

(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
2016 年 9 月 9 日(09.09.2016)



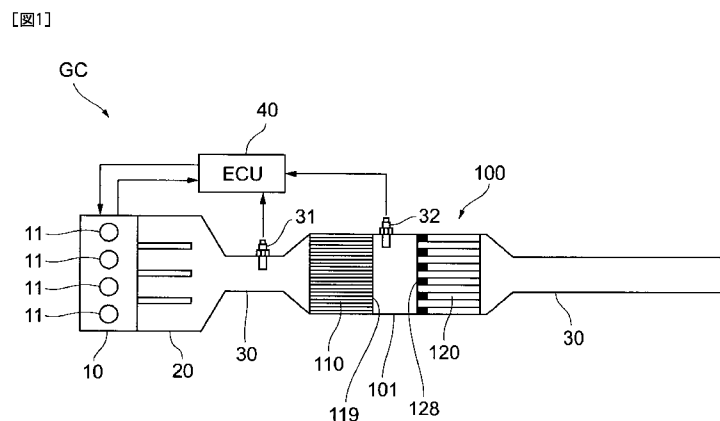
(10) 国際公開番号
WO 2016/139899 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 3/023 (2006.01) *B01D 46/00* (2006.01)
F01N 3/022 (2006.01) *B01D 46/42* (2006.01)
F01N 3/035 (2006.01) *B01D 53/94* (2006.01)
F01N 3/24 (2006.01) *B01J 35/04* (2006.01)
F01N 3/28 (2006.01) *F02D 41/04* (2006.01)
B01D 39/20 (2006.01) *F02D 41/14* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/000739
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 12 日(12.02.2016)
- (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 2015-041090 2015 年 3 月 3 日(03.03.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 中田 真吾(NAKATA, Shingo); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 三島 崇生(MISHIMA, Takao); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 Aichi (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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: EXHAUST PURIFICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 排気浄化装置



(57) Abstract: This exhaust purification device purifies exhaust gas discharged from an internal combustion engine (10). The exhaust purification device is provided with a three-way catalyst (110) and a particle filter (120). The three-way catalyst is provided to an exhaust passage (30) of the internal combustion engine. The particle filter is provided in a position in the exhaust passage further downstream than the three-way catalyst, and captures fine exhaust particles (50). The particle filter is a honeycomb structure in which a plurality of cells are formed. Some of the plurality of cells are formed as inlet-sealed cells (122) having sealed upstream ends. At least some of the plurality of cells excluding the inlet-sealed cells are formed as pass-through cells (123) passing through the filter from the upstream side to the downstream side. The particle filter is provided in a position in which, when the three-way catalyst enters an active state, and the internal combustion engine is in operation, the temperature (T15) of exhaust gas reaching the upstream end (128) of the particle filter can become at least the combustion temperature of the fine exhaust particles.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/139899 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

排気浄化装置は、内燃機関 (10) から排出される排ガスを浄化する。排気浄化装置は、三元触媒 (110) と粒子フィルタ (120) を備える。三元触媒は、内燃機関の排気通路 (30) に設けられている。粒子フィルタは、排気通路のうち三元触媒よりも下流側となる位置に設けられ、排気微粒子 (50) を捕集する。粒子フィルタは、複数のセルが形成されたハニカム構造体である。複数のセルのうち一部は、上流側の端部が封止された入口目封止セル (122) として形成され、入口目封止セルを除く複数のセルのうち少なくとも一部は、上流側から下流側まで貫通している貫通セル (123) として形成されている。粒子フィルタは、三元触媒が活性状態となり、且つ内燃機関が運転中であるときに、粒子フィルタの上流側端部 (128) に到達する排ガスの温度 (T15) が排気微粒子の燃焼温度以上となり得る位置に設けられている。

明 細 書

発明の名称：排気浄化装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、当該開示内容が参照によって本出願に組み込まれた、2015年3月3日に出願された日本特許出願2015-041090号を基にしている。

