ（15）から離れる。その結果、電源スイッチ（15）に設けられた一对の接点が離れ、電源スイッチ（15）がOFF状態（即ち、遮断状態）になる。

20

【0027】

このように、本実施形態の静電噴霧装置（1）では、ユーザーがシャッタ（13）を移動させると、シャッタ（13）によって電源スイッチ（15）が断続される。従って、ユーザーは、シャッタ（13）を介して電源スイッチ（15）を操作することになる。

【0028】

図1～4に示すように、トップカバー（11）と本体カバー（10a）との間には、周方向に亘って帯状の対向電極（12）が設けられている。この対向電極（12）は、噴霧ノズル（72）の先端との間で電界を発生させるためのものである。対向電極（12）は、高電圧電源ユニット（50）と電氣的に接続されている。

30

【0029】

本体カバー（10a）の背面側には、リアカバー（17）が着脱可能に取り付けられている。このリアカバー（17）は、後述する上部機器室（28）を塞ぐための部材であって、やや湾曲した矩形板状に形成されている。リアカバー（17）は、噴霧カートリッジ（70）を交換する際に着脱される。

【0030】

図2に示すように、ケーシング（10）は、その内部に下側ベース（21）と上側ベース（22）と仕切板（23）とを備えている。下側ベース（21）はケーシング（10）内の底部寄りに設けられている。上側ベース（22）はケーシング（10）の長手方向の概ね中央に設けられている。各ベース（21,22）は、水平方向に延びてケーシング（10）内を上下に区画している。仕切板（23）は、下側ベース（21）と上側ベース（22）との間に亘って設けられている。ケーシング（10）の内部における下側ベース（21）と上側ベース（22）との間の空間は、仕切板（23）によって前後に区画される。

40

【0031】

下側ベース（21）と上側ベース（22）の間には、中央機器室（24）が区画されている。そして、中央機器室（24）は、上述した仕切板（23）により、前面側の第1中央機器室（25）と背面側の第2中央機器室（26）とに区画されている。また、下側ベース（21）の下方に下部機器室（27）が区画され、上側ベース（22）の上方に上部機器室（28）が区画されている。

【0032】

50

下部機器室(27)には、温湿度センサ(29)と、人検知センサ(30)と、U S B 基板(31)とが収容されている。

【0033】

温湿度センサ(29)は、静電噴霧装置(1)が設置された部屋の空気の温度と湿度を検知するセンサである。この温湿度センサ(29)は、コントローラ(60)に接続され、計測値をコントローラ(60)に送信する。

【0034】

人検知センサ(30)は、静電噴霧装置(1)の噴霧対象となる使用者の有無を検知するためのものである。人検知センサ(30)は、例えば焦電型赤外線センサに構成されている。人検知センサ(30)は、下部機器室(27)内の前面側に収容されている。そして、人検知センサ(30)は、そのセンサ面をケーシング(10)の開口を介して前面側の斜め上方向を向くように配置されている。人検知センサ(30)は、コントローラ(60)に接続され、検知信号をコントローラ(60)に送信する。

【0035】

U S B (Universal Serial Bus) 基板(31)は、U S B ケーブル(3a)のコネクタ(3)が挿入されるものである。このU S B 基板(31)は、下部機器室(27)の底部に配置されている。U S B 基板(31)には、コネクタ(3)が接続される接続部(32)を備えている。U S B 基板(31)は、ケーシング(10)の本体カバー(10a)の背面に露出している。U S B ケーブル(3a)のコネクタ(3)は、本体カバー(10a)の背面側からU S B 基板(31)に挿入され、ケーシング(10)の側方へ突出する。そして、コネクタ(3)を有するU S B ケーブル(3a)が、突出部を構成している。

【0036】

A C アダプタ(2)は、家庭用の商用電源のコンセントに接続され、電圧100Vの交流を電圧5Vの直流に変換する。A C アダプタ(2)は、U S B ケーブル(3a)を介して装置本体(5)に接続されている。なお、本実施形態の静電噴霧装置(1)を構成する装置本体(5)は、U S B ケーブル(3a)を介して例えばパソコンのU S B ポートに接続され、パソコンから供給される電力によって駆動されてもよい。

【0037】

図5及び図6に示すように、搬送ユニット(40)は、後述する噴霧カートリッジ(70)のタンク(71)内に空気を送り込むことで、空気圧によってタンク(71)内の噴霧用液体を押し出すためのものである。搬送ユニット(40)は、エアポンプ(41)と、圧力センサ(43)と、空気管(42)とを備えている。エアポンプ(41)及び空気管(42)は、空気供給器を構成している。

【0038】

エアポンプ(41)は、タンク(71)内に空気を送り込むためダイヤフラムポンプである。エアポンプ(41)は、下部機器室(27)内に収容されている。下部機器室(27)内では、エアポンプ(41)が下側ベース(21)の下面に固定されている。

【0039】

空気管(42)は、エアポンプ(41)の空気をタンク(71)内に送るためのものである。空気管(42)は、下部機器室(27)から上部機器室(28)まで延びるチューブに構成されている。空気管(42)は、一端がエアポンプ(41)に接続され、他端がタンク(71)の吸入口(79)に接続されている。

