

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 11 月 3 日(03.11.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/136320 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 3/08 (2006.01) F01N 3/36 (2006.01)
F01N 3/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/060358
- (22) 国際出願日: 2011 年 4 月 28 日(28.04.2011)
- (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 2010-105974 2010 年 4 月 30 日(30.04.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ヤンマー株式会社(YANMAR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 表 洪志 (OMOTE Hiroshi) [JP/JP]; 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 矢野 寿一郎(YANO Juichiro); 〒5406134 大阪府大阪府中央区城見二丁目 1 番 6 1 号 ツイン 2 1 M I D タワー 3 4 階 矢野内外 国特許事務所 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

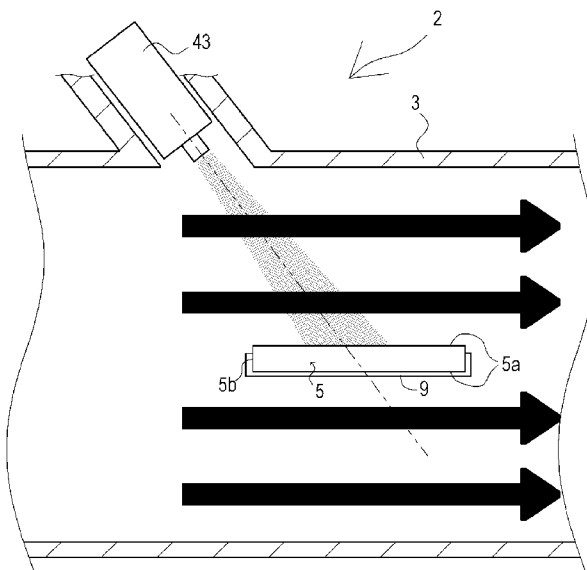
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: EXHAUST PURIFICATION SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関の排気浄化システム

[図2]



(57) Abstract: Disclosed is an exhaust purification system (2) for an internal combustion engine (1), which comprises: a reduction catalyst (6) that is arranged in an exhaust pipe (exhaust passage) (3) of the internal combustion engine (1); and a reducing agent spraying device (4) for spraying a reducing agent within the exhaust pipe (3) in the upstream of the reduction catalyst (6). A dispersing member (member for promoting evaporation of the reducing agent) (5) is arranged at a position, which is in the upstream of the reduction catalyst (6) within the exhaust pipe (3), and to which the reducing agent is sprayed from the reducing agent spraying device (4). The dispersing member (5) is formed of a porous member and affixed within the exhaust pipe (3) such that the dispersing member (5) is parallel to the flowing direction of the exhaust gas.

(57) 要約: 内燃機関 1 の排気管 3 (排気通路) 内に配置された還元触媒 6 と、前記還元触媒 6 より上流側で排気管 3 内に還元剤を噴射するための還元剤噴射装置 4 と、を備えた内燃機関 1 の排気浄化システム 2 において、排気管 3 内における還元触媒 6 より上流側であって、かつ還元剤噴射装置 4 から噴射された前記還元剤が吹き付けられ

る位置に分散部材 5 (還元剤蒸発促進用部材) が設置され、分散部材 5 は、多孔質部材により形成され、排気ガスの流れ方向に対して平行となる状態で排気管 3 内に固定される。

明 細 書

発明の名称 : 内燃機関の排気浄化システム

技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関から排気管を介して排出される排気ガスを浄化するための排気浄化システムの技術に関する。

背景技術

[0002] 従来、内燃機関から排気管を介して排出される排気ガス中の窒素酸化物（ NO_x ）を浄化する方法として、排気管内に還元剤として尿素水を噴射し、下流側に配置された還元触媒により窒素酸化物を還元浄化する技術（*Selective Catalytic Reduction*）が知られている。

この方法による排気ガスの浄化効率を高めるためには、排気管内に噴射される尿素水を効率的に蒸発させ、排気管内に均一なアンモニアを生成する必要がある。

例えば、排気管内の排気ガスの温度が低い場合には、排気管内に噴射される尿素水を効率的に蒸発させることができない。したがって、排気管内に均一なアンモニアを生成するための時間がかかるので、排気管の長さを長くする必要がある。

しかしながら、このような構成では、排気管の長さが長くなるため、排気管を設置するために大きなスペースが必要となるという問題点がある。また、排気管内の壁面に尿素水が付着しやすくなり、その付着した尿素水が結晶化するという問題点がある。

[0003] そこで、金属製のメッシュ部材と、尿素水を混合拡散する拡散部材とを、排気管内に排気ガスの流れ方向に対して対向するように配置する技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

この技術によれば、排気管内に噴射される尿素水は、メッシュ部材に衝突して細分化され、該メッシュ部材を通過する排気ガス中に混合されることと

なる。また、細分化された尿素水は、該メッシュ部材の下流側に設けられた拡散部材に衝突することによって、排気管内に効率的に混合拡散されることとなる。また、金属製のメッシュ部材は排気ガスの熱により高温となるため、メッシュ部材に衝突した尿素水の蒸発が促進されることとなる。

したがって、この技術によれば、排気管内に均一なアンモニアを生成することができる。つまり、排気管の長さを長くする必要がなく、排気管を設置するための大きなスペースも必要ない。また、排気管内の壁面に尿素水が付着して結晶化することを防止することができる。

しかしながら、特許文献 1 に記載の技術では、排気管内の排気ガスは、排気ガスの流れ方向に対して対向するように配置されたメッシュ部材と拡散部材とを通過するものである。したがって、該メッシュ部材と該拡散部材とを通過する際に排気ガスの圧力損失が生じる。その結果、該メッシュ部材および該拡散部材よりも上流側の排気管内の圧力が上昇し、内燃機関の性能が低下するという問題点があった。

[0004] そこで、特許文献 2 に記載の技術では、平板状に形成された金属製のメッシュ部材を排気管内に回転可能に設置する。そして、尿素水の非噴射時には、該メッシュ部材を排気ガスの流れ方向に対して平行となる向きに回転させる。一方、尿素水の噴射時には、該メッシュ部材を尿素水の噴射方向に対して対向するように（換言すれば、排気ガスの流れ方向に対して非平行となる向きに）回転させ、該メッシュ部材に尿素水を衝突させる。

この技術によれば、尿素水の非噴射時には、メッシュ部材が排気ガスの流れ方向に対して平行となる向きに回転される。したがって、排気ガスが該メッシュ部材を通過する際に圧力損失が生じず、該メッシュ部材よりも上流側の排気管内の圧力が上昇することを防止し、内燃機関の性能の低下を防止することができる。

特許文献 1：特開 2009-41371 号公報

特許文献 2：特開 2010-38020 号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献 2 に記載の技術では、尿素水の噴射時には、メッシュ部材が排気ガスの流れ方向に対して非平行となる向きに回転される。したがって、排気ガスがメッシュ部材を通過する際に圧力損失が生じ、メッシュ部材よりも上流側の排気管内の圧力が上昇し、内燃機関の性能が低下するという問題点があった。