技術分野

[0002] 本開示は、内燃機関から排出される排ガスを浄化する排気浄化装置に関する。

背景技術

[0003] 内燃機関から排出される排ガスには、窒素酸化物や炭化水素、一酸化炭素などの有害物質が含まれる。このため、内燃機関の駆動力によって走行する車両には、排ガスを浄化する排気浄化装置が備えられるのが一般的である。

[0004] 排気浄化装置には三元触媒が含まれる。三元触媒は、触媒による酸化反応や還元反応によって有害物質を無害化する。触媒は、排ガスの熱によって加熱されて高温となり、上記酸化反応や還元反応を生じさせ得る状態、すなわち活性状態となる。

[0005] 近年では、排ガスに含まれる窒素酸化物などを上記のように無害化することに加えて、排ガスに含まれる排気微粒子を低減することも求められている。排気微粒子を低減するための対策としては、例えば内燃機関の気筒における空燃比を制御し、これにより排気微粒子の生成量を抑えることが考えられる。しかしながら、排気微粒子に関しては、その排出重量だけではなく排出数も低減することが強く求められているため、生成量を抑えることのみによる対策だけでは不十分である。

[0006] そこで、特許文献1に記載の排気浄化装置では、三元触媒に加えて、生成された排気微粒子を捕集する粒子フィルタを排気通路に設けている。これにより、排ガスに含まれる排気微粒子が外部に排出されることを抑制している

。

[0007] 粒子フィルタの内部には、時間の経過とともに排気微粒子が堆積して行く。そこで、特許文献1に記載の排気浄化装置では、排気微粒子による粒子フィルタの目詰まりを防止するために、堆積した排気微粒子を燃焼させて除去している。また、燃焼に必要な高温の排ガスを粒子フィルタに供給するために、粒子フィルタを三元触媒よりも上流側（内燃機関側）に配置している。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特許第4710846号

発明の概要

[0009] 粒子フィルタは、多孔質体を通すことによって排ガスから排気微粒子を物理的に除去する。このため、粒子フィルタを配置することにより、排気通路の圧力損失が比較的大きくなってしまう傾向がある。特に、本開示の発明者らによる検討によれば、特許文献1に記載の排気浄化装置のように、三元触媒よりも上流側となる位置に粒子フィルタが配置される構成においては、高温で体積流量が大きい排ガスの流れが粒子フィルタにより妨げられるため、圧力損失は著しく大きくなってしまふと考えられる。

[0010] その結果、大きな圧力損失が内燃機関の運転に影響を及ぼしてしまう恐れがある。圧力損失とは、換言すれば、粒子フィルタよりも上流側における圧力上昇である。この圧力損失は、粒子フィルタにおける排気微粒子の堆積量が増加するに伴って大きくなる。また、排気微粒子に含まれる不燃成分（Ash）が多孔質体に堆積して行くことにより、圧力損失は更に大きくなってしまふ可能性がある。

[0011] また、粒子フィルタは比較的大きな熱容量を持っている。このため、特許文献1に記載の排気浄化装置では、内燃機関が始動されてから、高温の排ガスが三元触媒に到達するようになるまでに、比較的長時間を要してしまふ。つまり、短時間のうちには三元触媒が活性状態になりにくい。

[0012] 尚、特許文献1では、粒子フィルタよりも上流側となる位置に予備的な三

元触媒を配置し、これにより排ガスの浄化を短時間のうちに開始することとしている。粒子フィルタよりも上流側となる位置とは、つまり、排ガスにより加熱されやすい位置である。しかしながら、上流側に配置される触媒はあくまで予備的なものに過ぎず、三元触媒として主に機能するのは、粒子フィルタよりも下流側に配置された方の三元触媒である。このため、粒子フィルタの熱容量による影響（浄化開始の遅れ）が、上記構成により十分に解決されるとは言い難い。

[0013] 三元触媒が活性状態となるまでの時間を短くし、且つ粒子フィルタの配置による圧力損失の影響を低減するためには、特許文献1に記載の構成に換えて、三元触媒よりも下流側となる位置に粒子フィルタを配置することも考えられる。