【0040】

圧力センサ(43)は、空気管(42)に接続され、空気管(42)内を流れる空気の圧力を計測する。この圧力センサ(43)は、コントローラ(60)に接続され、計測値をコントローラ(60)に送信する。上述したように、空気管(42)は、タンク(71)に接続されている。このため、空気管(42)を流れる空気の圧力は、タンク(71)内の圧力と実質的に等しくなる。従って、圧力センサ(43)は、実質的にはタンク(71)内の圧力を計測している。

【0041】

高電圧電源ユニット(50)は、電極部材(84)を介してタンク(71)内の噴霧用液体に正極性または負極性の高電圧を印加するためのものである。なお、以下では、「高電圧電源ユニット(50)」を「HVU(50)」という。図3に示すように、HVU(50)は、出力部(51)と基準電位部(55)とを備えている。

【0042】

出力部(51)は、ACアダプタ(2)から供給された入力電圧(+5V)を昇圧して出力する。この出力部(51)は、第1中央機器室(25)内に収容された基板(52)上に形成されており、図外のトランジスタ及びダイオードや、トランス(53)等の電子部品を備えている。出力部(51)は、ACアダプタ(2)から供給された電圧(+5V)を+3kVから+5kVの間、又は-4kVから-7kVの間の高電圧に昇圧させる。出力部(51)の出力端子には、高圧ライン(54)の他端が電氣的に接続されている。そして、出力部(51)は、高圧ライン(54)及び電極部材(84)を介してタンク(71)内の噴霧用液体に高電圧を印加する。尚、出力部(51)は出力させる電圧の極性を切換可能に構成されている。

10

【0043】

基準電位部(55)は、基板(52)上に形成されている。基準電位部(55)は、配線(56)を介して対向電極(12)と接続している。これにより、対向電極(12)は、アースと直接的に接続しない非接地状態となる一方で、基板(52)の基準電位と概ね同じ電位となっている。基準電位部(55)には、出力部(51)の低圧側(一次側)も接続している。

【0044】

20

コントローラ(60)は、静電噴霧装置(1)の噴霧動作を制御するものである。コントローラ(60)は、第2中央機器室(26)に収容された制御基板(61)上に形成され、電源制御部(62)と搬送制御部(63)とを備えている(図5を参照)。コントローラ(60)には、圧力センサ(43)、人検知センサ(30)、温湿度センサ(29)、及び電源スイッチ(15)が接続されている。

【0045】

電源制御部(62)は、HVU(50)から出力される電圧を制御するためのものである。具体的に、電源制御部(62)には、圧力センサ(43)、温湿度センサ(29)、及び人検知センサ(30)の検知データが入力される。そして、電源制御部(62)は、各検知データに基づいて出力部(51)から出力される高電圧を調節する。

30

【0046】

搬送制御部(63)は、搬送ユニット(40)の噴霧用液体の搬送力を制御するためのものである。具体的に、搬送制御部(63)には、圧力センサ(43)、温湿度センサ(29)、及び人検知センサ(30)の検知データが入力される。そして、搬送制御部(63)は、各検知データに基づいてエアポンプ(41)から送られる空気の圧力を調節する。

【0047】

静電噴霧装置(1)には、カートリッジ検知用スイッチ(64)と転倒検知用スイッチ(65)とが設けられている。図2では図示を省略するが、カートリッジ検知用スイッチ(64)は上側機器室(28)に設置され、転倒検知用スイッチ(65)は下側機器室(27)に設置されている。図5に示すように、カートリッジ検知用スイッチ(64)及び転倒検知用スイッチ(65)は、コントローラ(60)に接続されている。

40

【0048】

カートリッジ検知用スイッチ(64)は、噴霧カートリッジ(70)に当接可能となっている。噴霧カートリッジ(70)がケーシング(10)に装着された状態では、カートリッジ検知用スイッチ(64)が噴霧カートリッジ(70)によって押し込まれてON状態(導通状態)となる。一方、噴霧カートリッジ(70)がケーシング(10)から取り外された状態では、カートリッジ検知用スイッチ(64)が噴霧カートリッジ(70)から離れてOFF状態(遮断状態)となる。

【0049】

転倒検知用スイッチ(65)は、静電噴霧装置(1)が設置される設置面(200)に当接可

50

能となっている。静電噴霧装置(1)が正立姿勢となって底カバー(10b)が設置面(200)と接する状態では、転倒検知用スイッチ(65)が設置面(200)によって押し込まれてON状態(導通状態)となる。一方、静電噴霧装置(1)が転倒して底カバー(10b)が設置面(200)から離れた状態では、転倒検知用スイッチ(65)が設置面(200)から離れてOFF状態(遮断状態)となる。

