

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5922363号
(P5922363)

(45) 発行日 平成28年5月24日 (2016. 5. 24)

(24) 登録日 平成28年4月22日 (2016. 4. 22)

(51) Int. Cl.

F I

B 0 5 B 5/04 (2006. 01)

B 0 5 B 5/04 Z

F 2 4 F 5/00 (2006. 01)

F 2 4 F 5/00 1 O 2 Z

B 0 5 B 5/08 (2006. 01)

B 0 5 B 5/08 B

請求項の数 4 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2011-201824 (P2011-201824)
 (22) 出願日 平成23年9月15日 (2011. 9. 15)
 (65) 公開番号 特開2013-49040 (P2013-49040A)
 (43) 公開日 平成25年3月14日 (2013. 3. 14)
 審査請求日 平成26年9月11日 (2014. 9. 11)
 (31) 優先権主張番号 特願2011-170937 (P2011-170937)
 (32) 優先日 平成23年8月4日 (2011. 8. 4)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

前置審査

(73) 特許権者 000003403
 ホーチキ株式会社
 東京都品川区上大崎2丁目10番43号
 (74) 代理人 100079359
 弁理士 竹内 進
 (72) 発明者 辻 利秀
 東京都品川区上大崎2丁目10番43号
 ホーチキ株式会社内
 (72) 発明者 吉田 哲雄
 東京都品川区上大崎2丁目10番43号
 ホーチキ株式会社内

審査官 八板 直人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液剤噴霧装置及び帯電噴霧ヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水系の液剤を、配管を介して供給する液剤供給設備と、
 噴霧区画に設置され、前記液剤供給設備により供給された液剤の噴射粒子に帯電させて
 噴霧する帯電噴霧ヘッドと、
 前記帯電噴霧ヘッドに帯電電圧を印加する電圧印加部と、
 を備えた液剤噴霧装置に於いて、
 前記帯電噴霧ヘッドは、
 前記液剤を外部空間に噴射するノズルと、
 前記ノズルの内部に配置されて液剤に接触する液剤側電極部と、
 前記ノズルから出た液剤の一部を、任意の方向に偏向して第1薄膜流を形成した後に粒
 子群流に分裂分離させて噴霧する第1偏向噴霧部材と、
 前記第1薄膜流の分裂分離部近傍に配置された第1誘導電極部と、
 前記ノズルから出た液剤の残りを、前記第1薄膜流の外側に位置して同方向に偏向する
 第2薄膜流を形成した後に粒子群流に分裂分離させて噴霧する第2偏向噴霧部材と、
 前記第2薄膜流の分裂分離部近傍に配置された第2誘導電極部と、
 を備え、2重円錐状に粒子群流を噴霧させ、
 前記電圧印加部は、前記液剤側電極部の電圧を所定の基準値とし、これに対し、前記帯
 電電圧として前記第1誘導電極部及び第2誘導電極部に所定の同電圧を印加することを特
 徴とする液剤噴霧装置。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 記載の液剤噴霧装置に於いて、

前記ノズルは、中心ノズル穴とその後方周囲にリング状ノズル穴を同軸に形成し、

前記第 1 偏向噴霧部材は、前記ノズルの中心ノズル穴から放出された液剤を円錐面状又は角錐面状の薄膜流に偏向する円錐形状又は角錐形状を有する第 1 デフレクターであり、

前記第 2 偏向噴霧部材は、前記ノズルのリング状ノズル穴から放出された液剤を円錐面状の薄膜流に偏向する円錐形状を有する第 2 デフレクターである、

ことを特徴とする液剤噴霧装置。

【請求項 3】

噴霧区画に設置され、液剤供給設備により供給された液剤の噴射粒子に、電圧印加部からの帯電電圧の印加により帯電させて噴霧する帯電噴霧ヘッドに於いて、

前記液剤を外部空間に噴射するノズルと、

前記ノズルの内部に配置されて液剤に接触する液剤側電極部と、

前記ノズルから出た液剤の一部を、任意の方向に偏向して第 1 薄膜流を形成した後に粒子群流に分裂分離させて噴霧する第 1 偏向噴霧部材と、

前記第 1 薄膜流の分裂分離部近傍に配置された第 1 誘導電極部と、

前記ノズルから出た液剤の残りを、前記第 1 薄膜流の外側に位置して同方向に偏向する第 2 薄膜流を形成した後に粒子群流に分裂分離させて噴霧する第 2 偏向噴霧部材と、

前記第 2 薄膜流の分裂分離部近傍に配置された第 2 誘導電極部と、

を備え、2 重円錐状に粒子群流を噴霧させ、

前記電圧印加部により、前記液剤側電極部の電圧を所定の基準値とし、これに対し、前記帯電電圧として前記第 1 誘導電極部及び第 2 誘導電極部に所定の同電圧が印加されることを特徴とする帯電噴霧ヘッド。

【請求項 4】

請求項 3 記載の帯電噴霧ヘッドに於いて、

前記ノズルは、中心ノズル穴とその後方周囲にリング状ノズル穴を同軸に形成し、

前記第 1 偏向噴霧部材は、前記ノズルの中心ノズル穴から放出された液剤を円錐面状又は角錐面状の薄膜流に偏向する円錐形状又は角錐形状を有する第 1 デフレクターであり、

前記第 2 偏向噴霧部材は、前記ノズルのリング状ノズル穴から放出された液剤を円錐面状又は角錐面状の薄膜流に偏向する円錐形状又は角錐形状を有する第 2 デフレクターである、

ことを特徴とする帯電噴霧ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水、海水、薬液剤などを含有した水系の液剤をヘッドから帯電噴霧する液剤噴霧装置及び帯電噴霧ヘッドに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、人が通過するオープンスペースや各種用途空間に適用できる冷房設備として、噴霧ヘッドに冷却用水を加圧供給して微噴霧水を噴射し、微噴霧水の気化熱により空間を冷却する噴霧冷房設備が知られている（特許文献 1）。

【0003】

このような噴霧冷房設備にあっては、噴霧ヘッドから噴射された微噴霧水が空間中で蒸発する際に蒸発潜熱を奪うことで空気の温度を下げ、多少の微噴霧水が直接人の皮膚に当たって皮膚上で瞬間的に蒸発して気化熱を奪うことで清涼感を与えることが想定されている。

【0004】

また帯電噴霧ヘッドを使用して噴霧水に帯電させることにより、クーロン力により人の皮膚に対する付着量を増加させ、清涼感を高めるようにしている（特許文献 2）。特に、

10

20

30

40

50

帯電噴霧ヘッドからの噴霧水をマイナス帯電させることで、いわゆる自然の滝で発生していると言われているレナード効果と同様の状態を作り出すことができ、清涼感を増加させることができる。

【 0 0 0 5 】

図 1 6 は従来の帯電噴霧ヘッドを示している。図 1 6 において、帯電噴霧ヘッド 2 0 0 はポンプユニットからの配管に接続した立下り配管 2 3 4 の先端にヘッド本体 2 3 6 をねじ込み固定し、ヘッド本体 2 3 6 の先端内側には、絶縁部材 2 4 1 を介して、円筒状の水側電極部（液剤側電極部）2 4 0 が組み込まれている。

【 0 0 0 6 】

水側電極部 2 4 0 に対しては、図示しない電圧印加部より引き出されたアースケーブル 2 5 0 が絶縁部材 2 4 3 を挿通して接続され、水側電極部 2 4 0 をアース側に落としている。

10

【 0 0 0 7 】

水側電極部 2 4 0 の下側には噴射ノズル 2 3 8 が設けられ、水側電極部 2 4 0 側の内部に設けたノズル回転子 2 3 8 a と、先端側に設けたノズルヘッド 2 3 8 b で構成される。噴射ノズル 2 3 8 は、加圧供給された液剤を立下り配管 2 3 4 から受け、ノズル回転子 2 3 8 a により旋回流に変換した後にノズルヘッド 2 3 8 b から外部に噴射することにより液剤を粒子群流に変換して噴霧する。

【 0 0 0 8 】

噴射ノズル 2 3 8 に対しては、固定部材 2 4 3 を介して、絶縁性材料を用いたカバー 2 4 2 がビス止めにより固定され、カバー 2 4 2 の下側の開口部に、リング状誘導電極部 2 4 4 を組み込んでストッパリングのネジ止めにより固定している。リング状誘導電極部 2 4 4 は、リング状本体の中央に噴射ノズル 2 3 8 からの噴射粒子を通過させる開口を形成している。リング状誘導電極部 2 4 4 に対しては、電圧印加部からの電極印加ケーブル 2 4 8 が接続されている。

20

【 0 0 0 9 】

帯電噴霧ヘッド 2 0 0 から水を噴霧する際には、水側電極部 2 4 0 を 0 ボルトとなるアース側とし、リング状誘導電極部 2 4 4 に対し例えば数 K V から十数 K V 程度の直流、交流又はパルス状となる印加電圧（帯電電圧）を印加する。この電圧印加によって両電極間に外部電界が生じ、この外部電界の作用を受けて、噴射ノズル 2 3 8 から液剤が粒子群流に変換される噴射過程を通じて、消火剤がこの外部電極の作用を受けて帯電され、帯電され、帯電された粒子群流を外部対象領域（防護区画）に噴霧することができる。

30

【 0 0 1 0 】

一方、農薬噴霧の分野においても、農薬の噴霧は風の影響を受け易く、また作物への付着効率が極めて低いという課題を解決する方法として静電農薬噴霧方法が提案されており、農薬粒子に帯電させることで作物への付着効率を改善するようにしている（特許文献 3）。

【 0 0 1 1 】

また植物育成の分野においても、温室などの育成区画に、水のクラスターを分裂させてマイナス帯電した微細な水滴を形成して供給し、育成区画の空気をマイナス帯電させ、レナード効果により、植物の生育に好影響を与えるようにしている（特許文献 4）。

40

【 0 0 1 2 】

更に空気調和装置の分野においても、マイナスの電荷をもったナノサイズの液滴を形成して空調区画の空气中に放出することで、空气中に浮遊している埃を凝集して床に降下させ、空気を清浄化するようにしている（特許文献 5）。

【 0 0 1 3 】

このように水系の液剤をヘッドから帯電噴霧する方法は様々な分野で活用されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 4 】

50

【特許文献１】特開２００６－１４９２９４号公報

【特許文献２】特開２００９－１０３３３５号公報

【特許文献３】特開平８－２７５７０９号公報

【特許文献４】特開２００８－１０４３６４号公報

【特許文献５】特開２００６－２８８４５３号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１５】

このような従来の帯電噴霧ヘッドによる液剤の帯電噴霧によれば、例えば液剤が水の場合に例えば噴霧冷房に要する水量は、非帯電の噴霧ヘッドによる必要水量と比較して大きく減少させることができる。しかし、噴霧冷房を行う規模が大きい場合などには、帯電噴霧ヘッドによる必要水量は、非帯電の噴霧ヘッドによる場合に比べ相当少水量となるものの、発生熱量を所定以上吸収することができる最低限の総比熱と蒸発潜熱が得られる水量の噴霧は必要であり、水量が不足すると所望の冷房効果を得ることができない。このように、噴霧冷房を行う規模が大きい時には、当然に水量の多い帯電噴霧ヘッドが必要となる。

