

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 10 月 20 日 (20.10.2005)

PCT

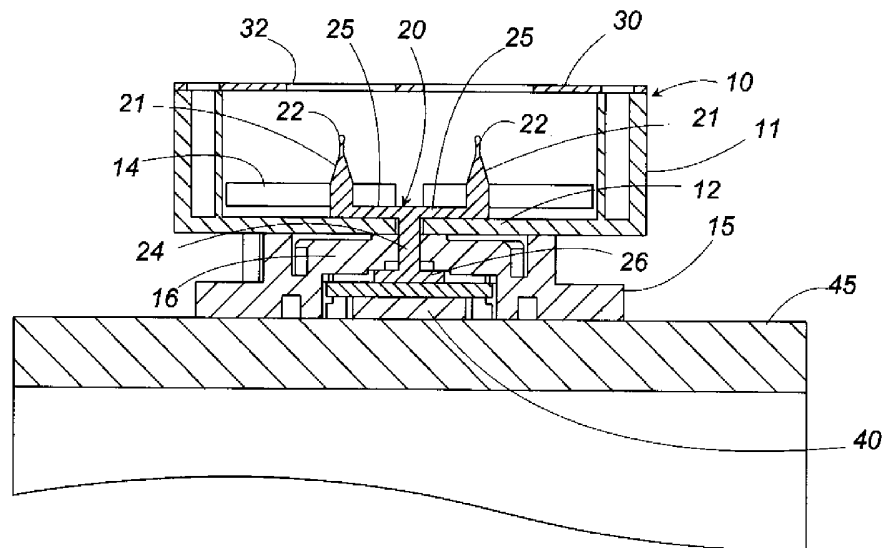
(10) 国際公開番号
WO 2005/097338 A1

- (51) 国際特許分類: **B05B 5/057, 5/08** [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/006496
- (22) 国際出願日: 2005 年 4 月 1 日 (01.04.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-114364 2004 年 4 月 8 日 (08.04.2004) JP
特願2004-182920 2004 年 6 月 21 日 (21.06.2004) JP
特願2005-018682 2005 年 1 月 26 日 (26.01.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電工株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.)
- (72) 発明者: および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 今堀 修 (IMA-HORI, Osamu) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP). 平井利久 (HIRAI, Toshihisa) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP). 須川 晃秀 (SUGAWA, Akihide) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP). 三原 史生 (MIHARA, Fumio) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP). 秋定 昭輔 (AKISADA, Shousuke) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP). 渡邊 智

[続葉有]

(54) Title: ELECTROSTATIC ATOMIZER

(54) 発明の名称: 静電霧化装置



(57) Abstract: An electrostatic atomizer requiring no water tank and capable of exhibiting an electrostatic atomization effect instantaneously. The electrostatic atomizer comprises a discharge electrode, a counter electrode facing the discharge electrode, a unit for supplying water onto the discharge electrode, and a high voltage source for applying a high voltage between the discharge electrode and the counter electrode. Water on the discharge electrode is electrostatically charged by applying a high voltage, and fine particles of charged water are emitted from the discharge end at the forward end of the discharge electrode. The water supply unit is so structured as to condense water in the surrounding air on the discharge electrode, and water can be supplied onto the discharge electrode in a short time without utilizing an extra water tank. Consequently, fine particles of charged water can be atomized immediately upon use of the atomizer.

(57) 要約: 本発明は、水タンクが不要で、直ぐに静電霧化効果を発揮できることが可能な静電霧化装置を提供する。静電霧化装置は、放電電極、放電電極に対向する対向電極、放電電極上に水を供給する水供給器、放

[続葉有]

WO 2005/097338 A1



治 (WATANABE, Tomoharu) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP). 吉岡 浩一 (YOSHIOKA, Hirokazu) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP). 小林 健太郎 (KOBAYASHI, Kentaro) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP). 村瀬 慎也 (MURASE, Shinya) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP). 平井 康一 (HIRAI, Kouichi) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP). 今井 順二 (IMAI, Junji) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 西川 恵清, 外 (NISHIKAWA, Yoshikiyo et al.); 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田 1 丁目 1 2 番 1 7 号 梅田第一生命ビル 5 階 北斗特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

電電極と対向電極との間に高電圧を印加する高電圧源とを備え、高電圧の印加によって放電電極上の水に静電気を帯電させてこれを放電電極先端の放電端から水の帯電微粒子を放出させる。この水供給器は放電電極の上に周囲の空気中から水を凝集させるように構成され、別途の水タンクを利用することなく、短時間で放電電極上に水を供給することができる。このため、水の帯電微粒子の霧化が使用開始後直ぐに得られる。

明 細 書

静電霧化装置

技術分野

- [0001] 本発明は静電霧化装置、特に外気中の水分を凝集させてこれに静電気を帯電させてナノメートルサイズの微細粒子として放出させる静電霧化装置に関するものである。

背景技術

- [0002] 日本特許公開特開平5-345156号は、ナノメートルサイズの帯電微粒子水(ナノサイズミスト)を生成する従来の静電霧化装置を開示している。この装置では、水が供給される放電電極と対向電極との間に高電圧を印加して放電させることで、放電電極が保持している水にレイリー分裂を生じさせて霧化させるようになっている。このような帯電微粒子水は、ラジカルを含んでいるとともに長寿命であって、空間内への拡散を大量に行うことができ、室内の壁面や衣服やカーテンなどに付着した悪臭成分などに効果的に作用し、無臭化することができるといった特徴を有している。
- [0003] しかしながら、上記の装置では、水タンクに入れた水を毛細管現象によって放電電極に供給する方式となっているため、水タンクへの水の補給を使用者に強いることになる。この手間を不要とするために、周囲の空気を冷却することで水を凝集により取り出す熱交換部を設けて、熱交換部で生成した水(結露水)を放電電極に送ることが考えられるが、この場合、熱交換部で結露水を生成してこの水を放電電極まで送るのに少なくとも数分程度の時間がかかってしまい、例えば、ヘアードライヤーのような短時間だけ使用する機器には適用することができないという問題がある。

発明の開示

- [0004] 本発明は上記の問題点に鑑みて発明したものであって、水タンクが不要で、直ぐに静電霧化効果を発揮できることが可能な静電霧化装置を提供することを課題とする。
- [0005] 本発明に係る静電霧化装置は、放電電極、放電電極に対向する対向電極、放電電極上に水を供給する水供給器、放電電極と対向電極との間に高電圧を印加する高電圧源とを備え、高電圧の印加によって放電電極上の水に静電気を帯電させてこ

れを放電電極先端の放電端から水の帯電微粒子を放出させる。上の水供給器は放電電極の上に周囲の空気中から水を凝集させるように構成される。このように、空気中の水分を放電電極上へ凝集させることで、別途の水タンクを利用することなく、短時間で放電電極上に水を供給することができる。このため、水の帯電微粒子の霧化が使用開始後直ぐに得られる。