【0050】

また、コントローラ(60)には、電源スイッチ(15)が接続されている。コントローラ(60)は、電源スイッチ(15)がON状態になると静電噴霧装置(1)の各構成機器(即ち、HVU(50)やエアポンプ(41)など)への通電を開始し、電源スイッチ(15)がOFF状態になると静電噴霧装置(1)の各構成機器への通電を停止する。電源スイッチ(15)が操作されたときのコントローラ(60)の詳細な動作は後述する。

10

【0051】

ただし、コントローラ(60)は、カートリッジ検知用スイッチ(64)と転倒検知用スイッチ(65)の少なくとも一方がOFF状態になると、静電噴霧装置(1)の各構成機器への通電を禁止する。つまり、静電噴霧装置(1)の噴霧動作中にカートリッジ検知用スイッチ(64)と転倒検知用スイッチ(65)の少なくとも一方がOFF状態になると、コントローラ(60)は、静電噴霧装置(1)の噴霧動作を停止させる。また、静電噴霧装置(1)の停止中にカートリッジ検知用スイッチ(64)と転倒検知用スイッチ(65)の少なくとも一方がOFF状態になっている場合、コントローラ(60)は、電源スイッチ(15)がOFF状態からON状態に切り換わっても静電噴霧装置(1)を停止状態に保つ。このように、コントローラ(60)は、カートリッジ検知用スイッチ(64)と転倒検知用スイッチ(65)の両方がON状態である場合に、静電噴霧装置(1)の噴霧動作を許可する。

20

【0052】

噴霧カートリッジ(70)は、図7及び図8に示すように、貯留した噴霧用液体に電荷を付与して噴霧させるためのものである。この噴霧カートリッジ(70)は、タンク(71)と、電極部材(84)と、噴霧ノズル(72)と、ノズルベース(74)と、把手部(86)とを備えている。噴霧カートリッジ(70)は、分解不能に構成されている。従って、タンク(71)内の噴霧用液体を使い切った場合、空(カラ)になった噴霧カートリッジ(70)は、噴霧用液体が充填された新しい噴霧カートリッジ(70)に交換される。

【0053】

30

タンク(71)は、噴霧用液体を内部に貯留するための容器であって、ノズルベース(74)と共に容器部材を構成している。タンク(71)には、例えばヒアルロン酸を含んだ水溶液が噴霧用液体として貯留されている。具体的に、タンク(71)は、略矩形状の箱体に形成されて噴霧カートリッジ(70)の下部を構成している。このタンク(71)は、その底部が背面側に向かって下方に傾斜する底板(71b)に形成されている。このため、タンク(71)の内部空間は、その背面側の部分が最深部となっている。

【0054】

ノズルベース(74)は、噴霧ノズル(72)を保持するための部材である。ノズルベース(74)は、略円筒状に形成され、タンク(71)の首部材(71a)を介してタンク(71)と一体に形成されている。ノズルベース(74)は、内側凹部(75)と外側凹部(82)とが形成されている。

40

【0055】

内側凹部(75)は、ノズルベース(74)の内側端に形成された凹部である。内側凹部(75)は、底部の中央に軸方向の内側に突出した保持部(77)が形成されている。保持部(77)には、噴霧ノズル(72)が挿通される貫通孔(78)が形成されている。保持部(77)の周囲には、シール部材(81)が取り付けられている。このシール部材(81)は、内側凹部(75)の内壁(76)と保持部(77)との間の隙間(85)の一部を埋めるものである。隙間(85)の一部をシール部材(81)が埋めることで、タンク(71)内の噴霧用液体が隙間(85)に侵入するのを防止している。内側凹部(75)の内壁(76)には、空気管(42)の他端が接続される吸入口(79)が形成されている。

50

【 0 0 5 6 】

外側凹部（82）は、ノズルベース（74）の外側端に形成された凹部である。外側凹部（82）の内壁（83）は、後述する噴霧ノズル（72）の露出部（72c）の周囲を囲むように形成されている。外側凹部（82）は、その内壁（83）が噴霧ノズル（72）の先端と一定の距離を保つことで、噴霧ノズル（72）の露出部（72c）の周りに空気層を形成している。この空気層は絶縁材として機能し、これによって、噴霧ノズル（72）の先端に安定した電界が形成される。噴霧ノズル（72）の先端（72a）は、外側凹部（82）の内壁（83）の先端から僅かに突出している。

【 0 0 5 7 】

噴霧ノズル（72）は、樹脂製の細径管である。噴霧ノズル（72）は、外径が0.3 mm以上0.5 mm以下であり、内径が0.1 mm以上0.3 mm以下となっている。噴霧ノズル（72）は、ノズルベース（74）の貫通孔（78）に挿通されている。噴霧ノズル（72）の先端（72a）は、ノズルベース（74）の外部に露出している。噴霧ノズル（72）の基端（72b）は、タンク（71）内の最深部に位置している。つまり、タンク（71）の内部空間において、噴霧ノズル（72）の基端（72b）は、底部側で且つ背面側の隅角部に位置している。また、噴霧ノズル（72）では、ノズルベース（74）の外側に位置する部分が露出部（72c）となっている。