10

【００１６】

しかし、図１６に示した従来の帯電噴霧ヘッド２００にあっては、ヘッド本体２３６のノズル回転子２３８ａで水流に回転を与え遠心力を利用して噴射ノズル２３８から噴霧放射することで粒子群流に変換したフルコーン形の噴霧パターンを得ているが、このような従来の帯電噴霧にあっては、噴霧量の増加と共に単位水量当たりの帯電量が減少し、クーロン力による消火消煙効果を高める作用が小さくなってしまいうという問題が、本願発明者の実験等によって確認されている。

20

【００１７】

図１７は図１６に示した従来の帯電噴霧ヘッド２００に印加する帯電用電圧を＋５ＫＶとしたときの帯電噴霧水の単位噴霧量当たりの平均帯電量をファラデーケージ法で計測した比電荷で示しており、噴霧量が増すほど（ヘッドが大型になるほど）平均帯電量を示す比電荷は小さい結果となっている。

【００１８】

また、従来の水流に回転を与えて噴射ノズル２３８から遠心力を利用して噴霧放射する帯電噴霧ヘッド２００では、液剤の噴射角度（拡がり角度）はせいぜい９０°程度であり、且つ飛距離も比較的短いことから、帯電液剤を広範囲に噴霧することができないという問題もある。

30

【００１９】

このような問題は、農薬の帯電噴霧、植物育成のための帯電噴霧、及び空調のための帯電噴霧において図１６に示す帯電噴霧ヘッドを使用した場合、対象区画の規模が大きくなると同様に生ずる。

【００２０】

本発明は、噴霧量が増加しても十分な帯電量を確保してクーロン力を利用した付着等の帯電噴霧効果を奏する液剤噴霧装置及び帯電噴霧ヘッドを提供することを目的とする。

40

【００２１】

また本発明は、帯電量の大きな液剤を広範囲に、均一的に噴霧する液剤噴霧装置及び帯電噴霧ヘッド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】

【００３８】

（液剤噴霧装置）

本発明は、

水系の液剤を、配管を介して供給する液剤供給設備と、

噴霧区画に設置され、液剤供給設備により供給された液剤の噴射粒子に帯電させて噴霧する帯電噴霧ヘッドと、

50

帯電噴霧ヘッドに帯電電圧を印加する電圧印加部と、
を備えた液剤噴霧装置に於いて、
帯電噴霧ヘッドは、
液剤を外部空間に噴射するノズルと、
ノズルの内部に配置されて液剤に接触する液剤側電極部と、
ノズルから出た液剤の一部を、任意の方向に偏向して第1薄膜流を形成した後に粒子群流に分裂分離させて噴霧する第1偏向噴霧部材と、
第1薄膜流の分裂分離部近傍に配置された第1誘導電極部と、
ノズルから出た液剤の残りを、第1薄膜流の外側に位置して同方向に偏向する第2薄膜流を形成した後に粒子群流に分裂分離させて噴霧する第2偏向噴霧部材と、
第2薄膜流の分裂分離部近傍に配置された第2誘導電極部と、
を備え、2重円錐状に粒子群流を噴霧させ、
電圧印加部により、液剤側電極部の電圧を所定の基準値とし、これに対し、帯電電圧として第1誘導電極部及び第2誘導電極部に所定の同電圧が印加されることを特徴とする。

10

【0039】

ここで、ノズルは、中心ノズル穴とその後方周囲にリング状ノズル穴を同軸に形成し、
第1偏向噴霧部材は、ノズルの中心ノズル穴から放出された液剤を円錐面状又は角錐面状の薄膜流に偏向する円錐形状又は角錐形状を有する第1デフレクターであり、
第2偏向噴霧部材は、ノズルのリング状ノズル穴から放出された液剤を円錐面状の薄膜流に偏向する円錐形状を有する第2デフレクターである。

20

【0046】

(帯電噴霧ヘッド)

本発明は、
噴霧区画に設置され、液剤供給設備により供給された液剤の噴射粒子に、電圧印加部からの帯電電圧の印加により帯電させて噴霧する帯電噴霧ヘッドに於いて、
液剤を外部空間に噴射するノズルと、
ノズルの内部に配置されて液剤に接触する液剤側電極部と、
ノズルから出た液剤の一部を、任意の方向に偏向して第1薄膜流を形成した後に粒子群流に分裂分離させて噴霧する第1偏向噴霧部材と、
第1薄膜流の分裂分離部近傍に配置された第1誘導電極部と、
ノズルから出た液剤の残りを、第1薄膜流の外側に位置して同方向に偏向する第2薄膜流を形成した後に粒子群流に分裂分離させて噴霧する第2偏向噴霧部材と、
第2薄膜流の分裂分離部近傍に配置された第2誘導電極部と、
を備え、2重円錐状に粒子群流を噴霧させ、
電圧印加部は、液剤側電極部の電圧を所定の基準値とし、これに対し、帯電電圧として第1誘導電極部及び第2誘導電極部に所定の同電圧を印加する。

30

【0047】

ここで、ノズルは、中心ノズル穴とその後方周囲にリング状ノズル穴を同軸に形成し、
第1偏向噴霧部材は、ノズルの中心ノズル穴から放出された液剤を円錐面状又は角錐面状の薄膜流に偏向する円錐形状又は角錐形状を有する第1デフレクターであり、
第2偏向噴霧部材は、ノズルのリング状ノズル穴から放出された液剤を円錐面状の薄膜流に偏向する円錐形状を有する第2デフレクターである。

40

【発明の効果】

【0051】

本発明によれば、帯電噴霧ヘッドのノズルから噴出した水系の液剤を偏向噴霧部材となるデフレクターによって任意の所定方向に広がる薄膜流を形成し、薄膜流が粒子群流に変換される分裂分離部近傍に誘導電極を配置して外部電界を印加し帯電させることで、噴霧

50

量が多いヘッドでありながら、帯電量の大きな帯電噴霧を行うことができる。

【 0 0 5 2 】

また、ノズルから噴射した液剤を任意の所定方向の薄膜流に偏向する偏向噴霧部材の偏向形状の設定により、従来に比べ広角の帯電噴霧が容易に実現でき、散水量の増加と相俟って十分な飛距離が得られ、広範囲に帯電液剤を噴霧してクーロン力を利用した高い付着などの帯電噴霧効果を得ることができる。

【 0 0 5 3 】

また本発明の他の形態によれば、帯電噴霧ヘッドのノズルから噴出した液剤を偏向噴霧部材となる２段階に同軸配置したデフレクターによってそれぞれ任意の所定方向に広がる薄膜流を形成し、各薄膜流が粒子群流に変換される分裂分離部近傍に誘導電極をそれぞれ配置して外部電界を印加し帯電させることで、二重円錐状（ダブルコーン状）となる粒子群流を噴霧し、広範囲に帯電量の大きな帯電噴霧を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 4 】

【図 1】本発明による液剤噴霧装置を備えた噴霧冷房設備の実施形態を示した説明図

【図 2】図 1 の噴霧冷房区画を取り出して示した説明図

【図 3】本発明による帯電噴霧ヘッドの実施形態を示した断面図

【図 4】図 2 の帯電噴霧ヘッドを下側から見た説明図

【図 5】本実施形態による噴霧量と比電荷の関係を従来ヘッドと対比して示したグラフ図

【図 6】本実施形態の帯電噴霧ヘッドに供給する印加電圧を示したタイムチャート図

【図 7】本発明による帯電噴霧ヘッドの他の実施形態を示した断面図

【図 8】図 7 の帯電噴霧ヘッドを天井設置状態に於ける下側から見た説明図

【図 9】本発明による噴霧防塵設備の実施形態を示した説明図

【図 10】本発明による農薬噴霧兼植物育成設備の実施形態を示した説明図

【図 11】本発明による薬剤混合液剤を噴霧する液剤噴霧設備の実施形態を示した説明図

【図 12】図 2 の噴霧冷房区画にハンディ型液剤噴霧装置をホース接続して使用する他の実施形態を示した説明図

【図 13】図 12 のハンディ型帯電噴霧ヘッドの実施形態を示した断面図

【図 14】背負型の動力噴霧機として使用する本発明による液剤噴霧装置の他の実施形態を示した説明図

【図 15】動力噴霧台車として使用する本発明による液剤噴霧装置の他の実施形態を示した説明図

【図 16】従来の帯電噴霧ヘッドを示した断面図

【図 17】従来の帯電噴霧ヘッドによる噴霧量と比電荷の関係を示したグラフ図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 5 5 】

図 1 は噴霧冷房装置（噴霧冷房設備）として設けた本発明による液剤噴霧装置（液剤噴霧設備）の実施形態を示した説明図である。図 1 において、噴霧冷房区画 A 及び B は人が通過するオープンスペース等の冷房対象空間であり、噴霧冷房区画 2 4 a 及び 2 4 b の上方位位置、例えば人の通行に妨げとならない高さの位置に、本実施形態による帯電噴霧ヘッド 1 0 が設置されており、これらの帯電噴霧ヘッド 2 4 a , 2 4 b から、それぞれ噴霧区画に対し冷房用水散布を行うようにしている。

【 0 0 5 6 】

帯電噴霧ヘッド 1 0 に対しては、冷房用水供給設備として設置されたポンプユニット 1 2 の吐出側から手動弁（仕切弁）1 4 及び遠隔開閉弁 2 2 c を介して配管 1 6 が接続され、配管 1 6 は分岐後に遠隔開閉弁 2 2 a , 2 2 b を介して、噴霧冷房区画 2 4 a , 2 4 b のそれぞれに設置した帯電噴霧ヘッド 1 0 に接続している。

【 0 0 5 7 】

噴霧冷房区画 2 4 a , 2 4 b のそれぞれには環境センサ 1 8 a が設置され、システム制御盤 2 0 a に信号線により接続されている。環境センサ 1 8 a は噴霧冷房区画 2 4 a , 2

10

20

30

40

50

4 bにおける気温、湿度、降雨、風速などを計測してシステム制御盤 2 0 a に送信する。

【 0 0 5 8 】

システム制御盤 2 0 a には更に遠隔開閉弁 2 2 a ~ 2 2 d が信号線により接続され、遠隔的に開閉制御できる。システム制御盤 2 0 は噴霧冷房設備の停止中は、遠隔開閉弁 2 2 a ~ 2 2 c を閉鎖状態とし、遠隔制御弁 2 2 d を開放としている。

【 0 0 5 9 】

またシステム制御盤 2 0 a は噴霧冷房の起動時には、ドレン側の遠隔制御弁 2 2 d を閉制御すると共に、遠隔制御弁 2 2 a ~ 2 2 c を開制御すると共にポンプユニット 1 2 を起動して帯電噴霧ヘッド 1 0 に冷房用水を加圧供給する。

