

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2006年5月4日 (04.05.2006)

PCT

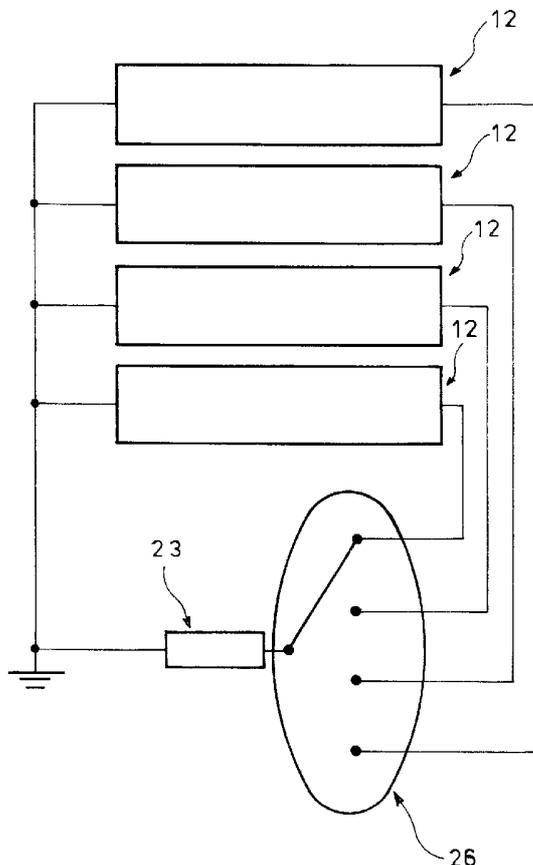
(10) 国際公開番号  
WO 2006/046628 A1

- (51) 国際特許分類:  
F01N 3/02 (2006.01) B01D 46/42 (2006.01)  
B01J 19/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/019756
- (22) 国際出願日: 2005年10月27日 (27.10.2005)
- (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 2004-313743  
2004年10月28日 (28.10.2004) JP  
特願 2004-334579  
2004年11月18日 (18.11.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日野自動車株式会社 (HINO MOTORS, LTD.) [JP/JP]; 〒1918660 東京都日野市日野台3丁目1番地1 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 古川 卓俊 (FURUKAWA, Takatoshi) [JP/JP]; 〒1918660 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野自動車株式会社内 Tokyo (JP). 町田 耕一 (MACHIDA, Koichi) [JP/JP]; 〒1918660 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野自動車株式会社内 Tokyo (JP). 津曲 一郎 (TSUMAGARI, Ichiro) [JP/JP]; 〒1918660 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野自動車株式会社内 Tokyo (JP). 竹中 嘉英 (TAKENAKA, Yoshihide) [JP/JP]; 〒1918660 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野自動車株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 山田 恒光, 外(YAMADA, Tsunemitsu et al.); 〒1010047 東京都千代田区内神田三丁目5番3号 矢萩第二ビル 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

[ 続葉有 ]

(54) Title: EXHAUST GAS CLEANER

(54) 発明の名称: 排気浄化装置



(57) Abstract: An exhaust gas cleaner comprising a plasma generating means(12) contained in a filter case at an intermediate portion of an exhaust pipe, collecting particulates, and capable of discharging to generate plasma in the exhaust gas at the collecting portion, and a power supply means (23) for applying a voltage to the plasma generating means(12) wherein the plasma generating means(12) is provided in the form of units and connection of the units with the power supply means (23) is switched sequentially by means of a control switch (26). When the size of one plasma generating means (12) is increased, an increase in size of the power supply means (23) is prevented by providing a similar processing capacity.

(57) 要約: 排気管途中のフィルタケース内に收容されてパーティキュレートを捕集し且つその捕集箇所にて排気ガス中にプラズマを発生させるべく放電を行い得るプラズマ発生手段12と、プラズマ発生手段12に電圧を印加する電源手段23とを備えた排気浄化装置であって、プラズマ発生手段12をユニット化して複数備え、プラズマ発生手段12の複数のユニットに対して電源手段23の接続を順次切り換える制御スイッチ26を備える。一つのプラズマ発生手段12を大型化した場合、同様の処理能力を備えて、同時に電源手段23の大型化を防止する。



WO 2006/046628 A1



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, 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.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 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

(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,

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

### 排気浄化装置

#### 技術分野

[0001] 本発明は、ディーゼルエンジン等の内燃機関の排気ガス中からパーティキュレートを除去する排気浄化装置に関するものである。

#### 背景技術

[0002] ディーゼルエンジンから排出されるパーティキュレート(Particulate Matter:粒子状物質)は、炭素質から成る煤と、高沸点炭化水素成分から成るSOF分(Soluble Organic Fraction:可溶性有機成分)とを主成分とし、更に微量のサルフェート(ミスト状硫酸成分)を含んだ組成を成すものであるが、この種のパーティキュレートの低減対策としては、排気ガスが流通する排気管の途中に、パーティキュレートフィルタを装備することが従来より行われている。

[0003] この種のパーティキュレートフィルタは、コージュライト等のセラミックから成る多孔質のハニカム構造となっており、格子状に区画された各流路の入口が交互に目封じされ、入口が目封じされていない流路については、その出口が目封じされるようになっており、各流路を区画する多孔質薄壁を透過した排気ガスのみが下流側へ排出されるようにしてある。

[0004] そして、排気ガス中のパーティキュレートは、前記多孔質薄壁の内側表面に捕集されて堆積し、排気温度が高い運転領域に移行した際に自然燃焼して除去されるようになっているが、例えば都内の路線バス等のように渋滞路ばかりを走行するような車両では、必要な所定温度以上での運転が長く継続しないため、パーティキュレートの処理量よりも堆積量の方が上まわり、パーティキュレートフィルタが目詰まりを起こす虞れがあった。

[0005] このため、排気温度が低い運転領域でもパーティキュレートを良好に燃焼除去し得るよう排気浄化装置の開発が進められており、この種の排気浄化装置では、プラズマ発生手段により排気ガス中にプラズマを発生させれば、排気ガスが励起して例えばOラディカル、OHラディカル等の活性のラディカルが発生し、排気温度が低い運転

領域でもパーティキュレートを良好に燃焼除去することが可能となる。

[0006] ここで、プラズマ発生手段は、下記の特許文献1や特許文献2に示す如く、穿孔処理された円筒状ステンレススチールから成る外側電極と内側電極との間に誘電体を成すセラミックスのペレットを充填し、該ペレットの充填層を通過するように排気ガスを流して該排気ガス中のパーティキュレートを捕集する一方、外側電極と内側電極との間でプラズマを発生させるようにしている。

特許文献1:特表2002-501813号公報

特許文献2:特表2002-511332号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、このような排気浄化装置のプラズマ発生手段を大型化した場合には、プラズマ発生手段の静電容量も増大して無効電力が増加し、大容量のトランスが必要になるため、電源手段の大型化により製造コストが増加するという問題があった。

[0008] 又、このような従来提案されているプラズマアシスト型の排気浄化装置にあつては、円筒形の外側電極と内側電極とを同心状に配置するという設計思想に立脚したものが殆どであったため、これら外側電極と内側電極との間に構成されるフィルタ手段(特許文献1や特許文献2におけるペレット充填層等)の捕集面積を大きくとろうとした場合には、極板間距離を短く保ったまま外側電極と内側電極の直径を増大しなければならず、その中央部分に大きなデッドスペースができて空間効率が低下することにより車輛への搭載性が悪くなるという問題があった。

[0009] 本発明は上述の実情に鑑みてなしたもので、プラズマ発生手段の大型化に伴う電源手段の大型化を防止する排気浄化装置を提供すること、及び空間効率の良いプラズマアシスト型の排気浄化装置を提供することによって、該排気浄化装置の車輛への搭載性を向上することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の第1の局面によれば、本発明は、排気管途中のフィルタケース内に收容されてパーティキュレートを捕集し且つその捕集箇所にて排気ガス中にプラズマを発生させるべく放電を行い得るプラズマ発生手段と、該プラズマ発生手段に電圧を印加す

る電源手段とを備えた排気浄化装置であって、前記プラズマ発生手段をユニット化して複数備え、前記プラズマ発生手段の複数のユニットに対して前記電源手段の接続を順次切り換える制御スイッチを備えてなる排気浄化装置、に係るものである。