【 0 0 5 8 】

電極部材（84）は、金属製の棒状に形成された部材である。電極部材（84）は、一端がタンク（71）内の底部に挿通されて噴霧用液体内と接触する。電極部材（84）の他端は、タンク（71）の外部に露出し、高圧ライン（54）の一端と電氣的に接続される。つまり、電極部材（84）は、H V U（50）の出力部（51）と電氣的に接続され、タンク（71）内の噴霧用液体に高電圧を印加するように構成されている。電極部材（84）と、対向電極（12）と、H V U（50）と、高圧ライン（54）と、H V U（50）と対向電極（12）を接続する配線（56）とは、噴霧ノズル（72）の先端（72a）付近の空間に電界を形成する電界形成器（6）を構成している。

【 0 0 5 9 】

- 静電噴霧装置の噴霧動作 -

本実施形態の静電噴霧装置（1）の噴霧動作について説明する。静電噴霧装置（1）の噴霧動作中には、H V U（50）やエアポンプ（41）などの構成機器へ通電される。

【 0 0 6 0 】

H V U（50）は、その出力部（51）から高電圧を出力する。H V U（50）の出力電圧は、電極部材（84）を介してタンク（71）内の噴霧用液体に印加される。一方、エアポンプ（41）は、空气管（42）を通じてタンク（71）の内部空間へ空気を供給する。すると、タンク（71）内の空気圧が上昇し、この空気圧が噴霧用液体の液面（9）に作用する。その結果、タンク（71）内の噴霧用液体は、噴霧ノズル（72）へ流入し、噴霧ノズル（72）の先端（72a）まで押し上げられる。

【 0 0 6 1 】

噴霧ノズル（72）の先端（72a）では、電荷を帯びた噴霧用液体と対向電極（12）との間に電位差が生じる。その結果、噴霧ノズル（72）の先端（72a）付近の空間に電界が形成される。噴霧ノズル（72）の先端（72a）からは、噴霧用液体が電界に引っ張られて細長い液系（リガメント）状態となって流出する。液系状態となった噴霧用液体は、その後、概ね数十μmから300μm程度の大きさの液滴に分裂する。噴霧用液体には電荷が付与されているため、分裂した液滴同士の間には、電氣的な斥力が作用する。このため、噴霧ノズル（72）から噴霧された噴霧用液体の液滴は、互いに反発し合って拡散する。拡散した噴霧用液体の液滴は、実質的に接地電位となっている使用者に向かって飛散し、使用者の顔面に付着する。

【 0 0 6 2 】

- コントローラの制御動作 -

上述したように、コントローラ（60）は、カートリッジ検知用スイッチ（64）と転倒検

10

20

30

40

50

知用スイッチ（65）の両方がON状態である場合に、静電噴霧装置（1）の噴霧動作を許可する。つまり、コントローラ（60）は、静電噴霧装置（1）の噴霧動作は、静電噴霧装置（1）が正立姿勢となっており、且つ噴霧カートリッジ（70）がケーシング（10）に装着されている場合に、静電噴霧装置（1）の噴霧動作を許可する。

【0063】

使用者がシャッタ（13）を開くと、シャッタ（13）が移動することによって電源スイッチ（15）がOFF状態からON状態に切り換わる。上述したように、コントローラ（60）は、カートリッジ検知用スイッチ（64）と転倒検知用スイッチ（65）の両方がON状態である場合に、静電噴霧装置（1）の噴霧動作を許可する。従って、カートリッジ検知用スイッチ（64）と転倒検知用スイッチ（65）の一方または両方がOFF状態であるときに電源スイッチ（15）がON状態になっても、コントローラ（60）は、構成機器に対する通電を開始しない。

10

【0064】

一方、カートリッジ検知用スイッチ（64）と転倒検知用スイッチ（65）の両方がON状態であるときに電源スイッチ（15）がOFF状態からON状態に切り換わると、コントローラ（60）は、構成機器に対する通電を開始する。その際、コントローラ（60）は、先ずHVU（50）への通電を開始し、その後にエアポンプ（41）への通電を開始する。このコントローラ（60）の動作について、図9を参照しながら説明する。

【0065】

図9に示すように、コントローラ（60）は、電源スイッチ（15）がOFF状態からON状態に切り換わった時点から所定の遅延時間 ΔT_1 が経過すると、HVU（50）への通電を開始する。この遅延時間 ΔT_1 は、例えば1000msec（ミリ秒）に設定される。なお、この遅延時間 ΔT_1 は、300ミリ秒以上3000ミリ秒以下の範囲に設定するのが望ましい。また、コントローラ（60）は、HVU（50）への通電を開始した時点から所定の遅延時間 ΔT_2 が経過すると、エアポンプ（41）への通電を開始する。この遅延時間 ΔT_2 は、例えば500msec（ミリ秒）に設定される。

20

【0066】

ここで、コントローラ（60）は、HVU（50）を流れる電流を監視する。そして、HVU（50）を流れる電流が過大になると、コントローラ（60）は、HVU（50）の保護動作を行う。つまり、コントローラ（60）は、HVU（50）の損傷を防ぐ為、HVU（50）への通電を停止させる。