【 0 0 6 0 】

図 2 は図 1 の噴霧冷房区画 2 4 a を取り出して示した説明図である。噴霧冷房区画 2 4 a の高所には帯電噴霧ヘッド 1 0 が設置されている。帯電噴霧ヘッド 1 0 に対しては、図 1 に示したポンプユニット 1 2 からの配管 1 6 が遠隔開閉弁 2 2 a を介して接続されている。

【 0 0 6 1 】

また帯電噴霧ヘッド 1 0 の上部には電圧印加部 1 5 が設置されており、後の説明で明らかにするように、帯電噴霧ヘッド 1 0 に所定の電圧を印加して、帯電噴霧ヘッド 1 0 から噴射する噴霧水を帯電させて噴霧できるようにしている。

【 0 0 6 2 】

図 3 は図 1 及び図 2 に示した帯電噴霧ヘッド 1 0 の実施形態であり、その縦断面を示している。また図 4 には、帯電噴霧ヘッド 1 0 を天井設置状態で下側（床側）から見た説明図を示す。

【 0 0 6 3 】

図 3 及び図 4 において、帯電噴霧ヘッド 1 0 は上下に分割した金属製のボディ 3 6 , 3 8 をボルト 3 7 で連結固定しており、ポンプユニット 1 2 からの配管 1 6 に接続した立上り配管 3 4 の先端にボディ 3 6 をねじ込み固定している。ボディ 3 6 , 3 8 の内部流路には円筒状の水側電極部（液剤側電極部）4 6 が組み込まれている。水側電極部 4 6 は導電性を持つ金属材料で作られ、更に絶縁材料で被覆されており、金属製のボディ 3 6 , 3 8 に対し電氣的に絶縁されている。

【 0 0 6 4 】

水側電極部 4 6 に対しては、図 2 に示したように、上部に設置している電圧印加部 1 5 から引き出されたアースケーブル 5 4 が接続されている。このアースケーブル 5 4 の接続で、水側電極部 4 6 を接地するようにしている。

【 0 0 6 5 】

下部に配置したボディ 3 8 の内部流路の先端には絶縁性のスペーサ 4 3 を介してノズル部 4 0 が形成される。ノズル部 4 0 の噴射側には偏向噴霧部として機能するデフレクター 4 2 が配置される。デフレクター 4 2 はボディ 3 8 内の水側電極部 4 6 に続いて絶縁部材 4 3 を介して組込み固定したデフレクター支持部 4 4 から延在したロッド 4 5 の先端に設けられ、ノズル部 4 0 前方（図示下方）の空間に対向配置されている。

【 0 0 6 6 】

本実施形態において、デフレクター 4 2 は所定の頂角 をもった円錐状板体であり、ノズル部 4 0 から出た液剤を円錐状面に沿って偏向し、薄膜流 5 6 に変換して放射（噴霧）する。デフレクター 4 2 により形成された薄膜流 5 6 は、分裂分離部 P 付近から分裂分離して粒子群流 5 8 となって放射され、模式的に図示した噴霧パターン 6 0 のように噴霧される。

【 0 0 6 7 】

ボディ 3 8 には下部に開口した筒状のフレーム 5 0 がボルト 3 7 により組付け固定されている。フレーム 5 0 はその開口端を分裂分離部 P よりも下部、即ち噴霧空間側に位置させており、更に分裂分離部 P の近傍となる内周面に円環状の誘導電極部 4 8 を配置している。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

誘導電極部 4 8 は導電性の部材で形成されると共に絶縁材料で被覆されており、金属製のフレーム 5 0 及び噴霧される液剤に対し電氣的に絶縁されている。

【 0 0 6 9 】

フレーム 5 0 の下部内周側に配置した誘導電極部 4 8 に対しては、図 2 に示した電圧印加部 1 5 から引き出された電圧印加ケーブル 5 2 が接続されている。

【 0 0 7 0 】

なお図 3 では、誘導電極部 4 8 を例えば薄膜流 5 6 の分裂分離部 P の上流方向に 1 0 mm 以下、下流方向に 3 0 mm 以下、また薄膜流 5 6 の表面から 2 0 mm 以下となる領域内に配置している。

10

【 0 0 7 1 】

ここで、本実施形態の帯電噴霧ヘッド 1 0 に使用している水側電極部 4 6 及び誘導電極部 4 8 としては、導電性を有する金属以外に、導電性を有する樹脂、繊維束、ゴム等であってもよく、更にこれらを組合せた複合体であってもよい。

【 0 0 7 2 】

帯電噴霧ヘッド 1 0 から液剤を噴霧する際には、図 2 に示した電圧印加部 1 5 が図 1 に示す連動制御中継装置 2 0 からの制御信号により動作し、水側電極部 4 6 をアース側とし、誘導電極部 4 8 に対し例えば数 K V から十数 K V 程度の直流、交流又はパルス状となる印加電圧を印加する。発明者の実験によれば、印加電圧は 2 0 K V を超えない範囲とするのが好ましいが、これに限定されるものではない。

20

【 0 0 7 3 】

このように水側電極部 4 6 と誘導電極部 4 8 との間に例えば数 K V となる電圧が加えられると、この電圧印加によって外部電界が生じ、ノズル部 4 0 から噴射した液剤がデフレクター 4 2 の円錐状面に沿った薄膜流 5 6 となり、薄膜流 5 6 が分裂分離部 P 付近から分裂分離を始めて粒子群流 5 8 に変換される噴射過程を通じて噴射粒子が帯電され、帯電された噴射粒子を外部に噴霧することができる。

【 0 0 7 4 】

なお、ノズル部 4 0 から噴射した液剤をデフレクター 4 2 で偏向する場合、剥離や飛散等により液剤の一部が誘導電極部 4 8 に接触する場合があるが、誘導電極部 4 8 は絶縁材料で被覆されているため、液剤が接触して短絡や電荷の中和が生じることなく、液剤に帯電させることができる。

30

【 0 0 7 5 】

図 5 はある条件における噴霧量と比電荷の関係を、デフレクターを設けた本実施形態による帯電噴霧ヘッドとデフレクターを設けない従来ヘッドの場合とで対比した例を模式的に示したグラフ図である。

【 0 0 7 6 】

図 5 において、特性 B は従来の帯電噴霧ヘッドの特性であり、定常的な帯電電圧を引火した場合である。単位時間当りの噴霧量の増加に対し、帯電量を示す比電荷が大きく減少しているが、これに対し本実施形態の帯電噴霧ヘッド 1 0 にあっては、例えば特性 A のように、噴霧量の増加に対して比電荷の減少が少ない。図 5 の例では、本実施形態のノズルの噴霧量 7 [リットル / m i n] における比電荷 (特性 A の a 点) は、従来ノズルの噴霧量 1 . 5 [リットル / m i n] における比電荷 (特性 B の b 点) に相当するレベルとなっている。

40

【 0 0 7 7 】

このように、本実施形態の帯電噴霧ヘッド 1 0 によれば、従来の帯電噴霧ヘッドにおける噴霧量増加に伴い単位水量当りの帯電量が大きく減少してしまうという問題を解決し、高効率で帯電させることができるので、噴霧量の多い帯電噴霧ヘッドでありながら、帯電量の大きな噴霧を行うことができる。

【 0 0 7 8 】

また、ノズル部 4 0 から噴射した液剤をデフレクター 4 2 により薄膜流 5 6 を経て粒子

50

群流 5 8 に変換して噴霧するので、デフレクター 4 2 の頂角 を適宜設定することにより、従来の帯電噴霧ヘッドに比べ広角の帯電噴霧が容易に実現でき、帯電口を抑えつつ散水量を増加させることができるため十分な飛距離が得られ、広範囲に帯電液剤を噴霧して付着効率などの高い帯電噴霧効果を得ることができる。

【 0 0 7 9 】

次に図 1 の実施形態における監視動作を説明する。システム制御盤 2 0 は例えばタイマにより設定した冷房起動時間への到達を判別すると、ドレン側の遠隔開閉弁 2 2 d を閉制御すると共に遠隔開閉弁 2 2 a ~ 2 2 c を開制御すると共にポンプユニット 1 2 を起動し、水源から冷房用水をくみ上げて汲み上げて加圧し、冷房用水を配管 1 6 に供給する。

【 0 0 8 0 】

システム監視盤 2 0 による起動はタイマによる時間設定以外に、管理者による手動操作、噴霧冷房区画 2 4 a , 2 4 b に設置している環境センサ 1 8 からの気温、湿度、降雨、風速などの計測データから所定の起動条件が得られた場合の自動起動などであっても良い。

【 0 0 8 1 】

システム制御盤 2 0 はポンプユニット 2 0 の起動による冷房用水の加圧供給と共に、図 2 に示す帯電噴霧ヘッド 1 0 の近傍に設けている電圧印加部 1 5 に対し起動信号を送り、この起動信号を受けて電圧印加部 1 5 は、帯電噴霧ヘッド 1 0 に対し例えば数キロボルトとなる直流印加電圧を供給する。

【 0 0 8 2 】

このため図 3 に示した帯電噴霧ヘッド 1 0 にあっては、ノズル部 4 0 から噴射された冷房用水をデフレクター 4 2 により偏向して薄膜流 5 6 を形成した後に粒子群流 5 8 に分裂分離して噴霧する際に、アースケーブル 5 4 が接続された水側電極部 4 6 を基準電位（アース）として、電圧印加ケーブル 5 2 が接続された誘導電極部 4 8 側に例えば数キロボルトの電圧が所定パターンで印加され、この電圧印加により生じた外部電界を誘導電極部 4 4 を通過する分裂分離を始めた粒子群流 5 8 に印加し、噴射粒子に帯電させて噴霧することができる。

【 0 0 8 3 】

図 2 に取り出して示すように、帯電噴霧ヘッド 1 0 から噴霧冷房区画 2 4 a に向けて噴霧された水粒子は、このようにして水粒子が帯電しているため、帯電によるクーロン力により、区画内を通過する人の皮膚に効率良く付着し、皮膚に付着して蒸発する際に気化熱を奪うことで高い清涼感が得られる。

【 0 0 8 4 】

更に図 3 の帯電噴霧ヘッド 1 0 にあっては、例えば水側電極部 4 0 を 0 ボルトとし、リング状誘導電極部 4 4 に対しプラスの直流電圧を印加した場合には、噴霧される水粒子はマイナスの電荷のみに帯電している。このようにマイナスの電荷のみに帯電した水粒子を噴霧した場合には、空間中で帯電した水粒子間には斥力が働き、これによって水粒子が衝突会合して成長落下する確率が小さくなり、空間中に滞留する水粒子の密度が高くなり、噴霧水混じりの見かけ上の空気の比重が帯電させないときより増加し、上方へと散逸する傾向を抑制することで、冷房効果が増加する。