[0006] この水供給器は冷却器で構成することが望ましく、冷却器により放電電極を冷却させて周囲の空気から水分を放電電極の上に凝集させることができる。

[0007] また、水供給器は、空気中の水分を放電電極へ氷結させる氷結機能と、氷結水を融解させる融解機能とを備えることも可能である。

[0008] 更に、本発明の装置には、空気導入路を介して周囲の空気を放電電極へ導入するファンを設けることが望ましい。これにより、湿気を含む空気を常に放電電極の周りに供給できて、所定量の水の凝集が維持できる。また、この結果生じる空気流に乗せて、放電電極から放出される帯電微粒子のミストを外部へ送り出すことができる。

[0009] 冷却器は放熱器とで熱交換器を構成し、この熱交換器が放電電極と共にハウジング内に收容される。この場合、ハウジングには上の空気導入路と分離した熱交換路が形成され、周囲の空気を放熱器へ導入してからハウジング外へ排出することが好ましい。これにより、外部から導入されて放熱器で加熱された空気が放電電極側に漏れて放熱電極付近の温度を上昇させることを無くして、放電電極での水の凝集効率が低下するのを抑止できる。

[0010] また、放電電極には凝集された水を保水するための保水体を備えることが望ましく、余剰な凝集があった場合は一旦貯めておき、水を生成し難い環境にある場合には保水体の水を利用して霧化量を確保することができる。また、余剰分の水が他の部分に流入して短絡を生じる危険性も減少することとなる。

[0011] 冷却器としては小型で冷却効率が高いペルチェ効果熱電モジュールを好適に使用することができる。

[0012] また、本発明は複数の放電電極を備える装置を開示する。この場合、複数の放電電極がそれぞれ冷却器へ熱的に結合してそれぞれの放電端が同一の温度に冷却されると共に、高電圧源へ電氣的に結合してそれぞれの放電端が同一の電界強度を

有するようにしている。このため、一つの冷却器を利用して帯電微粒子のミストを安定して多量に作り出すことができる。

[0013] 複数の放電電極は一つの電極部品に一体化されることが望ましい。この電極部品は冷却器へ結合される単一の幹を有し、各放電電極がこの単一の幹からそれぞれ分岐枝を経て延出する。複数の放電電極を一体化した電極部品を使用することで、組み立てが簡単になると共に、放電電極及び分岐枝を同一長とすることで、各放電電極の放電端での冷却温度を一定とすることができる。この場合、複数の放電電極の全てが対向電極から等間隔に離間させることで、複数の放電電極より安定した均一量のミストを生成することができる。

[0014] また、電極部品が同一材料によって単一構造体に形成され、複数の放電電極が幹の周りに対称的に配置されることが望ましい。

[0015] 電極部品が、各分岐枝から冷却器側に離れた点で上記の高電圧源からの高電圧を受けることが望ましい。これにより、各放電電極先端の放電端での冷却温度を一定としながら、放電電極へ高電圧を印加することができて、安定したミストの生成が可能となる。

[0016] 放電端での冷却を効果的に行うために、この電極部品には分岐枝から冷却器に至る部分を包囲する断熱被覆が装着されることが望ましい。

[0017] 更に、複数の放電電極に対応させて複数の対向電極を設けることも可能であり、この場合、各対向電極はそれぞれ対応する放電電極に対して同一の距離で離間して、各放電電極先端での放電端での電界強度を同一として、多量のミストを安定して生成することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の第1実施形態に係る静電霧化装置の斜視図。

[図2]同上の装置の上面図。

[図3]図2中の3-3線断面図。

[図4]図2中の4-4線断面図。

[図5]同上の静電霧化装置の変更態様を示す斜視図。

[図6]同上の静電霧化装置の他の変更態様を示す上面図。

[図7]同上の静電霧化装置の更に他の変更態様を示す縦断面図。

[図8]本発明の第2実施形態に係る静電霧化装置の一部省略斜視図。

[図9](A) (B) (C)はそれぞれ本発明に使用できる各種形状の放電電極を示す説明図。

[図10](A) (B) (C) (D)はそれぞれ本発明に使用できる各種形状の放電電極を示す説明図。

発明を実施するための最良の形態

[0019] <第1実施形態>

本発明の第1実施形態に係る静電霧化装置を添付図面に基づいて説明する。図1～4に示すように、静電霧化装置は内部に複数の放電電極21を配置したケーシング10を備える。このケーシング10の上面開口には複数の対向電極30を一体化した電極プレートが取り付けられて、各放電電極21先端に各対向電極30が所定の距離を隔てて対向する。電極プレートには複数の円形窓32が設けられ、各円形窓32の中心軸上に放電電極21の先端が位置する。

[0020] 放電電極21は冷却器40に結合され、冷却により周囲の空気中に含まれる水分を放電電極21上に凝集させる。放電電極21と対向電極30は高電圧を発生する高電圧源60に接続される。高電圧源は所定の高電圧を放電電極21と接地された対向電極30との間に印加するもので、負の電圧(例えば、 -4.6kV)を各放電電極21に与えることで、放電電極21先端の放電端22と各対向電極30の円形窓32の内周縁との間に高電圧電界を発生させ、各放電電極21上の水を静電気で帯電させて、放電端22から水の帯電微粒子をミストとして放出する。この場合、放電端22では水のレイリー分裂が生じることで、ナノサイズの帯電微粒子のミストが発生し、このミストが対向電極30の円形窓32を通して外部に放出される。

[0021] 冷却器40はペルチェ効果熱電モジュール(以後ペルチェモジュールと称す)で構成され、図3及び4に示すように、放電電極21の放電端22と反対側の端部にペルチェモジュールの冷却側を結合したもので、ペルチェモジュールを構成する熱電素子へ一定の電圧を印加することで、放電電極を水の露点以下の温度に冷却する。ペルチェモジュールは、一つの導電回路板の間に複数の熱電素子を並列に接続して構

成され、冷却コントローラ50から与えられる可変の電圧によって決まる冷却速度で放電電極21を冷却する。冷却側となる一方の導電回路板は放電電極21に結合し、放熱側となる他方の導電回路板には放熱フィン46を備えた放熱板45に接続される。このペルチェモジュールには電極の冷却温度を検出するためのサーミスタが設けられ、冷却コントローラ50は環境温度と環境湿度に応じた適切な温度、即ち、十分な量の水を放電電極上に凝集できる電極温度を維持するように、ペルチェモジュール40の温度を制御する。

[0022] ペルチェモジュール40は放電電極21と共にケーシング10に収容される。ケーシング10は共に電気絶縁材料でできた上ケーシング11と下ケーシング15とで構成され、上ケーシング11内に放電電極21の先端部が納められ、下ケーシング15内にペルチェモジュール40が収容され、ペルチェモジュール40の冷却側と放電電極21との間には、熱伝導性が高い電気絶縁性の絶縁板44が配置される。下ケーシング15の下面は放熱板45で閉塞される。