[0014] 上述の構成においては、上流側の三元触媒から、下流側の粒子フィルタまでの距離を大きくすると、粒子フィルタに到達する排ガスの温度が低くなり、排気微粒子を燃焼させ除去することができなくなってしまう。一方、上記の距離を短くすると、高温で体積流量が大きい排ガスの流れが粒子フィルタにより妨げられることとなり、大きな圧力損失が内燃機関の運転に影響を及ぼしてしまうこととなる。

[0015] このように、粒子フィルタに堆積した排気微粒子を燃焼除去することと、粒子フィルタによる圧力損失の影響を低減することと、を両立させるための具体的な構成については、従来、具体的な検討がなされていなかった。

[0016] 本開示は上記点に鑑みてなされたものであり、その目的は、粒子フィルタに堆積した排気微粒子の燃焼除去を可能としながらも、粒子フィルタによる圧力損失の影響を低減することのできる排気浄化装置を提供することにある。

[0017] 本開示に係る排気浄化装置は、内燃機関から排出される排ガスを浄化する。排気浄化装置は、三元触媒と粒子フィルタを備える。三元触媒は、内燃機関の排気通路に設けられている。粒子フィルタは、排気通路のうち三元触媒よりも下流側となる位置に設けられ、排気微粒子を捕集する。三元触媒は、

内部を通過した直後における排ガスの空燃比に基づいて内燃機関の空燃比制御が行われる複数の制御対象触媒の一つであって、複数の制御対象触媒のうち最も上流側となる位置に設けられている。粒子フィルタは、複数のセルが形成されたハニカム構造体である。複数のセルのうち一部は、上流側の端部が封止された入口目封止セルとして形成され、入口目封止セルを除く複数のセルのうち少なくとも一部は、上流側から下流側まで貫通している貫通セルとして形成されている。粒子フィルタは、三元触媒が活性状態となり、且つ内燃機関が運転中であるときに、粒子フィルタの上流側端部に到達する排ガスの温度が排気微粒子の燃焼温度以上となり得る位置に設けられている。

[0018] 上述の構成の排気浄化装置では、三元触媒が、粒子フィルタよりも上流側となる位置に設けられる。このため、排ガスによる三元触媒の加熱が、粒子フィルタの熱容量による影響を受けることはなく、三元触媒は比較的短時間のうちに活性状態となる。

[0019] また、三元触媒は制御対象触媒の一つとなっている。すなわち、内燃機関の空燃比制御は、三元触媒を通過した直後における排ガスの空燃比をフィードバックすることにより行われる。このため、三元触媒における排ガスの浄化性能についても、粒子フィルタの配置により影響を受けることが無い。

[0020] 尚、「当該制御対象触媒のうち最も上流側となる位置に設けられる」とは、制御対象触媒が複数の場合には、その最も上流側となる位置に本開示の三元触媒が設けられることを意味する。加えて、制御対象触媒が単数であり、三元触媒よりも上流側には他の制御対象触媒が存在しない態様も、「当該制御対象触媒のうち最も上流側となる位置に設けられる」態様に含まれる。

[0021] 粒子フィルタは、通常の運転状態において、その入口部分（上流側端部）に到達する排ガスの温度が排気微粒子の燃焼温度以上となり得る位置に設けられている。通常の運転状態とは、例えば、三元触媒が活性状態となり、且つ内燃機関が運転中の状態である。つまり、粒子フィルタに堆積した排気微粒子を、三元触媒からの排ガスで燃焼除し得る程度に、三元触媒から粒子フィルタまでの距離が短くなっている。このため、粒子フィルタを再生するこ

とが可能となっている。

[0022] 粒子フィルタは、複数のセルが形成されたハニカム構造体となっている。また、複数のセルのうち一部のセルは、上流側から下流側まで貫通している貫通セルとなっている。貫通セルの形成により、粒子フィルタ全体の流路抵抗は比較的小さくなっているため、比較的高温の排ガスが通る箇所に粒子フィルタが配置されていても、内燃機関の運転に影響を及ぼす大きな圧力損失が生じることはない。