30

【0067】

一方、電源スイッチ（15）が入った直後（例えば、電源スイッチ（15）がON状態になってから例えば数百ミリ秒の間）は、電源スイッチ（15）の接点同士の接触状態が安定せず、構成機器を流れる電流が不安定となる。また、ユーザーの誤操作によって電源スイッチ（15）が短時間に何度も切り換わった場合にも、電源スイッチ（15）の接点同士の接触状態が不安定となる。

【0068】

電源スイッチ（15）を入れた際に構成機器を流れる電流が不安定になると、コントローラ（60）は、HVU（50）を流れる電流が過大であると誤って判断してHVU（50）の保護動作を行う場合がある。そして、このような誤動作が生じると、実際にトラブルは発生していないにも拘わらず、電源スイッチ（15）を入れても静電噴霧装置（1）が噴霧動作を開始しない状態に陥る。

40

【0069】

これに対し、本実施形態のコントローラ（60）は、電源スイッチ（15）がOFF状態からON状態に切り換わった時点でHVU（50）への通電を開始するのではなく、その時点から所定の遅延時間 ΔT_1 が経過した後にHVU（50）への通電を開始する。上述したように、電源スイッチ（15）の接点同士の接触状態が不安定になる期間は、電源スイッチ（15）がON状態に切り換わった時点から数百ミリ秒の間である。従って、コントローラ（60）がHVU（50）への通電を開始した時点において、電源スイッチ（15）の接点同士の

50

接触状態は、既に安定している。このため、コントローラ(60)がHVU(50)を流れる電流が過大だと誤って判断することはなく、静電噴霧装置(1)が噴霧動作を確実に開始することになる。

【0070】

また、電源スイッチ(15)がON状態に切り換わった際に、噴霧ノズル(72)の先端付近の空間に電界が形成される前に噴霧ノズル(72)の先端への噴霧用液体の供給を開始すると、噴霧用液体が液滴化せずに噴霧ノズル(72)の先端から溢れ出すおそれがある。

【0071】

これに対し、本実施形態のコントローラ(60)は、HVU(50)への通電を開始した時点から所定の遅延時間 ΔT_2 が経過した後にエアポンプ(41)への通電を開始する。従って、噴霧ノズル(72)の先端へ噴霧用液体が供給され始めた時点では、既に噴霧ノズル(72)の先端付近の空間に電界が形成されている。このため、噴霧ノズル(72)の先端へ供給された噴霧用液体は、確実に液滴化して噴霧ノズル(72)の先端から噴霧される。

10

【0072】

また、コントローラ(60)は、電源スイッチ(15)がON状態であっても、人検知センサ(30)からの検知信号に基づいて噴霧動作を制御することもできる。具体的に、噴霧用液体の噴霧中において、コントローラ(60)は、人検知センサ(30)の検知信号に基づいて使用者が不在であると判断すると、HVU(50)に高電圧の出力を停止させ、エアポンプ(41)を停止させる。その後、コントローラ(60)は、人検知センサ(30)の検知信号に基づいて使用者が在席していると判断すると、HVU(50)に高電圧の出力を再開させ、エアポンプ(41)を再び作動させる。これによって、使用者の不在時における無駄な噴霧を防止できる。

20

【0073】

また、コントローラ(60)は、温湿度センサ(29)の計測値に基づいて適切な噴霧動作に制御することもできる。具体的には、部屋の空気の温度および湿度によって、噴霧における液系(リガメント)の形成条件は異なる。そこで、コントローラ(60)は、噴霧ノズル(72)から噴霧用液体が安定して噴霧されるように、温湿度センサ(29)の計測値に基づいて、HVU(50)からの出力の電圧値を調節したり、エアポンプ(41)からの空気の吐出量を調節する。

【0074】

30

- 実施形態の効果 -

本実施形態において、コントローラ(60)は、電源スイッチ(15)がON状態になると同時に、電源スイッチ(15)がON状態になった時点から所定の遅延時間 ΔT_1 が経過した後に、HVU(50)への通電を開始する。また、本実施形態のコントローラ(60)において、遅延時間 ΔT_1 は、電源スイッチ(15)における接点同士の接触状態が安定するのに要する時間よりも長くなっている。このため、本実施形態では、電源スイッチ(15)における接点同士の接触状態が安定した後に、HVU(50)への通電が開始されることになる。そして、HVU(50)への通電が開始された直後から、HVU(50)を流れる電流が安定する。

【0075】

40

このため、HVU(50)を流れる電流が過大であるとコントローラ(60)が誤検知する可能性が小さくなり、その誤検知に基づいてコントローラ(60)がHVU(50)への通電を遮断するという事態が回避される。従って、本実施形態によれば、電源スイッチ(15)がON状態に切り換わった際の誤検知に起因して静電噴霧装置(1)が起動不能に陥るのを回避でき、静電噴霧装置(1)の使い勝手を向上させることができる。

