

(43) 国際公開日
2007 年 12 月 27 日 (27.12.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/148716 A1

(51) 国際特許分類:

C23C 26/00 (2006.01) C25F 3/16 (2006.01)
B23H 7/22 (2006.01) F02M 61/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/062401

(22) 国際出願日: 2007 年 6 月 20 日 (20.06.2007)

(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 2006-171556 2006 年 6 月 21 日 (21.06.2006) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ボッシュ株式会社 (BOSCH CORPORATION) [JP/JP]; 〒1508360 東京都渋谷区渋谷 3 丁目 6 番 7 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 藤井 一隆 (FUJII, Kazutaka) [JP/JP]; 〒3558603 埼玉県東松山市箭弓町 3 丁目 1 3 番 2 6 号 ボッシュ株式会社内 Saitama (JP).

富田 修弘 (TOMITA, Naohiro) [JP/JP]; 〒3558603 埼玉県東松山市箭弓町 3 丁目 1 3 番 2 6 号 ボッシュ株式会社内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 安孫子 勉 (ABIKO, Tsutomu); 〒1030012 東京都中央区日本橋堀留町 1 丁目 6 番 3 号 パレドール日本橋 703 号 Tokyo (JP).

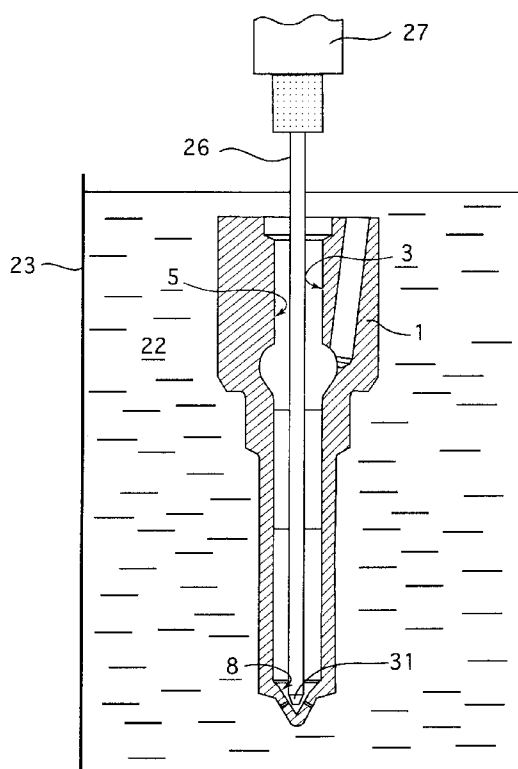
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

[続葉有])

(54) Title: SURFACE TREATING METHOD BY ELECTRIC DISCHARGE, AND DRESSING METHOD

(54) 発明の名称: 放電による表面処理方法及びドレッシング方法



(57) Abstract: With simpler facilities and procedures than those of the prior art, a surface treatment can be made on a part inside or the like while simplifying a grinding work. A first pressed dust electrode (31), which has its leading end portion tapered to become radially smaller toward itself, is attached to an electrode supporting cylinder (26), and can be revolved by a motor (27). The first pressed dust electrode (31) is positioned near a seat portion (8) of a nozzle body (1), and an electric discharge by a surface modifying discharge treatment method is generated between the seat portion (8) and the first pressed dust electrode (31), so that the seat portion (8) can have a cover film of a member transferred thereto and deposited thereon to form the first pressed dust electrode (31). Unlike the prior art, it is possible to dispense with a grinding treatment of the inside of the nozzle body (1) conforming to the external diameter of a nozzle needle (2).

(57) 要約: 従来に比して簡易な設備と手順により、部品内部などへの表面処理を可能とし、併せて研削加工作業の簡素化を図る。先端部分が当該先端部に向かって小径となるテーパ状に形成された第 1 の圧粉体電極 31 は、電極支持筒 26 に取着されて、モータ 27 によって回転可能とされており、ノズルボディ 1 のシート部 8 近傍に位置させて、シート部 8 と第 1 の圧粉体電極 31 との間に表面改質放電加工法による放電を発生させることで、シート部 8 には、第 1 の圧粉体電極 31 を形成する部材が移行堆積されてなる被膜を形成することができ、従来のようなノズルニードル 2 の

外径に合わせたノズルボディ 1 内部の研削加工処理を不要とすることができる。



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, LV, MC, MT, 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。

明 細 書

放電による表面処理方法及びドレッシング方法

技術分野

- [0001] 本発明は、柱状部材と、この柱状部材が内部で摺動可能に収納されるボディとを有して構成されるノズルに代表されるような機構部品の表面処理方法に係り、特に、加工作業の簡素化等を図ったものに関する。

背景技術

- [0002] 従来、全体の外観形状が柱状に形成された部材と、この柱状部材がその軸方向で移動可能に収納されるボディとを有してなる、例えば、ノズルに代表されるような機構部品においては、柱状部材の摺動部や、柱状部材とボディとの当接部分にコーティングを施して摺動による摩耗や当接に起因する変形などの抑圧、防止が行われることが多い。

例えば、ノズルの場合、ノズルニードルの外周面の一部は、このノズルニードルが移動可能に挿入されるノズルボディに形成された軸孔の一部の内周面に対して摺動する摺動部となっており、この摺動部や、また、ノズルボディのシート部に着座するノズルニードルの先端部分には、摺動による摩耗の抑圧等のため、PVD、CVD等の公知・周知の方法によるコーティング、表面処理が施されることが多くなされている(例えば、特許文献1等参照)。

- [0003] しかしながら、従来のように、ノズルニードル側にコーティングを施した場合、コーティング部分は、コーティングによる表面膜厚が加わるため、その膜厚を考慮してノズルボディの加工を行う必要がある。例えば、ニードルノズルが摺動する軸孔の一部の内径をコーティング後のニードルノズルの摺動部の外径に合わせて切削加工等する必要がある。

ところが、このようなノズルボディ内部の加工は作業の手間を要するだけでなく、熟練が必要である等の問題がある。

- [0004] その一方で、このようなノズルボディ内部の研削加工等を極力回避するため、例えば、ノズルニードルのコーティングに代えて、ノズルニードルのそれぞれのコーティン

グ部分に対応するノズルボディ内部の各部位にコーティングを行うことが考えられる。しかしながら、例えば、従来のプラズマコーティングにあっては、プラズマ発生を必要とするため、ノズルボディのシート部のように部材の深穴底や軸孔の内周面のような側面部分へのコーティングにはそもそも本質的に不向きであり、現実的には不可能であった。

- [0005] また、従来のコーティング方法は、全体的に加工時間が長く、そのため、コーティングを必要とする上述のような機構部品全体の作業時間の増大となり、その結果、製品の低価格化を阻害する要因となっていた。さらに、従来のコーティング方法は、一般に設備費が高く、上述のような長い加工時間の問題と相まって、より低価格化を阻む要因となっている。

特許文献1:特開2004-28051号公報(第7-8頁、図8)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0006] 本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、従来に比して簡易な設備と手順により、部品内部への表面処理を可能とし、加工作業の簡素化を図ることのできるノズルの製造方法及びノズルを提供するものである。

本発明の他の目的は、従来と異なり、表面処理が施された部品の寸法に合わせて、他の部品の内部を加工する必要がないノズルの製造方法及びノズルを提供することにある。

本発明の他の目的は、比較的簡易な作業により、剥がれ難く、耐摩耗性の良好な機構部品の表面処理方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明の第1の形態によれば、表面改質放電加工により機構部品の表面処理を行う放電による表面処理方法であって、

加工液内において、前記機構部品の表面処理を必要とする被表面処理部位の近傍に、所定の材料を用いてなる圧粉体電極を位置せしめ、放電のためのパルスを出力する加工電源の正極を前記機構部品に、前記加工電源の負極を前記圧粉体電極に、それぞれ接続し、前記機構部品を前記圧粉体電極の周囲で回転させつつ、

前記機構部品と前記圧粉体電極間で放電を行い、前記機構部品の被表面処理部位に、前記圧粉体電極の所定の部材が移行堆積されてなる被膜を形成せしめるよう構成されてなる放電による表面処理方法が提供される。

本発明の第2の形態によれば、放電により機構部品の表面処理を行う放電による表面処理方法であって、

前記機構部品の表面処理を必要とする被表面処理部位の近傍に、所定の材料を用いてなる圧粉体電極を位置せしめ、放電のためのパルスを出力する加工電源の正極を前記機構部品に、前記加工電源の負極を前記圧粉体電極に、それぞれ接続し、前記機構部品と圧粉体電極間に加工液を流しつつ前記機構部品と前記圧粉体電極間で放電を行い、前記機構部品の被表面処理部位に、前記圧粉体電極の所定の部材が移行堆積されてなる被膜を形成せしめるよう構成されてなる放電による表面処理方法が提供される。

本発明の第3の形態によれば、放電による表面処理方法に用いられる圧粉体電極のドレッシング方法であって、

少なくとも1つの斜面を有してなるドレス用治具の前記斜面に、圧粉体電極を押しつけながら回転させると共に、前記斜面上を水平に移動せしめてドレスするよう構成されてなる圧粉体電極のドレッシング方法が提供される。

本発明の第4の形態によれば、加工液内において、機構部品の表面処理を必要とする部位の近傍に、所定の材料を用いてなる圧粉体電極を位置せしめ、放電のためのパルスを出力する加工電源の正極を前記機構部品に、前記加工電源の負極を前記圧粉体電極に、それぞれ接続し、前記機構部品と前記圧粉体電極間で放電を行い、前記機構部品に、前記圧粉体電極の所定の部材が移行堆積されてなる被膜を形成せしめて前記機構部品の表面処理を行う放電による表面処理方法に用いられる前記圧粉体電極のドレッシング方法であって、

前記放電加工前に、前記加工電源の正極を前記圧粉体電極に、前記加工電源の負極を前記機構部品に、それぞれ接続し、前記機構部品と圧粉体電極間において前記放電加工の際とは逆極性の放電を行わしめることによって前記圧粉体電極をドレスするよう構成されてなる圧粉体電極のドレッシング方法が提供される。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、従来と異なり、機構部品内部の表面処理を必要とする部分に表面改質放電加工法における電極を挿入し放電加工を行うため、従来に比して、比較的簡素な設備で表面処理を部品内部に施すことができ、表面処理に関する設備費用の低減がなされるだけでなく、内部に表面処理が施された部品の内寸に合わせてその内部に配される部品の外径加工を施すことができるので、部品内部の研削加工作業を極力回避することができ、それによる製造作業の簡素化による製品の低価格化が可能となるという効果を奏するものである。

また、比較的簡易な表面処理にも関わらず、硬質の表面を得ることができ、摩耗や衝撃等に対する耐性の向上による信頼性の向上がなされた機構部品を得ることができる。

さらに、表面改質放電加工を用いることで、従来の表面処理方法では必要とされていた高度な脱脂洗浄等の作業が不要であるため、従来に比して作業のより簡素化が図られ、作業時間の削減ができる。

またさらに、従来のプラズマコーティングでは不可能であった深穴底や側面への表面処理を簡易に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施の形態におけるノズルの製造方法により製造されたノズルの構成例を示す縦断面図である。

[図2]本発明の実施の形態におけるノズルの製造方法の概略手順を説明する説明図であり、図2(a)はノズルボディの表面処理が必要とされる部分を説明する説明図、図2(b)はノズルボディ内の表面処理が行われた後に内部の仕上げ加工を行うことを説明する説明図、図2(c)はノズルボディの内径に基づいてノズルニードルの外径加工を行うことを説明する説明図である。

[図3]本発明の実施の形態において用いられる表面改質放電加工法の基本的な構成を示す構成図である。

[図4]本発明の実施の形態における第1の圧粉体電極とその保持構造を説明する説明図である。

[図5]加工槽を用いたシート部の表面処理を説明する説明図である。

[図6]シート部の表面処理における第1の圧粉体電極とシート部の位置関係例を説明する説明図である。

[図7]シート部の表面処理における第1の圧粉体電極とシート部の他の位置関係例を説明する説明図である。

[図8]ノズルボディへの加工油の注入例を説明する説明図である。

[図9]ノズルボディへの加工油の他の注入例を説明する説明図である。

[図10]本発明の実施の形態におけるノズルボディの摺動案内内部への表面改質放電加工法による表面処理の手順を説明する説明図である。

[図11]ノズルボディの摺動案内内部へ対する表面処理における第2の圧粉体電極とノズルボディとの位置関係例を説明する説明図である。

[図12]ノズルボディの摺動案内内部へ対する表面処理における第2の圧粉体電極とノズルボディとの他の位置関係例を説明する説明図である。

[図13]ノズルボディの摺動案内内部へ対する表面処理における第2の圧粉体電極とノズルボディとの他の位置関係例を説明する説明図である。

[図14]ノズルボディへの加工油の注入例を説明する説明図である。

[図15]図14に示されたような加工油の注入を行う場合の第2の圧粉体電極の構成例を模式的断面で示す模式図である。

[図16]図14に示されたような加工油の注入を行う場合の第2の圧粉体電極の他の構成例を模式的断面で示す模式図である。

[図17]第1及び第2の圧粉体電極を一体に支持する電極構造の例を模式的に示す模式図である。

[図18]図17に示された電極構造における第1の圧粉体電極をシート部に位置させた状態を模式的に示す模式図である。

[図19]図17に示された電極構造における第2の圧粉体電極を摺動案内内部に位置させた状態を模式的に示す模式図である。

[図20]第1の圧粉体電極のドレスのための治具とその用い方を説明する説明図である。

[図21]第1の圧粉体電極のドレスのための治具とその用い方の他の例を説明する説明図である。

[図22]逆放電による第1の圧粉体電極のドレスを説明する説明図であり、図22(a)は第1の圧粉体電極をシート部に位置させた状態を示す説明図、図22(b)は逆放電のための極性を説明する説明図である。