- [0011] 本発明は、プラズマ発生手段の複数のユニットに対して一つ又は複数の電源手段を接続しても良い。
- [0012] 本発明は、プラズマ発生手段の二つのユニットに対して一つの電源手段を接続しても良い。
- [0013] 而して、このように、本発明によれば、プラズマ発生手段をユニット化して複数備えるので、一つのプラズマ発生手段を大型化した場合と同様の処理能力を備えることができ、同時に、プラズマ発生手段の複数のユニットに対して電源手段の接続を制御スイッチにより順次切り換えるので、電源手段の大型化を防止して製造コストを低減することができる。
- [0014] プラズマ発生手段の複数のユニットに対して一つ又は複数の電源手段を接続すると、プラズマ発生手段のユニットと電源手段との接続の自由度を増すので、パーティキュレートの処理を柔軟且つ容易に処理することができると共に電源手段の大型化を防止して製造コストを低減することができる。
- [0015] プラズマ発生手段の二つのユニットに対して一つの電源手段を接続すると、電源手段の個数を減らし得るので、電源手段の大型化を防止して製造コストを大幅に低減することができる。
- [0016] 本発明の第2の局面によれば、本発明は、隙間を隔てて対向配置された通気構造を成す一对の平板電極と、該各平板電極間に各平板電極の夫々の面に対しプラズマ発生空間を挟んで平行に配列され且つ表面を誘電体により絶縁被覆された複数の電極棒と、平板電極及びプラズマ発生空間の少なくとも何れか一方に構成されたフィルタ手段とを備え、前記電極棒の二つの列群により挟まれた導入空間に上流側から導入した排気ガスを電極棒の各列群の隙間からプラズマ発生空間及び平板電極を通過させて下流側に流し且つ各平板電極と各電極棒との間に放電に必要な電圧を印加し得るようにしてプラズマアシスト型のプラズマ発生手段(排気浄化ユニット)を構成し、該プラズマ発生手段(排気浄化ユニット)を排気ガスの導入方向を一致さ

せて並列に並べ且つ隣り合う各プラズマ発生手段(排気浄化ユニット)間に平板電極を通過した排気ガスを下流側に導く排気空間を確保してなる排気浄化装置、に係るものである。

[0017] 更に、本発明をより具体的に実施するに際しては、平板電極自体をフィルタ手段として構成したり、プラズマ発生空間にフィルタ手段を介装したりすることが可能であり、また、給電系統へのパーティキュレートの付着堆積を回避する観点から、給電系統については排気ガスの流れ方向下流側に配置すると良い。

[0018] 而して、このように排気浄化装置を構成すれば、上流側からの排気ガスが各排気浄化ユニットの導入空間に導入されて電極棒の各列群の隙間からプラズマ発生空間及び平板電極を通過して下流側へと流れることになり、この排気ガスが平板電極及びプラズマ発生空間の少なくとも何れか一方に構成されたフィルタ手段を通過する際にパーティキュレートが捕集されていくので、必要時に各平板電極と各電極棒との間に必要な電圧を印加すると、表面を絶縁被覆された各電極棒と平板電極との間でバリア放電が起こり、これによりプラズマ発生空間に低温プラズマ(非熱平衡プラズマ)が生じる結果、排気ガスが励起してOラディカルやOHラディカル等の活性のラディカルが発生し、これらの排気ガス励起成分による助勢を受けてパーティキュレートが効果的に燃焼除去(酸化処理)されることになる。

[0019] この際、各プラズマ発生手段(排気浄化ユニット)には、平板電極と複数の電極棒の列群とを対向配置した空間的に無駄の無い構造が採用されているので、極板間距離を短く保ったまま平板電極と複数の電極棒の列群を平面方向に拡張することで無駄な空間を殆ど増やさずに捕集面積を大きくすることが可能であり、更には、各プラズマ発生手段(排気浄化ユニット)を並べる数を増やすことでも捕集面積を効率良く大きくすることが可能であるので、従来よりも空間効率の良いプラズマアシスト型の排気浄化装置を実現することが可能となる。

#### 発明の効果

[0020] 上記した本発明の排気浄化装置によれば、下記の如き種々の優れた効果を奏し得る。

[0021] (I) 本発明の第1の局面によれば、一つのプラズマ発生手段を大型化した場合と同

様の処理能力を備えることができ、同時に電源手段の大型化を防止することができる。

[0022] (II) 本発明の第2の局面によれば、従来よりも空間効率の良いプラズマアシスト型の排気浄化装置を実現することができるので、該排気浄化装置の車輛への搭載性を大幅に向上することができ、しかも、各プラズマ発生手段(排気浄化ユニット)を並べる数を増減するだけでエンジン排気量やパーティキュレート排出量に応じた適切な容量に調節することもできる。

[0023] (III) 給電系統を排気ガスの流れ方向下流側に配置すれば、給電系統をパーティキュレートを含む排気ガスに晒されないように保護することができるので、給電系統の露出部等にパーティキュレートが付着堆積して短絡を起こすといった虞れを未然に回避することができる。

#### 図面の簡単な説明

[0024] [図1] 本発明の第1実施例を示す概略図である。

[図2] プラズマ発生手段の一つのユニットの概略構造と電源手段の一つのユニットを示す平面図である。

[図3] プラズマ発生手段の一つのユニットを前側から見た斜視図である。

[図4] 図3の前側の絶縁構造物を取り外した状態を示す斜視図である。

[図5] プラズマ発生手段の一つのユニットを後側から見た斜視図である。

[図6] 図5の後側の絶縁構造物を取り外した状態を示す斜視図である。

[図7] 各プラズマ発生手段の複数のユニットを並列に並べた状態を後側から見た斜視図である。

[図8] プラズマ発生手段の複数のユニットと電源手段のユニットとの接続状態を示す概念図である。

[図9] 本発明の第2実施例においてプラズマ発生手段の複数のユニットと電源手段のユニットとの接続状態を示す概念図である。

[図10] 本発明の第3実施例においてプラズマ発生手段の複数のユニットと電源手段のユニットとの接続状態を示す概念図である。

#### 符号の説明

- [0025] 8 排気ガス  
9 排気管  
10 排気浄化装置  
12 プラズマ発生手段(排気浄化ユニット)  
13 絶縁構造物  
14 絶縁構造物  
15 平板電極(フィルタ手段)  
16 プラズマ発生空間  
17 誘電体  
18 電極棒  
19 導入空間  
22 給電部  
23 電源手段  
24 排気空間  
26 制御スイッチ

#### 発明を実施するための最良の形態

- [0026] 以下本発明の第1実施例を図面を参照しつつ説明する。
- [0027] 図1～図8は本発明の第1実施例を示すもので、図1中における符号の1はターボチャージャ2を搭載したディーゼルエンジン(内燃機関)を示しており、エアクリーナ3から導いた吸気4を吸気管5を通し前記ターボチャージャ2のコンプレッサ2aへ導いて加圧し、その加圧された吸気4をインタークーラ6を介しディーゼルエンジン1の各気筒に分配して導入するようにしてある。
- [0028] また、このディーゼルエンジン1の各気筒から排気マニホールド7を介し排出された排気ガス8を前記ターボチャージャ2のタービン2bへ送り、該タービン2bを駆動した排気ガス8を、排気管9途中のプラズマアシスト型の排気浄化装置10を通してパーティキュレート捕集した上で排出するようにしてある。
- [0029] この排気浄化装置10は、以下に図1～図8を参照して詳述する如きプラズマ発生手段12をユニット化したものを並列に並べてフィルタケース11により抱持されたもの

となると共に、電源手段23をユニット化したものを備えたものになっており、図2はプラズマ発生手段12の一つのユニットの概略構造を示す平面図、図3はプラズマ発生手段12の一つのユニットを前側から見た斜視図、図4は図3の前側の絶縁構造物14を取り外した状態を示す斜視図、図5はプラズマ発生手段12の一つのユニットを後側から見た斜視図、図6は図5の後側の絶縁構造物14を取り外した状態を示す斜視図、図7は各プラズマ発生手段12の複数のユニットを並列に並べた状態を後側から見た斜視図、図8はプラズマ発生手段12の複数のユニットと電源手段23のユニットとの接続状態を示す概念図である。

- [0030] 前記プラズマ発生手段(排気浄化ユニット)12は、隙間を隔てて対向配置された通気構造を成す一对の平板電極15と、該各平板電極15間に各平板電極15の夫々の面に対しプラズマ発生空間16を挟んで平行に数mmギャップで配列され且つ表面を誘電体17により絶縁被覆された複数の電極棒18とを備えており、これら各平板電極15と各電極棒18の両端部が絶縁構造物13, 14により支持されている。
- [0031] ここで、本形態例においては、前記平板電極15自体がフィルタ手段として構成されている場合を例示しており、より具体的には、パーティキュレートを捕集可能な金属フィルタにより前記平板電極15が通気構造を成すようにしてある。
- [0032] 尚、この種の金属フィルタには、ミクロンオーダーの金属繊維を積層焼結したもの、金属粉末の焼結体、金属メッシュを積層焼結したもの、金属メッシュに金属粉末を焼結させたもの等を採用すれば良い。
- [0033] ただし、プラズマ発生空間16に、コージュライトハニカムフィルタ、セラミックス繊維フィルタ、セラミックスフォーム、アルミナペレット等をフィルタ手段として介装することも可能であり、このようにした場合には、前記平板電極15を必ずしもフィルタ手段として構成しなくても良く、金属メッシュやパンチングメタル等により単純な通気構造を有する平板電極15として構成すれば良い。勿論、高捕集率を得る目的で平板電極15自体をフィルタ手段として構成した上にプラズマ発生空間16にフィルタ手段を併用しても良い。
- [0034] 因みに、プラズマ発生空間16にセラミックペレット等の誘電体の粒状物を充填してフィルタ手段とした場合には、粒状物の夫々の接点に電荷が集中して強い局所電場