[0006] 本発明は、上記のような問題点に鑑みてなされるものであり、その解決しようとする課題は、排気管内に均一なアンモニアを生成し、還元触媒により排気ガス中の窒素酸化物を効率よく還元浄化することができ、かつ排気管内の圧力の上昇による内燃機関の性能の低下を防止することのできる内燃機関の排気浄化システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 請求項 1 においては、内燃機関の排気通路内に配置された還元触媒と、前記還元触媒より上流側から前記排気通路内に還元剤を噴射するための還元剤噴射装置と、を備えた内燃機関の排気浄化システムにおいて、前記排気通路内における前記還元触媒より上流側であって、かつ前記還元剤噴射装置から噴射された前記還元剤が吹き付けられる位置に還元剤蒸発促進用部材が設置され、前記還元剤蒸発促進用部材は、多孔質部材により形成され、排気ガスの流れ方向に対して平行となる状態で前記排気通路内に固定されるものである。

[0008] 請求項 2 においては、前記還元剤は、尿素水であるものである。

[0009] 請求項 3 においては、前記還元剤噴射装置は、噴射ノズルを備え、前記噴射ノズルは、一流体ノズルであるものである。

発明の効果

[0010] 本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

[0011] 請求項 1 においては、内燃機関の排気浄化システムは、排気通路内に均一なアンモニアを生成し、還元触媒により排気ガス中の窒素酸化物を効率よく還元浄化することができ、かつ排気通路内の圧力の上昇による内燃機関の性

能の低下を防止することができる。

[0012] 請求項 2 においては、内燃機関の排気浄化システムをより容易に構築することができる。

[0013] 請求項 3 においては、内燃機関の排気浄化システムをより簡易な構成で構築することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の一実施形態に係る内燃機関の排気浄化システムの構成を示した概略説明図。

[図2]同じく、分散部材の構成を示した概略説明図。

[図3]同じく、排気管圧力損失、壁面で結晶化した尿素水量、およびアンモニア生成量を示したグラフ図。

[図4]従来の分散部材の構成を示した概略説明図。

[図5]従来の分散部材を設置した状態での、内燃機関の排気浄化システムにおける排気管圧力損失、壁面で結晶化した尿素水量、およびアンモニア生成量を示したグラフ図。

[図6]分散部材を設置しない状態での、内燃機関の排気浄化システムにおける排気管圧力損失、壁面で結晶化した尿素水量、およびアンモニア生成量を示したグラフ図。

[図7]本発明の別実施形態に係る分散部材の構成を示した概略説明図。

符号の説明

- [0015]
- | | |
|-----|---------------|
| 1 | 内燃機関 |
| 2 | 排気浄化システム（SCR） |
| 3 | 排気管 |
| 4 | 還元剤噴射装置 |
| 5 | 分散部材 |
| 5 a | 板面 |

発明を実施するための最良の形態

[0016] 本発明の一実施形態に係る内燃機関 1 の排気浄化システム 2 の構成について

て、図 1 を用いて説明する。

[0017] 内燃機関 1 の排気浄化システム 2 は、内燃機関 1 にて発生した排気ガス中の窒素酸化物を浄化するシステム（所謂、SCR）である。内燃機関 1 の排気浄化システム 2 は、排気ガスの排気通路となる排気管 3 に、還元剤噴射装置 4 と、分散部材 5 と、還元触媒 6 とを備える。

[0018] 内燃機関 1 は、単数または複数の気筒 12 を備える。内燃機関 1 は、気筒 12 内に噴射された燃料を燃焼して、これにより発生するエネルギーを回転動力に変換するものである。内燃機関 1 では、吸気管 8 を介して供給される外気と、燃料噴射弁 11・11・11・11 から供給される燃料とが気筒 12・12・12・12 内において混合されて燃焼し、排気ガスが発生する。排気ガスは、排気通路となる排気管 3 を介して内燃機関 1 外へ排出される。なお、本実施形態において、内燃機関 1 は直列四気筒としたが、これに限定するものではない。

[0019] 還元剤噴射装置 4 は、排気管 3 を流れる排気ガスに還元剤を噴射する装置である。還元剤噴射装置 4 は、還元剤タンク 41 と、還元剤ポンプ 42 と、噴射ノズル 43 とを備える。

還元剤とは、排気ガス中に供給されて還元触媒 6 により排気ガス成分を還元浄化するものである。なお、本実施形態において、還元剤として尿素水を用いるものとして、以下の説明を行なう。

なお、還元剤噴射装置 4 は、本発明に係る「還元剤噴射装置」の一実施形態である。

[0020] 還元剤タンク 41 は、尿素水を貯蔵するものである。還元剤タンク 41 は、還元剤ポンプ 42 と供給通路 44 を介して連通される。

[0021] 還元剤ポンプ 42 は、還元剤タンク 41 に貯蔵している尿素水を噴射ノズル 43 側へ圧送するものである。還元剤ポンプ 42 は、噴射ノズル 43 と供給通路 45 を介して連通される。本実施形態において、還元剤ポンプ 42 は、電動ポンプが用いられる。還元剤ポンプ 42 は、図示せぬ制御手段と電氣的に接続され、供給通路 45 内の圧力が噴射ノズル 43 側へ圧送された尿素

水により所定の圧力を維持するように制御される。

[0022] 噴射ノズル 4 3 は、排気管 3 内へ尿素水を噴射するものである。本実施形態において、噴射ノズル 4 3 として一流体ノズルが用いられる。噴射ノズル 4 3 は、還元剤ポンプ 4 2 により圧送された尿素水の供給通路 4 5 内の圧力に応じて（気体と混合しないで）、供給通路 4 5 内の尿素水を排気管 3 内で排気ガスの下流側へ斜めに噴射する。

[0023] 分散部材 5 は、排気ガス中に尿素水を混合分散させるとともに、尿素水の蒸発を促進させる部材である。分散部材 5 は、セラミックや金属などで構成した多孔質部材により平板状に形成される。分散部材 5 は、噴射ノズル 4 3 よりも下流側であって、排気管 3 内の上下中途部に水平方向に設けられる。つまり、分散部材 5 は、噴射ノズル 4 3 の噴射中心線の延長上に分散部材 5 の平面中心が位置するように排気ガスの流れ方向と平行に設けられる。こうして、該噴射ノズル 4 3 から噴射される尿素水が、分散部材 5 に斜めに衝突する（吹き付けられる）。