[図23]本発明に係る機構部品の製造方法の他の適用例としてのバレルの構成例を示す縦断面図である。

[図24]加工槽を用いたバレル内部への表面処理を説明する説明図である。

[図25]バレルへ加工油を注入する場合を説明する説明図である。

[図26]バレルへ加工油を注入する場合の他の例を説明する説明図である。

[図27]バルブボディの縦断面図である。

[図28]図27に示されたバルブボディの一部を拡大した縦断面図である。

[図29]バルブボディのシート部の表面処理における第1の圧粉体電極とシート部の位置関係例を説明する説明図である。

符号の説明

- [0010] 1…ノズルボディ
2…ノズルニードル
4…摺動部
5…摺動案内内部
7…弁頭部
8…シート部
9…噴孔
21…保冶具
23…加工槽
26…電極支持筒
31…第1の圧粉体電極
32…第2の圧粉体電極
34…スリット

発明を実施するための最良の形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態について、図1乃至図29を参照しつつ説明する。

なお、以下に説明する部材、配置等は本発明を限定するものではなく、本発明の趣旨の範囲内で種々改変することができるものである。

最初に、本発明の実施の形態におけるノズルの製造方法により製造されたノズルの構成例について、図1を参照しつつ説明する。

このノズルは、内燃機関に燃料を噴射供給する燃料噴射弁に用いられるもので、基本的な構成は公知のものである。

すなわち、このノズルは、ノズルボディ1とノズルニードル2との大別されて構成されてなるもので、ノズルボディ1内に形成された軸孔3内に、ノズルニードル2がその軸方向で移動可能に収納されるものとなっている(図1参照)。

[0012] ノズルニードル2は、その軸方向(図1において紙面上下方向)の中心よりやや後端側に位置する部位が他の部位よりも大径に形成されており、次述するように軸孔3の内周面に対して摺動する摺動部4となっている。

一方、ノズルボディ1の軸孔3は、ノズルボディ1の後端側に開口すると共に、先端近傍まで形成されており、特に、上述のノズルニードル2の摺動部4に対応する部位は、ノズルニードル2を、その軸方向に移動可能に支持、案内する摺動案内部5となっている。

[0013] また、ノズルニードル2の上述の摺動部4から延びた延長部6は、ノズルボディ1の摺動案内部5と同軸状に形成されたシリンダ部1a内へ延びており、その先端部分は、テーパ状に形成されて弁頭部7となっている。なお、シリンダ部1aの内径は延長部6の外径より若干大きく設定されており、双方の間に微小間隙が生ずるものとなっている。

一方、ノズルボディ1の先端部内部には、弁頭部7が着座するシート部8が形成されており、弁頭部7のシート部8への着座、離間によって、ノズルボディ1の先端部に穿設された噴孔9が開閉成されるものとなっている。

[0014] また、ノズルボディ1内において、摺動案内部5からシリンダ部1aへ移る部位は油だまり10となっており、この油だまり10に連通し、かつ、ノズルボディ1の後端面に開口

するように形成された燃料導入路11を介して供給される高圧燃料が貯められるようになっている。

- [0015] かかる構成のノズルにおいて、被表面処理部である摺動案内5の内周面とシート部8は、後述する表面改質放電加工法による表面処理が施されたものとなっており、この点が従来のノズルと特徴的に異なるものである。

さらに、このようなノズルボディ1内部への表面処理を行うため、ノズルニードル2は、特に、摺動部4の外径が、ノズルボディ1の摺動案内5の内径に合わせて加工処理されたものとなっている点も従来のノズルと特徴的に異なるものである。

- [0016] 次に、かかるノズルの製造手順について概括的に、図2を参照しつつ説明することとする。

本発明の実施の形態におけるノズルは、ノズルボディ1の摺動案内5の内周面とシート部8に、それぞれ表面改質放電加工法による表面処理(詳細は後述)を施し(図2(a)参照)、この後、その表面処理が施された部分の仕上げ加工を行う(図2(b)参照)。

次いで、摺動案内5の内径を計測し、その計測された内径に適合するようノズルニードル2の摺動部4の外径加工を施してノズルの製造が行われるものとなっている(図2(c)参照)。

- [0017] 次に、摺動案内5の内周面及びシート部8に施される表面改質放電加工法について、図3を参照しつつ説明する。

表面改質放電加工法自体は、既に公知のものであるが、図3は、本発明の実施の形態におけるノズルの製造工程において行われる表面改質放電加工法の基本的な構成が示されたものとなっている。

まず、表面改質放電加工の対象であるノズルボディ1は、ノズルボディ1を保持する導電性部材からなる保持具21に、その先端部近傍が保持された状態で、この保持具21と共に、絶縁性の加工油22で満たされた加工槽23内に置かれる。そして、保持具21には、加工電源24の正極が接続される。

- [0018] 一方、表面改質放電加工法において放電用の電極として用いられる圧粉体電極25は、炭化物を形成し易い金属粉を固めてなる複合構造体である。特に、チタン系材

料を用いた場合には、極めて硬い炭化チタンの硬質皮膜を堆積させることができることが知られており、圧粉体電極25は、かかるチタン系材料からなるものとするのが好適である。

[0019] 圧粉体電極25は、絶縁性部材からなる電極支持筒26に保持されるものとなっている。電極支持筒26はその内部が中空円筒状に形成されており(図示せず)、その部分を介して加工電源24からの配線が圧粉体電極25に接続されるようになっており、圧粉体電極25は加工電源24の負極に接続されるものとなっている。

[0020] また、電極支持筒26は、モータ27に接続されており、任意に回転できると共に、図示されない他のモータのサーボ制御によって軸方向(図3において紙面上下方向)の移動が可能となっている。

一方、加工槽23は、2次元方向、すなわち、換言すれば、x軸及びy軸のそれぞれの方向において所望の位置への移動が可能で、かつ、回転可能に設けられた移動テーブル28上に載置されるようになっており、圧粉体電極25の回転と、加工槽23の移動、すなわち、ノズルボディ1の移動、回転とによってノズルボディ1内部の所望する部位への表面処理が可能となっている。

[0021] 放電加工を行う際には、サーボ制御によって、圧粉体電極25をノズルボディ1内へ挿入させると共に、表面処理が必要な部位へ移動させて、その位置でノズルボディ1との間で放電を行う。

なお、加工電源24の出力は、一般的にはパルス出力であり、具体的なパルス幅やそのピーク電流値、繰り返し周波数などは必要とされる表面処理の具体的な条件によって異なるものであり、そのような具体的な条件に応じて個々の設定されるべきものである。

[0022] 次に、シート部8に対する表面改質放電加工法による表面処理のより具体的な手順について図4乃至図9を参照しつつ説明する。

最初に、シート部8の表面処理に用いられる第1の圧粉体電極31は、円柱状に形成されると共に、その先端部分が先端に向かうにしたがって小径となるようにテーパが形成されてなるものが好適である(図4参照)。

[0023] そして、この第1の圧粉体電極31は、ノズルボディ1の長手軸方向(図4において紙

面上下方向)の長さよりも十分長い電極支持筒26の先端部分に保持せしめ(図4参照)、ノズルボディ1の軸孔3内へ挿入し、シート部8近傍へ位置させるようにする(図4及び図5参照)。

なお、この第1の圧粉体電極31のノズルボディ1内への挿入に際しては、予めノズルボディ1は、加工油で満たされた加工槽23内に位置させておくものとする(図5参照)。なお、図5においては、先の図3に示された保持具21や加工電源24、また、加工電源24との配線などが省略されたものとなっている。

[0024] 第1の圧粉体電極31とシート部8との相対的な位置関係は、図6に示されたように、第1の圧粉体電極31のテーパ部分とシート部8とが全体的にはほぼ均等な間隔で対向する位置とするのが好適である。

そして、この場合、放電の際には、第1の圧粉体電極31を固定した状態としても良いし、また、第1の圧粉体電極31を、その中心軸を中心に回転させるようにしてもいづれでも良い。

なお、第1の圧粉体電極31の中心軸は仮想的なものであり、現実的には、電極支持筒26と共にモータ27に取着された際に、第1の圧粉体電極31の中心を回転中心として第1の圧粉体電極31が回転されるよう予め構成されているものとする。これは、後述する第2の圧粉体電極32、32Aについても同様であるとする。

[0025] また、第1の圧粉体電極31とシート部8との相対的な位置関係は、図7に示されたように、第1の圧粉体電極31の中心軸がノズルボディ1の中心軸から径方向に変位し、かつ、シート部8のいずれかの部位に接近するように第1の圧粉体電極31を位置させても好適である。

そして、この場合、第1の圧粉体電極31をその中心軸を中心に回転させると共に、移動テーブル28を回転させることでノズルボディ1をその中心軸を中心に回転させて放電を行うのが好適である。

[0026] また、ノズルボディ1についても、中心軸は仮想的なものであり、現実的には保持具21と共に移動テーブル28上の加工増23内に位置させる際の場所が定められており、そこに位置させて移動テーブル28を回転させることでノズルボディ1がその仮想的な中心軸を中心に回転できるように予め構成されているものとする。

[0027] なお、上述の場合、加工槽23を用いての放電加工を行うようにしたが、表面処理を施す範囲が比較的小さいため、必ずしも加工槽23は必要ではなく、例えば、ノズルボディ1の燃料導入路11から加工油を注油し、軸孔3内を加工油で満たし、ノズルボディ1の後端側の軸孔3の開口部分から溢れて外部へ流出するに任せるようにしても好適である(図8参照)。

[0028] また、第1の圧粉体電極31の軸方向を中空円筒状に穿設して加工液通路としての注入路33を設けて、電極支持筒26の後端側でこの注入路33に加工油を注入し、第1の圧粉体電極31の先端側の注入路33の開口部分から加工油を第1の圧粉体電極31とシート部8との間に充満させるようにしても好適である(図9参照)。

そして、噴孔9の形成前である場合には、加工油は、ノズルボディ1の後端側の軸孔3の開口部分から溢れて外部へ流出するに任せれば良い。

[0029] 次に、摺動案内5に対する表面改質放電加工法による表面処理のより具体的な手順について図10乃至図16を参照しつつ説明する。

最初に、摺動案内5の表面処理に用いられる第2の圧粉体電極32は、円柱状に形成されたものが好適である(図10参照)。

そして、ノズルボディ1を加工油で満たされた加工槽23内に位置させた状態で、第2の圧粉体電極32をノズルボディ1内へ挿入させてゆき、摺動案内5に位置させるようにする(図10参照)。なお、図10においては、先の図3に示された保持具21や加工電源24、また、加工電源24との配線などが省略されたものとなっている。

[0030] 放電の際の第2の圧粉体電極32と摺動案内5とのより具体的な相対位置関係としては、第2の圧粉体電極32は、その中心がノズルボディ1の中心から径方向に変位するようにして摺動案内5の内周面の一部に接近する位置とし、かかる状態で、第2の圧粉体電極32を摺動案内5の周方向で回転させるようにすると好適である(図11参照)。なお、図11は、ノズルボディ1の径方向での断面における第2の圧粉体電極32の摺動案内5に対する放電の際の位置を模式的に示した模式図である。

[0031] また、放電の際の第2の圧粉体電極32と摺動案内5とのより具体的な相対位置関係としては、上述のように第2の圧粉体電極32を位置させた状態で、ノズルボディ1のみをその中心軸を中心に回転させるようにしても好適である(図12参照)。

[0032] さらに、径方向断面において円弧を一部に有するような形状に形成された第2の圧粉体電極32Aを用いるようにしても好適である(図13参照)。この図13に示された例における第2の圧粉体電極32Aの径方向断面は、矩形の一边を円弧とした形状となっている。

そして、この場合、放電の際には、第2の圧粉体電極32Aの円弧の部分を、摺動案内内部5の内周面の一部に接近して対向させた状態とし、ノズルボディ1のみをその中心軸を中心に回転させるのが好適である(図13参照)。

[0033] なお、この摺動案内内部5の表面処理においては、加工槽23を用いるようにしたが、必ずしも加工槽23は必要ではなく、例えば、ノズルボディ1の後端側の軸孔3の開口部分から加工油22を注入し、軸孔3内を加工油で満たし、燃料導入路11から溢れて外部へ流出するに任せるようにしても好適である(図14参照)。

[0034] このように加工油を注入する方式を用いる場合、第2の圧粉体電極32は、その軸方向に延びるスリット34を、周方向で適宜な間隔を隔てて複数設けるようにすることで摺動案内内部5での加工油の流れを円滑にすることができ好適である(図15参照)。

なお、第2の圧粉体電極32Aにスリット34を形成した例が図16に示されている。この例では、一つのスリット34が第2の圧粉体電極32Aの円弧状の部分に設けられたものとなっている。換言すれば、第2の圧粉体電極32Aには、放電の際に摺動案内内部5と対向する部分にスリット34が形成されたものとなっている。

[0035] 上述した例においては、放電加工を行う場所に応じて第1の圧粉体電極31と第2の圧粉体電極32とを適宜交換して電極支持筒26にそれぞれ取り付けることを前提として説明をしたが、例えば、図17に示されたように、一つの電極支持筒26Aに適宜な間隔を隔てて第1の圧粉体電極31と第2の圧粉体電極32を取り付けるようにしても好適である。

この場合、電極支持筒26Aをその軸方向に移動させることによって、第1及び第2の圧粉体電極31、32を、先に説明したようにそれぞれ表面処理を施す部位に位置させるようにすれば良い(図18及び図19参照)。