が形成されることで低温プラズマが発生し易くなり(セラミックス繊維やセラミックスフォームを充填した場合も同様の効果が得られる)、また、プラズマ発生空間16に介装したフィルタ手段により平板電極15と電極棒18の対向方向に延びる多数の平面を形成させれば、この平面に沿う沿面放電が促されて低温プラズマが発生し易くなる。

[0035] 他方、前記前側の絶縁構造物13に、前記電極棒18の二つの列群により挟まれた導入空間19に排気ガス8を導き入れるためのガス入口20が開口されていると共に、前記後側の絶縁構造物14は排気ガス8の流れを堰き止める閉塞構造となっており、上流側からガス入口20を介し導入空間19に導入した排気ガス8が、各電極棒18の各列群の隙間からプラズマ発生空間16及び平板電極15を通過して下流側に流れるようにしてある。

[0036] 尚、電極棒18の二つの列群の上部と下部には、誘電体のダミー管21が左右方向に配列されていて、各電極棒18の各列群を上下に迂回する排気ガス8の流れを抑制し得るようにしてあり、また、導入空間19の上部と下部とに開放された部分は、図2に一部のみを図示した筐体25により塞がれるようになっている。

[0037] 更に、各電極棒18の後側の端部は、後側の絶縁構造物14を貫通して該絶縁構造物14の外側に導体板から成る給電部22を形成しており、この給電部22に対し筐体25を貫通してフィルタケース11外の電源手段23が接続され且つ各平板電極15が接地されていて、各平板電極15と各電極棒18との間に放電に必要な交流高電圧(直流パルス高電圧でも可)を印加し得るようにしてある。

[0038] そして、プラズマ発生手段12を一つのユニットとし、図7に示す如く、複数のユニットを並列に並べてユニットの集合体(図7では四つのユニット)を構成しており、ユニットの集合体は、排気ガス8の導入方向を一致させると共に、平板電極15を通過した排気ガス8を下流側に導く排気空間24を隣接の各ユニット間に確保し、プラズマアシスト型の排気浄化装置10を構成するようにしている。

[0039] ここで、各プラズマ発生手段(各排気浄化ユニット)12間に排気空間24を確保するにあたっては、各平板電極15の後側の一边を除く三辺に幅方向外側へ張り出す陵部を形成しておくと共に、後側の絶縁構造物14における両側に幅方向外側へ部分

的に張り出す突起部(図示では上中下の三段配置)を形成しておけば良い(図3～図7参照)。

- [0040] 一方、図8に示す如く、一つの電源手段23を一つのユニットとしており、電源手段23の一つのユニットは、プラズマ発生手段12のユニットに制御スイッチ26を介して切換可能に接続されている。ここで、電源手段23のユニットは、プラズマ発生手段12の一つのユニットの静電容量に対応するよう所定容量のトランスを備えている。
- [0041] 又、制御スイッチ26は、プラズマ発生手段12の全てのユニットに対して電源手段23の一つのユニットの接続を順次切り換えるよう制御している。ここで、制御スイッチ26による切換順序は、一つのユニットにパーティキュレートが所定量以上溜ったことを検出して切り換えても良いし、一定の順序及び時間間隔によって切り換えても良く、特に限定されるものではない。
- [0042] このような排気浄化装置10に排気ガス8を流した際には、上流側からの排気ガス8が各プラズマ発生手段12の導入空間19に導入されて電極棒18の各列群の間隙からプラズマ発生空間16及び平板電極15を通過して下流側へと流れることになり、この排気ガス8が金属フィルタを成す平板電極15を通過する際にパーティキュレートが捕集されていくので、必要時に電源手段23のユニットにより各平板電極15と各電極棒18との間に直流パルス高電圧を印加すると、表面を誘電体17により絶縁被覆された各電極棒18と平板電極15との間でバリア放電が起こり、これによりプラズマ発生空間16に低温プラズマ(非熱平衡プラズマ)が生じる結果、排気ガス8が励起して例えばOラジカル、OHラジカル等の活性のラジカルが発生し、これらの排気ガス励起成分による助勢を受けてパーティキュレートが効果的に燃焼除去(酸化処理)されることになる。
- [0043] この際、各プラズマ発生手段(各排気浄化ユニット)12には、平板電極15と複数の電極棒18の列群とを対向配置した空間的に無駄の無い構造が採用されているので、極板間距離を短く保ったまま平板電極15と複数の電極棒18の列群を平面方向に拡張することで無駄な空間を殆ど増やさずに捕集面積を大きくすることが可能であり、更には、各プラズマ発生手段(各排気浄化ユニット)12を並べる数を増やすことでも捕集面積を効率良く大きくすることが可能であるので、従来よりも空間効率の良いプ

ラズマアシスト型の排気浄化装置10を実現することが可能となる。

- [0044] 又、プラズマ発生手段12のユニットにパーティキュレートを捕集した際には、制御スイッチ26により電源手段23のユニットをプラズマ発生手段12の一つのユニットに接続してパーティキュレートの燃焼除去を開始し、燃焼除去の後には制御スイッチ26を切り換えて、プラズマ発生手段12の他のユニットに捕集されたパーティキュレートの燃焼除去を開始し、順次、プラズマ発生手段12の全てのユニットのパーティキュレートを処理する。
- [0045] 而して、このように、本発明の第1実施例によれば、プラズマ発生手段12をユニット化して複数備えるので、一つのプラズマ発生手段12を大型化した場合と同様の処理能力を備えることができ、同時に、プラズマ発生手段12の全てのユニットに対して電源手段23の接続を制御スイッチ26により順次切り換えるので、電源手段23の大型化を防止して製造コストを低減することができる。
- [0046] 又、プラズマ発生手段12の構成によれば、従来よりも空間効率の良いプラズマ発生手段12を実現することができるので、排気浄化装置10の車輛への搭載性を大幅に向上することができる。更に、プラズマ発生手段12には、平板電極15と複数の電極棒18の列群とを対向配置した空間的に無駄の無い構造が採用されているので、極板間距離を短く保ったまま平板電極15と複数の電極棒18の列群を平面方向に拡張することで無駄な空間を殆ど増やさずに捕集面積を大きくすることが可能であり、更に又、各プラズマ発生手段12を並べる数を増やすことでも捕集面積を効率良く大きくすることができる。
- [0047] 更に、本発明の第1実施例によれば、従来よりも空間効率の良いプラズマアシスト型の排気浄化装置10を実現することができるので、該排気浄化装置10の車輛への搭載性を大幅に向上ことができ、しかも、プラズマ発生手段(各排気浄化ユニット)12を並べる数を増減するだけでエンジン排気量やパーティキュレート排出量に応じた適切な容量に調節することもできる。
- [0048] また、特に本実施例においては、後側の絶縁構造物14を貫通して該絶縁構造物14の外部に給電部22を形成し且つ該給電部22に対し電源手段23を接続して給電システムを排気ガス8の流れ方向下流側に構成するようにしているので、これらの給電系

統をパーティキュレートを含む排気ガス8に晒されないように保護することができ、給電システムの露出部等にパーティキュレートが付着堆積して短絡を起こすといった虞れを未然に回避することができる。

- [0049] 以下本発明の第2実施例を図面を参照しつつ説明する。
- [0050] 図9は本発明の第2実施例であって、プラズマ発生手段12の複数のユニットと電源手段23のユニットとの接続状態を示す概念図であり、プラズマ発生手段12と電源手段23の接続状態を変形したものである。なお、プラズマ発生手段(排気浄化ユニット)12の一つのユニット及びユニットの集合体は第一例と略同じように構成されている。
- [0051] 第2実施例は、図9に示す如く、一つの電源手段23を一つのユニットとすると共に電源手段23の二つのユニットを配して構成しており、電源手段23の二つのユニットは、夫々、プラズマ発生手段12の別個のユニットに制御スイッチ26を介して切換可能に接続されている。ここで、電源手段23のユニットは、プラズマ発生手段12の一つのユニットの静電容量に対応するよう所定容量のトランスを備えている。
- [0052] 又、制御スイッチ26は、プラズマ発生手段12の全てのユニットに対して電源手段23の二つのユニットが対応するよう、プラズマ発生手段12の二つのユニットに対し、電源手段23の一つのユニットの接続を順次切り換えている。ここで、制御スイッチ26による切換順序は、一つのユニットにパーティキュレートが所定量以上溜ったことを検出して切り換えても良いし、一定の順序及び時間間隔によって切り換えても良く、特に限定されるものではない。
- [0053] プラズマ発生手段12のユニットにパーティキュレートを捕集した際には、制御スイッチ26により電源手段23の二つのユニットを、対応する夫々のプラズマ発生手段12のユニットに接続してパーティキュレートの燃焼除去を開始し、燃焼除去の後には制御スイッチ26を切り換えて、プラズマ発生手段12の残りのユニットに捕集されたパーティキュレートの燃焼除去を開始し、プラズマ発生手段12の全てのユニットのパーティキュレートを処理する。
- [0054] 而して、本発明の第2実施例によれば、第1実施例と同様な作用効果を得ることができる。又、プラズマ発生手段12の複数のユニットに対して一つ又は複数の電源手段23を接続すると、プラズマ発生手段12のユニットと電源手段23との接続の自由度