噴射ノズル 4 3 から分散部材 5 に向けて尿素水をシャワー状または霧状に噴射させることにより、分散部材 5 に衝突する前の尿素水の細かな粒は、容易に蒸発する。また、尿素水は、分散部材 5 に衝突して跳ね返る時に細分化されて排気管 3 内に拡散され、容易に蒸発する。また、分散部材 5 は、排気ガスの熱により高温となるため、該分散部材 5 に衝突した尿素水の蒸発を促進することができる（図 3 参照）。

したがって、排気管 3 内に均一なアンモニアが発生されるとともに、排気管 3 内の壁面に尿素水が付着して結晶化することを防止することができる。なお、前記「噴射された尿素水が衝突する位置」とは、噴射された尿素水が排気ガスの流れに乗った後に衝突する位置ではなく、噴射されたときの勢いで衝突する位置を指す。

なお、分散部材 5 は、本発明に係る「還元剤蒸発促進用部材」の一実施形態である。

[0024] 還元触媒 6 は、排気ガス中の窒素酸化物を還元浄化して無害化するもので

ある。還元触媒 6 は、排気管 3 内に設けられ、分散部材 5 よりも下流側に配置される。本実施形態において、還元触媒 6 として選択接触還元触媒が用いられる。排気ガス中に供給された（混合拡散された）尿素水は排気管 3 内を流れる排気ガスの熱により加水分解し、アンモニアが生成される。そして、生成されたアンモニアと排気ガス中の窒素酸化物とが還元触媒 6 中で反応することにより窒素酸化物が還元され、窒素と水とに分解（無害化）される。

なお、還元触媒 6 は、本発明に係る「還元触媒」の一実施形態である。

[0025] また、内燃機関 1 の排気浄化システム 2 に、図示せぬパティキュレートフィルタ（以下、DPF と称する。）を設ける構成とすることができる。DPF は、排気ガス中の粒子状物質（以下、PM と称する。）を捕集するものである。DPF は、排気管 3 内に設けられ、内燃機関 1 の排気浄化システム 2（SCR）よりも上流側に配置される。DPF は、耐熱金属製のケーシング内にある略筒型のフィルタケースに、例えば白金などの酸化触媒とハニカム構造体とを直列に並べて収納する。DPF は、前記ハニカム構造体により排気ガス中の PM を捕集し、その捕集した PM を前記酸化触媒により燃焼除去することができる。

[0026] 以上のような構成において、内燃機関 1 の排気浄化システム 2 は、内燃機関 1 にて発生した排気ガスに対して、還元剤タンク 4 1 に貯蔵している尿素水を還元剤ポンプ 4 2 により噴射ノズル 4 3 側へ圧送して、該噴射ノズル 4 3 から排気管 3 内へ噴射する。そして、排気管 3 内で分散部材 5 に衝突した（吹き付けられた）尿素水が、排気管 3 内に混合分散される。そして、排気ガスの熱により高温となった該分散部材 5 によって尿素水の蒸発が促進されて、該排気管 3 内に均一なアンモニアが生成される。そして、還元触媒 6 によりアンモニアと排気ガス中の窒素酸化物とを反応させて該窒素酸化物を還元浄化するのである。

また、前述したように、内燃機関 1 の排気浄化システム 2 に前記 DPF を設けた場合には、該 DPF により PM が捕集された後の排気ガスに対して、尿素水が噴射されて、排気ガス中の窒素酸化物を還元浄化することとなる。

[0027] 次に、本実施形態における分散部材 5 の構成を明確にするため、従来の分散部材の一例である分散部材 50 の構成について、図 4 から図 6 を用いて説明する。

なお、図 5 および図 6 のグラフにおいて、符号 (a) は、「排気管圧力損失」を示す。また、符号 (b) は、「壁面で結晶化した尿素水量」を示す。また、符号 (c) は、「アンモニア生成量」を示す。

[0028] 従来の分散部材 50 は、金属製のメッシュ部材が平板状に形成される。そして、分散部材 50 は、図示せぬ回動装置により排気管 3 内で回動可能に配置される。そして、分散部材 50 は、排気ガスの流れ方向（図 4 における右方向）に対して対向するように回動される。そして、噴射ノズル 43 から尿素水が非噴射時には、分散部材 50 が排気ガスの流れ方向に対して平行となる向きに回動される。一方、噴射ノズル 43 から尿素水が噴射時には、分散部材 50 が尿素水の噴射方向に対して対向するように（排気ガスの流れ方向に対して非平行となる向きに）回動される。

このように構成されるので、分散部材 50 が通気性の良いメッシュ部材により形成されていても、図 5 に示すように、噴射ノズル 43 から尿素水が噴射される時には、排気ガスが該分散部材 50 を通過する際に圧力損失が生じる（図 4 黒塗矢印参照）。その結果、排気管 3 内にて分散部材 50 よりも上流側の圧力が上昇し、内燃機関の性能が低下することとなる。

[0029] また、このような排気管 3 内の排気ガスの圧力損失を防止するために、例えば分散部材 50 を排気管 3 内に設けない場合、つまり排気管 3 内に噴射された尿素水が何処にも衝突しない場合には、図 6 に示すように、排気ガスの排気管 3 内における圧力損失を減少させることができる。しかしながら、このような場合には、図 6 に示すように、排気管 3 内に噴射された尿素水が混合拡散され難くなる。つまり、尿素水が該排気管 3 内の壁面に付着しやすくなり、付着した尿素水が結晶化することとなる。

[0030] 次に、分散部材 5 の構成について、図 2 および図 3 を用いて、さらに詳細に説明する。

なお、図3のグラフにおいて、符号(a)は、「排気管圧力損失」を示す。また、符号(b)は、「壁面で結晶化した尿素水量」を示す。また、符号(c)は、「アンモニア生成量」を示す。

[0031] 本実施形態における分散部材5は、前述したように、セラミックや金属などで構成した多孔質部材により形成される。

このような構成により、尿素水が分散部材5に衝突した場合には、その尿素水を分散部材5に蓄えられた排気ガスの熱により瞬時に蒸発させることができる。

[0032] また、分散部材5は、平板状に形成され、排気管3内に排気ガスの流れ方向に対して平行となる向きに設置されるものである。さらに詳細には、内燃機関1にて発生した排気ガスは、排気管3内を、図2における左側から右側へ向けて流れるのに対し、平板状に形成される分散部材5は、表裏一對の板面5aがそれぞれ左右方向に平行となるように設置される。すなわち、分散部材5は、排気ガスの流れ方向に対して対向する部分が面積の小さい側面5bとなる。

このような構成により、図3に示すように、排気ガスが分散部材5を左側から右側へ通過する際に生じる圧力損失を前記従来の分散部材50と比べて大幅に減少させることができる。

[0033] また、分散部材5は、排気管3内にて、前述したように表裏一對の板面5aがそれぞれ左右方向に平行となるとともに、水平面とそれぞれ平行となるよう配置される構成とすることができる。かかる場合、分散部材5は、表裏一對の板面5aがそれぞれ上下の鉛直方向に向けられた状態で、排気管3内の壁面に設置される。