[0036] 次に、圧粉体電極のドレスについて図20乃至図22を参照しつつ説明する。

ここでは、特に、放電加工による端部の変形が顕著となる第1の圧粉体電極31のド

レスの例について説明することとする。

図20は、逆円錐形状の凹部41aを有するドレス用治具41を用いる例を示すものであり、第1の圧粉電体電極31を凹部41a内部へ押しつけるようにすることで、特に、先端部分を本来の形状に整形するものである。

[0037] また、図21に示されたようなドレス用治具42を用いても良い。すなわち、このドレス用治具42は、少なくとも一つの直角部分が斜めに切り欠かれた斜面42aを有する構造となっているものである。そして、この斜面42aに第1の圧粉体電極31の特にテーパ部分を押しつけるようにして第1の圧粉体電極31を回転させると共に、斜面42a上を水平方向に移動させるようにすることでドレスを行うと好適である。

[0038] 次に、逆放電によるドレスの例について、図22を参照しつつ説明する。

この例は、放電加工を行う直前であってもドレスが可能であるという特徴を有するもので、まず、通常に放電加工を行う場合と同様に第1の圧粉体電極31をシート部8の近傍に位置させる(図22(a)参照)。次いで、第1の圧粉体電極31とノズルボディ1の加工電源24(図3参照)との接続極性を通常とは逆、すなわち、第1の圧粉体電極31を正極に、ノズルボディ1を負極として逆放電を行う。この逆放電によって、第1の圧粉体電極31の特にテーパ部分を簡易にドレスすることが可能となる。

そして、ドレス後は、それぞれの接続極性を本来の極性へ戻し、先に説明した要領で放電加工を行えば良い。

[0039] 次に、機構部品の他の例として燃料噴射ポンプの構成品であるバレル51について、本発明に係る機構部品の製造方法を適用した場合について、図23乃至図26を参照しつつ説明する。

バレル51は、図示されないプランジャと共に燃料噴射ポンプを構成するもので、その内部には、プランジャ(図示せず)がその軸方向で移動する孔52が穿設されている(図23参照)。この孔52は、小径部52aと大径部52bとからなり、この例では、小径部52aから大径部52bへ移る手前側の小径部52aの一部の周壁部分が特にプランジャとの摺動のために表面処理を要する部分となっている。なお、図23においては、×印によって表面処理が必要となる範囲が示されている。

[0040] このようなバレル51内の表面処理には、先の第2の圧粉体電極32を用いて表面改

質放電加工による表面処理を施すのが好適である。

具体的には、図24に示されたように、バレル51をバレル保持具53に保持した状態で加工槽23内に置き、基本的に図10で示したと同様にして放電加工による表面処理を行えば良い。なお、この場合、放電の際における第2の圧粉体電極32とバレル51との位置関係は、先に図11乃至図13で説明したと同様に、いずれかを適宜に用いることができることは勿論である。

[0041] このようにしてバレル51内の表面処理を行った後、孔52の内径を計測し、図示されないプランジャの外径加工を施すのは、先に説明したノズルの製造の場合と同様である。

[0042] また、加工槽23を用いることに代えて、バレル51の一方の開口部分から加工油22を注入するようにしても好適である(図25参照)。なお、この場合、バレル51には、孔52の他に、この孔52に連通し、燃料の流入のための通路(図示せず)が形成されているので、注入されて孔52内に充満した加工油はこのような通路(図示せず)を介して外部へ流出させることができる。

[0043] また、バレル51を、孔52の小径部52aが形成された部位で保持し、かつ、その保持部分に連通する連通孔54が形成されたバレル用保持具53Aを用いるようにしても好適である(図26参照)。この場合、孔52の大径部52bの開口部分から加工油22を注入し、連通孔54を介して外部へ排出することとなる(図26参照)。

[0044] 次に、例えば、インジェクタを構成するバルブボディのシート部へ本発明の実施の形態における表面改質放電加工方法による表面処理を施す場合の例について、図27乃至図29を参照しつつ説明する。

本発明の実施の形態におけるバルブボディ61は、例えば、コモンレール式燃料噴射制御装置において、高圧燃料をディーゼル機関の気筒内に噴射供給する公知・周知のインジェクタ(図示せず)に用いられるものである。すなわち、バルブボディ61は、インジェクタによる燃料噴射量及び噴射圧を制御する制御圧室62が形成されると共に、その制御圧室62の圧力制御を可能とする構造に形成されたものである(図27及び図28参照)。

[0045] かかるバルブボディ61は、全体外観形状がほぼ柱状の部材を用いてなり、その内

部には、その長手軸方向(図27において紙面上下方向)において、一端がバルブボディ61の一方の端部に開口し、他端がバルブボディ61の他端側近傍の適宜な位置まで延びる摺動孔63が形成されている。この摺動孔63は、図示されないバルブピストンが摺動自在に配されるもので、開口側と反対側の端部近傍が制御圧室62となっている。

[0046] そして、制御圧室62に近いバルブボディ61の頂部には、ほぼ円錐状にシート形成部64が凹設されている。そして、このシート形成部64は、その中央付近が、バルブボディ61内部に形成された燃料通路68を介して上述の制御圧室62と連通するようになっており、この燃料通路68の途中の適宜な位置には、開閉用オリフィス65が形成されたものとなっている。

また、シート形成部64には、例えば、セラミック等の部材を用いてなるバルブボール66が、シート形成部64の中央部に開口する燃料通路68を塞ぐように配設されるものとなっている(図28参照)。すなわち、バルブボール66は、通常、電磁力で往復動可能に設けられる柱状に形成されたアーマチュア(図示せず)の先端に装着されたものとなっている。

[0047] そして、バルブボール66は、バルブボディ61の長手軸方向(図28において紙面上下方向)におけるアーマチュア(図示せず)の往復動に伴い、シート形成部64の中央に形成された燃料通路68の開口部分とその周囲の部位に対して着座、離間可能とされており、バルブボール66が着座、離間する燃料通路68の開口部分と、その周囲の適宜な部位は、次述するように表面改質放電加工による表面処理が施された被表面処理部位としてのシート部67となっている。

[0048] なお、ここで、バルブボール66のシート部67への着座及び離間と、燃料噴射との関係について概略的に説明することとする。

まず、制御圧室62は、図示されない高压燃料の共通通路を介して高压側に連通する一方、シート形成部64は、低压側に連通するようになっているため、バルブボール66がシート部67に着座した状態にあつては、制御圧室62は高压状態に維持されることとなる。そのため、図示されないノズルニードルが制御圧室62の背圧を受け、噴射孔(図示せず)が閉鎖されて、燃料噴射が停止された状態となる。

[0049] 一方、バルブボール66がシート部67から離間し、制御圧室62が開閉用オリフィス65を介してシート形成部64と連通することにより、制御圧室62は低压側と連通されるようになっている。この状態にあつては、ノズルニードル(図示せず)の先端側に形成された高压燃料受圧部に高压燃料による押上げ力が作用する一方、制御圧室62から作用するノズルニードルへの背圧は低下するため、ノズルニードルが噴射孔(図示せず)から離間し、燃料噴射が行われることとなる。

[0050] 次に、シート部67に対する表面改質放電加工法による表面処理の手順は、基本的には、先に図1乃至図9を参照しつつ説明したノズルボディ1のシート部8に対する表面改質放電加工法による表面処理の手順と同様である。したがって、ここでは、図29を参照しつつ、その概略のみを説明し、再度の詳細な説明は省略することとする。

[0051] シート部67に表面改質放電加工法による表面処理を施すには、シート部67近傍に、第1の圧粉電極31を位置させ(図29参照)、シート部67との間で放電を行えばよい。

なお、第1の圧粉電極31、シート部67と加工電源24との接続は、図3に示された接続例に準ずればよい。また、加工油22の供給は、図3に示されたように加工槽23に加工油22を満たし、第1の圧粉電極31とバルブボディ61とを加工増23内に配設するようにして第1の圧粉電極31とシート部67との間に供給できるようにしてもよく、また、第1の圧粉電極31とシート部67に流れるようにしても、いずれでもよい(図8及び図9参照)。

さらに、放電中における第1の圧粉電極31やバルブボディ61の回転有無についても、先に図6、図7を参照しつつ説明したシート部8に対する表面改質放電加工の場合に準じて、適宜選択して行うようにすればよい。

かかる放電による表面処理が施されることにより、シート部67は、その表面処理された部位が剥がれ難く、耐摩耗性の良好なものとなる。

なお、本発明の実施の形態においては、機構部品と圧粉体電極との間に加工油を供給するようにしたが、加工油に限定される必要はなく、加工油に準じたものであれば、他の液体であっても勿論良いものである。

産業上の利用可能性

[0052] 比較的簡易な手順により、剥がれ難く、耐摩耗性の良好な表面処理が行えるため、バルブボールなどの着座、離間がなされるシート部を有するインジェクタなどにおける表面処理に適している。

請求の範囲

- [1] 表面改質放電加工により機構部品の表面処理を行う放電による表面処理方法であって、
- 加工液内において、前記機構部品の表面処理を必要とする被表面処理部位の近傍に、所定の材料を用いてなる圧粉体電極を位置せしめ、放電のためのパルスを出力する加工電源の正極を前記機構部品に、前記加工電源の負極を前記圧粉体電極に、それぞれ接続し、前記機構部品を前記圧粉体電極の周囲で回転させつつ、前記機構部品と前記圧粉体電極間で放電を行い、前記機構部品の被表面処理部位に、前記圧粉体電極の所定の部材が移行堆積されてなる被膜を形成せしめることを特徴とする放電による表面処理方法。
- [2] 機構部品の回転と共に、圧粉体電極を、その長手軸方向の軸を中心に回転せしめることを特徴とする請求項1記載の放電による表面処理方法。
- [3] 放電により機構部品の表面処理を行う放電による表面処理方法であって、
- 前記機構部品の表面処理を必要とする被表面処理部位の近傍に、所定の材料を用いてなる圧粉体電極を位置せしめ、放電のためのパルスを出力する加工電源の正極を前記機構部品に、前記加工電源の負極を前記圧粉体電極に、それぞれ接続し、前記機構部品と圧粉体電極間に加工液を流しつつ前記機構部品と前記圧粉体電極間で放電を行い、前記機構部品の被表面処理部位に、前記圧粉体電極の所定の部材が移行堆積されてなる被膜を形成せしめることを特徴とする放電による表面処理方法。
- [4] 圧粉体電極は、その中心軸に沿って先端部分に開口する加工液通路が形成され、加工液は当該加工液通路に注入されて前記開口部分から排出されることで、機構部品と圧粉体電極間に加工液を満たすことを特徴とする請求項3記載の放電による表面処理方法。
- [5] 圧粉体電極には、その中心軸方向に沿ったスリットが、周方向に複数形成されてなり、当該スリットに沿った加工液の流れを可能としたことを特徴とする請求項3記載の放電による表面処理方法。
- [6] 機構部品に形成された加工液が流通可能な部位を流用して、当該機構部品と圧

粉体電極間に加工液を供給することを特徴とする請求項3記載の放電による表面処理方法。

- [7] 放電による表面処理方法に用いられる圧粉体電極のドレッシング方法であって、少なくとも1つの斜面を有してなるドレス用治具の前記斜面に、圧粉体電極を押しつけながら回転させると共に、前記斜面上を水平に移動せしめてドレスすることを特徴とする圧粉体電極のドレッシング方法。
- [8] 加工液内において、機構部品の表面処理を必要とする部位の近傍に、所定の材料を用いてなる圧粉体電極を位置せしめ、放電のためのパルスを出力する加工電源の正極を前記機構部品に、前記加工電源の負極を前記圧粉体電極に、それぞれ接続し、前記機構部品と前記圧粉体電極間で放電を行い、前記機構部品に、前記圧粉体電極の所定の部材が移行堆積されてなる被膜を形成せしめて前記機構部品の表面処理を行う放電による表面処理方法に用いられる前記圧粉体電極のドレッシング方法であって、
- 前記放電加工前に、前記加工電源の正極を前記圧粉体電極に、前記加工電源の負極を前記機構部品に、それぞれ接続し、前記機構部品と圧粉体電極間において前記放電加工の際とは逆極性の放電を行わしめることによって前記圧粉体電極をドレスすることを特徴とする圧粉体電極のドレッシング方法。
- [9] 機構部品は、バルブボールが着座、離間し、燃料通路の一端部が中央に開口するシート部が柱状部材の一端側に凹設されてなり、被表面処理部位を前記シート部とするバルブボディであることを特徴とする請求項1乃至請求項5いずれか記載の放電による表面処理方法。
- [10] 機構部品は、バルブボールが着座、離間し、燃料通路の一端部が中央に開口するシート部が柱状部材の一端側に凹設されてなり、被表面処理部位を前記シート部とするバルブボディであって、
- 前記シート部が形成された部位の開口から加工液を注入せしめることを特徴とする請求項6記載の放電による表面処理方法。
- [11] 機構部品は、バルブボールが着座、離間し、燃料通路の一端部が中央に開口するシート部が柱状部材の一端側に凹設されてなり、被表面処理部位を前記シート部と