[0023] 複数の放電電極21は単一構造の電極部品20として一体化される。電極部品20は、銅、アルミ、銀、或いはこれらの合金である電気伝導性及び熱伝導性が高い材料で形成され、一本の幹24の上端から水平に延出する複数の分岐枝25の先端にそれぞれ放電電極21が立設し、幹24の下端のフランジ26がペルチェモジュール40の冷却側に結合する。幹24は下ケーシング15の上面壁16及び上ケーシング11の底面壁12を貫通し、分岐枝25は底面壁12の上面に沿って延出する。下ケーシング15及び上ケーシング11は断熱性の高い電気絶縁材料で形成される。この場合、ペルチェモジュール40から分岐枝25に至る部分の幹24に、断熱被覆を設けることにより、電極部品20とケーシング10との断熱性を向上させることができる。

[0024] 下ケーシング15には電極部品20を高電圧源60の高電圧側に接続するための電極端子18が取り付けられ、下ケーシング内15で電極端子18の一方の端部が幹24下端でフランジ26の近傍に結合し、他端が下ケーシング外に突出する。高電圧源60の接地側は対向電極30の接地端子33に接続される。電極端子18と反対側の下ケーシング15の側端にはペルチェモジュールを制御する冷却コントローラ50へ電気接続するためのコネクタ19が形成される。

- [0025] 上ケーシング11の側壁下端部には空気口14が形成され、周囲の空気を放電電極21の周りへ導入し、導入された空気中に含まれる水分が放電電極21上に凝集し、凝集した水が放電電極21の先端から帯電微粒子のミストとしてケーシング10外へ放出される。
- [0026] 各放電電極21は同一の形状であり、図2に示すように、幹24の上端から同一長さの分岐枝25にて水平方向に離間して、各放電電極21が同一の温度に冷却される。また、各放電電極21の放電端22は対応する対向電極30の円形窓32の中心軸上に位置し、各放電端22は同一の電界強度を有することで、各放電電極21から同一量の水の帯電微粒子のミストが放出されることになる。
- [0027] 図5は上の実施形態の変更態様を示すもので、2つの放電電極21に対して使用する対向電極30に一つの円形窓32を形成し、円形窓32の直径方向の端部にそれぞれ放電端を配置した例を示す。この場合は、円形窓32の内周縁と各放電端22との間で放電を起こして、帯電微粒子のミストを派生させる。
- [0028] 図6は別の変更態様を示すもので、3つの放電電極21を等角度間隔で配置している。この場合も、上の実施形態と同様に、各放電電極21は一体構造の電極部品として用意され、幹24の上端へ同一長さの分岐枝25を介して結合することで同一の温度に冷却される。また、対向電極30は3つの円形窓32を備え、各円形窓32の中心軸上に各放電電極が配置される。
- [0029] 上述の実施形態及び変更態様では、複数の放電電極を備えた装置を開示しているが、本発明はこれのみに限定されるものではなく、図7に示すように、一つの放電電極21のみを使用することもできる。この変更態様では、筒型のケーシング10内を隔壁13によって上下に区画しており、放電電極21がこの隔壁13を貫通している。ケーシング10の下端は放熱板45に結合され、隔壁13と放熱板45との間にペルチェモジュール40が収められる。ペルチェモジュール40は一对の導電回路板41、42の間に複数の熱電素子43を配列して構成されており、冷却側となる導電回路板41に放電電極21下端のフランジ26が熱の良導体である電気絶縁板44を介して結合される。フランジ26の周囲は断熱被覆17によって覆われ、ケーシングへの吸熱を少なくしている。放電電極21は隔壁13の下側で電極端子18に接続され、ペルチェモジュール

はケーシング10下端から外部に突出するコネクタ19に接続される。隔壁13の上面には保水板28が配置されて、放電電極21で余剰に生成された水を吸収して、電極端子18側やペルチェモジュール40側に漏れるのを無くしている。

<第2実施形態>

図8は本発明の第2実施形態に係る静電噴霧装置を開示する。この実施形態は基本的に上記の実施形態と同一であるが、一つのハウジング100内に、ケーシング10と共にファン110を組み込んだ構造を示す。ケーシング10は放電電極21、対向電極30、ペルチェモジュール40及び放熱フィン46を保持し、ハウジング100の上部に配置され、ファン110はハウジング100の下端部に配置される。本実施形態では、ペルチェモジュール40は一方の端部を冷却器として他方の端部を放熱器とする熱交換器として使用される。ファン110は外部の空気をハウジング下端の空気導入口102から内部に導入し、ハウジング100内に形成する空気導入路104と、熱交換路106とを通して外部に排出する。空気導入路104はファン110の下流側でケーシング10とハウジング100との間に形成されて、ファンによって得られる強制空気流Aをケーシング10側面の空気口14からケーシング10内へ進め、対向電極30の円形窓32を通して外部に排出するもので、この間に放電電極21上に空気中の水分を凝集させ、放電電極から放出させる帯電微粒子のミストをこの空気流に乗せて外部に送り出す。

[0030] 一方、熱交換路106はファン110の下流側で放熱フィン46の周囲を通り、ハウジング100の側壁の排出口108を経て外部に排出するための強制空気流Bを流すもので、放熱フィン46との接触によりペルチェモジュール40での冷却効率を高める。この熱交換路106は空気導入路104と分離して形成され、放熱フィンで加熱された空気が放電電極21へ漏れることを無くす。この結果、放熱電極21では新鮮な空気の供給を受けて、この空気から効率よく水を凝集できる。

[0031] 空気導入口102の近傍には環境温度と環境湿度とを検出する温湿度センサー80が配置される。冷却コントローラ50は、環境温度と環境湿度によって決定される温度、即ち、放電電極上に十分な量の水を凝集させる温度とまでに放電電極21を冷却するように、ペルチェモジュール40へ印加する電圧を制御する。また、冷却コントローラ50は、放電電極21と対向電極30との間に流れる放電電流を検知する電流計70に

接続され、放電電流が一定となるようにペルチェモジュール40を制御する。この放電電流は放電端22から放出される帯電微粒子の量、即ち、放電電極上に凝集する水の量に比例することから、放電電流が一定となるようにペルチェモジュール40を制御することにより、一定量の帯電微粒子のミストを継続して放出することができる。

[0032] ファン110は送風コントローラ120に接続されて、放電電極21や放熱フィン46へ供給する空気量が調整される。送風コントローラ120は、電流計70や温湿度センサー80に接続され、放電電流や環境温湿度に応じて送風量を調整する。例えば、環境温度と放電電極との温度差が大きい場合は、ペルチェモジュールによる冷却効率を高め得るために送風量を上げる。また、放電電極への水凝集量が不足するような場合も、外部からの空気を多量に放電電極に供給するように送風量を上げる。一方、十分な量の水が放電電極上に凝集されている場合は、ファンを停止させるか送風量を下げて、放電電極から放出される帯電微粒子のミストを一定量とする。