【 0 0 8 5 】

更に、帯電噴霧ヘッド 1 0 からの噴霧水をマイナス帯電させることで、いわゆる自然の滝で発生していると言われているレナード効果と同様の状態を作り出すことができ、清涼感を増加させることができる。

【 0 0 8 6 】

図 6 は本実施形態の電圧印加部 1 5 から帯電噴霧ヘッド 1 0 に加える印加電圧を示したタイムチャートである。

【 0 0 8 7 】

図 6 (A) は + V の直流電圧を印加する場合であり、この場合には、マイナスに帯電した水粒子が連続的に噴霧される。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 8 】

図 6 (B) は - V の直流電圧を印加する場合であり、この場合には、プラスに帯電した水粒子が連続的に噴霧される。

【 0 0 8 9 】

図 6 (C) は $\pm V$ の交流電圧を印加する場合であり、この場合には、プラスの半サイクルの期間に交流電圧の変化に応じてマイナスに帯電した水粒子が噴霧され、マイナスの半サイクルの期間に交流電圧の変化に応じてプラスに帯電した水粒子が交互に噴霧される。

【 0 0 9 0 】

図 6 (D) は + V のパルス状電圧を所定のインターバルを空けて繰り返し印加する場合であり、この場合には、マイナスに帯電した水粒子が間欠的に噴霧され、電圧を印加していない期間には、帯電していない水粒子の噴霧となる。

10

【 0 0 9 1 】

図 6 (E) は - V のパルス状電圧を所定のインターバルを空けて繰り返し印加する場合であり、この場合には、プラスに帯電した水粒子が間欠的に噴霧され、電圧を印加していない期間には、帯電していない水粒子の噴霧となる。

【 0 0 9 2 】

図 6 (F) は $\pm V$ のパルス状電圧を所定のインターバルを空けて交互に繰り返し印加する場合であり、この場合には、マイナスに帯電した水粒子とプラスに帯電した水粒子がインターバルを空けて交互に噴霧され、電圧を印加していない期間には、帯電していない水粒子の噴霧となる。このようなインターバルを設けずに $\pm V$ のパルス状電圧を交互に繰り返して印加しても良い。

20

【 0 0 9 3 】

図 6 (C) ~ (F) に例示した印加電圧パターンにおける印加周期や転極周期は適宜に定めることができ、また図 6 (A) ~ (F) の各パターンのうち偶奇数を組み合わせたパターンと擦ること等もできる。

【 0 0 9 4 】

図 6 に例示した各パターンの印加電圧を帯電噴霧ヘッド 1 0 に供給する電圧印加部 1 5 としては、制御入力付きの市販の昇圧ユニットを利用することができる。市販の昇圧ユニットには、例えば入力に DC 0 ~ 2 0 ボルトを加えると出力に DC ~ 2 0 キロボルトを出力するものがあり、このような昇圧ユニットが利用できる。

30

【 0 0 9 5 】

図 7 は本発明による帯電噴霧ヘッドの他の実施形態であり、その縦断面を示している。また図 8 には、図 7 の帯電噴霧ヘッドを天井設置状態で下側 (床側) から見た説明図を示す。本実施形態の帯電噴霧ヘッドは広範囲に噴霧するために 2 重円錐状 (ダブルコーン状) に液剤粒子群流を帯電噴霧するようにしたことを特徴とする。

【 0 0 9 6 】

図 7 及び図 8 において、帯電噴霧ヘッド 1 0 は上下に分割した金属製のボディ 3 6 , 3 8 をボルト 3 7 で連結固定しており、ポンプユニット 1 2 からの配管 1 6 に接続した立下り配管 3 4 の先端にボディ 3 6 をねじ込み固定している。ボディ 3 6 , 3 8 の内部流路には円筒状の水側 (液剤側) 電極部 4 6 が組み込まれている。水側電極部 4 6 は導電性を持つ金属材料で作られ、更に絶縁材料で被覆されており、金属製のボディ 3 6 , 3 8 に対し電氣的に絶縁されている。また水側電極部 4 6 の下側には絶縁性のスペーサ 4 3 が配置される。

40

【 0 0 9 7 】

水側電極部 4 6 に対しては、図 2 に示したように、上部に設置している電圧印加部 1 5 から引き出されたアースケーブル 5 4 が接続されている。このアースケーブル 5 4 の接続で、水側電極部 4 6 を接地するようにしている。

【 0 0 9 8 】

下部に配置したボディ 3 8 の内部流路の先端にはノズル部 7 0 が形成される。本実施形態のノズル部 7 0 は、図 7 に示す如く、中心位置に配置したデフレクター支持部 4 4 - 1

50

から延在したロッド45の先端側の空間に第1偏向噴霧部材として第1デフレクター42-1を配置し、また、同軸に配置したデフレクター支持部44-2に円筒基部をねじ込み支持して第1デフレクター42-1の後方となる先端側の空間に第2噴霧偏向部材として第2デフレクター42-2を配置している。なお、43は絶縁部材である。

【0099】

第2デフレクター42-2は中央にノズル穴を開口形成し、先端外周側を外側に向けて円錐状に広げた形状であり、中央のノズル穴にはロッド45は挿通されるようになるが、この挿通部に於けるノズル穴とロッド45との隙間によって、第1デフレクター42-1に向けて液剤を放出する第1ノズル部40-1を形成している。

【0100】

またノズル部70のノズル開口と、このノズル開口に挿通して第2デフレクター40-2を支持している円筒基部との間にはリング状の隙間(リング状ノズル穴)が形成され、このリング状の隙間が第2デフレクター42-2に向けて液剤を放出する第2ノズル部40-2を形成している。

【0101】

本実施形態において、第1デフレクター42-1は所定の頂角1をもった円錐状体であり、第1ノズル部40-1から射出された液剤を円錐状面に沿って偏向し、薄膜流56-1に変換して放射する。第1デフレクター42-1により形成された薄膜流56-1は、分裂分離部P1付近から分裂分離して第1粒子群流58-1となって放射され、模式的に図示した噴霧パターン60-1のように噴霧される。

【0102】

また第2デフレクター42-2は、第1デフレクター40-1の頂角1より大きな所定の頂角2をもった円錐状体を円筒基部の先端に図示の如く形成しており、リング状の隙間をもつ第2ノズル部40-2から射出された液剤を円錐状面に沿って広角に偏向し、薄膜流56-2に変換して放射する。第2デフレクター42-2により形成された薄膜流56-2は、分裂分離部P2付近から分裂分離して第2粒子群流58-2となって放射され、模式的に図示した噴霧パターン60-2のように、第1デフレクター40-1による噴霧パターン60-2の外側を覆うように広角に噴霧され、これによって2重円錐状(ダブルコーン状)の広域を均一的にカバーする噴霧パターンを形成する。

【0103】

ボディ38には下側に開口した筒状のフレーム50がボルト37により組付け固定されている。フレーム50はその開口端を第2デフレクター42-2で偏向形成された薄膜流56-2の分裂分離部P2よりも下部、即ち噴霧空間側に位置させており、更に分裂分離部P2の近傍となる内周面に円環状の第2誘導電極部48-2を配置している。

【0104】

またフレーム50の下方にはホルダアーム72によりリング状のフレーム74が支持されている。フレーム74はその下側の開口端を第1デフレクター40-1で偏向された薄膜流56-1の分裂分離部P1よりも下部、即ち噴霧空間側に位置させており、更に分裂分離部P1の近傍となる内周面に円環状の第1誘導電極部48-1を配置している。

【0105】

第1誘導電極部48-1及び第2誘導電極48-2は導電性の部材で形成されると共に絶縁材料で被覆されており、金属製のフレーム50、74及び噴霧される液剤に対し電氣的に絶縁されている。

【0106】

フレーム50、74に配置した第1誘導電極部48-1及び第2誘導電極48-2に対しては、図2に示した電圧印加部15から引き出された電圧印加ケーブル52が接続されている。

【0107】

また第1誘導電極部48-1及び第2誘導電極48-2は、例えば薄膜流56-1、56-2の分裂分離部P1、P2の上流方向に10mm以下、下流方向に30mm以下、また薄

10

20

30

40

50

膜流 56 - 1 , 56 - 2 の表面から 20mm 以下となる領域内に配置している。

【0108】

ここで、本実施形態の帯電噴霧ヘッド 10 に使用している水側電極部 46、第 1 誘導電極部 48 - 1 及び第 2 誘導電極部 48 - 2 としては、導電性を有する金属以外に、導電性を有する樹脂、繊維束、ゴム等であってもよく、更にこれらを組合せた複合体であってもよい。

【0109】

図 7、図 8 の帯電噴霧ヘッド 10 から液剤を噴霧する場合には、図 2 に示した電圧印加部 15 が図 1 に示すシステム制御盤 20 a からの制御信号により動作し、水側電極部 46 をアース側とし、第 1 誘導電極部 48 - 1 及び第 2 誘導電極部 48 - 2 に対し例えば数 K V から十数 K V 程度の直流、交流又はパルス状となる印加電圧を印加する。発明者の実験によれば、印加電圧は 20 K V を超えない範囲とするのが好ましいが、これに限定されるものではない。

【0110】

このように水側電極部 46 と第 1 誘導電極部 48 - 1 及び第 2 誘導電極部 48 - 2 の間に例えば水側電極部 46 の基準電位（アース）に対し数 K V となる電圧が所定パターンで印加され、この電圧印加によって外部電界が生じ、第 1 ノズル部 40 - 1 及び第 2 ノズル部 40 - 2 から噴射した液剤が第 1 デフレクター 42 - 1 及び第 2 デフレクター 42 - 2 の円錐状面に沿った薄膜流 56 - 1 , 56 - 2 となり、薄膜流 56 - 1 , 56 - 2 が分裂分離部 P1 , P2 付近から分裂分離を始めて第 1 粒子群流 58 - 1 及び第 2 粒子群流 58 - 2 に変換される噴射過程を通じて液剤の噴射粒子が帯電され、帯電された噴射粒子を外部に広域を均一的にカバーする 2 重円錐状（ダブルコーン状）のパターンとして帯電噴霧することができる。

【0111】

図 9 は本発明による噴霧防塵設備の実施形態を示した説明図である。図 9 において、噴霧防塵区画 24 c は塵埃が発生する作業施設等であり、噴霧防塵区画 24 c の上方位置、例えば作業に妨げとならない高さの位置に、本実施形態による帯電噴霧ヘッド 10 が設置されている。

【0112】

帯電噴霧ヘッド 10 に対しては、液剤供給設備として設置された水源水槽 11 からの水を加圧供給するポンプユニット 12 の吐出側から手動弁（仕切弁）14 及び遠隔開閉弁 22 c を介して配管 16 が接続され、配管 16 は遠隔開閉弁 22 a を介して、噴霧防塵区画 24 c に設置した帯電噴霧ヘッド 10 に接続している。帯電噴霧ヘッド 10 は図 3 又は図 7 の実施形態に示したものを使用する。