するバルブボディであることを特徴とする請求項8記載の圧粉体電極のドレッシング方法。

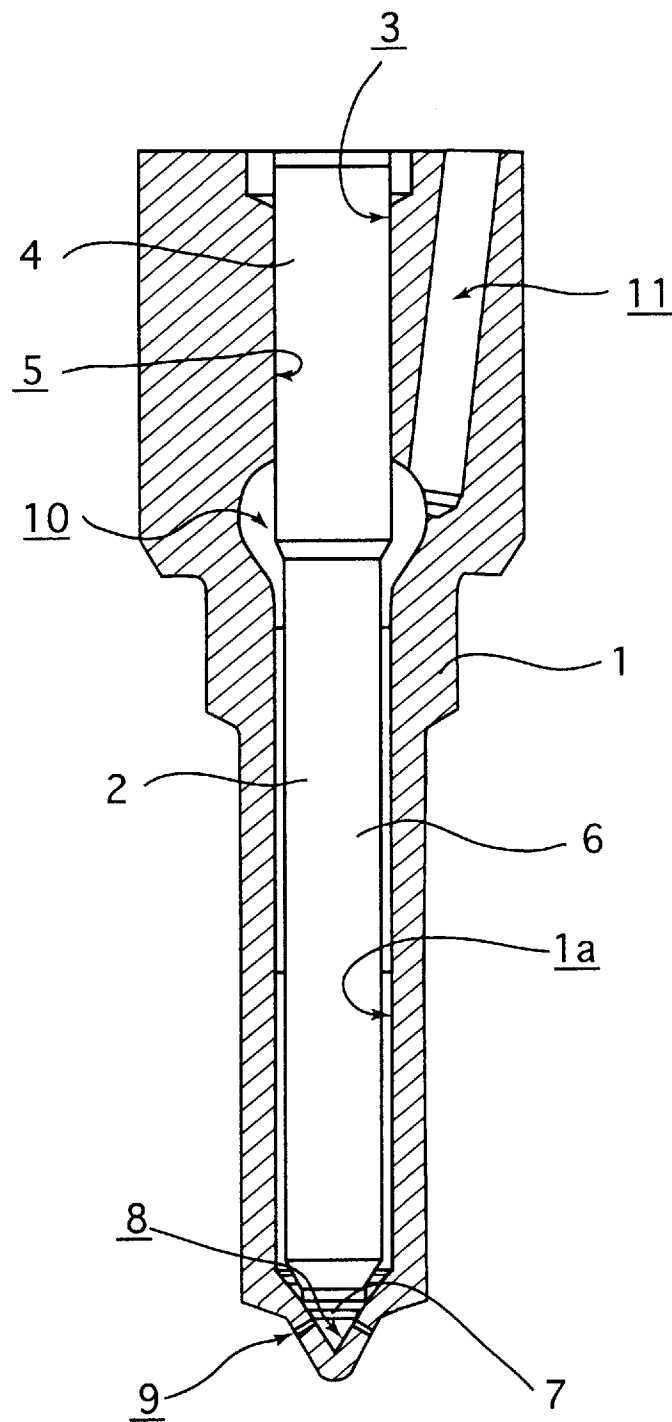
- [12] 機構部品は、柱状に形成されてなるニードルと、当該ニードルが内部において摺動可能に配設されるノズルボディとからなり、前記ニードルの先端部が着座、離間するシート部が内部に形成されてなり、被表面処理部位を前記シート部とするノズルであることを特徴とする請求項1乃至請求項5いずれか記載の表面処理方法。

- [13] 機構部品は、柱状に形成されてなるニードと、当該ニードルが内部において摺動可能に配設されるノズルボディとからなり、当該ノズルボディ内部に前記ニードルの先端部が着座、離間するシート部が形成されてなり、被表面処理部位を前記シート部とするノズルであって、

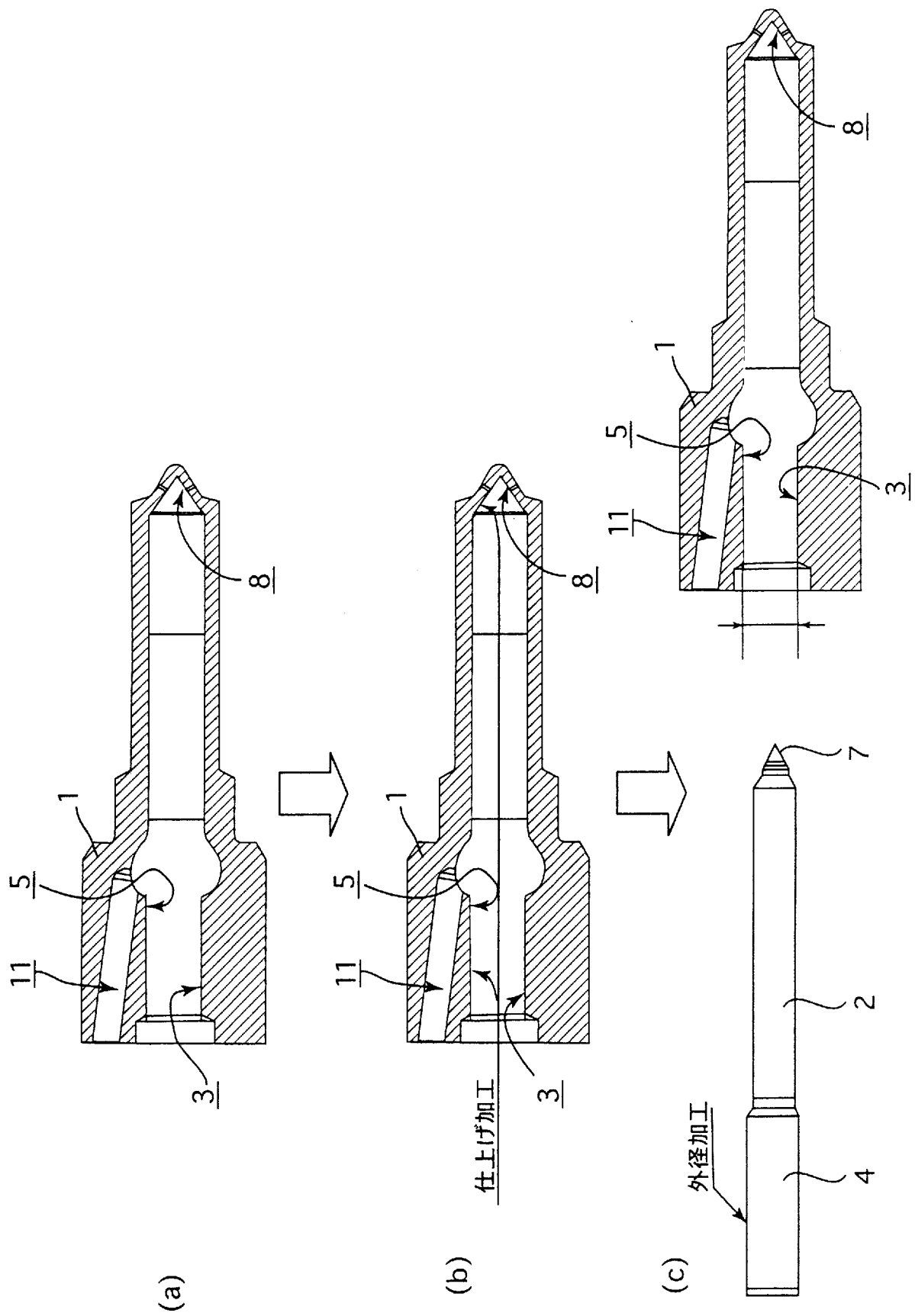
前記ノズルボディには、ニードルが摺動自在に配される摺動案内内部が形成されると共に、一端が当該摺動案内内部に連通し、他端が前記ノズルボディの外部に開口して燃料導入を行う燃料導入路が形成され、当該燃料導入路を加工液の供給に流用することを特徴とする請求項6記載の放電による表面処理方法。

- [14] 機構部品は、柱状に形成されてなるニードと、当該ニードルが内部において摺動可能に配設されるノズルボディとからなり、当該ノズルボディ内部に前記ニードルの先端部が着座、離間するシート部が形成されてなり、被表面処理部位を前記シート部とするノズルであることを特徴とする請求項8記載の圧粉体電極のドレッシング方法。

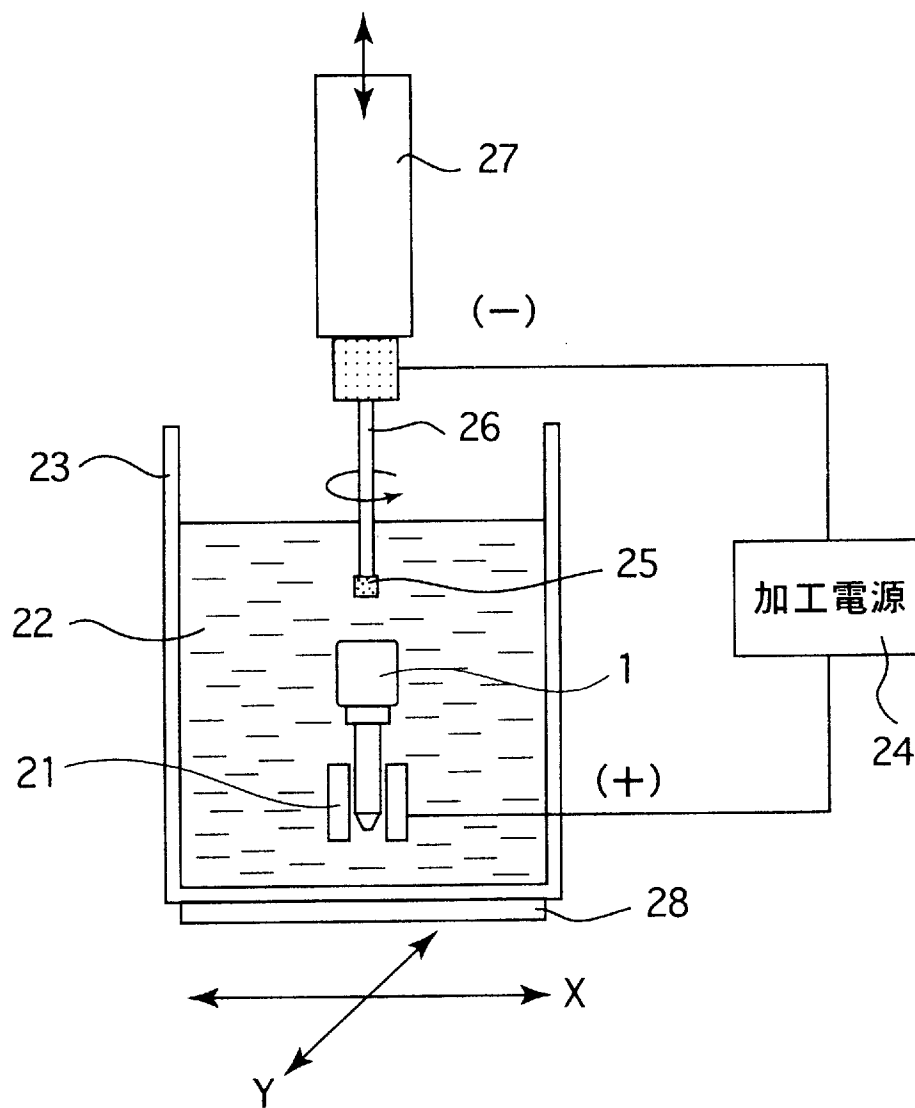
[図1]



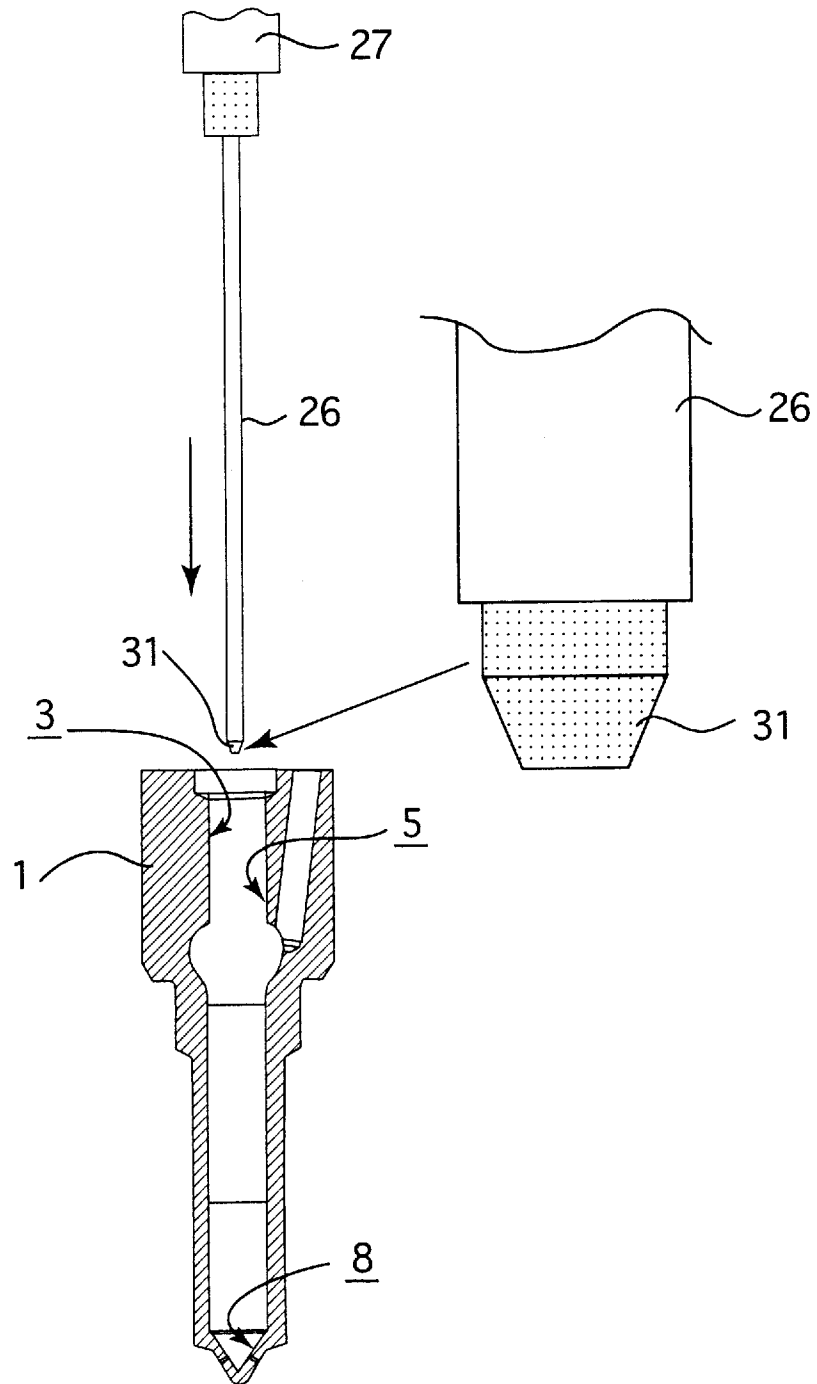
[図2]