[0033] ところで、環境条件によっては、放電電極21が過冷却されて放電電極21上に凝集する水が氷結する場合が生じる。氷結を起こせば、放電電流が少なくなることから、この状態は冷却コントローラ50で認識できる。このような場合は、冷却コントローラ50はペルチェモジュール40を制御して放電電極21の温度を上昇させることで、氷結を解消させるように動作する。例えば、ペルチェモジュールでの冷却を弱めるか停止させることができる。更には、ペルチェモジュール40へ印加する電圧の極性を一時的に逆転させて、放電電極21を加熱することができる。このような状況下では、冷却コントローラ50によって、ペルチェモジュール40は空気中の水分を氷結する機能と、氷結水を融解させる機能とが切り替えられることで、放電電極21上に適切な量の水が供給できる。

[0034] 図9に示すように、放電電極21には余剰水を一時的に保持するための保水体を形成することができる。図9(A)では、多孔質セラミックでできた毛細管現象を示す保水体90Aを放電電極21の中心に形成した例を示す。図9(B)では、放電電極21の外表面に軸方向に走る毛細溝を設けてこの溝が水を保持する保水体90Bとした例を示す。何れの場合も、保水体には親水性処理がなされ、それ以外の部分には例えば撥水層を被覆する撥水処理がなされる。図9(C)では、放電電極21内に軸方向に走る

毛細の隙間を設けてこれを保水体90Cとした例を示し、例えば、放電電極を2つ割りや3つ割り構造とすることで内部に隙間を形成することができる。

[0035] 図10は、放電電極21先端の放電端22での水の保持力を高めるようにした各種の構造を示す。図10(A)は放電端22に平坦面を形成して、水の表面張力を利用してこの平坦面に水を保持する例を示す。図10(B)は平坦面の中央に先鋭な突起を形成して突起に電荷を集中させる例を示す。図10(C)は、放電端に凹面を形成して、この部分で水を保持するようにした例を示す。図10(D)は、凹面の中央に先端な突起を形成した例を示す。いずれの構造にあっても放電端22に集まる水を適切に保持できるため、放電端での水にレイリー分裂を確実に生じせることができ、静電霧化を安定的に行うことができる。また、突起の数は2本以上として、ミストの発生量を増大させることができる。

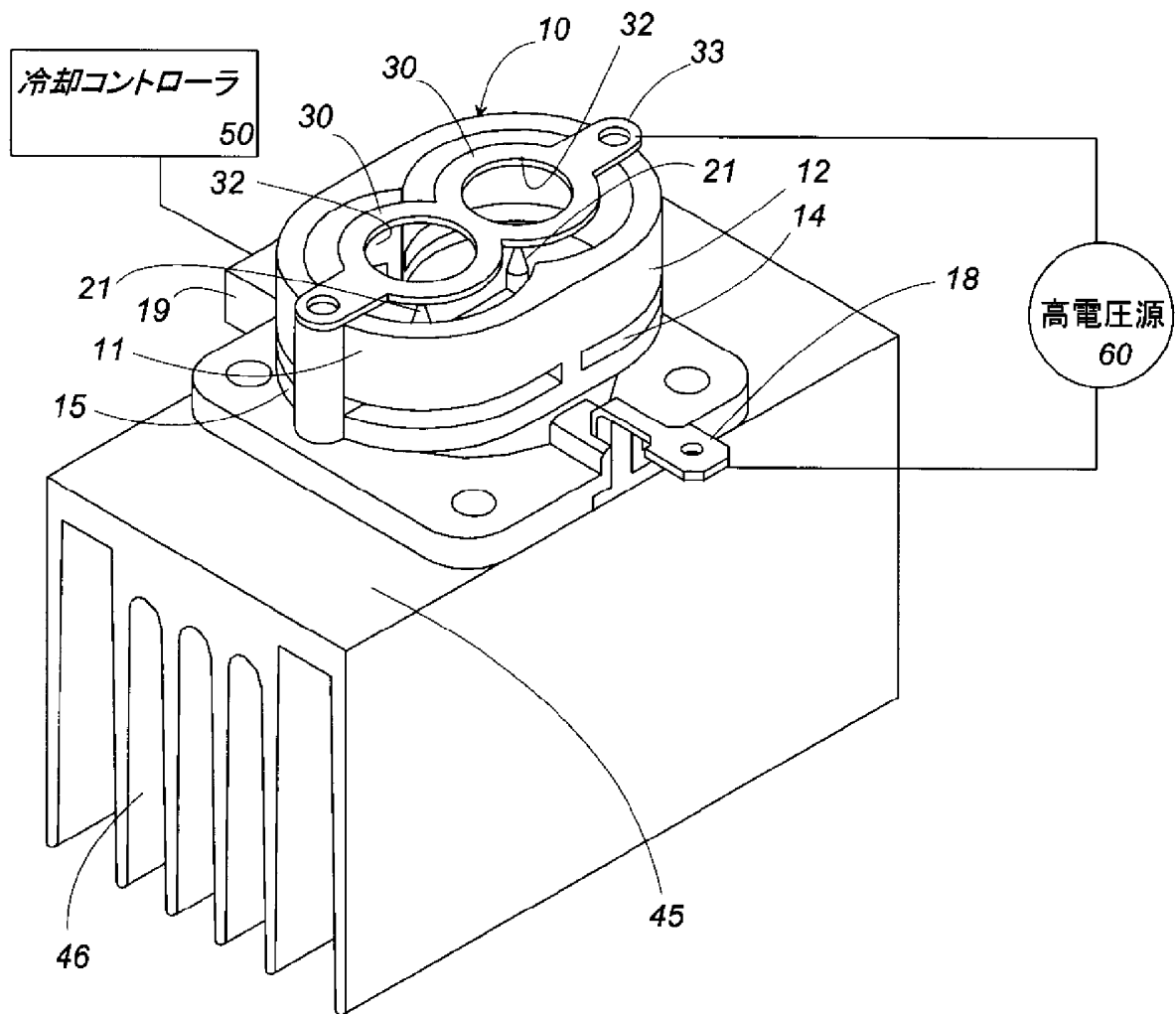
請求の範囲

- [1] 以下の構成を備えた静電噴霧装置
放電電極、
上記の放電電極に対向する対向電極、
上記放電電極上に水を与える水供給器、
高電圧源、この高電圧源は上記放電電極と上記対向電極との間に高電圧を印加して上記の放電電極上の水に静電気を帯電させて放電電極先端の放電端から水の帯電微粒子を放出させる、
上記の水供給器は上記放電電極上に周囲の空気から水を凝集させるように構成される。
- [2] 請求項1の装置において、
上記の水供給器は冷却器であり、上記の放電電極を冷却させて周囲の空気から水分を放電電極の上に凝集させる。
- [3] 請求項1の装置において、
上記の水供給器は、周囲の空気の水分を上記の放電電極上に氷結させる氷結する機能と、放電電極上で氷結水を溶かす融解する機能とを有する。
- [4] 請求項2の装置において、
周囲の空気を空気導入路を介して上記の放電電極の周りに導入するファンが設けられた。
- [5] 請求項4の装置において、
上記の冷却器は放熱器とで熱交換器をなし、
この熱交換器は上記の放電電極と共にハウジング内に収容され、
上記のハウジングに熱交換路が形成され、この熱交換路は上記の空気導入路とは分離して周囲の空気を上記の放熱器へ導入してからハウジング外へ排出する。
- [6] 請求項1の装置において、
上記の放電電極に、水を保持する保水体が備えられた。
- [7] 請求項2の装置において、
上記の冷却器は冷却部と加熱部とを備えるペルチェ効果熱電モジュールで実現され