【0113】

噴霧防塵区画 24 c には環境センサ 18 b が設置され、システム制御盤 20 b に信号線により接続されている。環境センサ 18 b は噴霧防塵区画 24 c における塵埃濃度などを計測してシステム制御盤 20 b に送信する。

【0114】

システム制御盤 20 b には更に遠隔開閉弁 22 a , 22 c , 22 d が信号線により接続され、遠隔的に開閉制御できる。システム制御盤 20 b は噴霧防塵設備の停止中は、遠隔開閉弁 22 a , 22 c を閉鎖状態とし、遠隔制御弁 22 d を開放としている。

【0115】

またシステム制御盤 20 a は噴霧防塵設備の起動時には、ドレン側の遠隔制御弁 22 d を閉制御すると共に、遠隔制御弁 22 a , 22 c を開制御すると共にポンプユニット 12 を起動して水源水槽 11 からの水を帯電噴霧ヘッド 10 に加圧供給して噴霧防護区画 24 a に帯電噴霧させる。

【0116】

帯電噴霧ヘッド 10 から噴霧防塵区画 24 c に帯電した水（液剤）粒子を帯電噴霧すると、帯電噴霧している水粒子のクーロン力により、同じく帯電状態にある塵埃粒子を捕集

10

20

30

40

50

して床面に速やかに降下させ、これによって大幅な防塵作用が発揮される。

【 0 1 1 7 】

図 1 0 は本発明による農薬噴霧兼植物育成設備の実施形態を示した説明図である。図 1 0 において、農薬噴霧兼植物育成区画 2 4 d は植物を育成する温室等の施設等であり、農薬噴霧兼植物育成区画 2 4 d の上方位置、例えば作業に妨げとならない高さの位置に、本実施形態による帯電噴霧ヘッド 1 0 が設置されている。帯電噴霧ヘッド 1 0 は図 3 又は図 7 の実施形態に示したものを使用する。

【 0 1 1 8 】

ポンプユニット 1 2 の吸込み側は遠隔開閉弁 2 2 e , 2 2 f を介して農薬タンク 2 6 と水源水槽 1 1 に接続され、農薬タンク 2 6 からの農薬または水源水槽 1 1 からの水をポンプユニット 1 2 から加圧供給する。ポンプユニット 1 2 の吐出側は手動弁（仕切弁） 1 4 及び遠隔開閉弁 2 2 c を介して配管 1 6 に接続され、配管 1 6 は遠隔開閉弁 2 2 a を介して、農薬噴霧兼植物育成区画 2 4 d に設置した帯電噴霧ヘッド 1 0 に接続している。

10

【 0 1 1 9 】

農薬噴霧兼植物育成区画 2 4 d には環境センサ 1 8 c が設置され、システム制御盤 2 0 b に信号線により接続されている。環境センサ 1 8 b は農薬噴霧兼植物育成区画 2 4 d における温度、湿度などを計測してシステム制御盤 2 0 c に送信する。

【 0 1 2 0 】

システム制御盤 2 0 c には更に遠隔開閉弁 2 2 a , 2 2 c ~ 2 2 f が信号線により接続され、遠隔的に開閉制御できる。システム制御盤 2 0 c は設備の停止中は、遠隔開閉弁 2 2 a , 2 2 c , 2 2 e , 2 2 f を閉鎖状態とし、遠隔制御弁 2 2 d を開放としている。

20

【 0 1 2 1 】

農薬噴霧を行う場合、システム制御盤 2 0 a はドレン側の遠隔制御弁 2 2 d を閉制御すると共に、遠隔制御弁 2 2 e は閉状態としたまま、遠隔制御弁 2 2 a , 2 2 c , 2 2 f を開制御すると共にポンプユニット 1 2 を起動して農薬タンク 2 6 からの農薬液剤を帯電噴霧ヘッド 1 0 に加圧供給して農薬噴霧兼植物育成区画 2 4 d に帯電噴霧させる。

【 0 1 2 2 】

帯電噴霧ヘッド 1 0 から農薬噴霧兼植物育成区画 2 4 d に農薬液剤粒子を噴霧すると、農薬液剤粒子は帯電しているため、帯電によるクーロン力により育成中の植物に効率良く付着する。また回り込み効果により植物の葉の裏面といったあらゆる面への付着が起こり、従来のように非帯電の水粒子を噴霧した場合に比べ、燃焼剤に対する付着効果が大幅に増大し、高い付着効率が得られる。

30

【 0 1 2 3 】

また農薬噴霧を行っていない場合は植物育成制御を行っており、システム制御盤 2 0 a はドレン側の遠隔制御弁 2 2 d を閉制御すると共に、遠隔制御弁 2 2 a , 2 2 c , 2 2 e を開制御すると共にポンプユニット 1 2 を起動して水源水槽 1 1 からの水を帯電噴霧ヘッド 1 0 に加圧供給して農薬噴霧兼植物育成区画 2 4 d に帯電噴霧させる。

【 0 1 2 4 】

帯電噴霧ヘッド 1 0 から農薬噴霧兼植物育成区画 2 4 d に農薬液剤粒子を噴霧すると、農薬液剤粒子はマイナスに帯電しているため、いわゆる自然の滝で発生していると言われているレナード効果と同様の状態を作り出すことができ、植物の育成に好影響を及ぼすことができる。

40

【 0 1 2 5 】

なお、システム制御盤 2 0 c による農薬噴霧と育成用水噴霧はタイマ制御などにより自動的に行うようにしても良い。また図 1 0 の実施形態は、農薬噴霧兼植物育成設備としているが、ポンプユニット 1 2 の吸込み側に農薬タンク 2 6 のみを設けた農薬噴霧設備またはポンプユニット 1 2 の吸込み側に水源水槽 1 1 のみを設けた植物育成設備としてもよい。更に、植物育成のための帯電噴霧は、植物育成のみならず植物の養成、発根、貯蔵等にもそのまま適用できる。

【 0 1 2 6 】

50

図 1 1 は本発明による液剤噴霧設備の他の実施形態を示した説明図であり、水に所望の薬液を混合して噴霧するようにしたことを特徴とする。

【 0 1 2 7 】

図 1 1 において、液剤噴霧区画 2 4 e は適宜の区画、例えば空調区画などであり、噴霧防塵区画 2 4 e の上方位置、例えば人の移動の妨げとならない高さの位置に、本実施形態による帯電噴霧ヘッド 1 0 が設置されている。帯電噴霧ヘッド 1 0 は図 3 又は図 7 の実施形態に示したものを使用する。

【 0 1 2 8 】

帯電噴霧ヘッド 1 0 に対しては、水源水槽 1 1 からの水を加圧供給するポンプユニット 1 2 が設置され、ポンプユニット 1 2 の吐出側に手動弁（仕切弁）1 4 及び遠隔開閉弁 2 2 c を介して配管 1 6 が接続され、配管 1 6 には遠隔開閉弁 2 2 a を介して、液剤噴霧区画 2 4 e に設置した帯電噴霧ヘッド 1 0 を接続している。

10

【 0 1 2 9 】

手動弁 1 4 と遠隔開閉弁 2 2 c の間の配管 1 6 には混合器 3 0 が設けられ、混合器 3 0 には薬液タンク 2 8 が接続されている。薬液タンク 2 8 には適宜の薬液が貯留されており、配管 1 6 からの加圧水の導入により隔膜で仕切られたタンク内に貯留している薬液を混合器 3 0 に押し出し、所定の混合割合となるようにポンプユニット 1 2 から加圧供給された水に混合して帯電噴霧ヘッド 1 0 に供給するようにしている。

【 0 1 3 0 】

混合器 3 0 により混合する薬剤タンク 2 8 の薬液としては例えば消臭剤とし、消臭剤を混合した液剤を帯電噴霧ヘッド 1 0 に供給して液剤噴霧区画 2 4 e に帯電噴霧することで、空气中に浮遊している匂いの原因となる粒子に吸着して消臭する防臭設備を構築する。

20

【 0 1 3 1 】

薬剤噴霧区画 2 4 e には環境センサ 1 8 d が設置され、システム制御盤 2 0 d に信号線により接続されている。環境センサ 1 8 d は薬液噴霧区画 2 4 d における例えばアンモニア濃度などを計測してシステム制御盤 2 0 d に送信する。

【 0 1 3 2 】

システム制御盤 2 0 d には更に遠隔開閉弁 2 2 a , 2 2 c , 2 2 d が信号線により接続され、遠隔的に開閉制御できる。システム制御盤 2 0 d は液剤噴霧設備の停止中は、遠隔開閉弁 2 2 a , 2 2 c を閉鎖状態とし、遠隔制御弁 2 2 d を開放としている。

30

【 0 1 3 3 】

またシステム制御盤 2 0 d は液剤噴霧設備の起動時には、ドレン側の遠隔制御弁 2 2 d を閉制御すると共に、遠隔制御弁 2 2 a , 2 2 c を開制御すると共にポンプユニット 1 2 を起動して水源水槽 1 1 からの水に混合器 3 0 で薬剤タンク 2 8 から供給された消臭剤などの薬剤を所定割合で混合し、帯電噴霧ヘッド 1 0 に加圧供給して液剤噴霧区画 2 4 d に帯電噴霧させる。

【 0 1 3 4 】

帯電噴霧ヘッド 1 0 から液剤噴霧区画 2 4 d に帯電した消臭剤入りの水粒子を噴霧すると、帯電している水粒子のクーロン力により、同じく帯電状態にあるアンモニアなどの粒子を捕集して床面に速やかに降下させ、これによって大幅な消臭作用が発揮される。また消臭剤と芳香剤を水に混合して帯電噴霧することで、消臭すると共に快適な匂いを生成して清浄感を高めることができる。

40

【 0 1 3 5 】

図 1 2 は、図 2 の噴霧冷房区画にハンディ型のノズル装置をホース接続して使用する本発明による液剤噴霧設備の他の実施形態を示した説明図である。

【 0 1 3 6 】

図 1 2 において、噴霧冷房区画 2 4 a の高所には帯電噴霧ヘッド 1 0 が設置され、帯電噴霧ヘッド 1 0 に対しては、図 1 に示したポンプユニット 1 2 からの配管 1 6 が遠隔開閉弁 2 2 a を介して接続されている。帯電噴霧ヘッド 1 0 の上部には電圧印加部 1 5 が設置されており、帯電噴霧ヘッド 1 0 に所定の電圧を印加して、帯電噴霧ヘッド 1 0 から噴射

50

する噴霧水を帯電させて噴霧できるようにしている。

【 0 1 3 7 】

配管 1 6 は噴霧冷房区画 2 4 a の壁面下部まで立ち下げられ、そこに仕切弁 7 5 を介してホース接続口 7 6 を設けている。ホース接続口 7 6 にはホース 7 8 を介してノズル装置 1 0 0 が接続されている。ノズル装置 1 0 0 には帯電噴霧ヘッドと電圧印加装置が組み込まれており、ノズル装置 1 0 0 から噴射する冷房用の噴霧水を帯電させて噴霧できるようにしている。