[0023] 粒子フィルタに堆積した排気微粒子を燃焼除去する際、排気微粒子に含まれる不燃成分が粒子フィルタ内に残ってしまうことが考えられる。しかしながら、当該不燃成分の大部分は、貫通セルを通過して粒子フィルタから下流側へと排出される。このため、不燃成分の堆積による圧力損失の増大は抑制される。

[0024] 本開示によれば、粒子フィルタに堆積した排気微粒子の燃焼除去を可能としながらも、粒子フィルタによる圧力損失の影響を低減することのできる排気浄化装置が提供される。

図面の簡単な説明

[0025] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。

[図1]第1実施形態に係る排気浄化装置の構成を示す図である。

[図2]図1に示された排気浄化装置のうち、粒子フィルタの構成を模式的に示す図である。

[図3]排気浄化装置の内部における温度分布を示す図である。

[図4]第2実施形態に係る排気浄化装置の構成を示す図である。

[図5]本開示の比較例に係る排気浄化装置における、粒子フィルタの構成を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、図面を参照しながら本開示の実施形態について説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り

同一の符号を付して、重複する説明は省略する。各実施形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した実施形態と同様とする。各実施形態で具体的に説明している部分の組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

[0027] (第1実施形態)

図1を参照しながら、第1実施形態に係る排気浄化装置100について説明する。排気浄化装置100は、内燃機関10を備えたGC車両に搭載されており、内燃機関10から排出される排ガスを浄化する装置として構成されている。

[0028] 排気浄化装置100の具体的な構成の説明に先立ち、先ず車両GCの構成について簡単に説明する。図1では、車両GCのうち内燃機関10及びその周辺の構成のみが模式的に示されており、その他の構成、例えば制動装置や操舵装置等については図示が省略されている。車両GCは、内燃機関10と、マニホールド20と、排気配管30と、制御装置40とを備えている。

[0029] 内燃機関10は、4つの気筒11を備えたガソリンエンジンである。それぞれの気筒11には噴射弁（不図示）が備えられており、噴射弁から供給された燃料と、外部から供給された空気とが気筒11内で燃焼する。当該燃焼により、内燃機関10では駆動力、すなわち車両GCの走行力が生じる。それぞれの噴射弁における燃料の噴射のタイミング、及び噴射量は、制御装置40によって制御される。

[0030] マニホールド20は、それぞれの気筒11の燃焼において生じた排ガスを、後述の排気配管30に流入させる配管である。マニホールド20の上流側部分は4つに分岐しており、それぞれの分岐部分が各気筒11の排気ポート（不図示）へと接続されている。マニホールド20の下流側部分は、単一の流路が形成された配管となっており、排気配管30の上流側端部へと接続されている。それぞれの気筒11で生じた排ガスは、マニホールド20内で合流して排気配管30へと流入する。

- [0031] 排気配管 30 は、上記のように各気筒 11 からマニホールド 20 を介して流入した排ガスを、車両 GC の外部へと排出する配管（換言すれば、排気通路）である。排気浄化装置 100 は、この排気配管 30 の途中に配置されている。
- [0032] 制御装置 40 は、CPU、ROM、RAM、及び入出力インターフェースを備えたコンピュータシステムであり、内燃機関 10 の動作を制御する装置（ECU）である。制御装置 40 は、車両 GC の運転者によるアクセルペダル（不図示）の操作量に基づいて、各気筒 11 に対する空気の供給量、及び噴射弁からの燃料の噴射量等を制御する。
- [0033] かかる制御は、各気筒 11 における空燃比を、基本的には所定の目標値（理論空燃比）に一致させるように行われる。ただし、所謂フューエルカット等の実行によって一時的にリーンな空燃比となる期間も生じ得る。
- [0034] 排気配管 30 には、A/F センサ 31 と、O₂ センサ 32 とが設けられている。A/F センサ 31 は、排ガスの酸素濃度をリニアに検知するセンサである。O₂ センサ 32 は、排ガスの酸素濃度がリッチかリーンかを検知するセンサである。A/F センサ 31 は、排気配管 30 のうち排気浄化装置 100 よりも上流側となる位置に設けられている。O₂ センサ 32 は、A/F センサ 31 よりも下流側であって、排気浄化装置 100 の途中となる位置に設けられている。当該位置は、換言すれば、後述の三元触媒 110 と粒子フィルタ 120 との間となる位置である。尚、A/F センサ 31 及び O₂ センサ 32 の配置は、上記とは逆であってもよい。つまり、O₂ センサ 32 が上流側に配置され、A/F センサ 31 が下流側に配置されていてもよい。
- [0035] A/F センサ 31、O₂ センサ 32 によって測定された酸素濃度は、それぞれ電気信号（例えば電流値）として制御装置 40 に送信される。当該電気信号は、換言すれば、排ガスの空燃比を示す信号ともいえる。以下では、A/F センサ 31、O₂ センサ 32 から制御装置 40 に送信されるそれぞれの電気信号のことを「空燃比信号」とも称する。