【0076】

また、本実施形態のコントローラ(60)は、電源スイッチ(15)がON状態になった時点から所定の遅延時間 ΔT_1 が経過した後にHVU(50)への通電を開始し、更にHVU(50)への通電を開始した時点から所定の遅延時間 ΔT_2 が経過すると搬送ユニット(40)のエアポンプ(41)を起動する。このため、搬送機構(40)が噴霧ノズル(72)の先端

50

へ噴霧用液体を供給し始めた時点では、既に噴霧ノズル（72）の先端付近の空間に電界が形成されている。従って、本実施形態によれば、噴霧用液体が液滴化せずに噴霧ノズル（72）の先端から溢れ出すという事態を未然に防ぐことができ、常に噴霧用液体を確実に液滴化することができる。

【0077】

- 実施形態の変形例 1 -

本実施形態の変形例 1 について説明する。本変形例は、図 7 に示す噴霧ノズル（72）の構成を変更したものである。

【0078】

図 10 に示すように、本変形例の噴霧ノズル（72）は、細管部（73a）とチューブ部（73b）とを備えている。なお、噴霧カートリッジ（70）における噴霧ノズル（72）の配置は、図 7 に示すものと同様である。

【0079】

細管部（73a）は、樹脂製の細径管である。細管部（73a）は、外径が 0.3 mm 以上 0.5 mm 以下であり、内径が 0.1 mm 以上 0.3 mm 以下となっている。細管部（73a）の先端は、外側凹部（82）の内壁（83）の先端から僅かに突出しており、噴霧ノズル（72）の先端（72a）を構成している。また、細管部（73a）では、ノズルベース（74）の外側に位置する部分が、噴霧ノズル（72）の露出部（72c）を構成している。

【0080】

チューブ部（73b）は、円管状に形成されており、その内径が細管部（73a）の外径よりも大きくなっている。チューブ部（73b）の先端は、細管部（73a）の基端に接続されている。チューブ部（73b）の基端は、タンク（71）内の最深部に位置しており、噴霧ノズル（72）の基端（72b）を構成している。

【0081】

本変形例によれば、噴霧ノズル（72）に細管部（73a）とチューブ部（73b）を設けているため、噴霧ノズル（72）の基端（72b）から先端（72a）まで噴霧用液体を搬送する際の圧力損失を削減することができる。このため、図 7 に示す噴霧カートリッジ（70）を用いる場合に比べ、噴霧中における噴霧カートリッジ（70）内の空気圧を引き下げることができ、エアポンプ（41）の消費電力を削減することができる。

【0082】

- 実施形態の変形例 2 -

上記の実施形態とその変形例では、噴霧用液体としてヒアルロン酸を含んだ水溶液を用いたが、噴霧用液体はこれに限定されるものではない。例えば温泉水やテアニンの水溶液を噴霧用液体として用いてもよいし、カテキンやプロアントシアニジン等の抗酸化剤の水溶液を噴霧用液体として用いてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0083】

以上説明したように、本発明は、静電噴霧装置について有用である。

【符号の説明】

【0084】

- 1 静電噴霧装置
- 6 電界形成器
- 10 ケーシング
- 15 電源スイッチ
- 40 搬送ユニット（搬送機構）
- 50 高電圧電源ユニット、H V U（電源部）
- 60 コントローラ（制御器）
- 71 タンク（容器部材）
- 72 噴霧ノズル（ノズル部材）
- 74 ノズルベース（容器部材）