【 0 1 3 8 】

図 1 3 は図 1 2 のノズル装置の実施形態を示した断面図である。図 1 3 において、ノズル装置 1 0 0 は、本体 1 0 2 の内部に配置した導電性の金属からなる筒本体 1 1 4 の先端側に帯電噴霧ヘッド 1 0 を設け、根元側にホース接続口 1 0 6 を設け、ホース接続口 1 0 6 には図 1 2 に示したように、仕切弁 7 5 を介してホース 7 6 が接続され、冷房用水が加圧供給され、帯電噴霧ヘッド 1 0 から帯電噴霧される。

10

【 0 1 3 9 】

本体 1 0 2 の先端に設けた帯電噴霧ヘッド 1 0 は、図 3 に示したと同様な構造であり、左右に分割した金属製のボディ 3 6 , 3 8 を備え、ボディ 3 8 は流入口 3 6 a を延在し、流入口 3 6 a を筒本体 1 1 4 の先端に挿入した状態でボルト 3 7 により連結固定している。ボディ 3 6 , 3 8 の内部流路には円筒状の水側電極部（液剤側電極部）4 6 が組み込まれ、水側電極部 4 6 は導電性を持つ金属材料で作られ、更に絶縁材料で被覆されており、金属製のボディ 3 6 , 3 8 に対し電氣的に絶縁されている。

20

【 0 1 4 0 】

ボディ 3 8 の内部流路の先端には絶縁性のスペーサ 4 3 を介してノズル部 4 0 が形成され、ノズル部 4 0 の噴射側にはデフレクター 4 2 が配置される。デフレクター 4 2 はデフレクター支持部 4 4 から延在したロッド 4 5 の先端に設けられ、ノズル部 4 0 前方の空間に対向配置されている。

【 0 1 4 1 】

ボディ 3 8 には前方に開口すると共に周囲に複数の吸気穴 1 1 6 を開口した筒状のフレーム 5 0 がボルト 3 7 により組付け固定されている。フレーム 5 0 は前方の開口端を噴霧空間側に位置させており、先端内周面に円環状の誘導電極部 4 8 を配置している。誘導電極部 4 8 は導電性の部材で形成されると共に絶縁材料で被覆されており、金属製のフレーム 5 0 及び噴霧される液剤に対し電氣的に絶縁されている。

30

【 0 1 4 2 】

デフレクター 4 2 はノズル部 4 0 から出た液剤を円錐状面に沿って偏向し、薄膜流 5 6 に変換して放射（噴霧）する。デフレクター 4 2 により形成された薄膜流 5 6 は、誘導電極部 4 8 の付近から薄膜流 5 6 が分裂分離して粒子群流 5 8 となって噴霧される。

【 0 1 4 3 】

本体 1 0 2 に対しては握り部 1 0 8 を備えたフレーム 1 1 0 が一体に設けられ、フレーム 1 1 0 の握り部 1 0 8 側には噴射粒子を帯電して放射させるための電圧印加スイッチ 1 2 4 を設けている。本体 1 0 2 及びフレーム 1 1 0 は合成樹脂などの絶縁材料で作られている。

40

【 0 1 4 4 】

フレーム 1 1 0 の握り部 1 0 8 の内部には、電池 1 1 8 と電圧印加装置 1 2 0 が組み込まれている。電池 1 1 8 は電圧印加装置 1 2 0 に直流電源を供給する。電圧印加装置 1 2 0 は、誘導電極配線 1 2 2 により帯電噴霧ヘッド 1 0 に設けた誘導電極部 4 8 に接続し、また水側電極配線 1 2 4 により水側電極部 4 6 に接続している。更に、握り部 1 0 8 の指を掛ける位置に設けた電圧印加スイッチ 1 1 2 に配線接続している。

【 0 1 4 5 】

電圧印加装置 1 2 0 は、電圧印加スイッチ 1 1 2 をオン操作すると、水側電極部 4 6 をアース側とし、誘導電極部 4 8 に対し例えば数 K V から十数 K V 程度の直流、交流又はパルス状となる印加電圧を印加する。このように水側電極部 4 6 と誘導電極部 4 8 との間に

50

例えば数KVとなる電圧が加えられると、この電圧印加によって外部電界が生じ、ノズル部40から噴射した液剤がデフレクター42の円錐状面に沿った薄膜流56となり、薄膜流56が誘導電極部48付近を通過する場合に分裂分離を始めて粒子群流58に変換される噴射過程を通じて噴射粒子が帯電され、帯電された噴射粒子を外部に噴霧することができる。

【0146】

なお、図13のノズル装置100は図3の帯電噴霧ヘッド10をノズル先端に設けた場合を例にとっているが、更に噴霧範囲を広範囲としたい場合には図7に示した構造の帯電噴霧ヘッド10を設ければ良い。

【0147】

また図12に示したハンディ型のノズル装置100は、図9の噴霧防塵区間24c、図10の農薬噴霧兼植物育成区間24d、液剤噴霧区画24eについても同様に適用することができる。

【0148】

図14は、背負型の動力噴霧機として使用する本発明による液剤噴霧装置の他の実施形態を示した説明図であり、図14(A)に背面を、図14(B)に側面を示している。

【0149】

図14において、動力噴霧機130は背負いバンド136を装着した背当て部134の下部に架台132を配置し、背当て部134の上部にポリエチレン等で作られた蓋140を備えたタンク138を配置し、ここに噴霧する例えば冷房用水などの液剤を収納している。

【0150】

架台132には駆動源となるエンジン142と、エンジン142により駆動されてタンク138の液剤を加圧供給するポンプ144が搭載され、ポンプ144のホース接続口148にホース150を介してノズル装置152を接続している。

【0151】

ノズル装置152は本体154の付け根側にコック弁155を介してポンプ144からのホース150を接続し、本体154の先端に帯電噴霧ヘッド10を装着している。本体154の付け根側には握り部156が形成され、そこに電圧印加スイッチ158を設けている。ノズル装置152の詳細は図13の実施形態と同様な構造であり、本体154が前方に延在されて、その先端に帯電噴霧ヘッド10を装着している点で相違している。

【0152】

このような動力噴霧機130として構成した本発明の液剤噴霧装置によれば、作業者が動力噴霧機130を装着して作業場所に出向き、エンジン142を始動してポンプ144からタンク138の液剤を加圧してノズル装置152に供給し、噴霧する場合にはノズル装置152に設けたコック弁155を開くことで、帯電噴霧ヘッド10に加圧液剤を供給して噴霧し、この場合に電圧印加スイッチ158をオン操作すると、帯電噴霧ヘッド10に例えば数KVから十数KV程度の直流、交流又はパルス状となる印加電圧が印加され、帯電された噴射粒子を外部に噴霧することができる。

【0153】

図15は、動力噴霧台車として使用する本発明による液剤噴霧装置の他の実施形態を示した説明図である。図15において、動力噴霧台車160は、車輪164により移動自在な台車162に、ポリエチレン等で作られた蓋170を備えたタンク168を搭載して例えば冷房用水などの液剤を収納している。

【0154】

また台車162には駆動源となるエンジン172と、エンジン172により駆動されてタンク168の液剤を加圧供給するポンプ174が搭載され、ポンプ174のホース接続口178にホース180を介してノズル装置182を接続している。台車162は手押しハンドル165を持って作業者が手動で移動させる。

【0155】

ノズル装置 182 は本体 184 の付け根側にコック弁 185 を介してポンプ 174 からのホース 180 を接続し、本体 184 の先端に帯電噴霧ヘッド 10 を装着している。本体 184 の付け根側には握り部 186 が形成され、そこに電圧印加スイッチ 188 を設けている。ノズル装置 182 の詳細は図 13 の実施形態と同様な構造であり、本体 184 が前方に延在されて、その先端に帯電噴霧ヘッド 10 を装着している点で相違している。

【0156】

このような移動自在な動力噴霧台車 160 として構成した本発明の液剤噴霧装置によれば、作業者が台車 162 を押して作業場所に向き、エンジン 172 を始動してポンプ 174 からタンク 168 の液剤を加圧してノズル装置 182 に供給し、噴霧する場合にはノズル装置 182 に設けたコック弁 185 を開くことで、帯電噴霧ヘッド 10 に加圧液剤を供給して噴霧し、この場合に電圧印加スイッチ 188 をオン操作すると、帯電噴霧ヘッド 10 に例えば数 K V から十数 K V 程度の直流、交流又はパルス状となる印加電圧が印加され、帯電された噴射粒子を外部に噴霧することができる。

10

【0157】

ここで、図 14 および図 15 のノズル装置 152, 182 は図 3 の帯電噴霧ヘッド 10 をノズル先端に設けた場合を例にとっているが、更に噴霧範囲を広範囲としたい場合には図 7 に示した構造の帯電噴霧ヘッド 10 を設ければ良い。

【0158】

また図 14 の動力噴霧機 130 および図 15 の動力噴霧台車 160 は駆動源としてエンジン 142 を設けているが、駆動源としてバッテリーとモータを搭載してポンプを駆動するようにしても良い。また図 14 の背負い型の動力噴霧機 130 は駆動源として手動操作により空気を圧縮してタンクの液剤を加圧供給する蓄圧式の噴霧機としても良いし、必ずしも背負い型とせず、手持ちにより運搬可能なハンディ型の噴霧機としても良い。更に、図 15 の動力噴霧台車としてはエンジンやモータを駆動源とする自走式としても良い。

20

【0159】

なお、本実施形態で使用する帯電噴霧ヘッド 10 としては、デフレクター 42 や 42 - 1、42 - 2 の頂角を適宜調整することで、防護区画の広さに適合した噴霧パターンを確保することができる。

【0160】

また、上記の実施形態にあっては、誘導電極部 48、48 - 1、48 - 2 として環状電極を使用しているが、それぞれの形状は任意で、例えばデフレクター 42、42 - 1、42 - 2 で生成された薄膜流 56、56 - 1、56 - 2 の流れ方向に略平行な電極面をもつ環状電極を使用してもよい。このように誘導電極部 48、48 - 1、48 - 2 として薄膜流の流れ方向に略平行な環状電極を使用した場合には、電極面内各部と薄膜流表面との距離が均一となり、帯電効率を高めると共に安定した帯電を得ることができる。

30

【0161】

また、帯電噴霧ヘッドへの印加電圧パターンを、水側電極部に対し誘導電極部側をプラスマイナス交互の印加電圧とするか、プラスのみの印加電圧とするか、あるいはマイナスのみの印加電圧とするか、また直流状の印加とするかパルス状の印加とするか、或いは、例えば正弦波状に変化する交流印加等とするかは、噴霧対象や噴霧対象領域、その他各種の条件、状況やその変化等に応じて適宜に定めることができる。