を増すので、パーティキュレートの処理を柔軟且つ容易に処理することができると共に電源手段23の大型化を防止して製造コストを低減することができる。

- [0055] 図10は本発明の第3実施例であって、プラズマ発生手段12の複数のユニットと電源手段23のユニットとの接続状態を示す概念図であり、制御スイッチ26を備えてプラズマ発生手段12と電源手段23との接続状態を変形したものである。なお、プラズマ発生手段(排気浄化ユニット)12の一つのユニット及びユニットの集合体は第一例と略同じように構成されている。
- [0056] 第3実施例は、図10に示す如く、一つの電源手段23を一つのユニットとしており、電源手段23の一つのユニットは、プラズマ発生手段12の二つのユニットに同時に接続するよう、制御スイッチ26を介して切換可能に接続される。ここで、電源手段23のユニットは、プラズマ発生手段12の一つのユニットの静電容量に対して二倍以上の余裕を持たせている。
- [0057] 又、制御スイッチ26は、プラズマ発生手段12の全てのユニットに対して電源手段23の一つのユニットが対応するよう、プラズマ発生手段12の二つのユニットに同時に接続される電源手段23の一つのユニットを順次切り換えている。ここで、制御スイッチ26による切換順序は、一つのユニットにパーティキュレートが所定量以上溜ったことを検出して切り換えても良いし、一定の順序及び時間間隔によって切り換えても良く、特に限定されるものではない。
- [0058] プラズマ発生手段12のユニットにパーティキュレートを捕集した際には、制御スイッチ26により電源手段23の一つのユニットをプラズマ発生手段12の二つのユニットに接続してパーティキュレートの燃焼除去を開始し、燃焼除去の後には制御スイッチ26を切り換えて、プラズマ発生手段12の残りの二つのユニットに捕集されたパーティキュレートの燃焼除去を開始し、プラズマ発生手段12の全てのユニットのパーティキュレートを処理する。
- [0059] 而して、本発明の第3実施例によれば、第1実施例及び第2実施例と同様な作用効果を得ることができる。又、プラズマ発生手段12の二つのユニットに対して一つの電源手段23を接続すると、電源手段23の個数を減らし得るので、電源手段23の大型化を防止して製造コストを大幅に低減することができる。

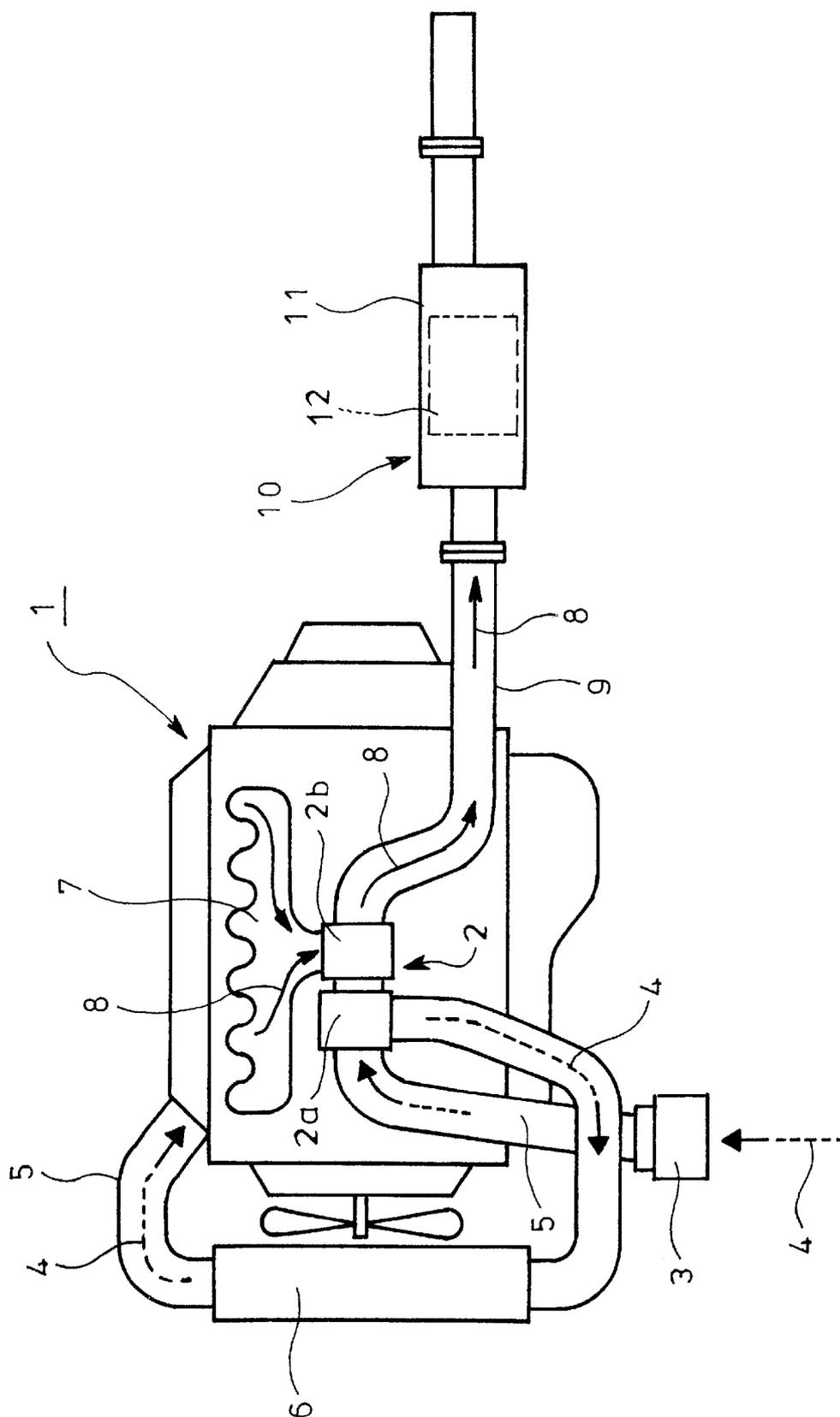
[0060] 尚、本発明の排気浄化装置は、上述の実施例にのみ限定されるものではなく、プラズマ発生手段は他の構造でもよいこと、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

## 請求の範囲

- [1] 排気管途中のフィルタケース内に收容されてパーティキュレートを捕集し且つその捕集箇所にて排気ガス中にプラズマを発生させるべく放電を行い得るプラズマ発生手段と、該プラズマ発生手段に電圧を印加する電源手段とを備えた排気浄化装置であつて、前記プラズマ発生手段をユニット化して複数備え、前記プラズマ発生手段の複数のユニットに対して前記電源手段の接続を順次切り換える制御スイッチを備えてなる排気浄化装置。
- [2] プラズマ発生手段の複数のユニットに対して一つ又は複数の電源手段を接続してなる請求項1記載の排気浄化装置。
- [3] プラズマ発生手段の二つのユニットに対して一つの電源手段を接続してなる請求項1記載の排気浄化装置。
- [4] 所要の隙間を隔てて対向配置された通気構造を成す一对の平板電極と、該各平板電極間に各平板電極の夫々の面に対しプラズマ発生空間を挟んで平行に配列され且つ表面を誘電体により絶縁被覆された複数の電極棒と、平板電極及びプラズマ発生空間の少なくとも何れか一方に構成されたフィルタ手段とを備え、前記電極棒の二つの列群により挟まれた導入空間に上流側から導入した排気ガスを電極棒の各列群の隙間からプラズマ発生空間及び平板電極を通過させて下流側に流し且つ各平板電極と各電極棒との間に放電に必要な電圧を印加し得るようにしてプラズマアシスト型のプラズマ発生手段を構成し、該プラズマ発生手段を排気ガスの導入方向を一致させて並列に並べ且つ隣り合う各プラズマ発生手段間に平板電極を通過した排気ガスを下流側に導く排気空間を確保してなる請求項1～3記載の排気浄化装置。
- [5] 平板電極自体がフィルタ手段として構成された請求項4に記載の排気浄化装置。
- [6] プラズマ発生空間にフィルタ手段が介装されてなる請求項4に記載の排気浄化装置。
- [7] プラズマ発生空間にフィルタ手段が介装されてなる請求項5に記載の排気浄化装置。
- [8] 給電系統が排気ガスの流れ方向下流側に配置されてなる請求項4に記載の排気浄化装置。