- [0036] 制御装置40は、A/Fセンサ31、O₂センサ32から送信される空燃比信号に基づいて、各気筒11における噴射弁からの燃料の噴射量を調整し、これにより空燃比を目標値（理論空燃比）に一致させる。
- [0037] 具体的には、三元触媒110を通過した直後における排ガスの空燃比がO₂センサ32によって測定され、当該測定値（空燃比信号）が制御装置40に送信（フィードバック）される。制御装置40は、O₂センサ32の測定値が目標値と一致するように、三元触媒110の上流側における酸素濃度（A/Fセンサ31で測定される値）を調整する。
- [0038] 上述の構成における三元触媒110は、三元触媒110を通過した直後における排ガスの空燃比に基づいて内燃機関10の空燃比制御が行われる触媒となっている。このような触媒のことを、以下では「制御対象触媒」とも称する。制御対象触媒は、本実施形態のように1つでもよいが、三元触媒110の他に複数設けられていてもよい。
- [0039] 尚、制御対象触媒が複数設けられている場合には、その最も上流側に配置された制御対象触媒と、2番目に上流側に配置された制御対象触媒との間となる位置に、粒子フィルタ120が配置される。
- [0040] 続いて、排気浄化装置100の構成について説明する。既に述べたように、排気浄化装置100は排気配管30の途中に配置されている。
- [0041] 排気浄化装置100は、収納容器101の内部に、三元触媒110と、粒子フィルタ120とが配置された構成となっている。収納容器101は筒状の容器であって、その上流端及び下流端が排気配管30に接続されている。つまり、収納容器101は、排気配管30の一部を構成する配管ということもできる。
- [0042] 三元触媒110は、排ガスに含まれる有害物質を酸化反応及び還元反応により浄化する。有害物質とは、例えば、炭化水素、一酸化炭素、あるいは窒素酸化物である。三元触媒110は、収納容器101の内部空間のうち上流側部分に配置されている。三元触媒110は、触媒であるプラチナ、パラジウム、ロジウムを担持した触媒担体（不図示）を内部に有している。排ガス

に含まれる炭化水素、一酸化炭素、窒素酸化物は、これら触媒に触れることによりそれぞれ浄化された後、三元触媒 110 の下流側の端面 119 から排出され、下流側に向かって流れる。また、三元触媒 110 の触媒担体には、酸素吸蔵能を有する物質も担持されている。これにより、流入する排ガスの酸素濃度の変動した場合であっても、三元触媒 110 における排ガスの浄化は比較的安定して行われる。

[0043] 三元触媒 110 における酸化反応及び還元反応は、三元触媒 110 が比較的高温のときに生じやすい。三元触媒 110 は、通過する排ガスの温度によって加熱されて、酸化反応及び還元反応が生じやすい状態に維持される。当該状態のことを、以下では「活性状態」とも称する。

[0044] 粒子フィルタ 120 は、排ガスに含まれる排気微粒子を捕集するフィルタである。排気微粒子とは、各気筒 11 内の燃焼により生じる微小径の粒子であり、炭素を主成分とする。粒子フィルタ 120 は、収納容器 101 の内部空間のうち、三元触媒 110 よりも下流側部分に配置されている。