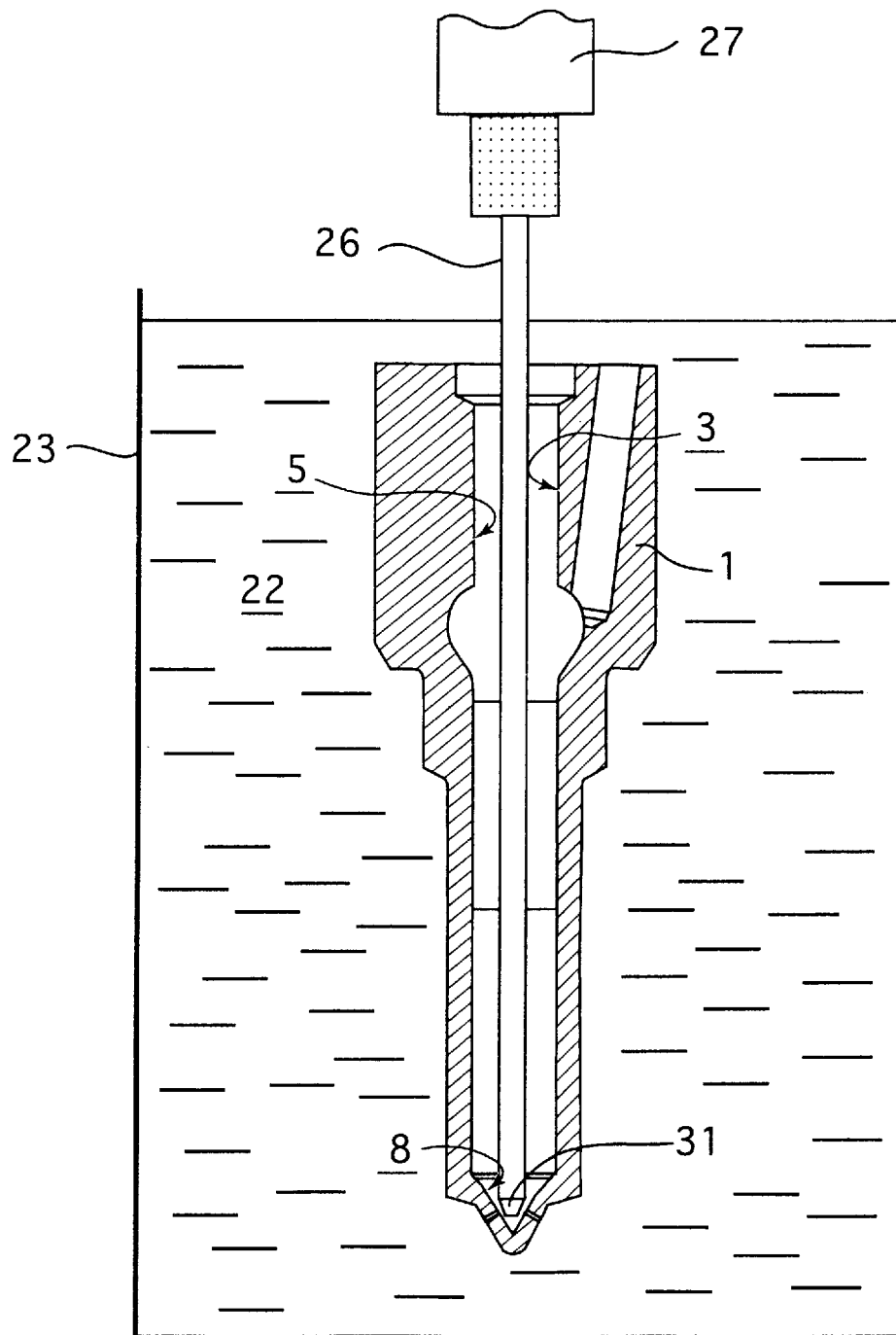
[図3]



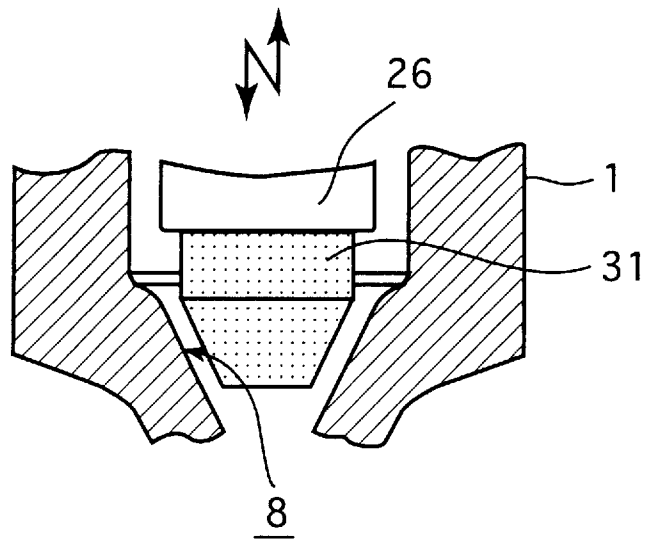
[図4]



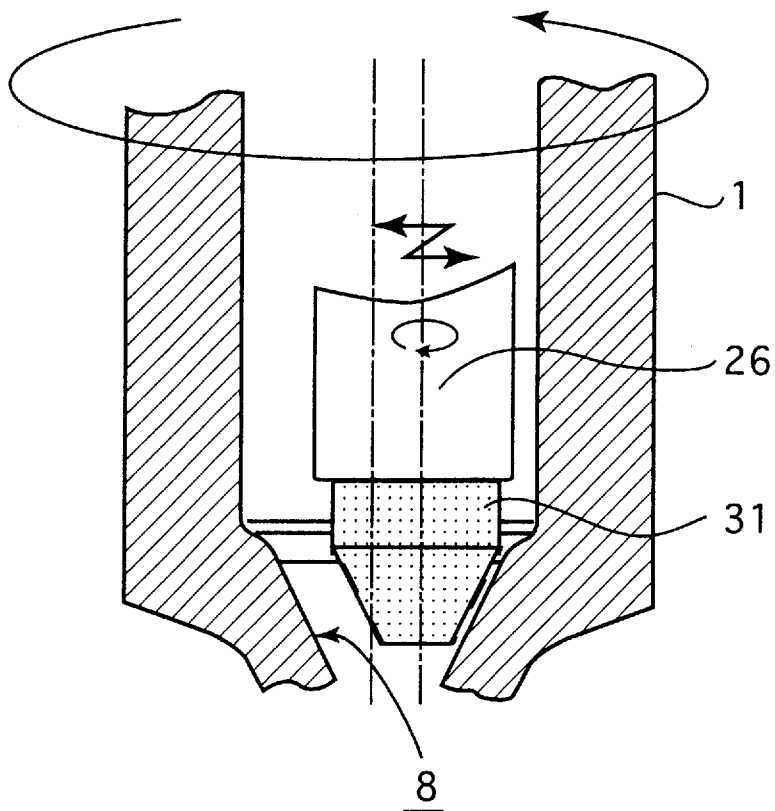
[図5]



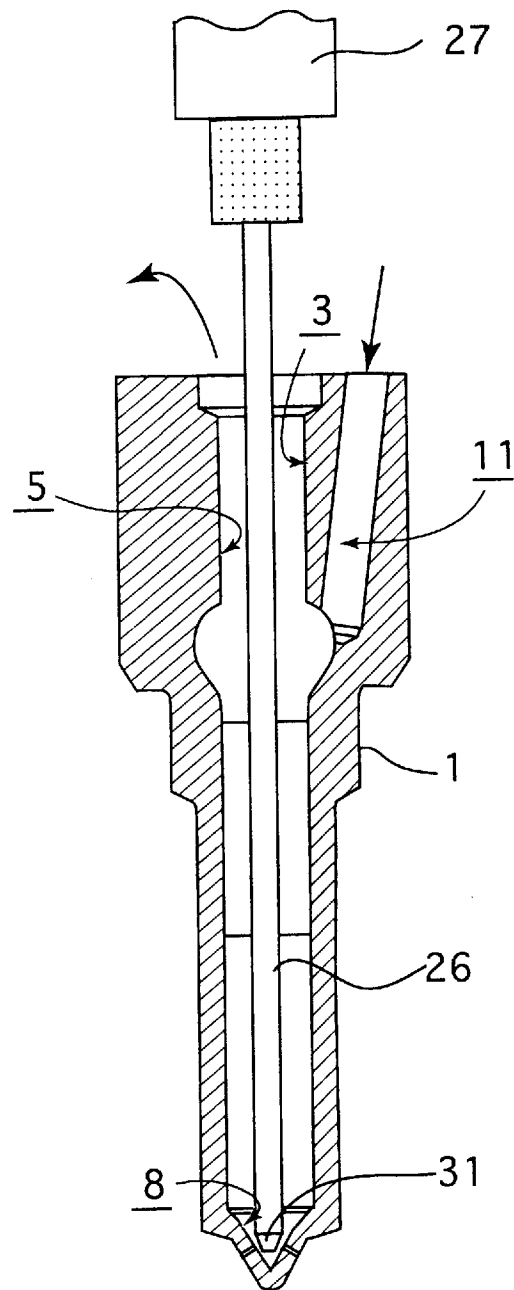
[図6]



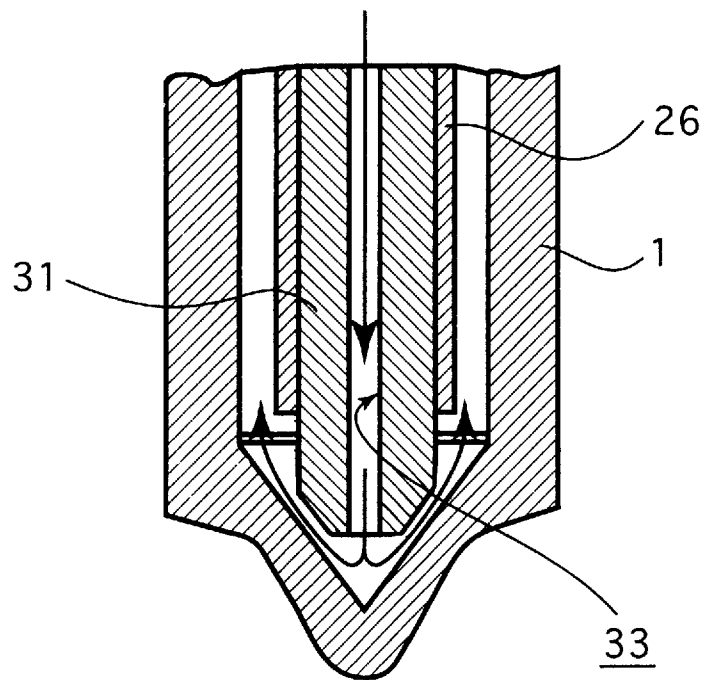
[図7]



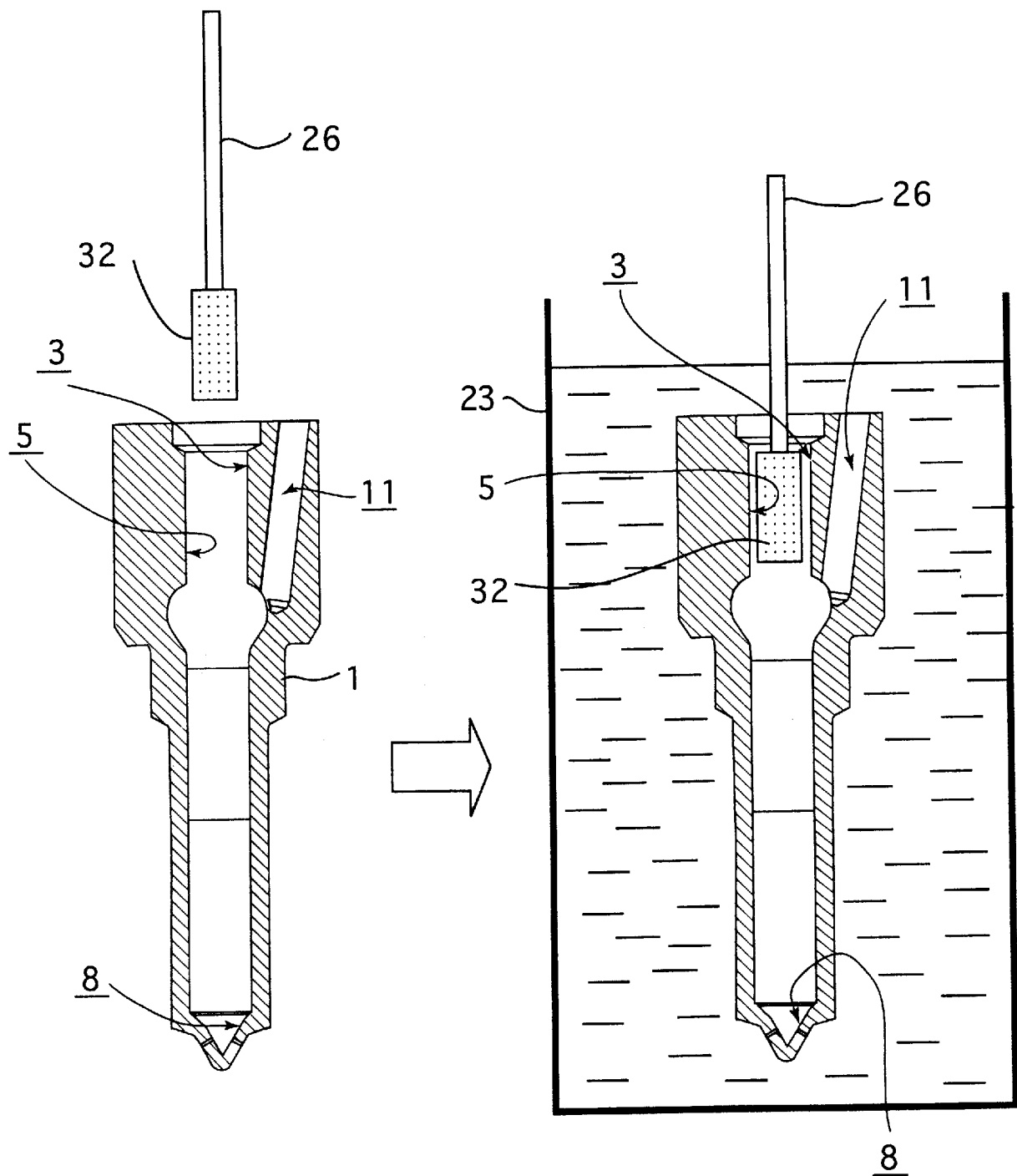
[図8]