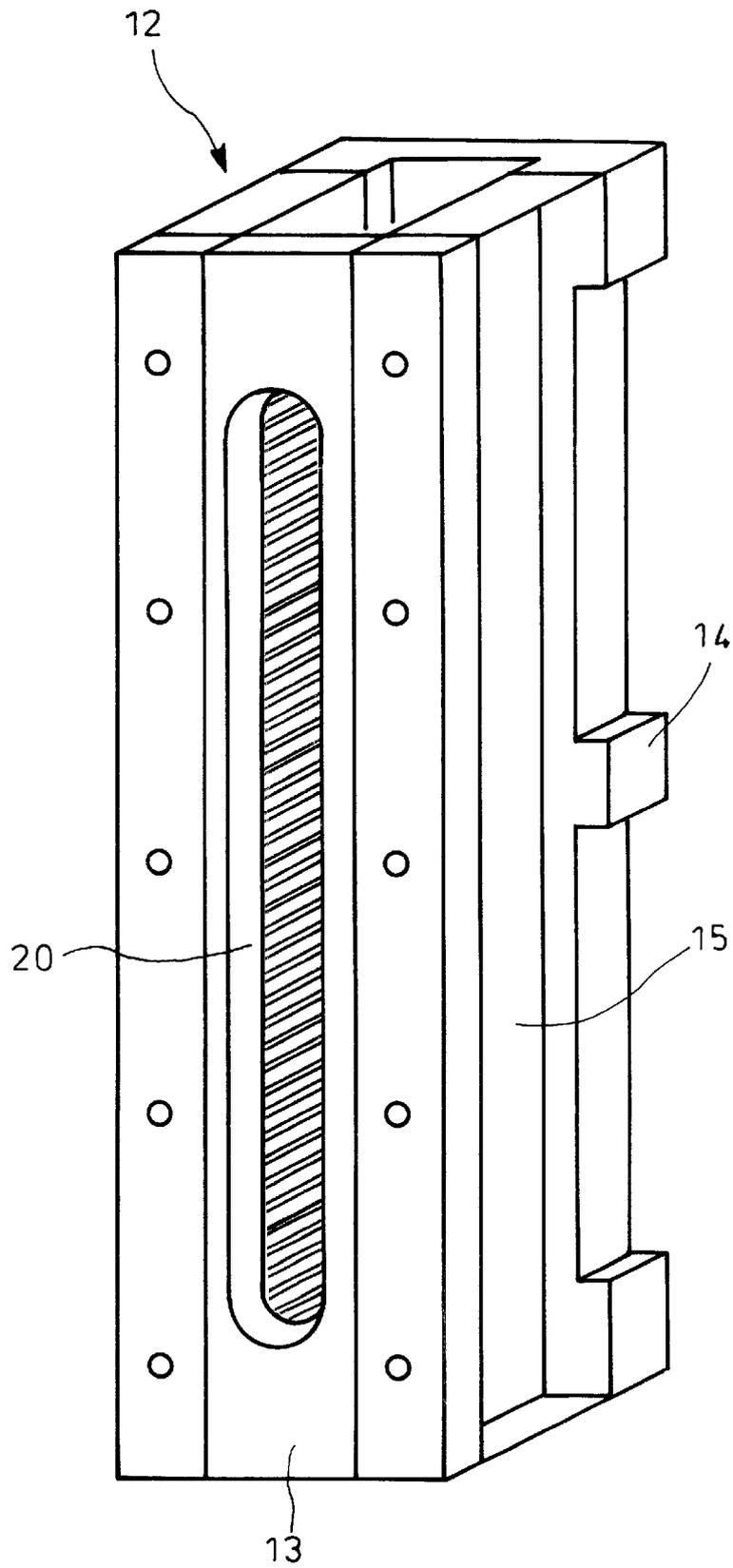
- [9] 給電系統が排気ガスの流れ方向下流側に配置されてなる請求項5に記載の排気浄化装置。
- [10] 給電系統が排気ガスの流れ方向下流側に配置されてなる請求項6に記載の排気浄化装置。
- [11] 給電系統が排気ガスの流れ方向下流側に配置されてなる請求項7に記載の排気浄化装置。

[図1]