[0034] また、分散部材5は、排気管3内の壁面に固定されるものである。つまり、分散部材5は、従来の分散部材50のように回動されない。その結果、分散部材5における排気管3内の壁面側の2つの端面と、該排気管3内の壁面と、をそれぞれ連なって設けることができ、これら部材の間に隙間が形成されない。

- [0035] 例えば、分散部材 5 が回動される場合、つまり分散部材 5 における排気管 3 内の壁面側の 2 つの端面と、該排気管 3 内の壁面との間に隙間が形成されている場合には、噴射ノズル 4 3 から排気管 3 内へ噴射された尿素水はこの隙間に入り込んで該排気管 3 内の壁面に付着して結晶化するおそれがある。
- [0036] しかしながら、本実施形態のように、分散部材 5 における排気管 3 内の壁面側の 2 つの端面と、該排気管 3 内の壁面と、がそれぞれ連なって設けられるので、これらの部材の間に隙間が形成されない。つまり、尿素水がこれらの部材の間の隙間に入り込んで該排気管 3 内の壁面に付着して結晶化することを防止することができる。
- [0037] なお、分散部材 5 の排気管 3 内の壁面への固定方法は、特に限定するものではない。すなわち、分散部材 5 と排気管 3 とを一体的に設けても良い。また、例えば、排気管 3 内に分散部材ケース 9 を設置し、この分散部材ケース 9 に分散部材 5 を交換可能に固定する構成であってもよい。この構成によれば、分散部材 5 が排気ガス中の PM により汚染された際に、新たな分散部材 5 と交換したり、一旦分散部材 5 を排気管 3 内の壁面から取り外し、洗浄してから再び排気管 3 内の壁面に取り付けたりできる。
- [0038] また、本実施形態において、分散部材 5 は排気管 3 内の壁面に固定されるので、従来の回動可能に設置される分散部材 5 0 を備えた排気浄化システムと比べて、分散部材 5 0 の回動装置などが必要ない。したがって、部品点数が極端に少なく、簡易な構成で内燃機関 1 の排気浄化システム 2 を構築することができる。特に、排気管 3 内は、内燃機関 1 の駆動時においては排気ガスにより高温となり、内燃機関 1 の非駆動時においては低温（外気の温度と同一）となる、温度変化が激しい劣悪な環境下である。つまり、排気管 3 内では排気浄化システム 2 の耐久性が必要とされるところ、排気浄化システム 2 は、前述したように分散部材 5 0 の回動装置などを使用せず、部品点数を極端に少なくすることができるので、耐久性が向上される。
- [0039] なお、本実施形態において、分散部材 5 は、噴射ノズル 4 3 の噴射中心線の延長上に分散部材 5 の平面中心が位置するように配置される。しかし、分

分散部材 5 を、その平面中心が噴射ノズル 4 3 の噴射中心線の延長上よりも後方側に位置するように配置することもできる。すなわち、噴射ノズル 4 3 から噴射された尿素水が（噴射されたときの勢いを維持したまま）排気ガスの流れによって排気ガスの流れ方向（図 1 における右方向）に流されて分散部材 5 に衝突する場合に、分散部材 5 はその尿素水が流された位置に配置される。つまり、分散部材 5 は、噴射ノズル 4 3 から噴射された尿素水が衝突する位置に配置されるものであれば、排気ガスの流れ方向における位置を特に限定するものではない。

[0040] 以上のように、本発明の一実施形態に係る内燃機関 1 の排気浄化システム 2 は、

内燃機関 1 の排気管 3（排気通路）内に配置された還元触媒 6 と、

前記還元触媒 6 より上流側から排気管 3 内に還元剤を噴射するための還元剤噴射装置 4 と、

を備えた内燃機関 1 の排気浄化システム 2 において、

排気管 3 内における還元触媒 6 より上流側であって、かつ還元剤噴射装置 4 から噴射された前記還元剤が吹き付けられる位置に分散部材 5（還元剤蒸発促進用部材）が設置され、

分散部材 5 は、多孔質部材により形成され、排気ガスの流れ方向に対して平行となる状態で排気管 3 内に固定されるものである。

[0041] このような構成により、内燃機関 1 の排気浄化システム 2 は、排気管 3 内に均一なアンモニアを生成し、還元触媒 6 により排気ガス中の窒素酸化物を効率よく還元浄化することができ、かつ排気管 3 内の圧力の上昇による内燃機関 1 の性能の低下を防止することができる。

[0042] また、本発明の一実施形態に係る内燃機関 1 の排気浄化システム 2 において、

前記還元剤は、尿素水であることが望ましい。

[0043] このような構成により、内燃機関 1 の排気浄化システム 2 は、例えば毒性を有して取り扱いが困難であるアンモニアを用いる場合と比べて、還元剤の

取り扱いが容易である。したがって、内燃機関 1 の排気浄化システム 2 をより容易に構築することができる。

[0044] また、本発明の一実施形態に係る内燃機関 1 の排気浄化システム 2 において、

還元剤噴射装置 4 は、噴射ノズル 4 3 を備え、

噴射ノズル 4 3 は、一流体ノズルであることが望ましい。

[0045] このような構成により、内燃機関 1 の排気浄化システム 2 は、例えば二流体ノズルを用いた場合と比べて、液体（還元剤）の圧力だけを用いて（気体と混合しないで）、還元剤を排気管 3 内に噴射することができる。したがって、部品点数を増やすことなく、内燃機関 1 の排気浄化システム 2 をより簡易な構成で構築することができる。

[0046] また、別実施形態として、図 7 に示すように、網（メッシュ）の目の粗さが異なる分散部材を上下に配置する構成とすることも可能である。

より詳細には、上下二枚の分散部材（以下、上側の分散部材を「上分散部材 5 1」、下側の分散部材を「下分散部材 5 2」と称する。）を配置する。上分散部材 5 1 および下分散部材 5 2 は、その平面中心が噴射ノズル 4 3 の噴射中心線の延長上に配置される。また、上分散部材 5 1 は、排気管 3 内の上下中央部付近に水平方向に配置される。また、下分散部材 5 2 は、上分散部材 5 1 の下流側斜め下方に水平方向に配置される。上分散部材 5 1 および下分散部材 5 2 は、金属などでメッシュ状または多数の孔を開口した平板状に構成される。上分散部材 5 1 および下分散部材 5 2 の網の目の粗さは、上分散部材 5 1 が粗く、下分散部材 5 2 が密に構成される。なお、下分散部材 5 2 の表裏一対の板面 5 2 a は、噴射ノズル 4 3 から噴射された尿素水の広がり比例して、上分散部材 5 1 の表裏一対の板面 5 1 a よりも大きく構成することが望ましい。