40

【0162】

また、上記実施形態では基準電圧（電位）を例えばアース（接地）電圧として示したが、基準電圧はこれに限らず、電圧のプラスマイナスについてはこの基準電圧に対する高低を示す概念である。

【0163】

また、誘導電極部やデフレクターの数は任意で、例えばそれぞれを 3 つ組み合わせたトリプルコーン型としてもよい。もちろん、ノズル部の数も任意である。

【0164】

また、誘導電極部の数とデフレクターの数の組み合わせも任意で、例えば 1 つの誘導電

50

極部に対して複数のデフレクターを設けるものであっても、複数の誘導電極部に対して1つのデフレクターを設けるものであってもよい。またこのように異なる数の誘導電極部とデフレクターの組み合わせからなるノズル部を複数備えたものであってもよい。

【0165】

また、本発明の帯電噴霧ヘッドおよび帯電噴霧方法は、上記の実施形態に示した以外にも各種の利用が可能である。

【0166】

また、誘導電極部やデフレクターは必ずしも円錐形状である必要は無く、例えば角錐状としてもよい。

【0167】

また本発明はその目的と利点を損なうことのない適宜の変形を含み、更に上記の実施形態に示した数値による限定は受けない。

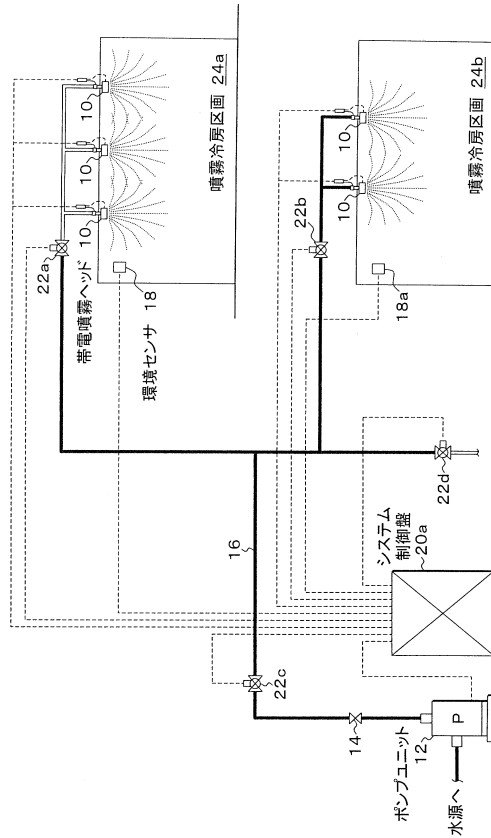
【符号の説明】

【0168】

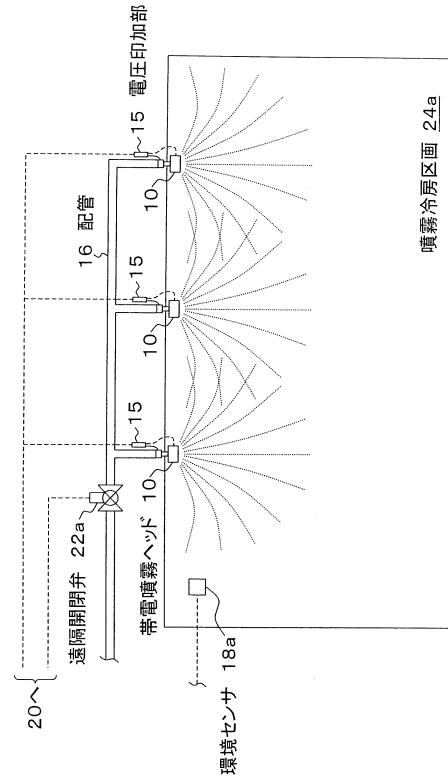
10：帯電噴霧ヘッド	
11：水源水槽	
12：ポンプユニット	
14：手動弁	
15：電圧印加部	
16：配管	20
18a～18d：環境センサ	
20a～20d：システム制御盤	
22a～22f：遠隔開閉弁	
24a, 24b：噴霧空調区画	
24c：噴霧防塵区画	
24d：農薬噴霧兼植物育成区画	
24e：液剤噴霧区画	
26：農薬タンク	
28：薬剤タンク	
30：混合器	30
34：立下り配管	
36, 38：ボディ	
40, 70：ノズル部	
42：デフレクター	
42-1：第1デフレクター	
42-2：第2デフレクター	
43：絶縁部材	
44, 44-1, 44-2：デフレクター支持部	
45：ロッド	
46：水側電極部	40
48：誘導電極部	
48-1：第1誘導電極部	
48-2：第2誘導電極部	
50, 74：フレーム	
52：電圧印加ケーブル	
54：アースケーブル	
55：ケーブルホルダ	
56, 56-1, 56-2：薄膜流	
58：粒子群流	
58-1：第1粒子群流	50

5 8 - 2 : 第 2 粒子群流	
6 0 : 噴霧パターン	
6 0 - 1 : 第 1 噴霧パターン	
6 0 - 2 : 第 2 噴霧パターン	
P , P 1 , P 2 : 分裂分離部	
7 5 : 仕切弁	
7 6 , 1 0 6 , 1 4 8 , 1 7 8 : ホース接続口	
7 8 , 1 5 0 , 1 8 0 : ホース	
1 0 0 , 1 5 2 , 1 8 2 : ノズル装置	
1 0 2 , 1 5 4 , 1 8 4 : 本体	10
1 0 8 , 1 5 6 , 1 8 6 : 握り部	
1 1 0 : フレーム	
1 1 2 , 1 5 8 , 1 8 8 : 電圧印加スイッチ	
1 1 4 : 筒本体	
1 1 6 : 吸気穴	
1 1 8 : 電池	
1 2 0 : 電圧印加装置	
1 3 0 : 動力噴霧器	
1 3 2 : 架台	
1 3 4 : 背当て	20
1 3 6 : 背負いバンド	
1 3 8 , 1 6 8 : タンク	
1 4 2 , 1 7 2 : エンジン	
1 4 4 , 1 7 4 : ポンプ	
1 6 0 : 動力噴霧台車	
1 6 2 : 台車	
1 6 4 : 車輪	
1 6 5 : 手押しハンドル	