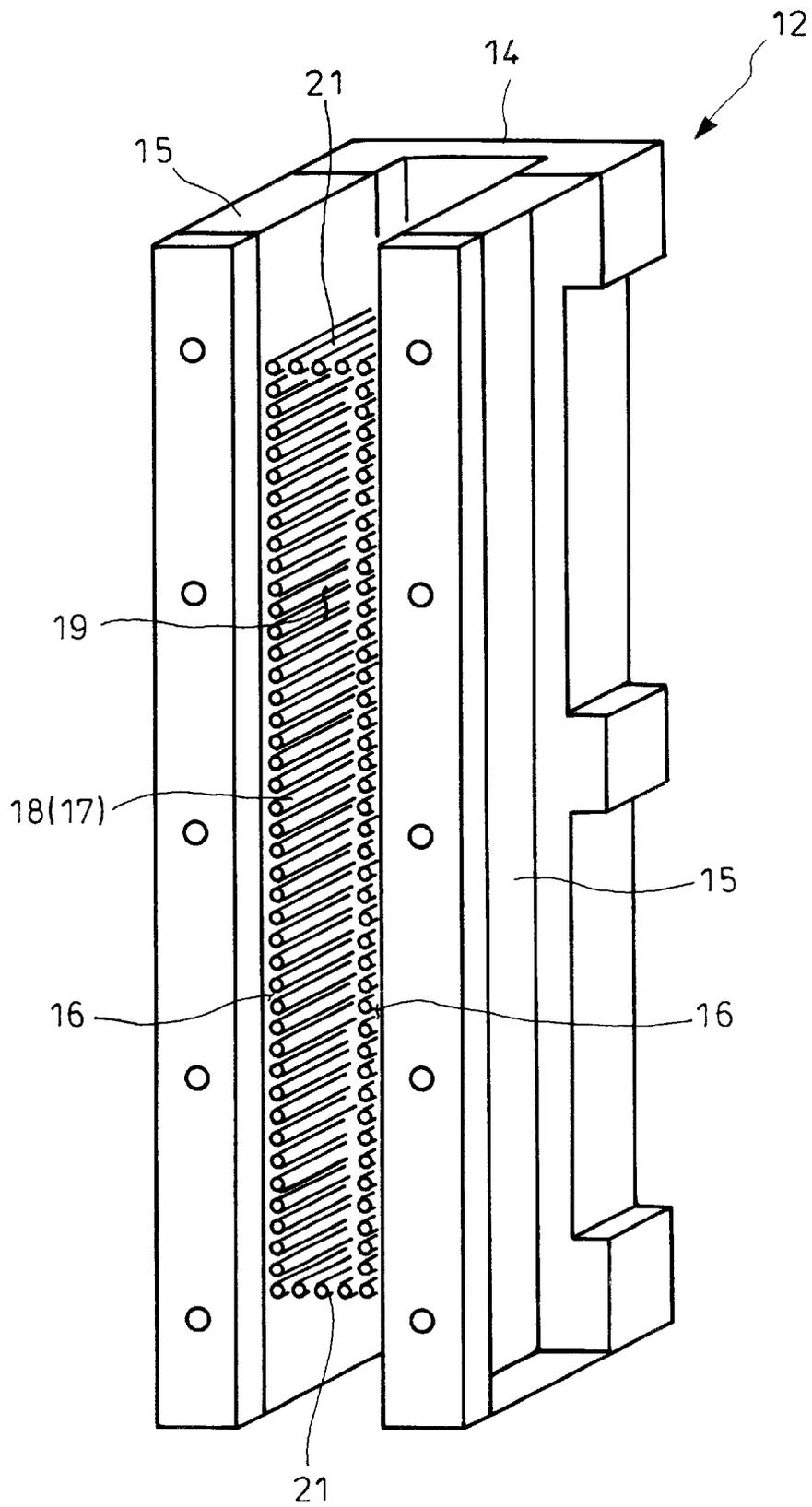




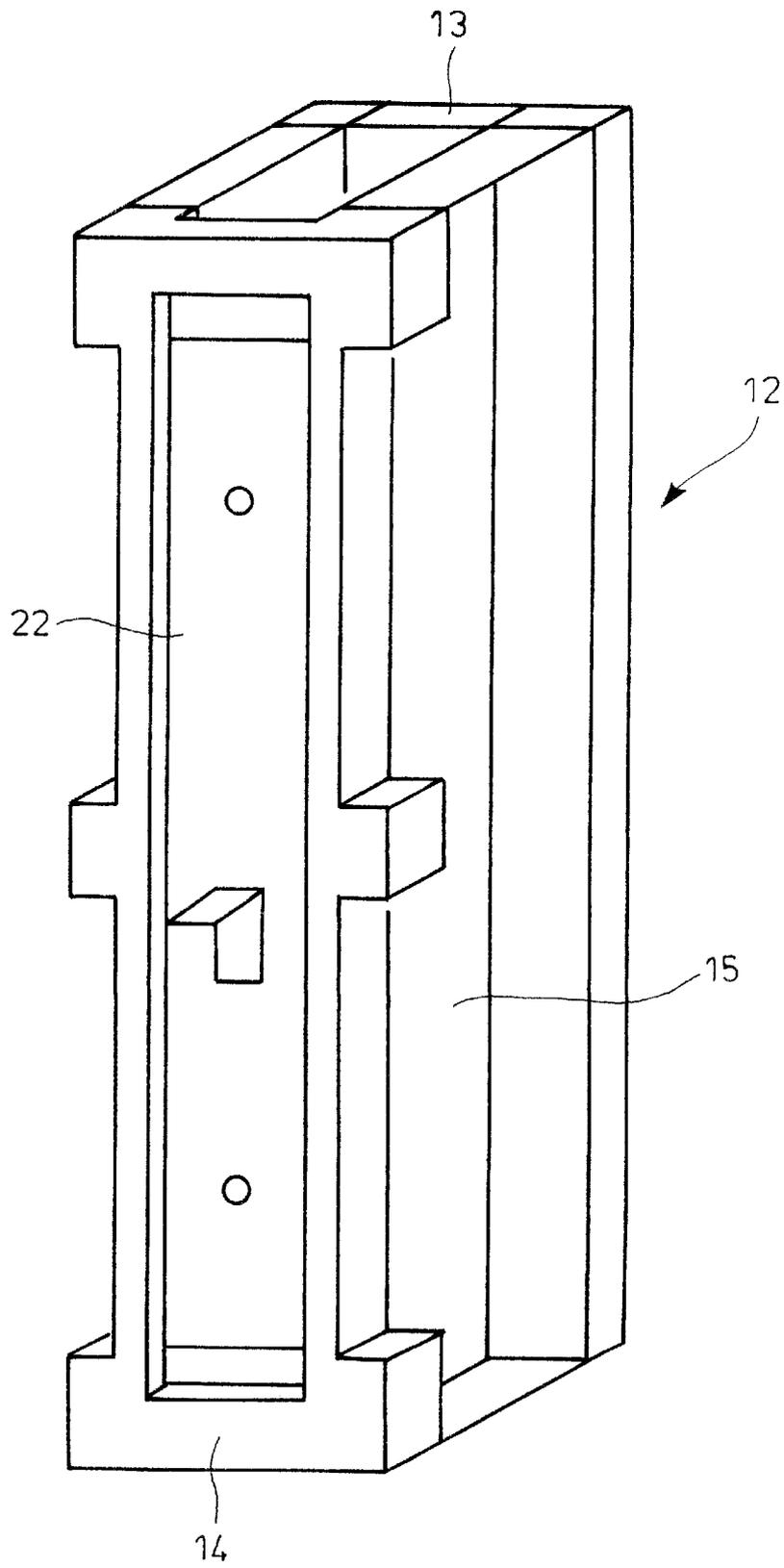
[図3]



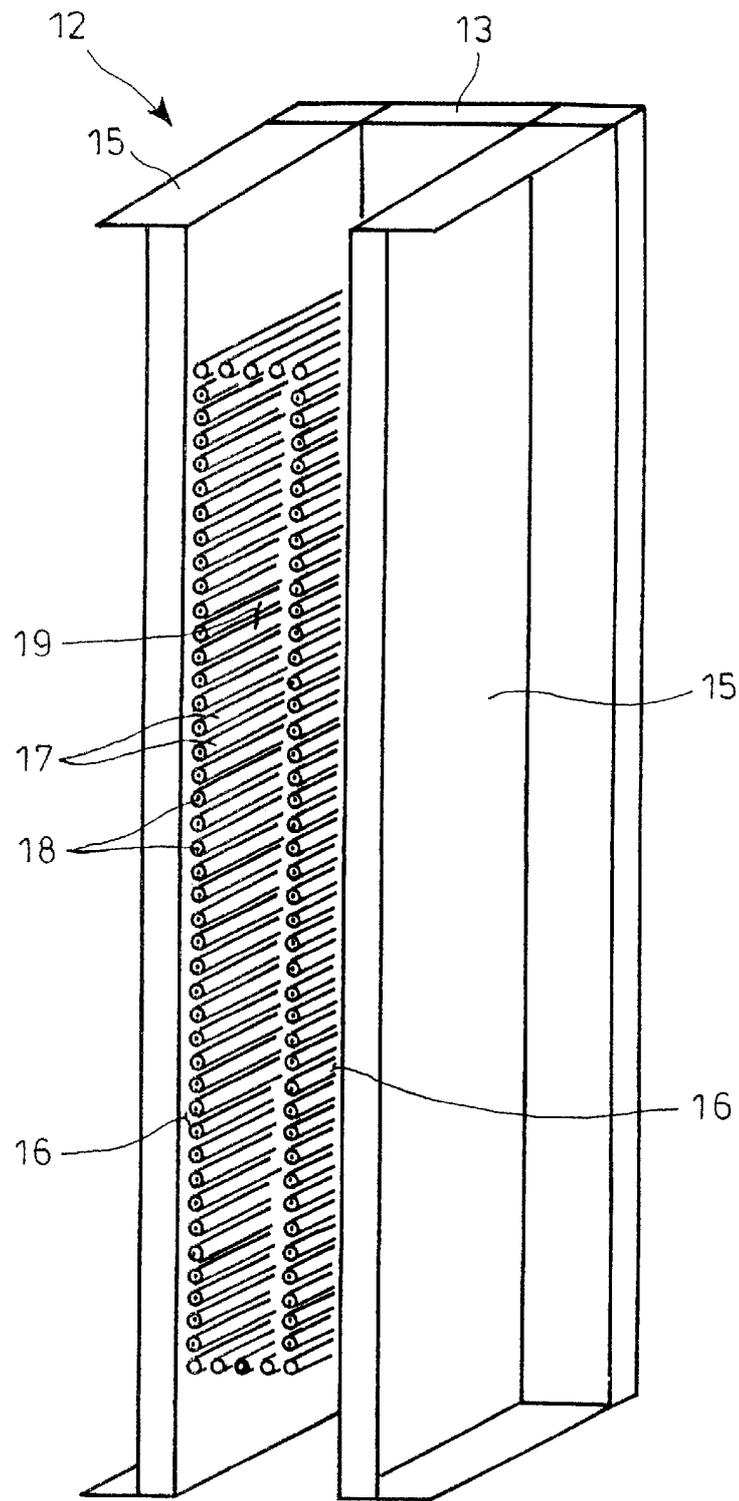
[図4]