なお、分散部材の数は、特に限定するものではなく、三枚以上であってもよい。つまり、複数の分散部材は、噴射ノズル 4 3 に近い分散部材ほど網の目の粗さが粗く、且つ、噴射ノズル 4 3 の噴射中心線の延長上に各分散部材

の板面の中心が位置するように平行に配置されるものであればよい。

[0047] このような構成により、尿素水が噴射ノズル43から上分散部材51に噴射されると、尿素水の一部は上分散部材51に衝突して付着したり、反射して細分化されたりする。すなわち、尿素水は蒸発し易い状態となり、排気管3内に均一なアンモニアが生成され易くなる。

また、上分散部材51を通り抜けた残りの尿素水は、下分散部材52に衝突する。この下分散部材52の網の目の粗さは密に構成されるため、下分散部材52を通り抜ける尿素水は極僅かとなり、さらに通り抜けた尿素水は細分化されているため容易に蒸発する。また、下分散部材52に衝突した尿素水は付着したり、反射して細分化されたりする。すなわち、尿素水は蒸発し易い状態となり、排気管3内に均一なアンモニアが生成され易くなる。したがって、分散部材の段数を多くするほど、排気管3内にアンモニアが均一に生成され易くなる。また、上分散部材51および下分散部材52は排気ガスの流れ方向と平行であるため、排気ガスの圧力損失を増大させることがない。