[0045] 三元触媒 110 の下流側の端面 119 と、粒子フィルタ 120 の上流側の端面 128 とは互いに離間しており、両者の間には空間が形成されている。先に説明した O₂ センサ 32 は、当該空間の酸素濃度を測定するように配置されている。

[0046] 図 2 を参照しながら、粒子フィルタ 120 の構成について更に詳しく説明する。粒子フィルタ 120 は、コーディエライトからなる多孔質体であって、所謂ハニカム構造体として形成されている。尚、当該多孔質体には、排気微粒子 50 の燃焼を生じさせる触媒が担持されている。

[0047] 粒子フィルタ 120 には、その上流側の端面 128 から下流側の端面 129 に向かう方向に沿って複数のセル（直線状の流路）が形成されている。複数のセルのうち一部のセルは、その上流側端部が目封止部 125 によって封止されている。また、複数のセルのうちのその他のセルは、端面 128 から端面 129 まで貫通する流路として形成されている。目封止部 125 は、粒子フィルタ 120 の他の部分と同一の材料（コーディエライト）によって形

成されている。

[0048] 以下では、上流側端部が目封止部 1 2 5 によって封止されているセルのことを「入口目封止セル 1 2 2」と称する。また、端面 1 2 8 から端面 1 2 9 まで貫通する流路として形成されているセルのことを「貫通セル 1 2 3」と称する。

[0049] 入口目封止セル 1 2 2 と貫通セル 1 2 3 とは、互いに隣り合う位置に形成されている。換言すれば、入口目封止セル 1 2 2 と貫通セル 1 2 3 とは、交互に並ぶように形成されている。入口目封止セル 1 2 2 と貫通セル 1 2 3 との間の壁、すなわち多孔質体からなる壁のことを、以下では「多孔質壁 1 2 1」とも称する。

[0050] 尚、入口目封止セル 1 2 2 と貫通セル 1 2 3 とは、その全てが互いに隣り合うように形成されている必要はない。例えば、一部の貫通セル 1 2 3 が、その周囲全体を他の貫通セル 1 2 3 で囲まれている構成であってもよい。すなわち、一部においては入口目封止セル 1 2 2 と貫通セル 1 2 3 とが交互に並んでいない箇所が存在していてもよい。

[0051] 粒子フィルタ 1 2 0 を製作する方法の一例としては、先ず、押し出し成型によってハニカム構造体を形成し、当該ハニカム構造体を焼成する。本実施形態では、ハニカム構造体とは、全てのセルが貫通穴となっている構造体を意味する。続いて、ハニカム構造体の一方の端面において、一部のセルを塞ぐようにマスキングを施す。当該端面を、セラミック原料を含んだスラリーに浸漬し、マスキングが施されていないセルの入口部分にスラリーを充填する。その後、ハニカム構造体を再度焼成すれば、マスキングが施されたセルが貫通セル 1 2 3 となり、マスキングが施されていない（スラリーが充填された）セルが入口目封止セル 1 2 2 となる。尚、上記の製法はあくまでも一例であって、他の方法により粒子フィルタ 1 2 0 が製作されてもよい。

[0052] 引き続き図 2 を参照しながら、粒子フィルタ 1 2 0 を通過する排ガスの流れについて説明する。図 2 では、排ガスの流れが、矢印 A R 1 及び矢印 A R 2 により模式的に示されている。