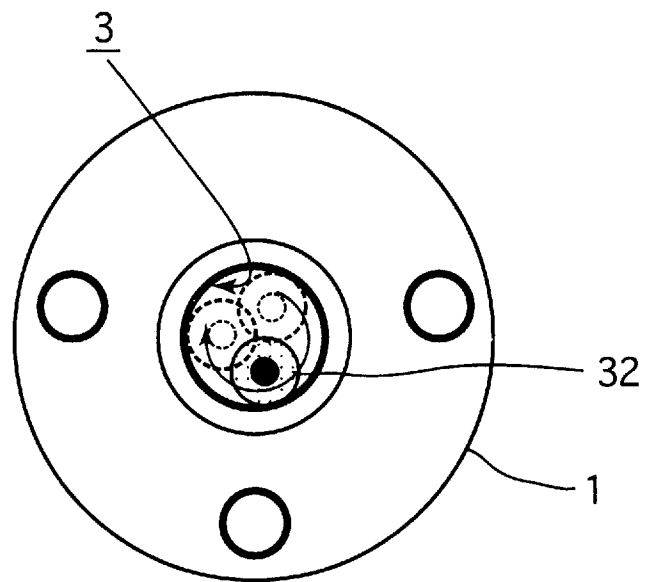
[図9]



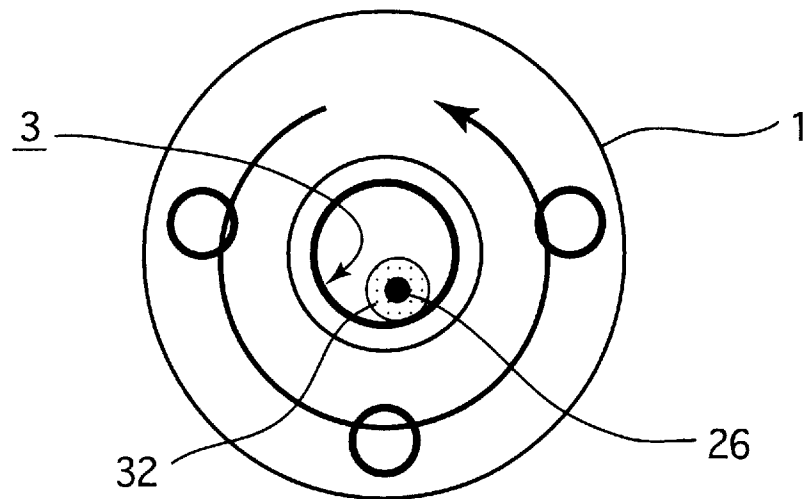
[図10]



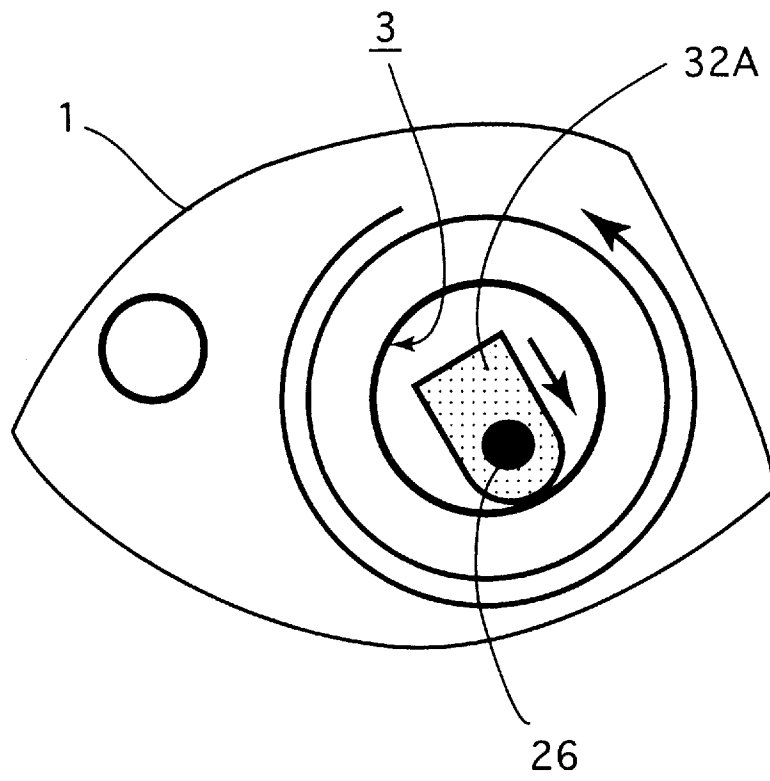
[図11]



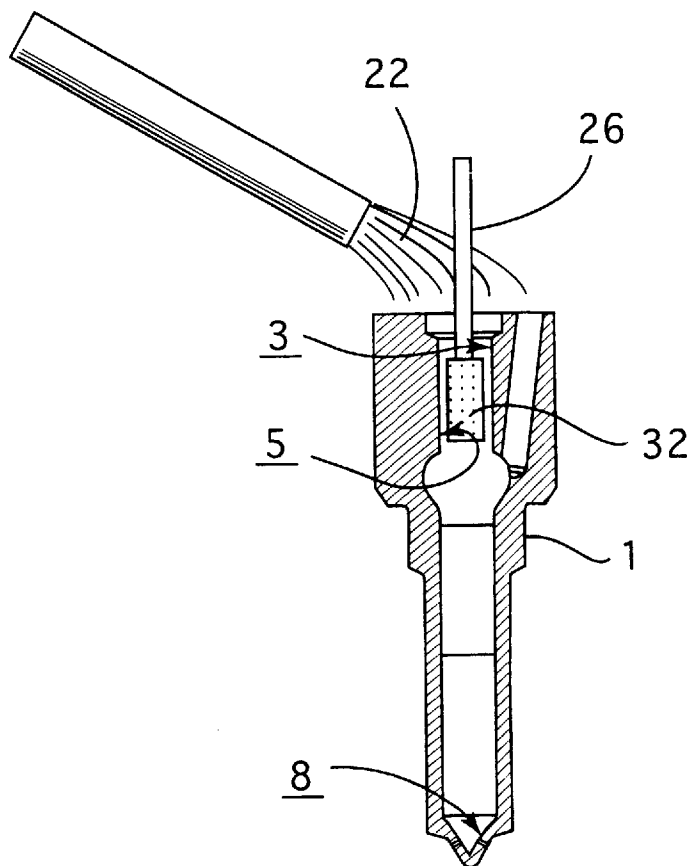
[図12]



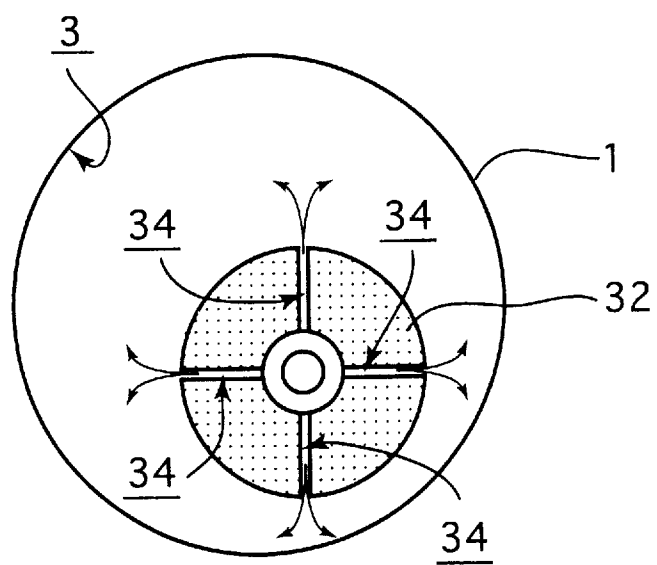
[図13]



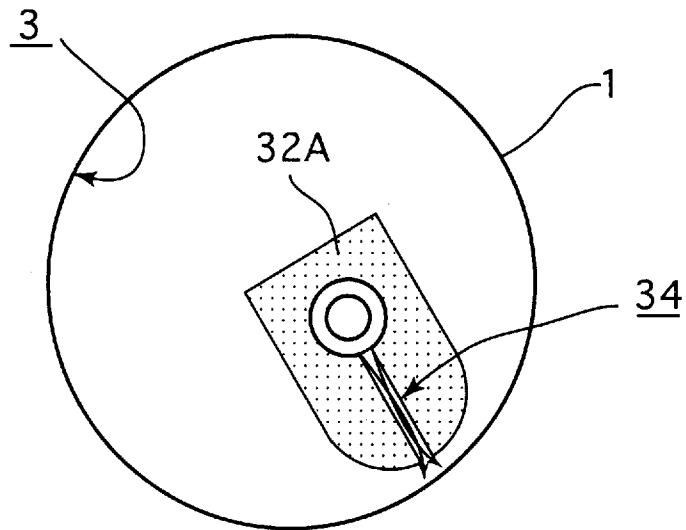
[図14]



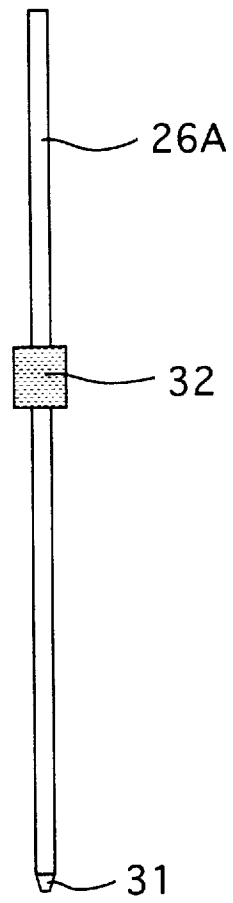
[図15]



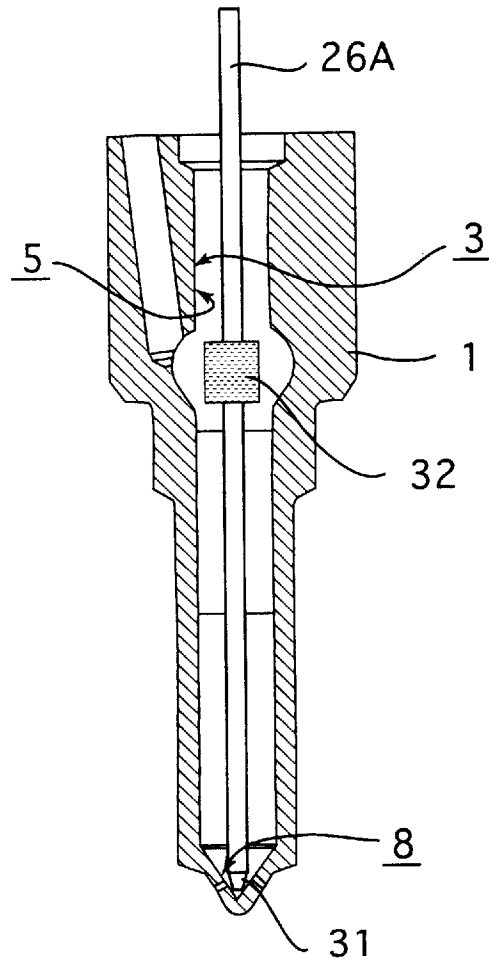
[図16]



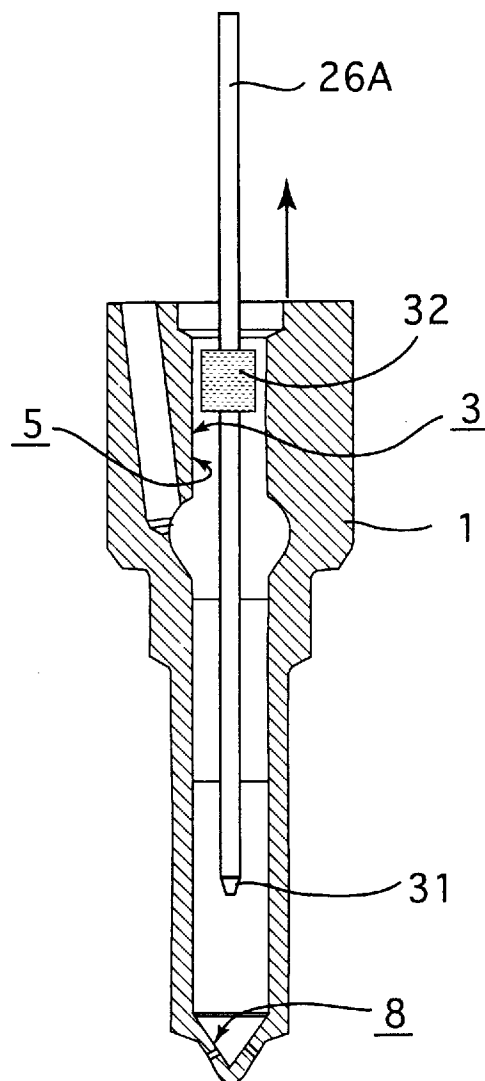
[図17]