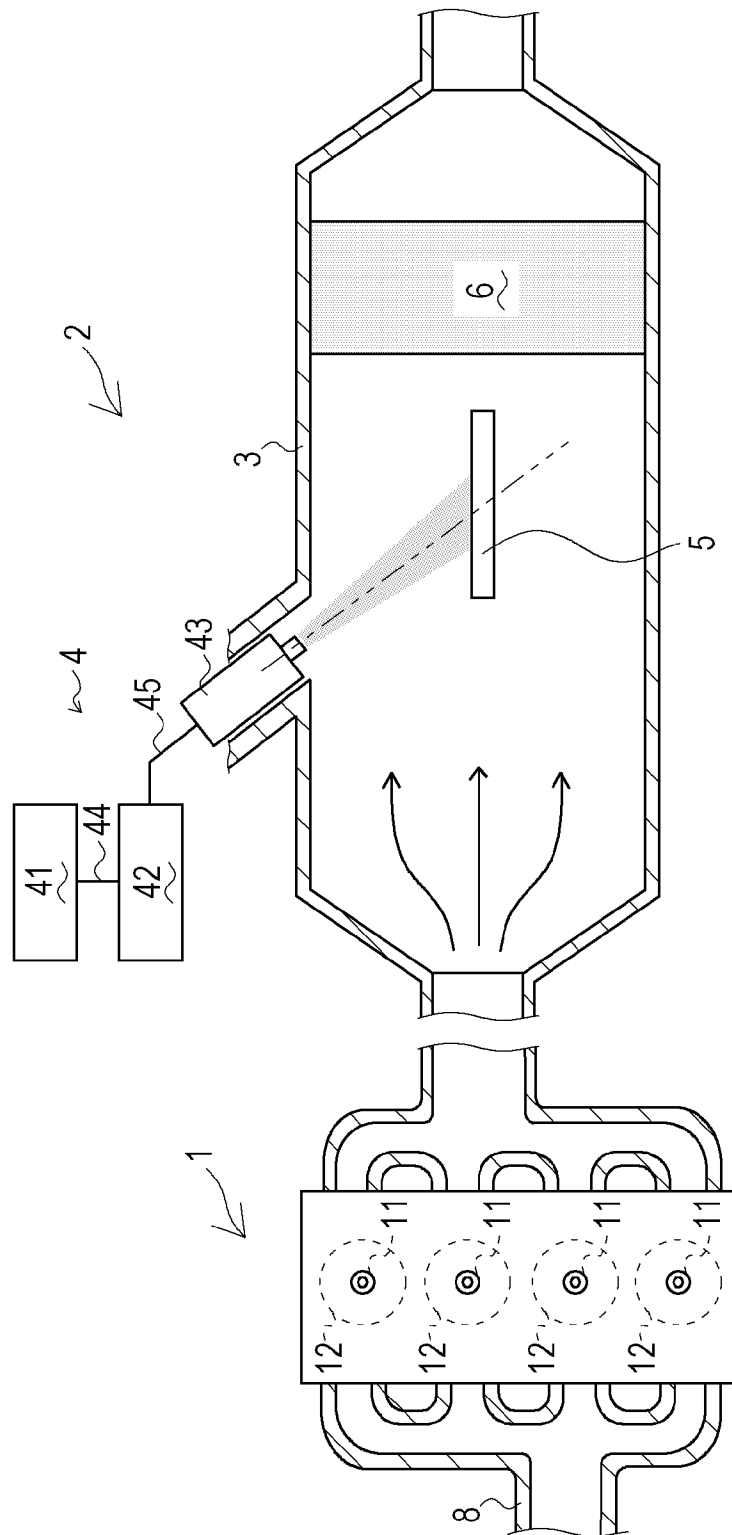
産業上の利用可能性

[0048] 本発明は、内燃機関から排気管を介して排出される排気ガスを浄化するための排気浄化システムの技術に利用することが可能である。

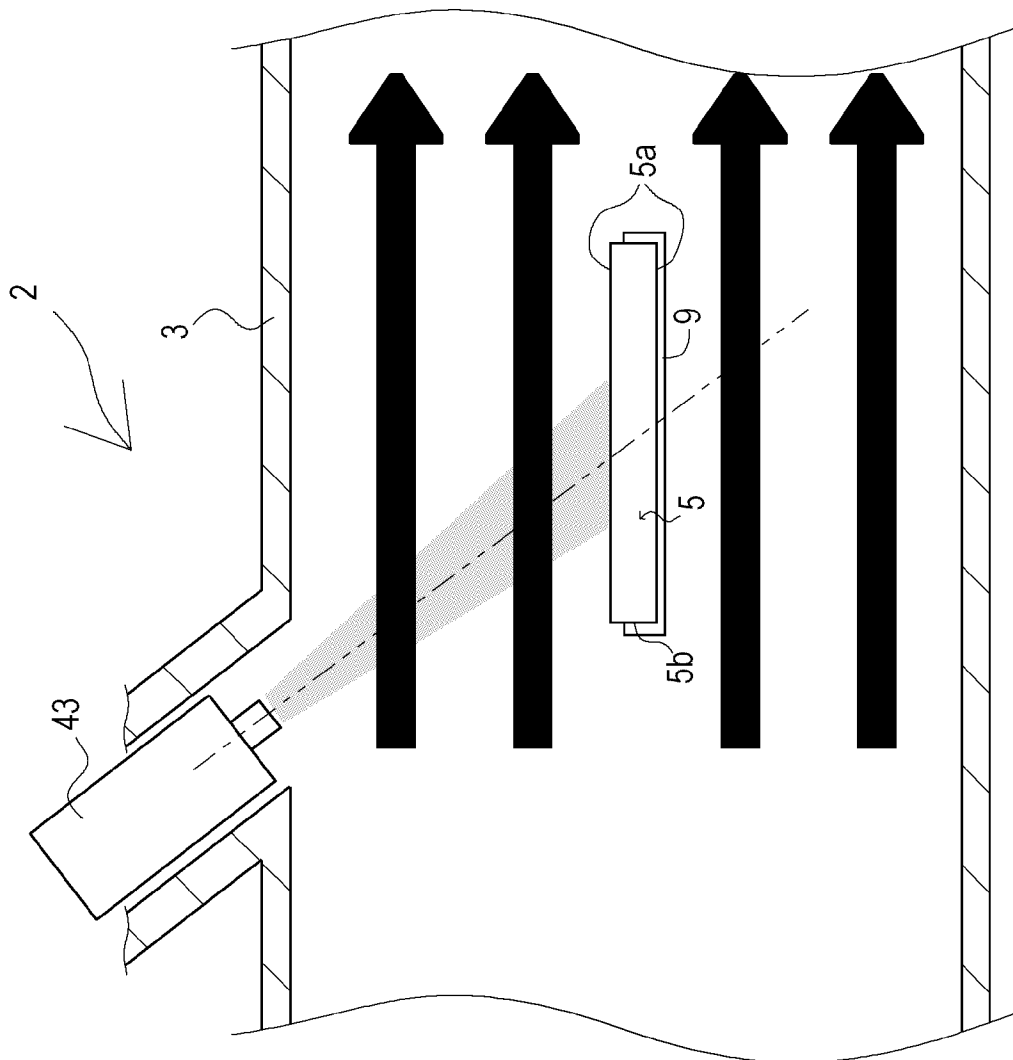
請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関の排気通路内に配置された還元触媒と、
前記還元触媒より上流側から前記排気通路内に還元剤を噴射するための還元剤噴射装置と、
を備えた内燃機関の排気浄化システムにおいて、
前記排気通路内における前記還元触媒より上流側であって、かつ前記還元剤噴射装置から噴射された前記還元剤が吹き付けられる位置に還元剤蒸発促進用部材が設置され、
前記還元剤蒸発促進用部材は、多孔質部材により形成され、排気ガスの流れ方向に対して平行となる状態で前記排気通路内に固定される、
ことを特徴とする内燃機関の排気浄化システム。
- [請求項2] 前記還元剤は、尿素水である、
ことを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の排気浄化システム。
- [請求項3] 前記還元剤噴射装置は、噴射ノズルを備え、
前記噴射ノズルは、一流体ノズルである、
ことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の内燃機関の排気浄化システム。

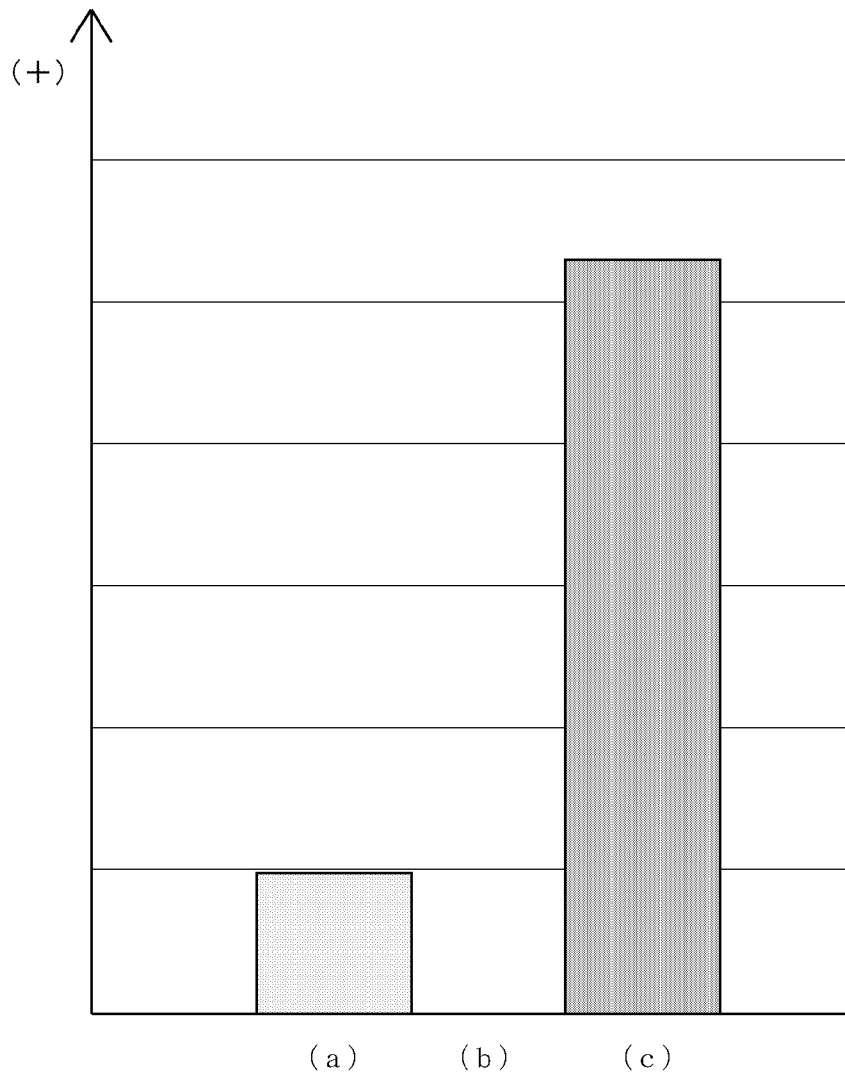
[図1]