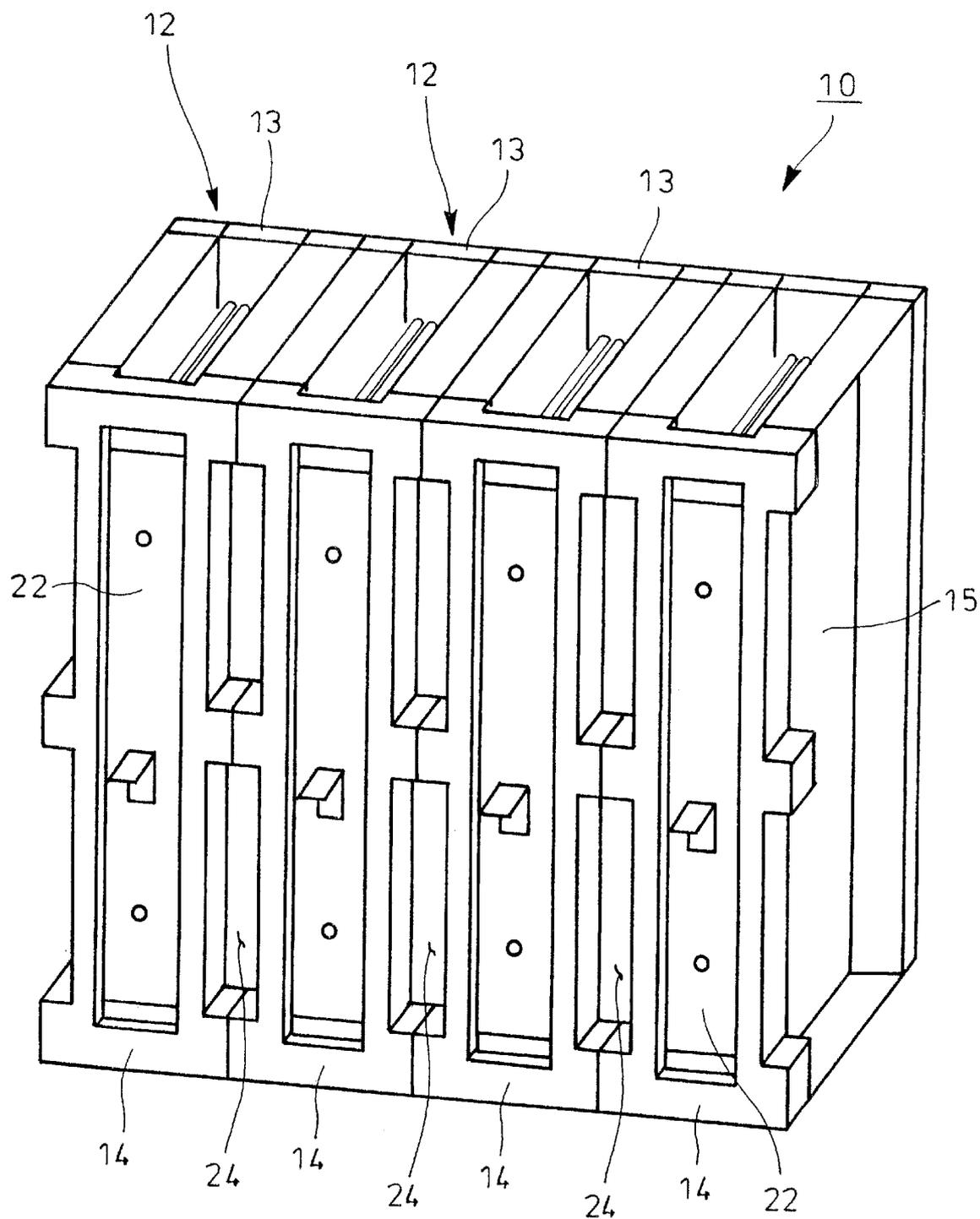
[図5]



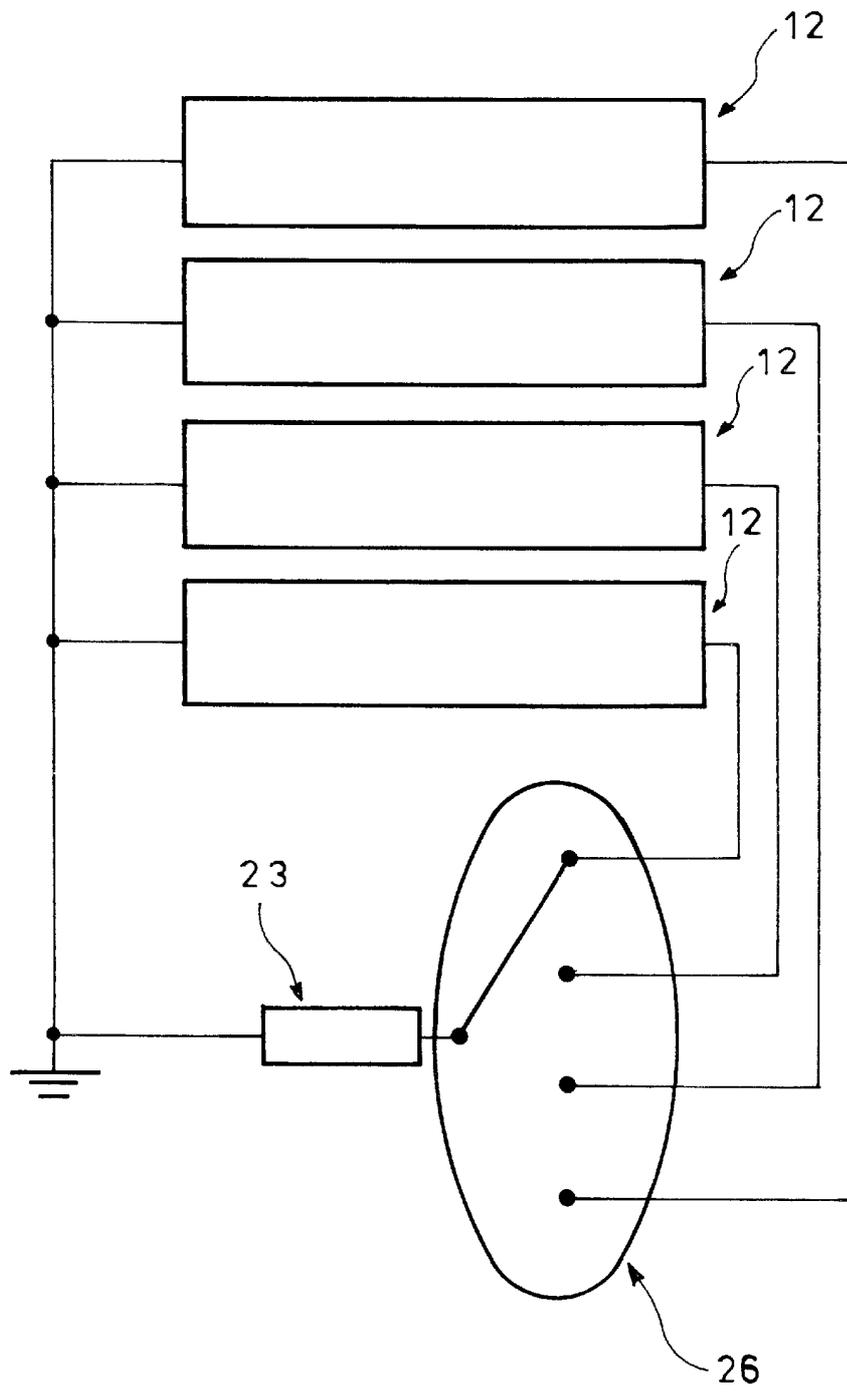
[図6]



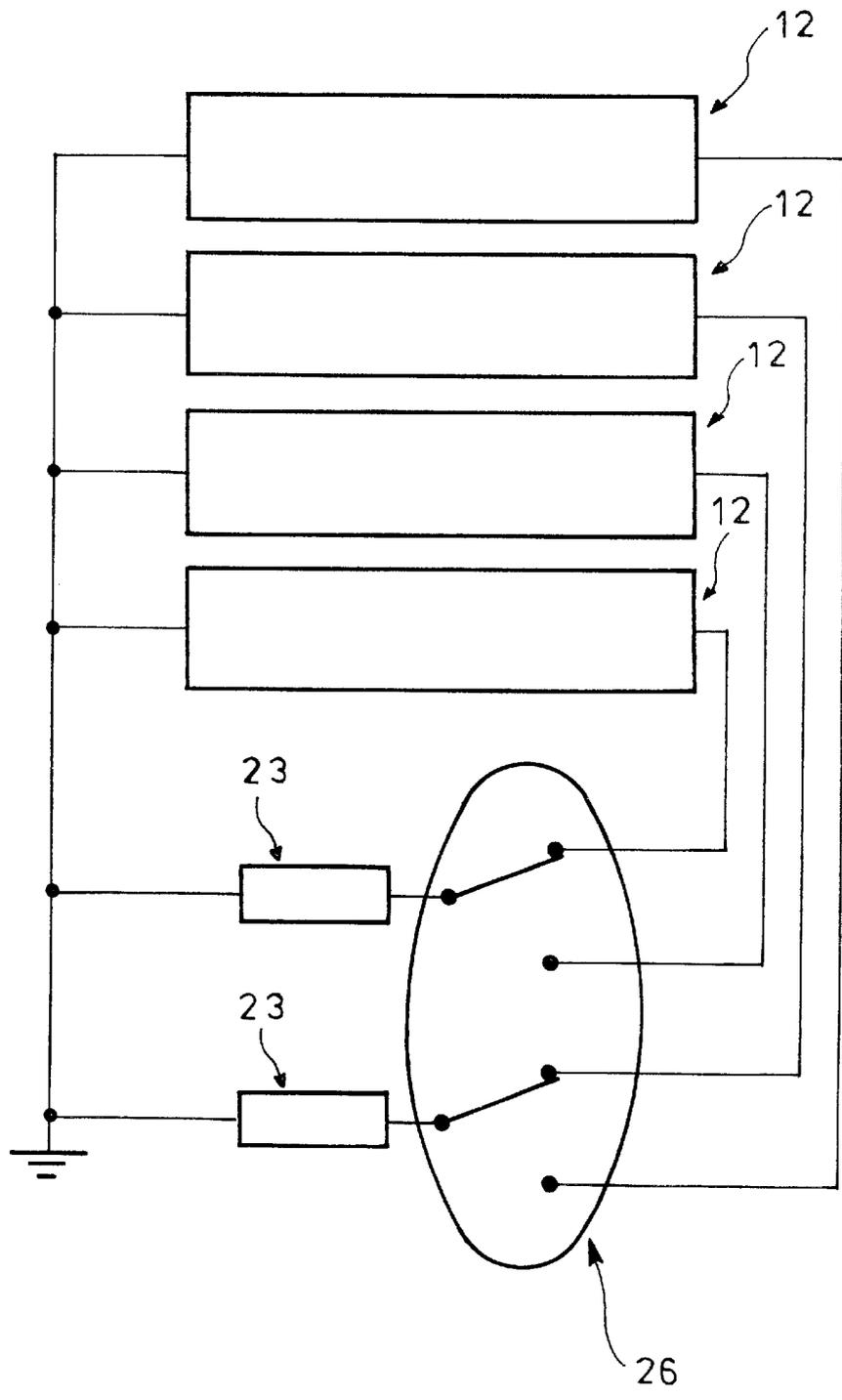
[図7]