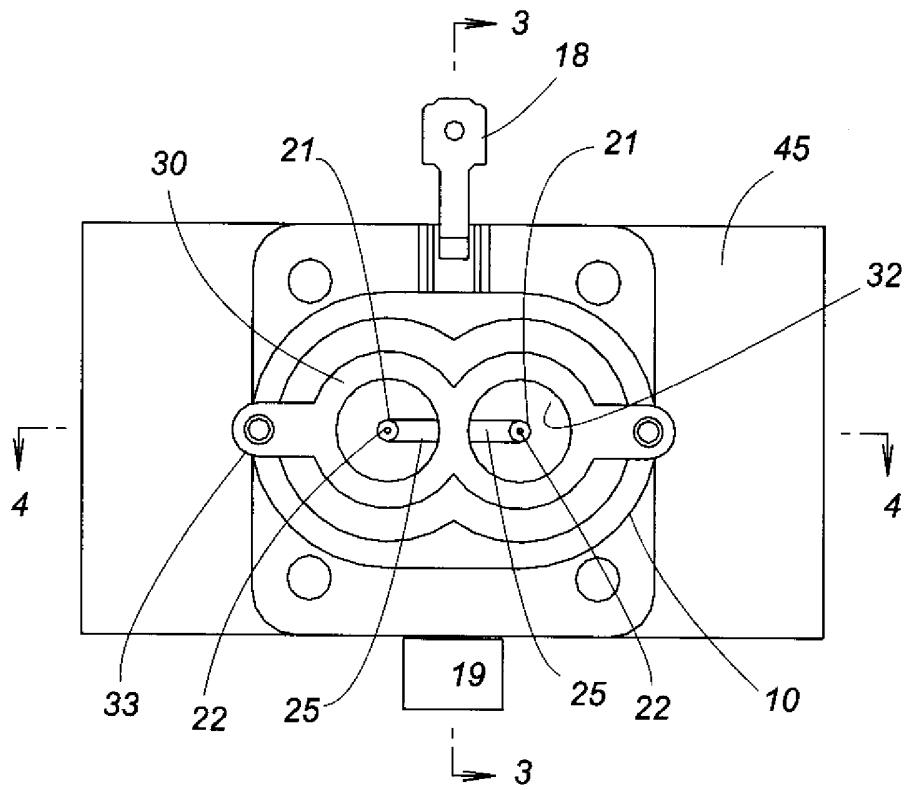
、冷却部が上記の放電電極に結合してこれを冷却する。

- [8] 請求項2の装置において、
上記の放電電極が複数配置され、
上記の放電電極がそれぞれ上記の冷却器へ熱的に結合してそれぞれの放電端が同一の温度に冷却され、
上記の放電電極が上記の高電圧源へ電氣的に結合してそれぞれの放電端が同一の電界強度を有する。
- [9] 請求項8の装置において、
複数の上記放電電極が電極部品に一体化され、この電極部品は上記の冷却器へ結合される単一の幹を有し、各放電電極がこの単一の幹からそれぞれ分岐枝を経て延出する。
- [10] 請求項8の装置において、
上記の複数の放電電極の全てが上記の対向電極から等間隔に離間する。
- [11] 請求項9の装置において、
上記の電極部品が同一材料によって単一構造体に形成され、上記の複数の放電電極が上記の幹の周りに対称的に配置された。
- [12] 請求項9の装置において、
上記の電極部品が、上記の各分岐枝から上記の冷却器側に離れた点で上記の高電圧源からの高電圧を受ける。
- [13] 請求項9の装置において、
上記の電極部品に、上記分岐枝から上記の冷却器に至る部分を包囲する断熱被覆が装着された。
- [14] 請求項8の装置において、
複数の上記対向電極がそれぞれ放電電極に対して配置され、
上記の対向電極はそれぞれ対応する放電電極に対して同一の距離で離間する。

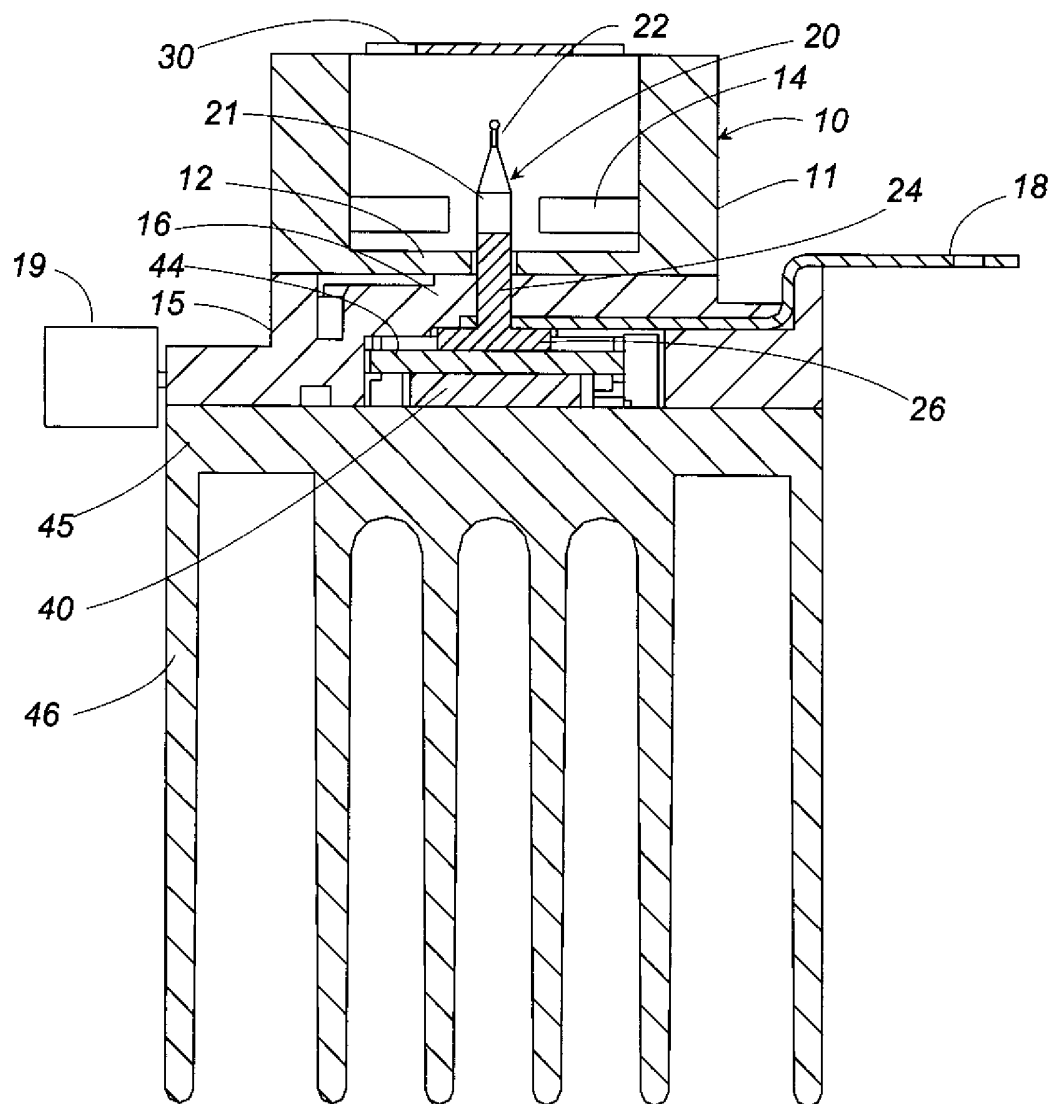
[図1]