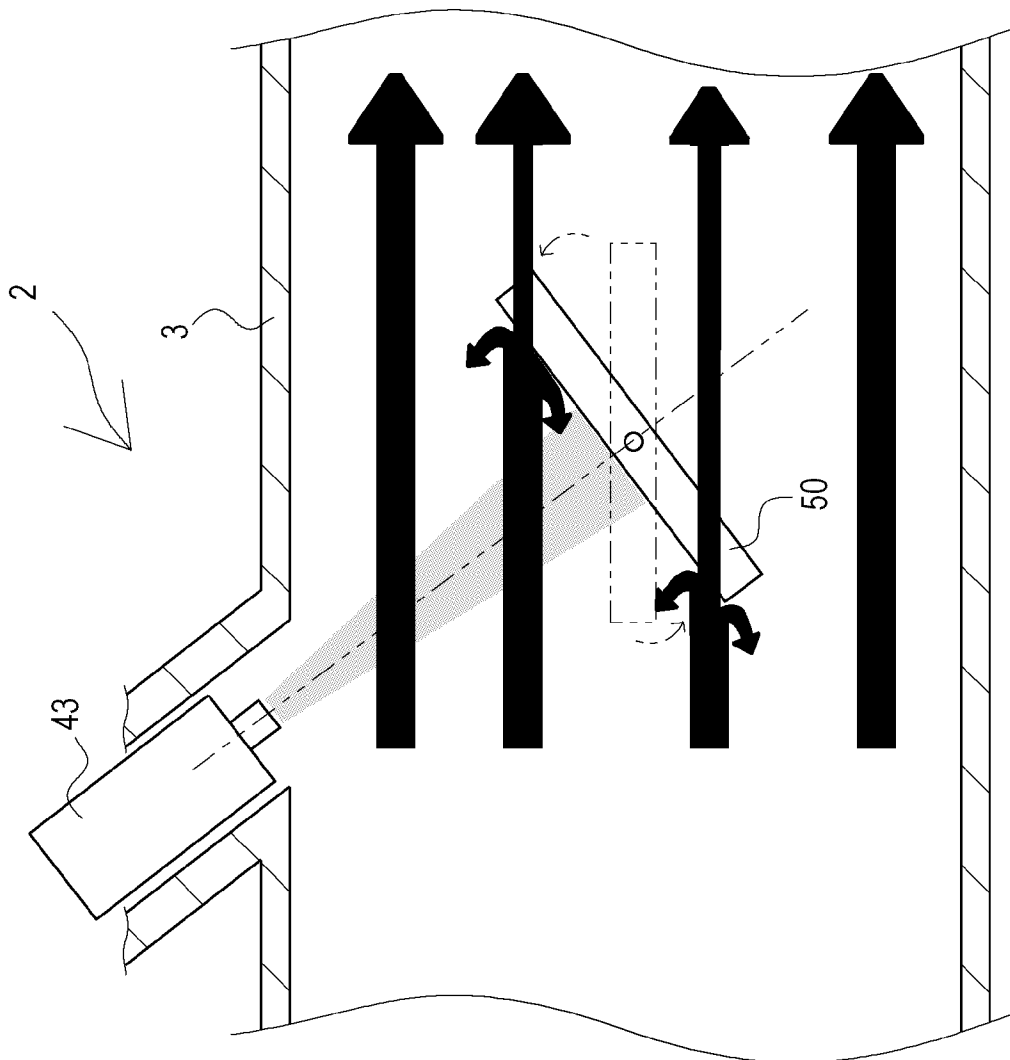
[図2]



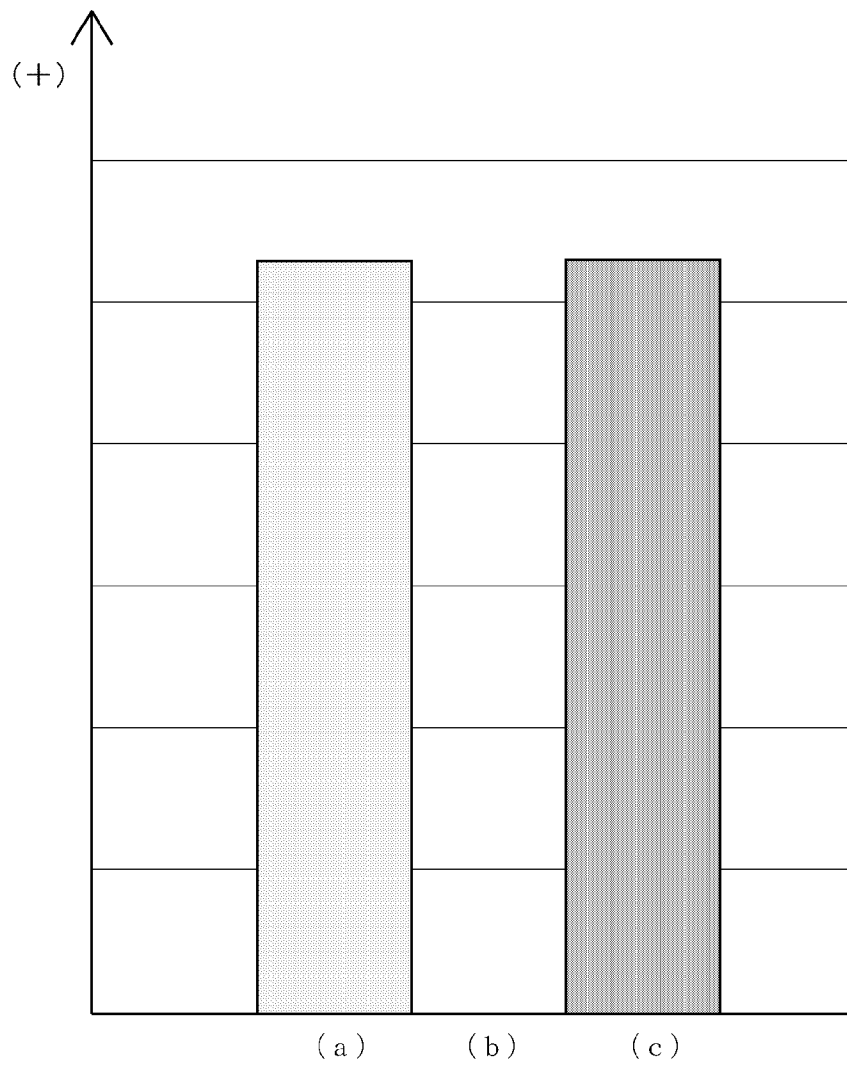
[図3]