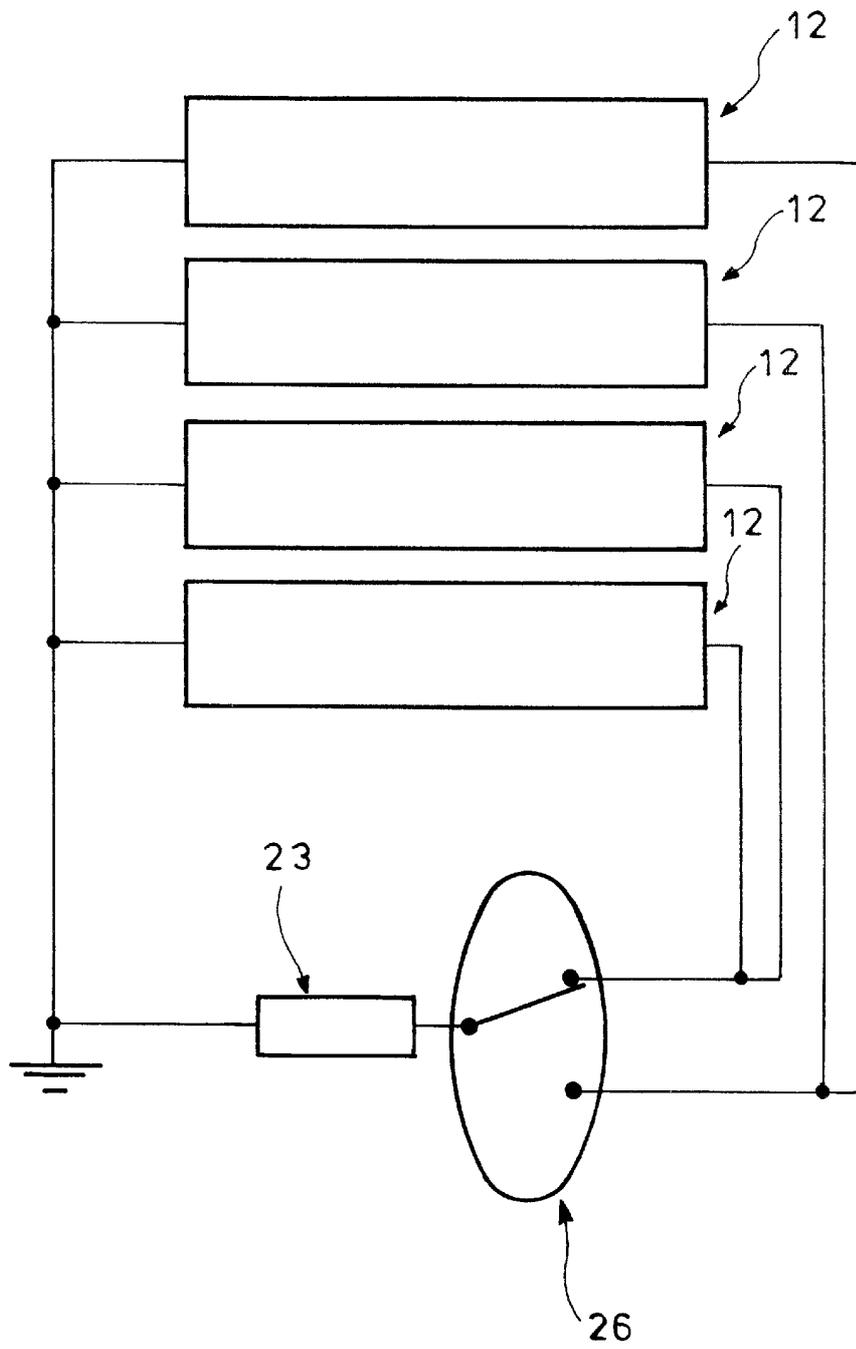
[図8]



[図9]



[図10]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/019756

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <b>F01N3/02</b> (2006.01), <b>B01J19/08</b> (2006.01), <b>B01D46/42</b> (2006.01)		
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) <b>F01N3/02</b> (2006.01), <b>B01J19/08</b> (2006.01), <b>B01D46/42</b> (2006.01)		
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 1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006
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.
Y	JP 2001-522302 A (Institute fuer Niedertemperatur-plasmaphysik), 13 November, 2001 (13.11.01), Page 8, lines 1 to 3; all drawings & WO 1998/048922 A1 & US 6517786 B1 & EP 0979135 A2	1-11
Y	JP 2004-239098 A (Komatsu Ltd.), 26 August, 2004 (26.08.04), Full text; Fig. 2 (Family: none)	1-11
Y	JP 11-128657 A (Oriental Kiden Kabushiki Kaisha), 18 May, 1999 (18.05.99), Fig. 5 (Family: none)	4-11
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 12 January, 2006 (12.01.06)		Date of mailing of the international search report 24 January, 2006 (24.01.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2005/019756

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 2000-15137 A (Kabushiki Kaisha Watanabe Seisakusho), 18 January, 2000 (18.01.00), Fig. 2 (Family: none)	4-11

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))                  Int.Cl. F01N3/02 (2006.01), B01J19/08 (2006.01), B01D46/42 (2006.01)</p>												
<p>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. F01N3/02 (2006.01), B01J19/08 (2006.01), B01D46/42 (2006.01)</p>												
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2006年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2006年	日本国実用新案登録公報	1996-2006年	日本国登録実用新案公報	1994-2006年	
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2006年											
日本国実用新案登録公報	1996-2006年											
日本国登録実用新案公報	1994-2006年											
<p>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)</p>												
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求の範囲の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2001-522302 A (インスティトゥート フェア ニーダーテンペラトウアープラズマフュジーク エー. ファウ. アンデル エルンストーモリッツーアルントーウニヴェルジテート グライフスヴァルト) 2001.11.13, 第8頁第1-3行、全図 &amp; WO 1998/048922 A1 &amp; US 6517786 B1 &amp; EP 0979135 A2</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2004-239098 A (株式会社小松製作所) 2004.08.26, 全文、図2 (ファミリーなし)</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table>				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	Y	JP 2001-522302 A (インスティトゥート フェア ニーダーテンペラトウアープラズマフュジーク エー. ファウ. アンデル エルンストーモリッツーアルントーウニヴェルジテート グライフスヴァルト) 2001.11.13, 第8頁第1-3行、全図 & WO 1998/048922 A1 & US 6517786 B1 & EP 0979135 A2	1-11	Y	JP 2004-239098 A (株式会社小松製作所) 2004.08.26, 全文、図2 (ファミリーなし)	1-11
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										
Y	JP 2001-522302 A (インスティトゥート フェア ニーダーテンペラトウアープラズマフュジーク エー. ファウ. アンデル エルンストーモリッツーアルントーウニヴェルジテート グライフスヴァルト) 2001.11.13, 第8頁第1-3行、全図 & WO 1998/048922 A1 & US 6517786 B1 & EP 0979135 A2	1-11										
Y	JP 2004-239098 A (株式会社小松製作所) 2004.08.26, 全文、図2 (ファミリーなし)	1-11										
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>		<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>										
<p>国際調査を完了した日</p> <p>12.01.2006</p>		<p>国際調査報告の発送日</p> <p>24.01.2006</p>										
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁 (ISA/J P)</p> <p>郵便番号100-8915</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>		<p>特許庁審査官 (権限のある職員)</p> <p>亀田 貴志</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3395</p>										

C (続き) . 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
Y	JP 11-128657 A (オリエンタル機電株式会社) 1999. 05.18, 図5 (ファミリーなし)	4-11
Y	JP 2000-15137 A (株式会社渡辺製作所) 2000.01. 18, 図2 (ファミリーなし)	4-11