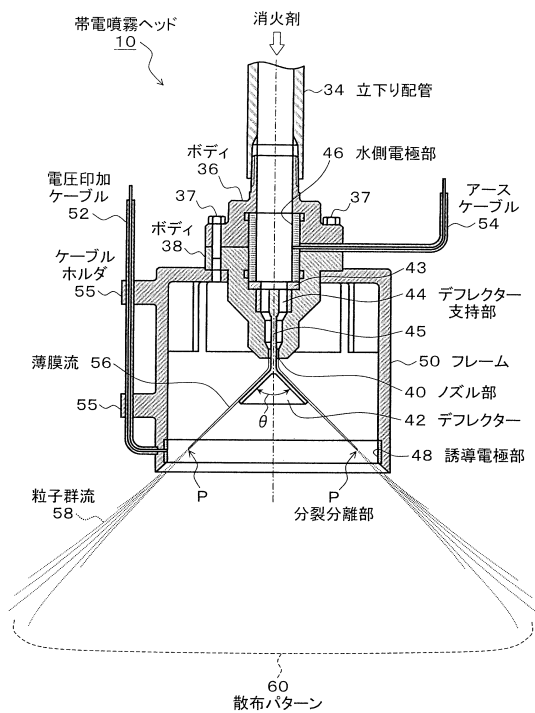
【図 1】



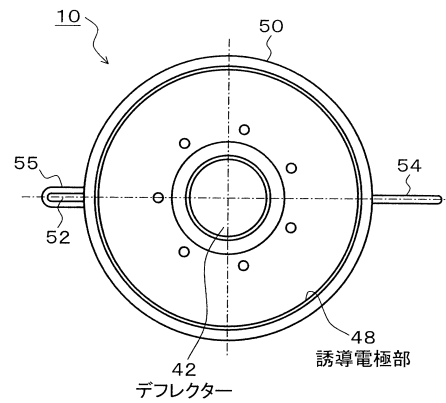
【図 2】



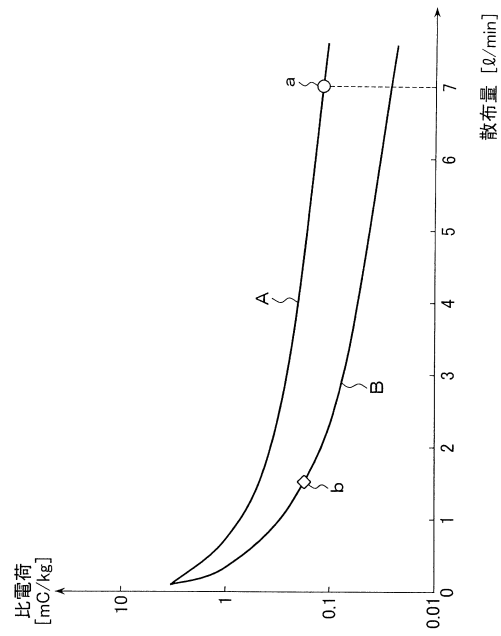
【図 3】



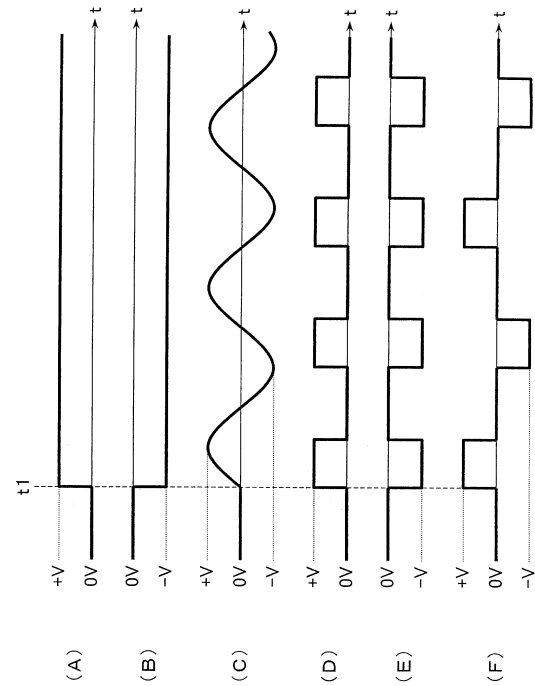
【図 4】



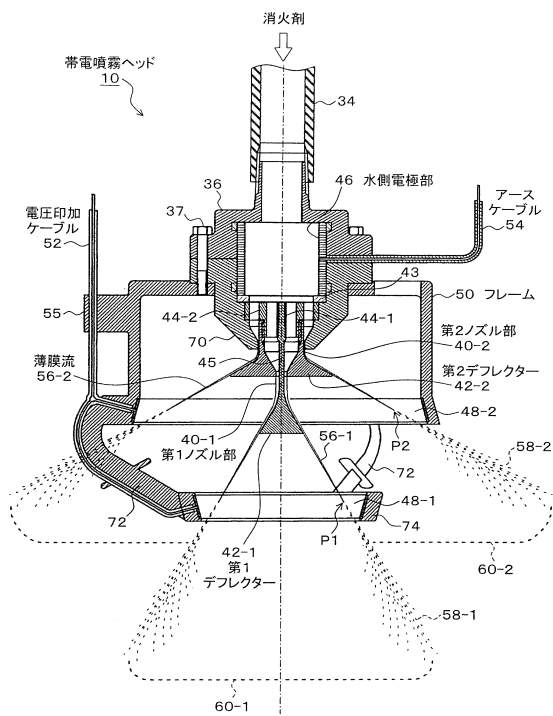
【図 5】



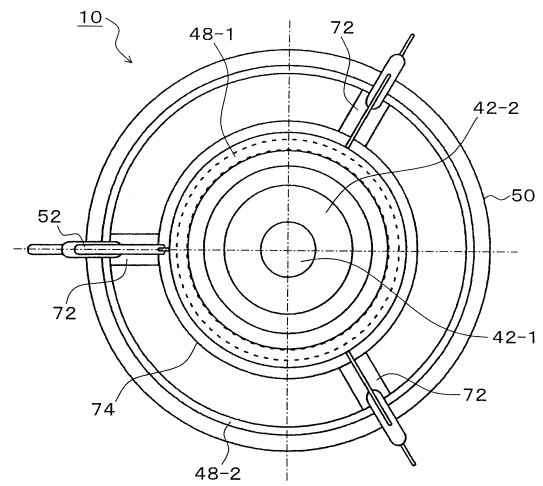
【図 6】



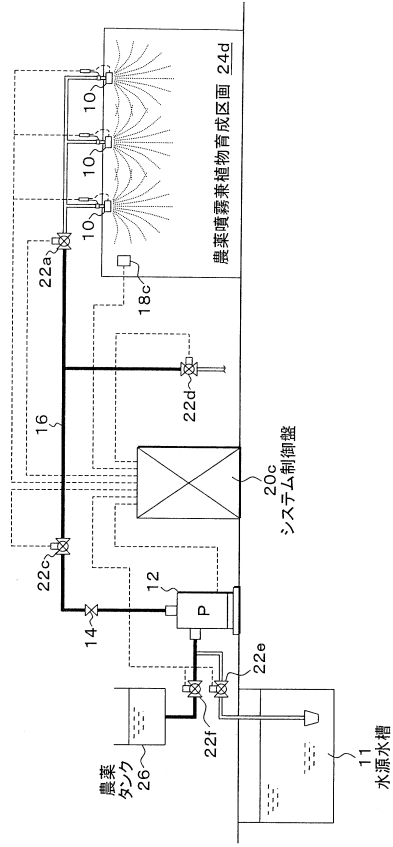
【図 7】



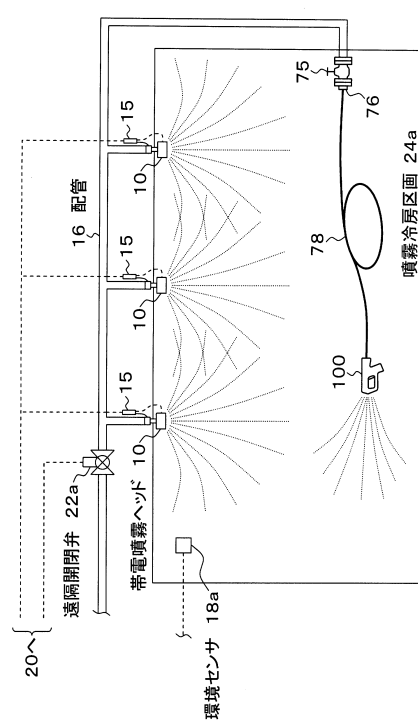
【図 8】



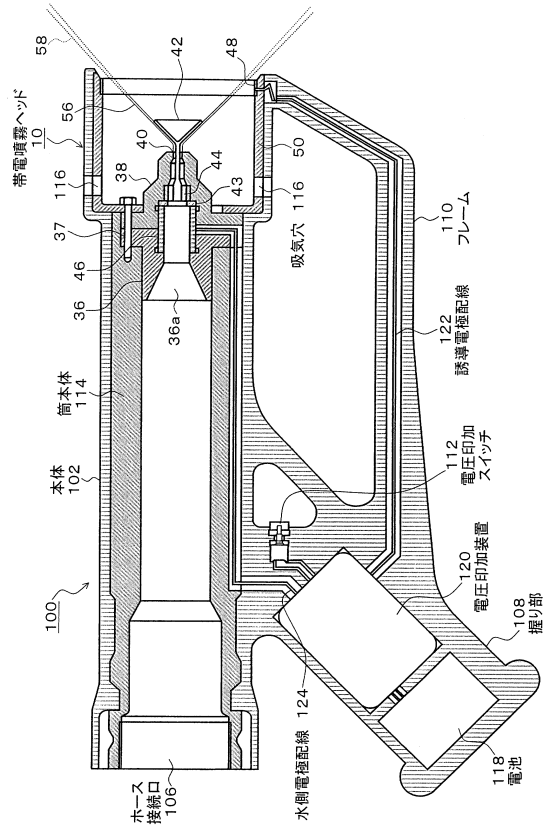
【 図 1 0 】



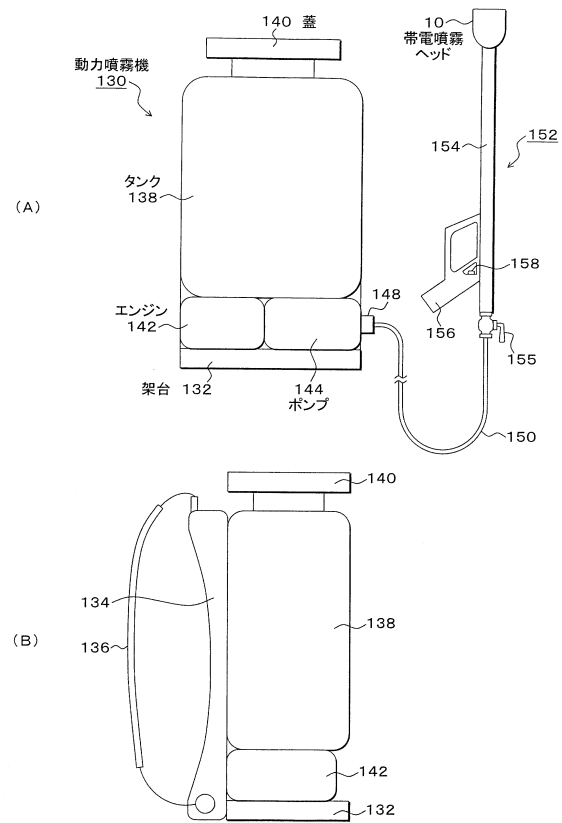
【 図 1 2 】



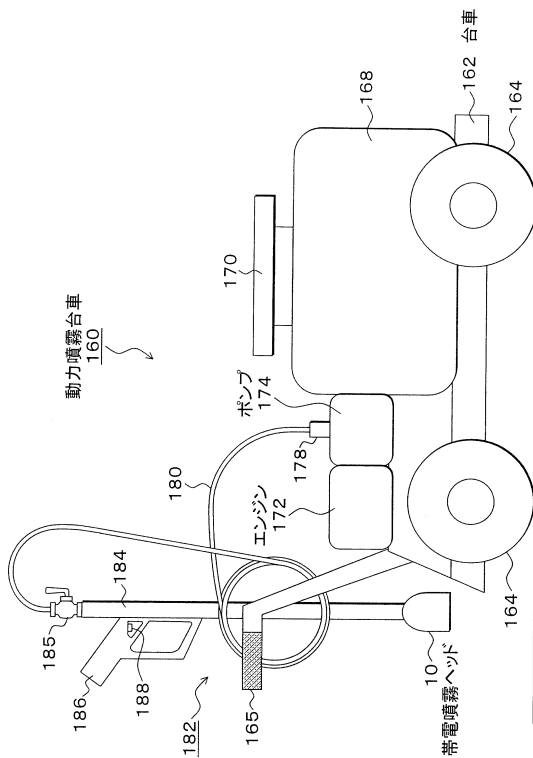
【図 13】



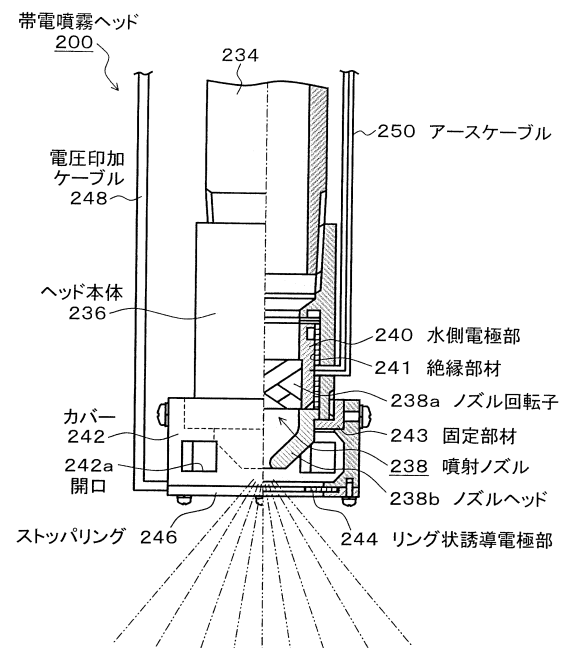
【図 14】



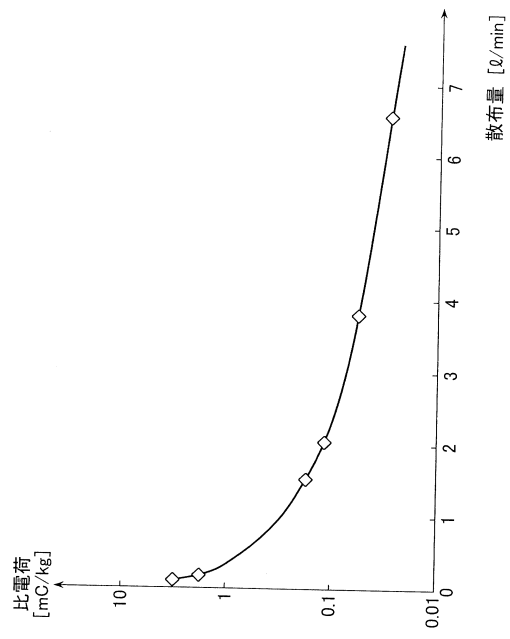
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表昭63-501692(JP,A)
特開2009-103335(JP,A)
米国特許第04991780(US,A)
特開2011-025192(JP,A)
特開2008-104364(JP,A)
特開2009-066597(JP,A)
特開2004-114379(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B05B	5/00 - 5/16
F24F	5/00
B05B	1/00 - 3/18