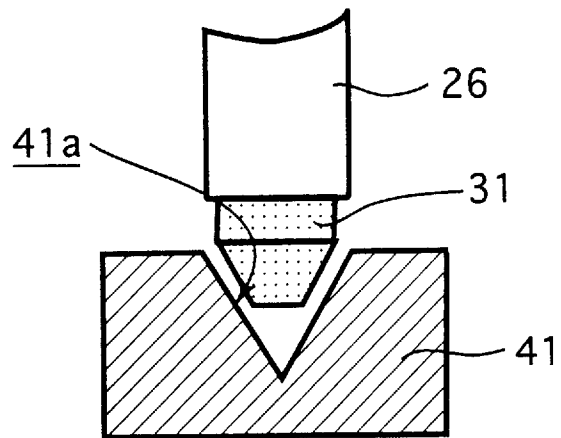
[図18]



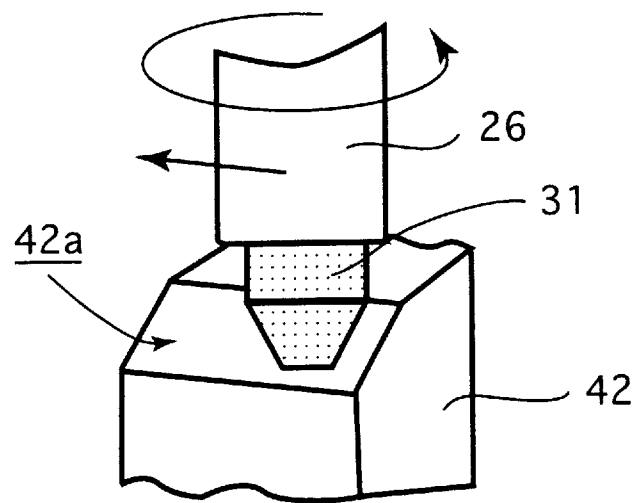
[図19]



[図20]

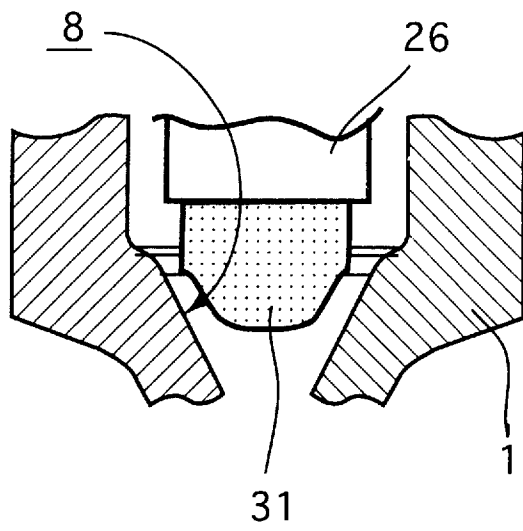


[図21]

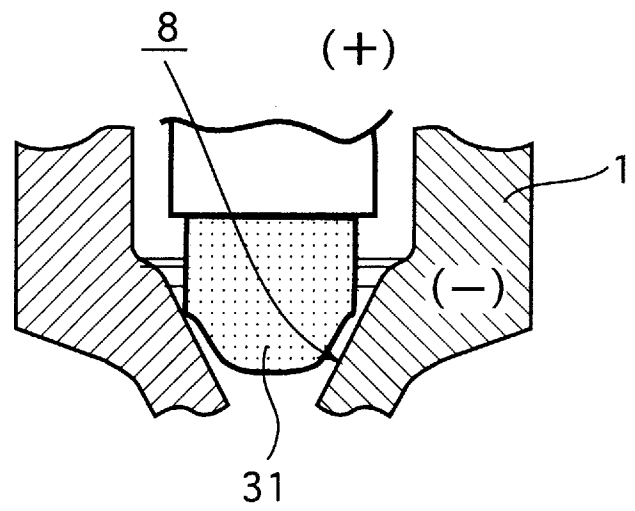


[図22]

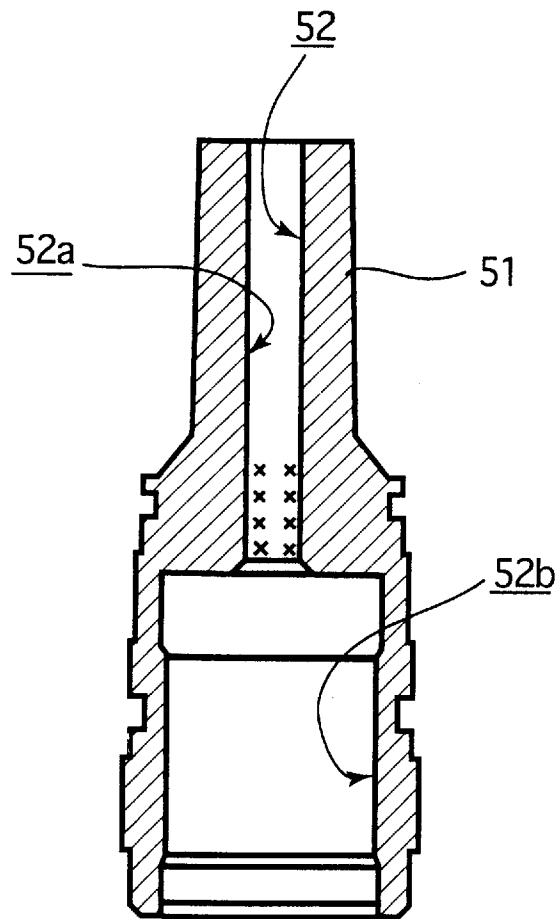
(a)



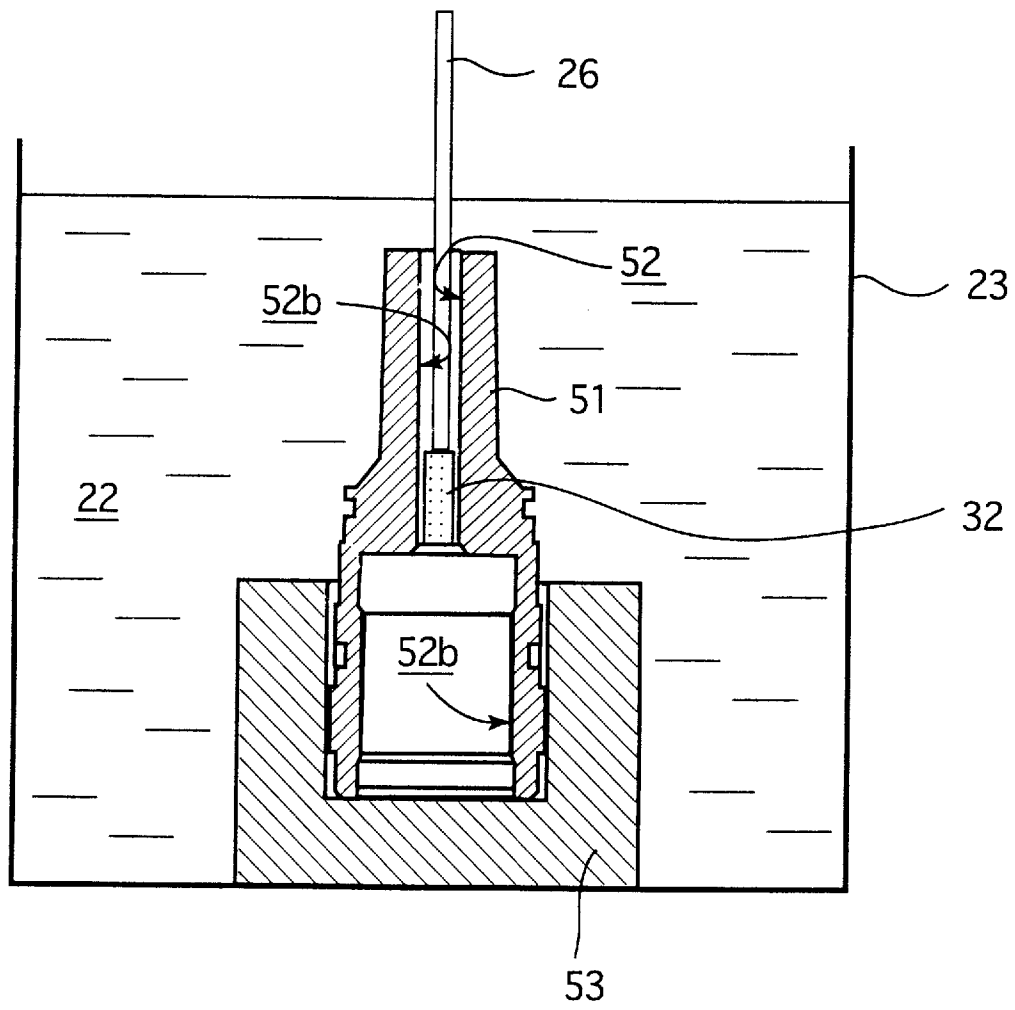
(b)



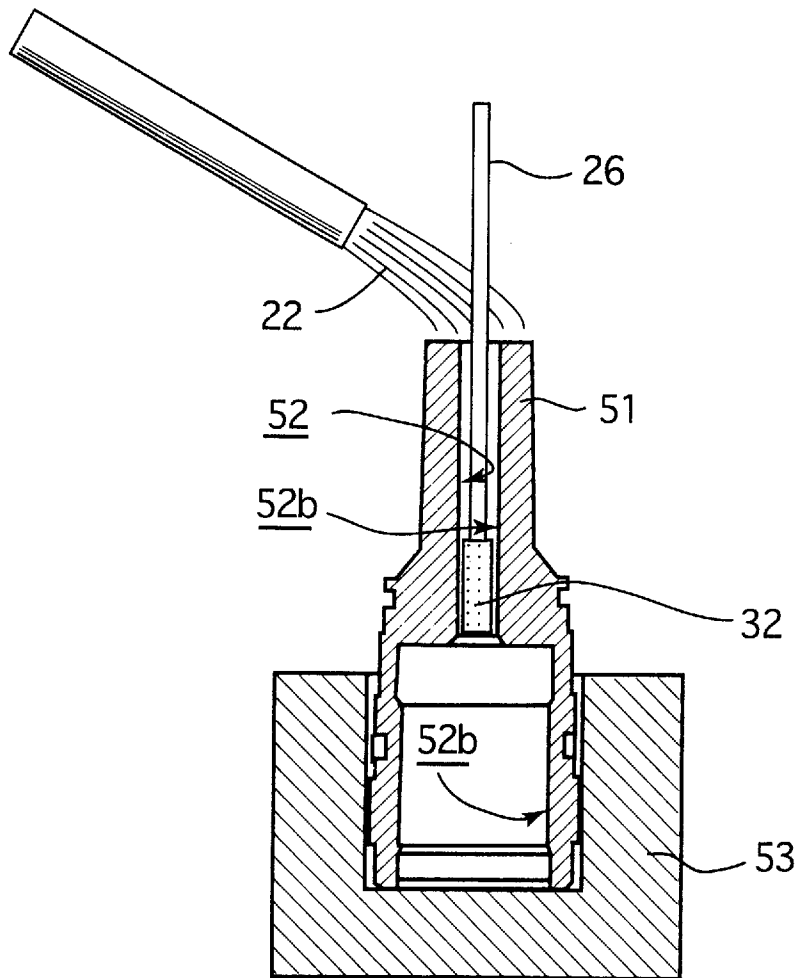
[図23]



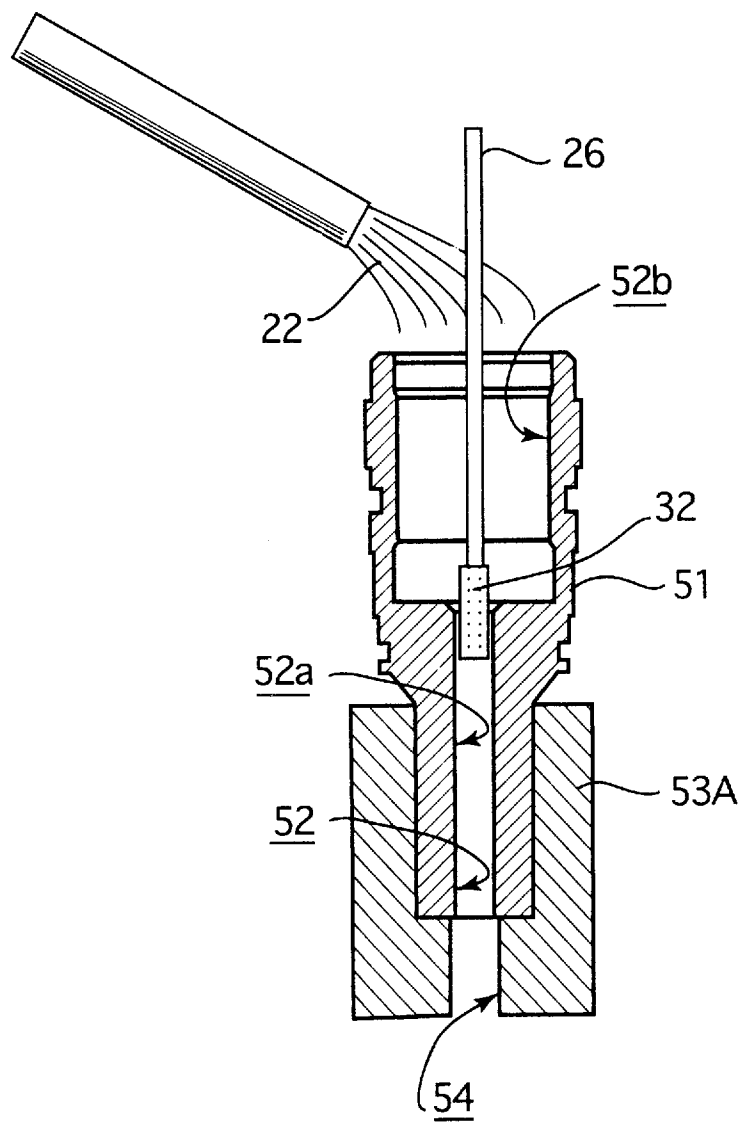
[図24]