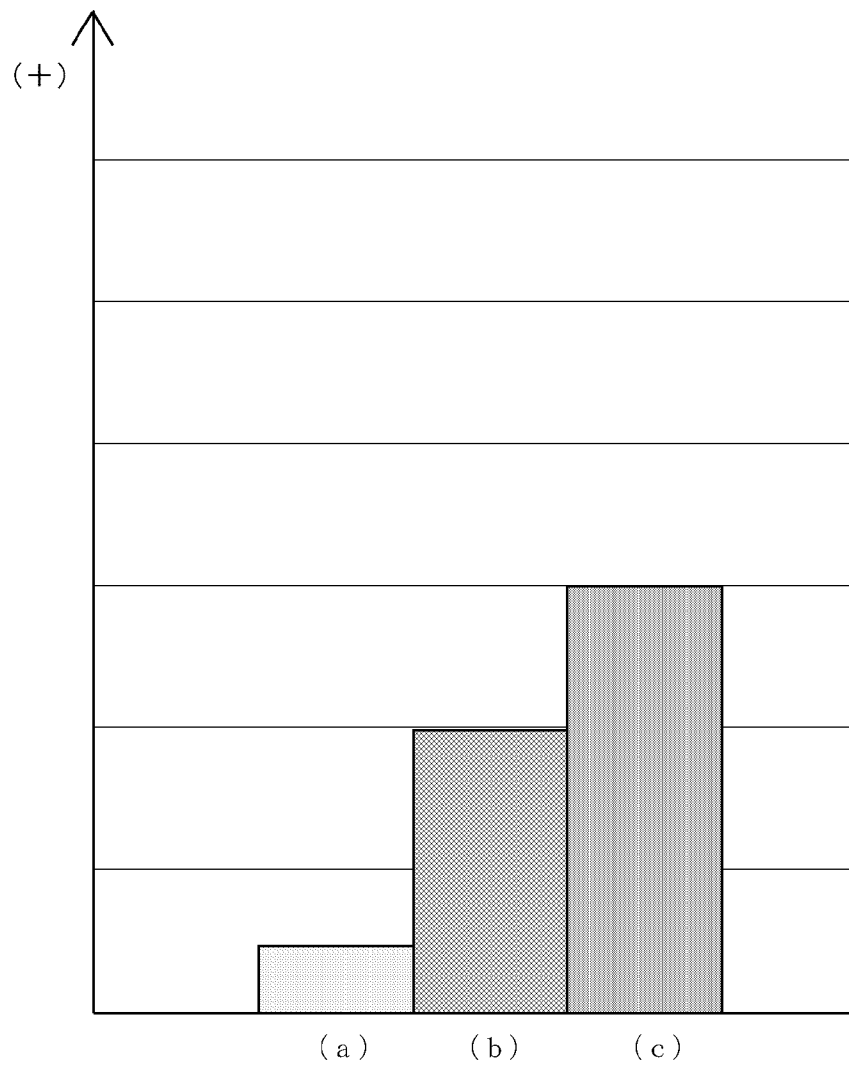
[図4]



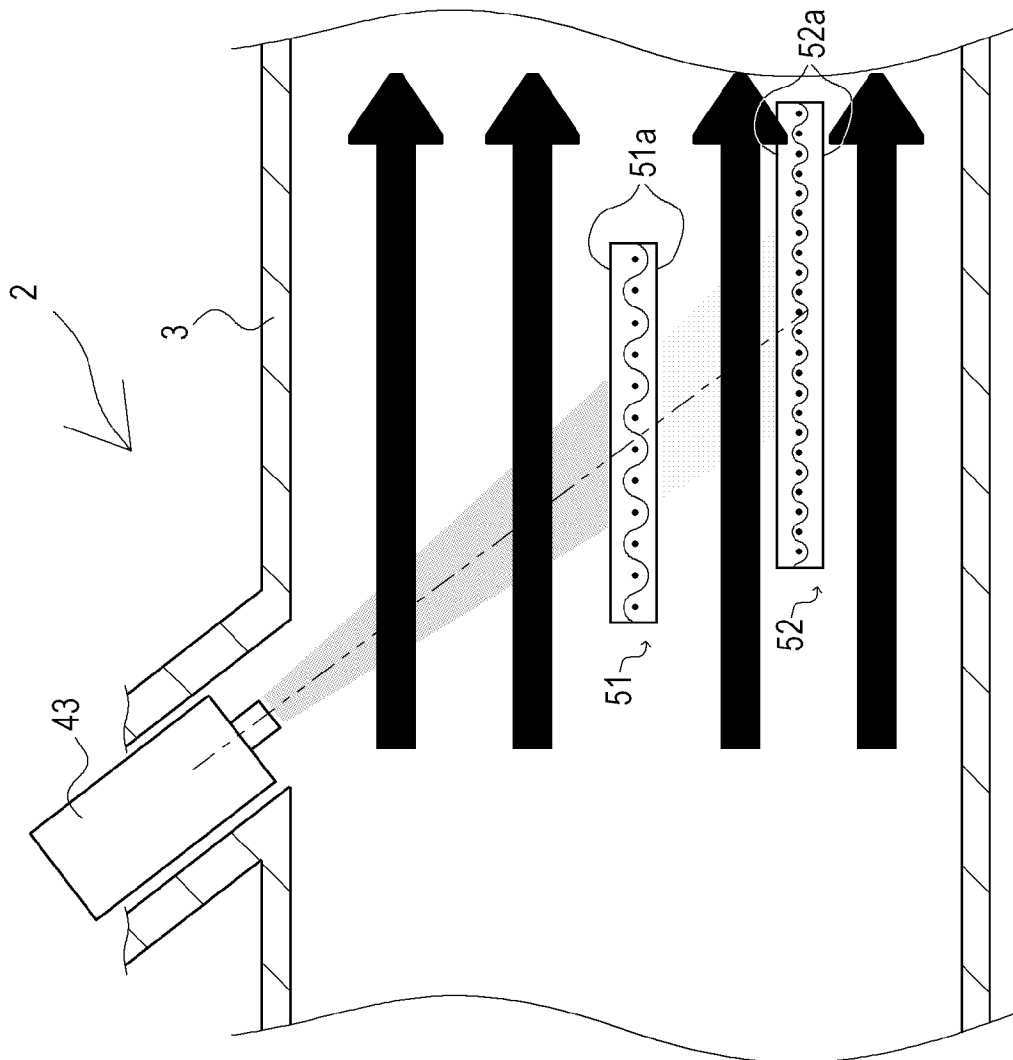
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/060358

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/08(2006.01)i, F01N3/24(2006.01)i, F01N3/36(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)

F01N3/08, F01N3/24, F01N3/36

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 2010-38020 A (Toyota Motor Corp.), 18 February 2010 (18.02.2010), paragraphs [0032] to [0034], [0038]; fig. 10 (Family: none)	1-3
Y	JP 8-177467 A (Robert Bosch GmbH), 09 July 1996 (09.07.1996), paragraphs [0014] to [0015]; fig. 2 & EP 0708230 A1 & US 5665318 A	1-3
A	JP 2009-41371 A (Bosch Corp.), 26 February 2009 (26.02.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-3

☐ 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
01 July, 2011 (01.07.11)

Date of mailing of the international search report
12 July, 2011 (12.07.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F01N3/08(2006.01)i, F01N3/24(2006.01)i, F01N3/36(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. F01N3/08, F01N3/24, F01N3/36

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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 請求項の番号
Y	JP 2010-38020 A（トヨタ自動車株式会社）2010.02.18, 段落 0032-0034, 0038, 図 10（ファミリーなし）	1 - 3
Y	JP 8-177467 A（ローベルト ボッシュ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング）1996.07.09, 段落 0014-0015, 図 2 & EP 0708230 A1 & US 5665318 A	1 - 3
A	JP 2009-41371 A（ボッシュ株式会社）2009.02.26, 全文、全図 （ファミリーなし）	1 - 3

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

0 1 . 0 7 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 7 . 2 0 1 1

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

二之湯 正俊

3 G

3 7 2 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5