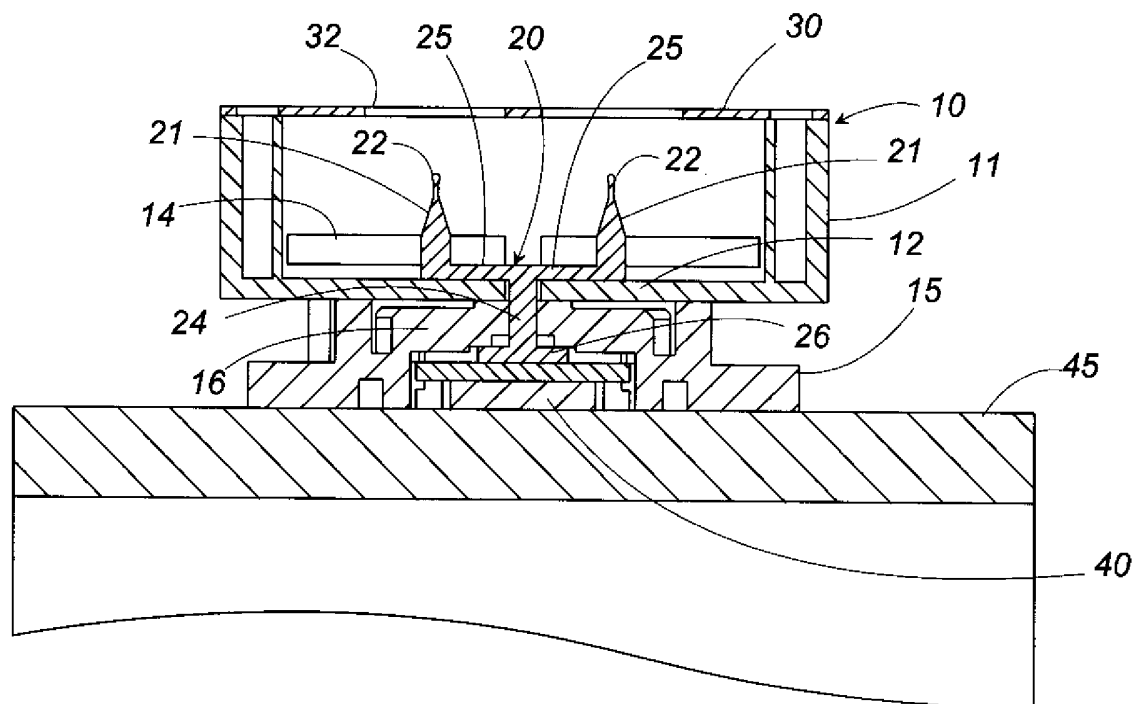
[図2]



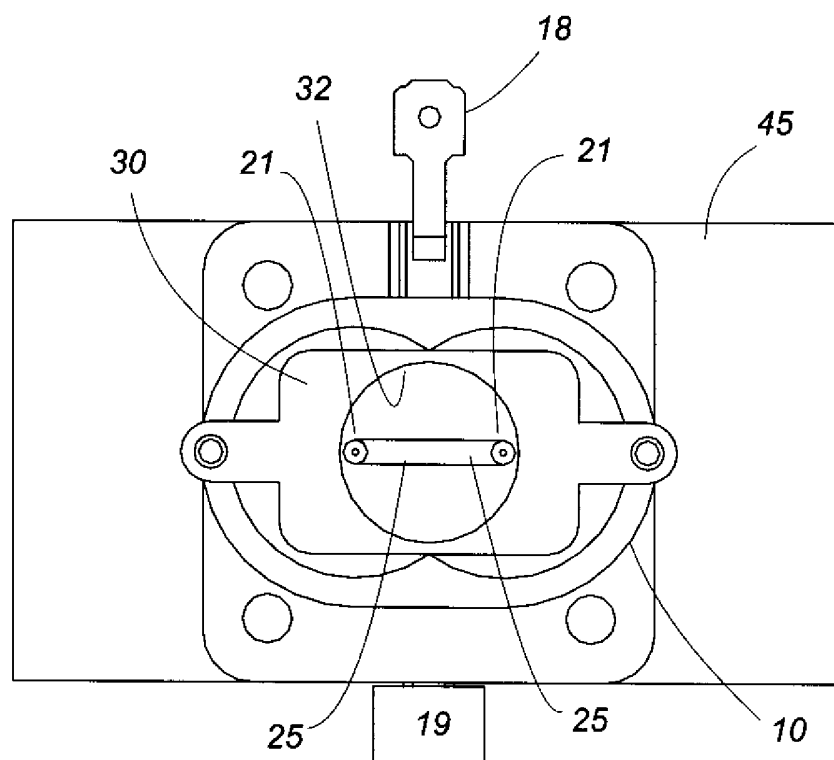
[図3]