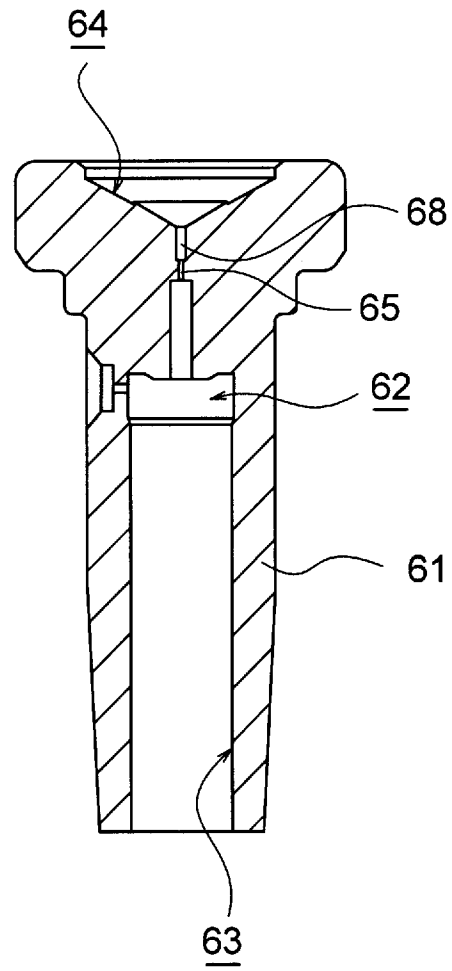
[図25]



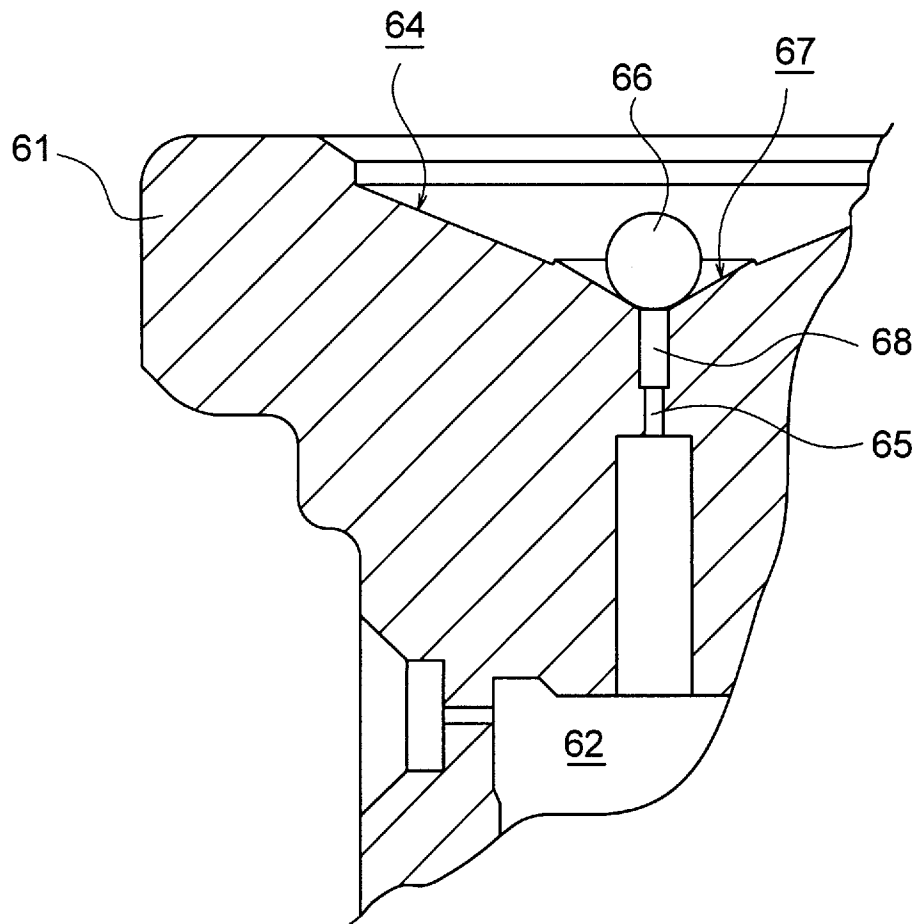
[図26]



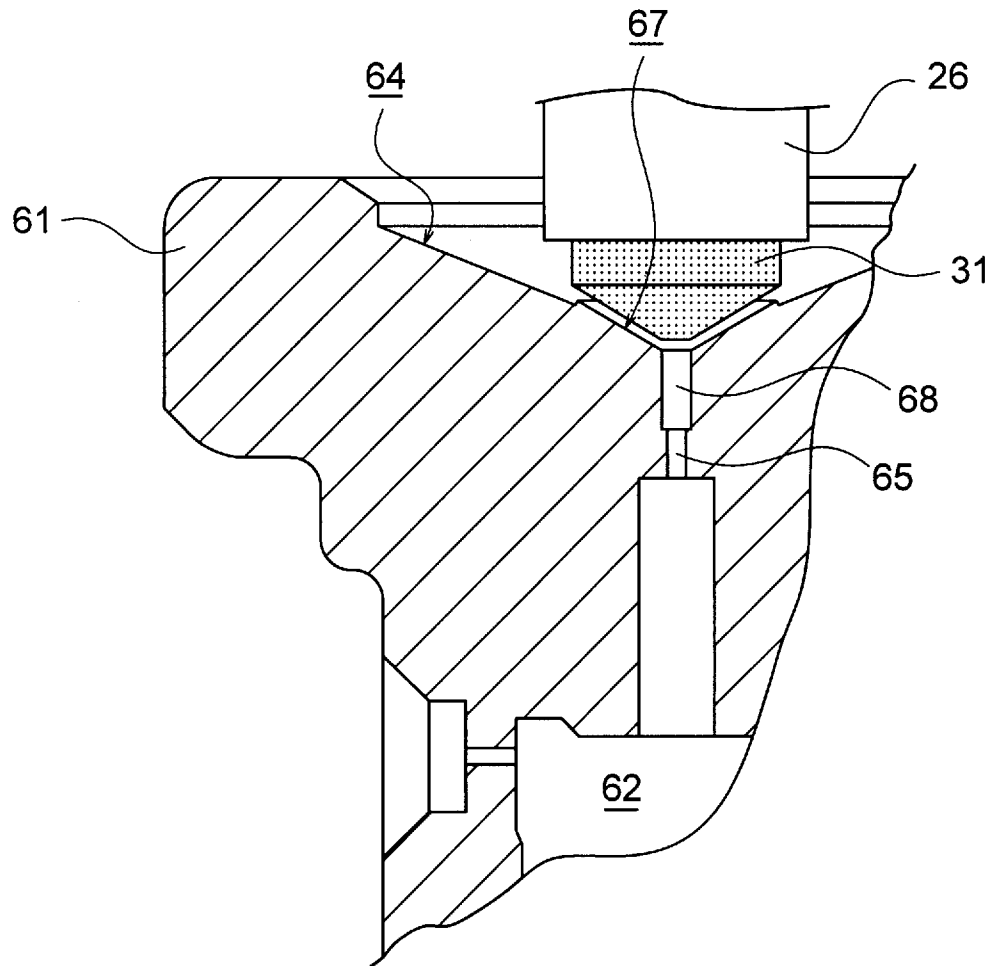
[図27]



[図28]



[図29]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/062401

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C26/00(2006.01)i, B23H7/22(2006.01)i, C25F3/16(2006.01)i, F02M61/16(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C23C26/00, B23H1/00-11/00, C25F3/16, F02M39/00-71/04

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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.
$\frac{X}{Y}$	JP 2004-277803 A (Suzuki Motor Corp.), 07 October, 2004 (07.10.04), Par. Nos. [0023] to [0054]; Figs. 1, 5 (Family: none)	$\frac{1, 2, 7}{8-14}$
$\frac{X}{Y}$	JP 07-070761 A (Research Development Corp. of Japan), 14 March, 1995 (14.03.95), Par. Nos. [0008] to [0024]; Fig. 1 (Family: none)	$\frac{3-6}{9-14}$
Y	JP 2000-117551 A (Mitsui High-Tec Inc.), 25 April, 2000 (25.04.00), Par. Nos. [0009] to [0018] (Family: none)	8-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
12 September, 2007 (12.09.07)

Date of mailing of the international search report
25 September, 2007 (25.09.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/062401

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-139018 A (Robert Bosch GmbH), 14 May, 2003 (14.05.03), Par. Nos. [0001], [0018] to [0024]; Figs. 1 to 3 & US 2003/0087487 A1 & EP 1306545 A2	9-11
Y	JP 2004-316520 A (Denso Corp., Toyota Motor Corp.), 11 November, 2004 (11.11.04), Par. Nos. [0040] to [0075]; Figs. 1, 2 (Family: none)	12-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/062401

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The matter common to the invention of claims 1, 2, 9, 10, 12 and 13 and the invention of claims 3 - 6 resides in the point that an electric discharge covering is made in a treating liquid by using a pressed dust electrode. As also described in the specification, however, it was already performed that an electric discharge covering is made in a treating liquid by using a pressed dust electrode. Therefore, this common matter is not a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.
(continued to extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/062401

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Between the invention of claims 1, 2, 9, 10, 12 and 13 and the invention of claims 3 - 6, moreover, there exists no other common matter that can be considered as the special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence so that no technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 can be seen. Moreover, the invention of claims 1, 2, 9, 10, 12 is an invention of a surface treating method, whereas the invention of claims 7, 8, 11 and 14 is an invention of a dressing method for a pressed dust electrode. It is, therefore, apparent that the invention of claims 1, 2, 9, 10, 12 and 13 and the invention of claims 7, 8, 11 and 14 do not involve the same or corresponding special technical features.

Hence, the invention of claims 1, 2, 9, 10, 12 and 13, the invention of claims 3 - 6, and the invention of claims 7, 8, 11 and 14 do not comply with the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. C23C26/00(2006.01)i, B23H7/22(2006.01)i, C25F3/16(2006.01)i, F02M61/16(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. C23C26/00, B23H1/00-11/00, C25F3/16, F02M39/00-71/04			
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 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007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	
X Y	JP 2004-277803 A（スズキ株式会社）2004.10.07, 段落【0023】－【0054】、図1、5（ファミリーなし）	1, 2, 7 8-14	
X Y	JP 07-070761 A（新技術事業団）1995.03.14, 段落【0008】－【0024】、図1（ファミリーなし）	3-6 9-14	
Y	JP 2000-117551 A（株式会社三井ハイテック）2000.04.25, 段落【0009】－【0018】（ファミリーなし）	8-14	
☒ 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 12.09.2007		国際調査報告の発送日 25.09.2007	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号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） 市枝 信之 電話番号 03-3581-1101 内線 3425	4E 3548

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
Y	JP 2003-139018 A (ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミット ベシユレンクテル ハフツング) 2003.05.14, 段落【0001】、【0018】－【0024】、図1－3 & US 2003/0087487 A1 & EP 1306545 A2	9-11
Y	JP 2004-316520 A (株式会社デンソー、トヨタ自動車株式会社) 2004.11.11, 段落【0040】－【0075】、図1、2 (ファミリーなし)	12-14

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2) (a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、 _____
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、 _____
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1, 2, 9, 10, 12, 13に係る発明と、請求の範囲3-6に係る発明の共通の事項は、圧粉体電極を用いて加工液内で放電被覆を行う点である。しかし、明細書にも記載されているように、圧粉体電極を用いて加工液内で放電被覆を行うことは既に行われていることであるから、P C T 規則13.2の第2文の意味において、この共通事項は特別な技術的特徴ではない。

そして、請求の範囲1, 2, 9, 10, 12, 13に係る発明と、請求の範囲3-6に係る発明との間に、P C T 規則13.2の第2文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、P C T 規則13の意味における技術的な関連を見いだすことは出来ない。また、請求の範囲1, 2, 9, 10, 12, 13に係る発明は、表面処理方法の発明であるのに対して、請求の範囲7, 8, 11, 14に係る発明は、圧粉体電極のドレッシング方法の発明である。したがって、請求の範囲1, 2, 9, 10, 12, 13に係る発明と請求の範囲7, 8, 11, 14に係る発明とが、同一の又は対応する特別な技術的特徴を有さないことは明らかである。

よって、請求の範囲1, 2, 9, 10, 12, 13に係る発明と、請求の範囲3-6に係る発明、並びに請求の範囲7, 8, 11, 14に係る発明とは、発明の単一性の要件を満たしていない。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。