10

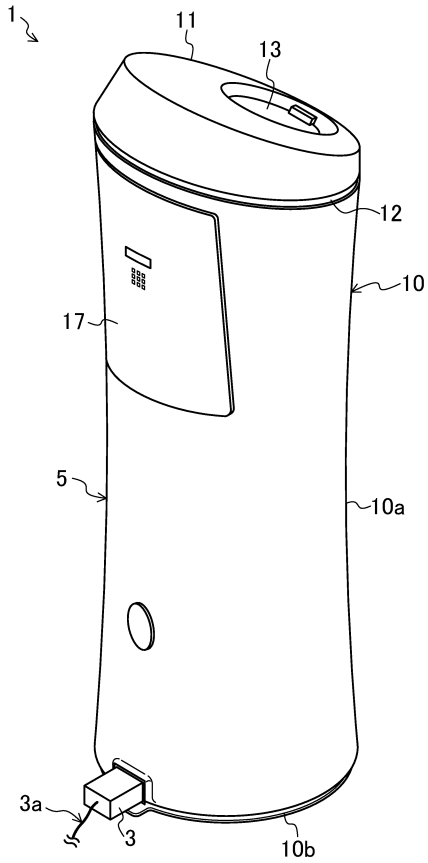
20

30

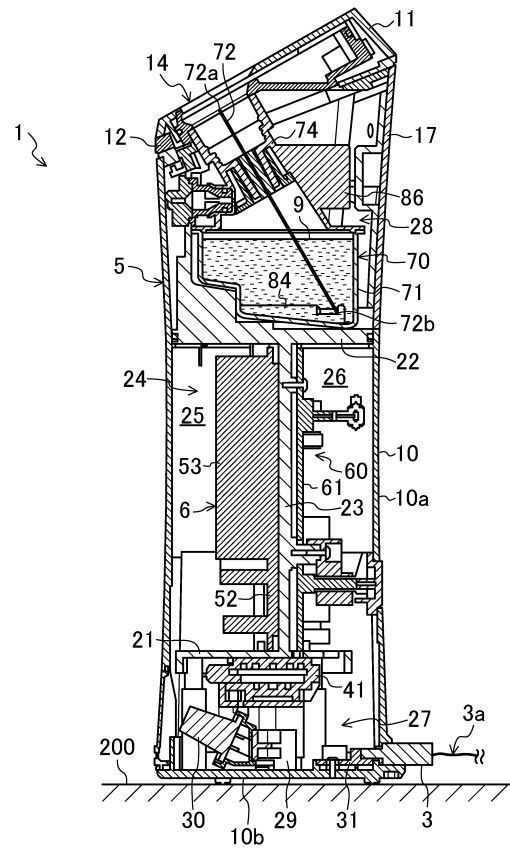
40

50

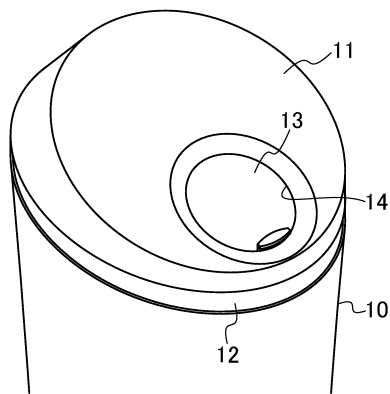
【 図 1 】



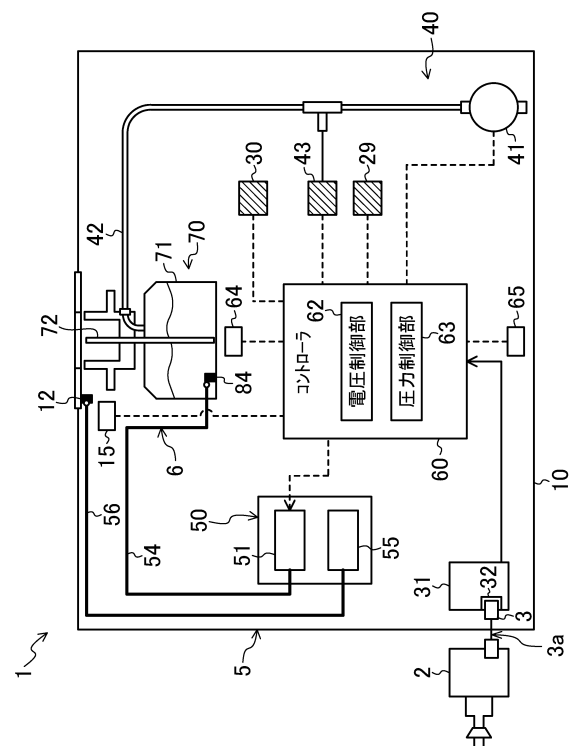
【 図 2 】



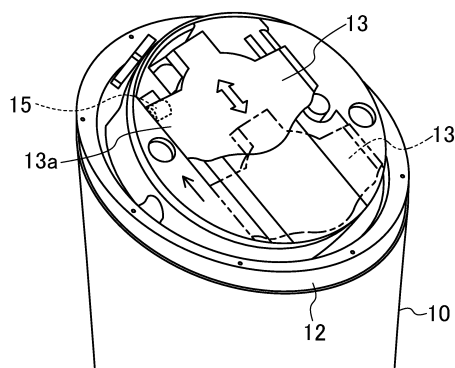
【圖 3】



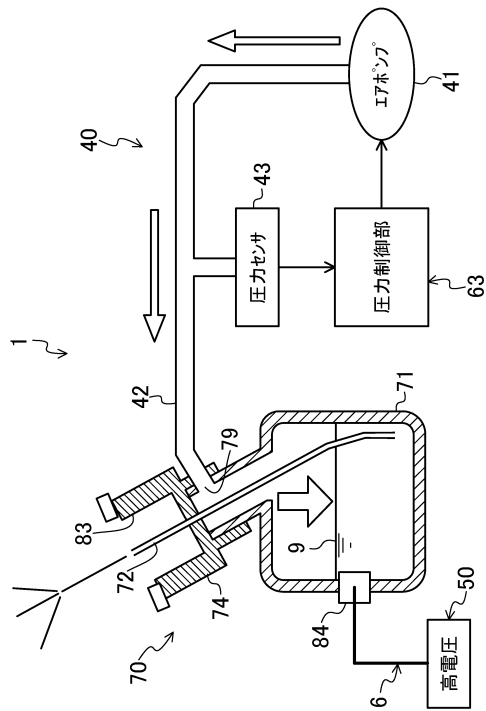
【 図 5 】



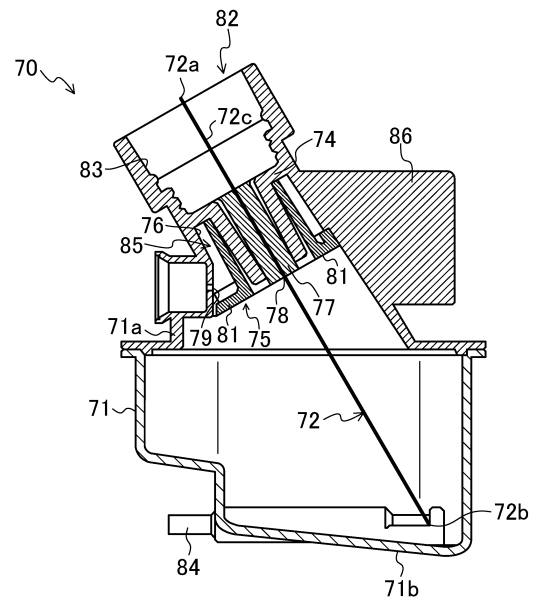
【 図 4 】



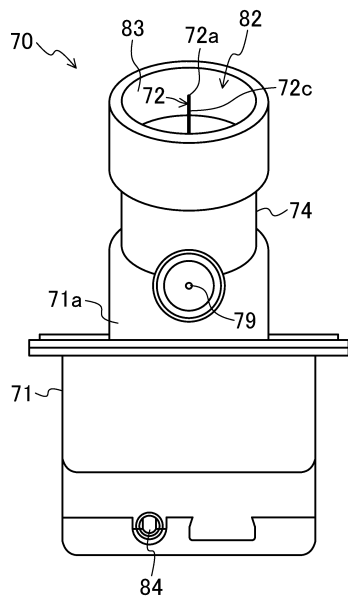
【図 6】



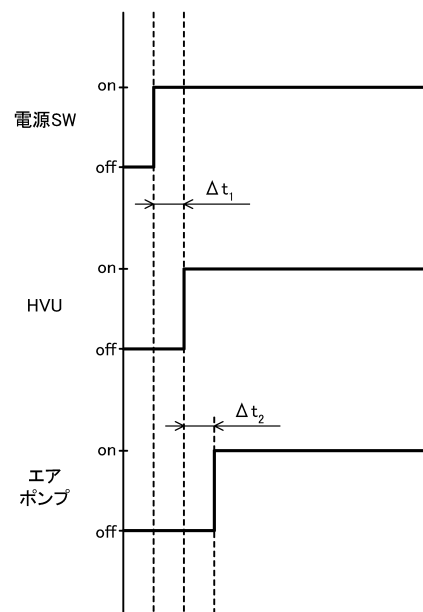
【図 7】



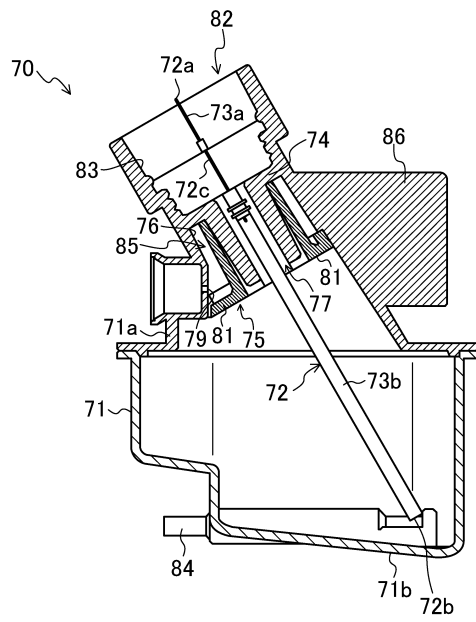
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (74)代理人 100115059
弁理士 今江 克実
- (74)代理人 100117581
弁理士 二宮 克也
- (74)代理人 100117710
弁理士 原田 智雄
- (74)代理人 100124671
弁理士 関 啓
- (74)代理人 100131060
弁理士 杉浦 靖也
- (74)代理人 100131200
弁理士 河部 大輔
- (74)代理人 100131901
弁理士 長谷川 雅典
- (74)代理人 100132012
弁理士 岩下 嗣也
- (74)代理人 100141276
弁理士 福本 康二
- (74)代理人 100143409
弁理士 前田 亮
- (74)代理人 100157093
弁理士 間脇 八蔵
- (74)代理人 100163186
弁理士 松永 裕吉
- (74)代理人 100163197
弁理士 川北 憲司
- (74)代理人 100163588
弁理士 岡澤 祥平
- (72)発明者 奥本 衛
大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内
- (72)発明者 奥田 則之
大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内
- (72)発明者 小畑 光央
大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内
- (72)発明者 井手 誠
滋賀県草津市岡本町字大谷 1 0 0 0 番地の 2 ダイキン工業株式会社 滋賀製作所

審査官 土井 伸次

- (56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 2 7 9 8 6 1 (J P , A)
特開平 0 4 - 1 6 4 8 0 4 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 2 3 8 0 4 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 4 6 1 6 8 (J P , A)
実開昭 6 3 - 1 6 9 1 4 2 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 0 5 B 5 / 0 0 - 5 / 1 6