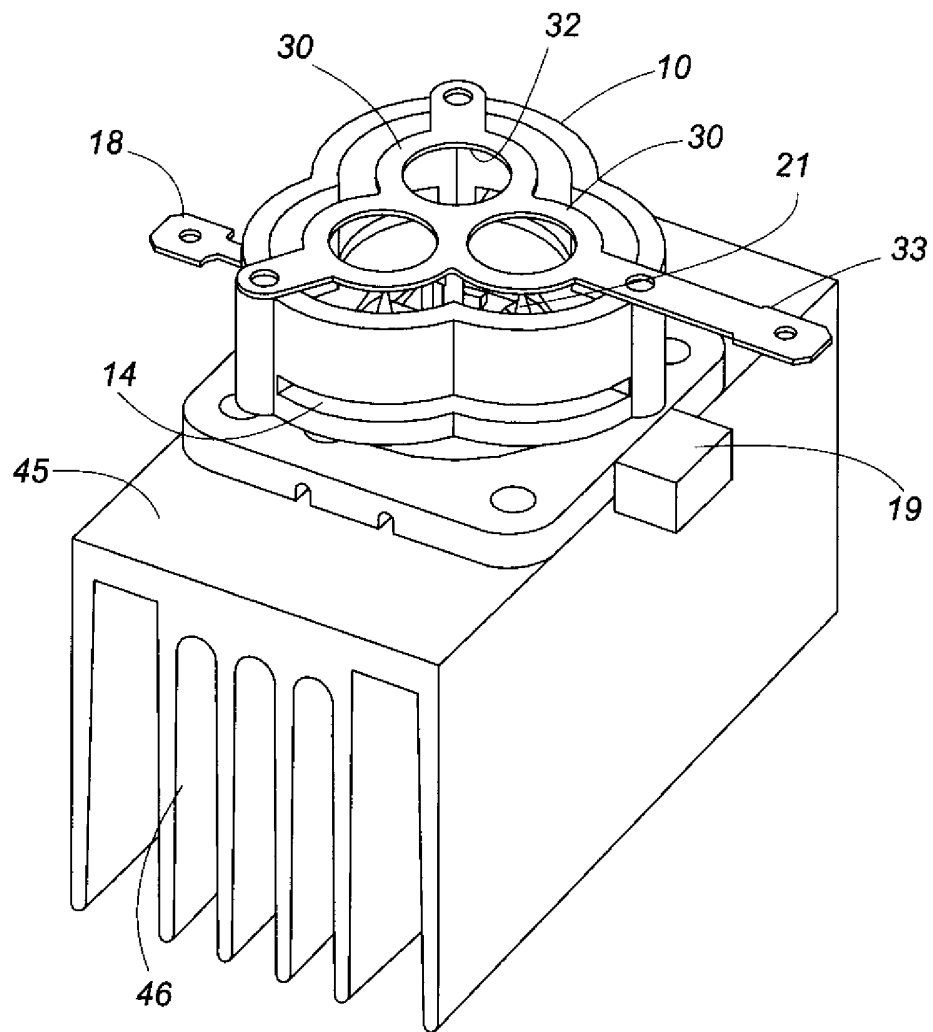
[図4]



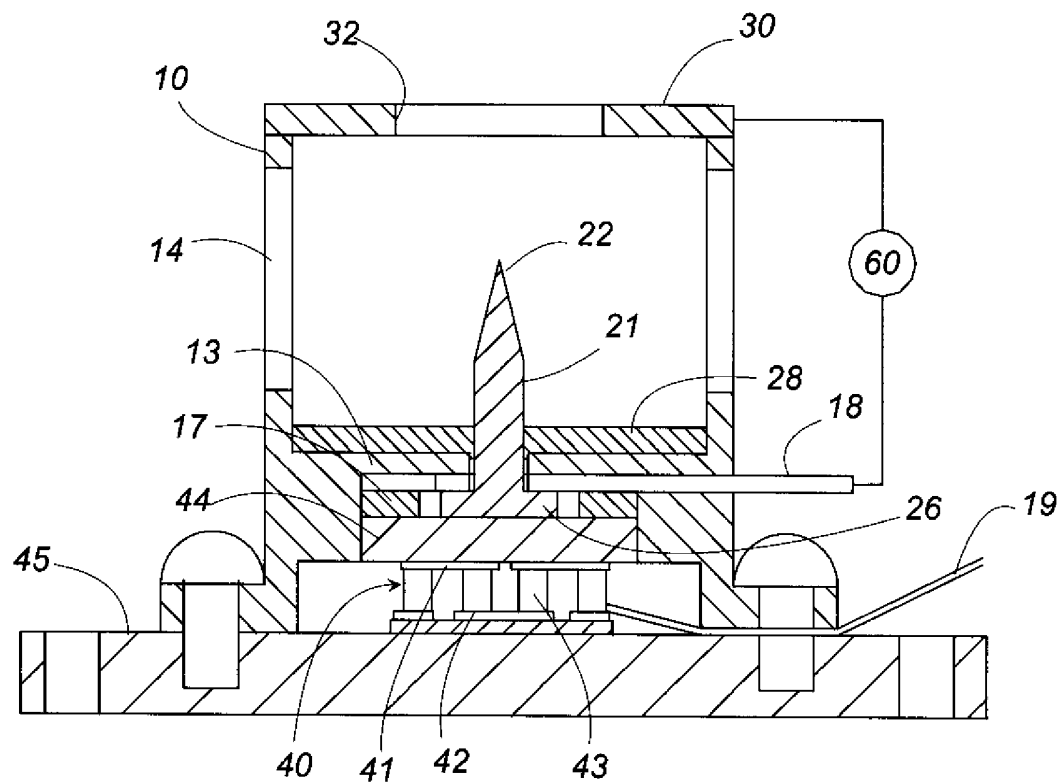
[図5]



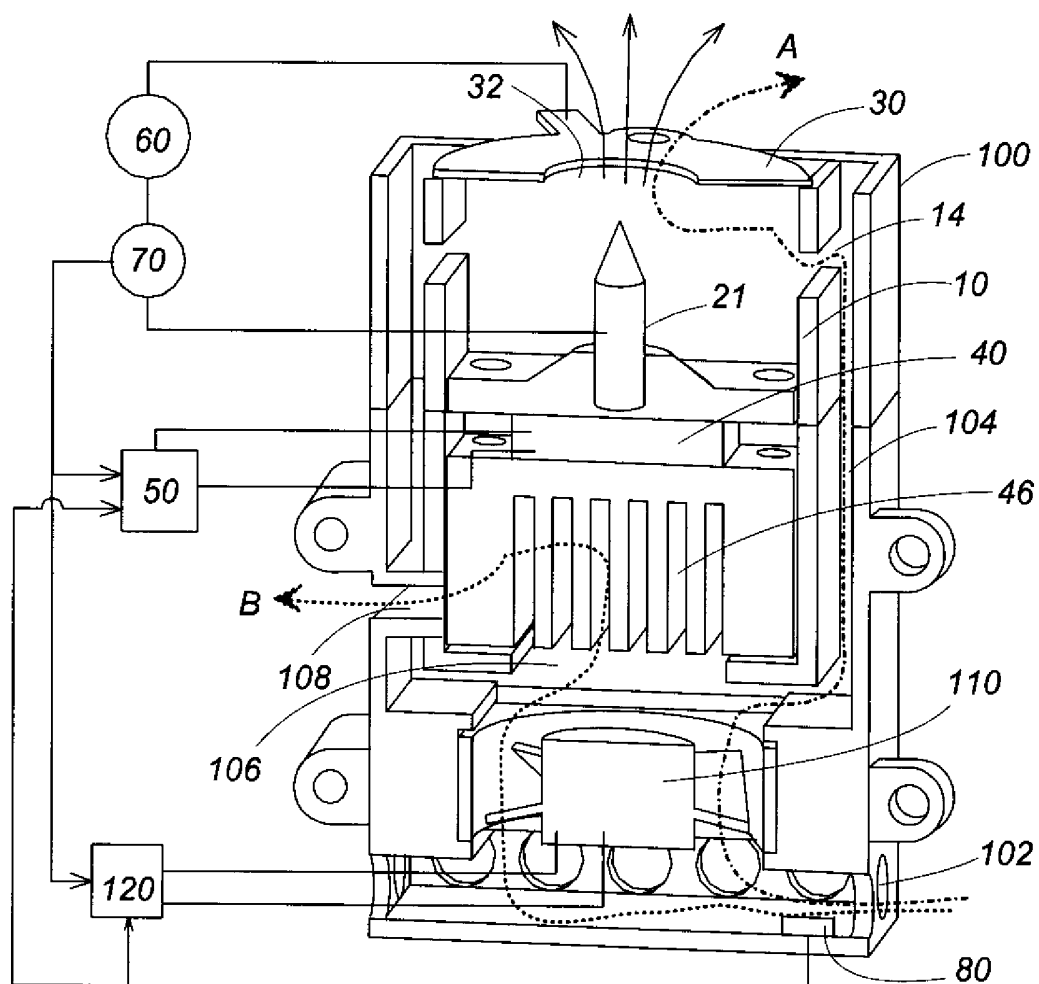
[図6]



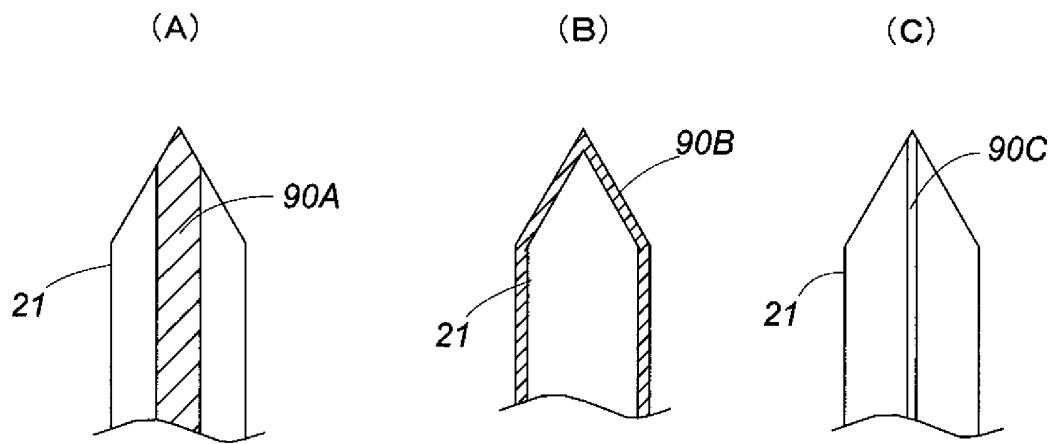
[図7]



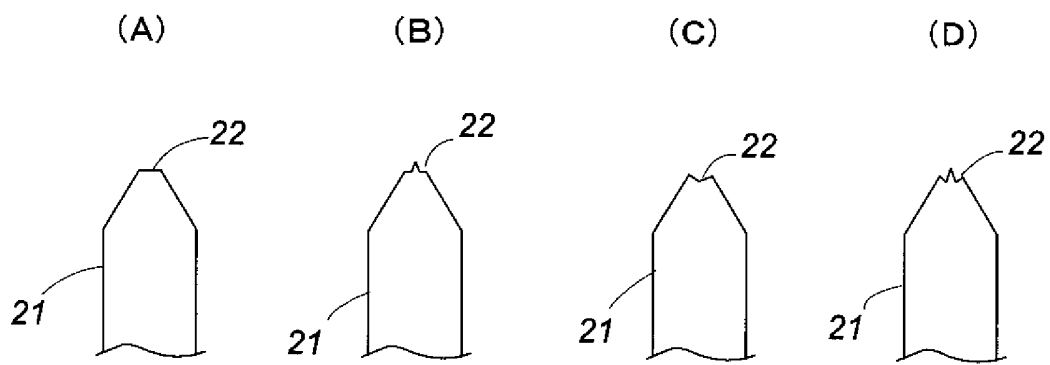
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006496

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ B05B5/057, 5/08

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ B05B5/00-5/16, A61L9/14, B03C3/00, F24F7/00

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-79714 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 18 March, 2003 (18.03.03), (Family: none)	1-14
A	JP 3260150 B2 (The Procter & Gamble Co.), 25 February, 2002 (25.02.02), & EP 486198 A1 & US 5337963 A	1-14
A	JP 2003-14261 A (Sharp Corp.), 15 January, 2003 (15.01.03), (Family: none)	1-14
A	JP 2002-203657 A (Daikin Industries, Ltd.), 19 July, 2002 (19.07.02), (Family: none)	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 June, 2005 (16.06.05)

Date of mailing of the international search report

05 July, 2005 (05.07.05)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006496

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 62-144774 A (Director General, Agency of Industrial Science and Technology), 27 June, 1987 (27.06.87), (Family: none)	1-14
A	JP 2001-286546 A (Ricoh Elemex Corp.), 16 October, 2001 (16.10.01), (Family: none)	1-14
A	JP 11-56994 A (Takahashi Works Co., Ltd.), 02 March, 1999 (02.03.99), (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ B05B5/057, 5/08

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ B05B5/00-5/16, A61L9/14, B03C3/00, F24F7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-79714 A (松下電工株式会社) 2003. 03. 18 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 3260150 B2 (ザ プラクター アンド ギャムブル カンパニー) 2002. 02. 25 & EP 486198 A1 & US 5337963 A	1-14
A	JP 2003-14261 A (シャープ株式会社) 2003. 01. 15 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2002-203657 A (ダイキン工業株式会社) 2002. 07. 19 (ファミリーなし)	1-14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 06. 2005

国際調査報告の発送日

05. 7. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

田口 傑

3F

9621

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 62-144774 A (工業技術院長) 1987. 06. 27 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2001-286546 A (リコーエレメックス株式会社) 2001. 10. 16 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 11-56994 A (株式会社タカハシワークス) 1999. 03. 02 (ファミリーなし)	1-14