- [0053] 矢印A R 1で示されるように、排ガスは、貫通セル1 2 3の上流側端部から粒子フィルタ1 2 0の内部に流入する。当該排ガスには、多数の排気微粒子5 0が含まれている。
- [0054] 貫通セル1 2 3は、上流側から下流側まで貫通した流路であるが、比較的狭い。このため、貫通セル1 2 3の内部の圧力は排ガスの流入によって上昇する。当該圧力は、貫通セル1 2 3の入口部分（端面1 2 8側）において最も高くなっており、その出口部分（端面1 2 9側）において最も低くなっている。貫通セル1 2 3の出口部分における圧力は、粒子フィルタ1 2 0よりも下流側の圧力、すなわち大気圧に略等しい。
- [0055] 一方、入口目封止セル1 2 2は、その入口部分（端面1 2 8側）が目封止部1 2 5によって塞がれているので、排ガスが内部に直接流入することはない。このため、入口目封止セル1 2 2の圧力はほとんど上昇せず、全体が大気圧に略等しくなっている。
- [0056] その結果、貫通セル1 2 3の内部と入口目封止セル1 2 2の内部との間で圧力差が生じる。当該圧力差により、貫通セル1 2 3の内部に流入した排ガスは、その一部が多孔質壁1 2 1を通過して入口目封止セル1 2 2の内部に流入する（矢印A R 2参照）。その際、排気微粒子5 0は多孔質壁1 2 1を通過することができずに捕集され、貫通セル1 2 3の内壁面に堆積される。入口目封止セル1 2 2の内部に流入した排ガス、すなわち、排気微粒子5 0が取り除かれた後の排ガスは、入口目封止セル1 2 2の内部を下流側に向かって流れて、出口部分（端面1 2 9側）から排出される。
- [0057] 本開示の比較例に係る粒子フィルタ1 2 0 Bの構成、及び粒子フィルタ1 2 0 Bを通過する排ガスの流れについて、図5を参照しながら説明する。粒子フィルタ1 2 0 Bは、図2に示される粒子フィルタ1 2 0において、貫通セル1 2 3の下流側端部を目封止部1 2 6によって封止した構成となっている点で、粒子フィルタ1 2 0と異なっている。粒子フィルタ1 2 0 Bの他の構成については、粒子フィルタ1 2 0と同じである。
- [0058] 以下では、下流側端部が目封止部1 2 6によって封止されたセルのことを

、「出口目封止セル１２４」と表記する。粒子フィルタ１２０Ｂでは、貫通セル１２３のように上流側から下流側まで貫通したセルは存在せず、入口目封止セル１２２と出口目封止セル１２４とが、多孔質壁１２１を介して互いに隣り合う位置に形成された構成となっている。換言すれば、入口目封止セル１２２と出口目封止セル１２４とが、多孔質壁１２１を介して交互に並んでいる。尚、端面１２９側に目封止部１２６を形成する方法については、既に説明した目封止部１２５を形成する方法と同じであるから、その説明を省略する。

[0059] 粒子フィルタ１２０Ｂを通過する排ガスの流れについて説明する。図５では、排ガスの流れが、矢印ＡＲ３及び矢印ＡＲ４により模式的に示されている。

[0060] 矢印ＡＲ３で示されるように、排ガスは、出口目封止セル１２４の上流側端部から粒子フィルタ１２０の内部に流入する。当該排ガスには、多数の排気微粒子５０が含まれている。

[0061] 出口目封止セル１２４は、その下流側端部が目封止部１２６によって塞がれている。このため、出口目封止セル１２４の内部の圧力は排ガスの流入によって上昇する。粒子フィルタ１２０の貫通セル１２３の場合と同様に、出口目封止セル１２４内の圧力は、その入口部分（端面１２８側）において最も高くなっており、その出口部分（端面１２９側）において最も低くなっている。ただし、当該圧力は、出口部分も含めた全体において大気圧よりも高い圧力となっている。

[0062] 粒子フィルタ１２０Ｂにおいても、入口目封止セル１２２は、その入口部分（端面１２８側）が目封止部１２５によって塞がれているので、排ガスが内部に直接流入することはない。このため、入口目封止セル１２２の圧力はほとんど上昇せず、全体が大気圧に略等しくなっている。

[0063] このように、出口目封止セル１２４の内部と入口目封止セル１２２の内部との間で圧力差が生じる。当該圧力差により、出口目封止セル１２４の内部に流入した排ガスは、多孔質壁１２１を通過して入口目封止セル１２２の内

部に流入する（矢印A R 4）。その際、排気微粒子50は多孔質壁121を通過することができずに捕集され、出口目封止セル124の内壁面に堆積する。入口目封止セル122の内部に流入した排ガス、すなわち、排気微粒子50が取り除かれた後の排ガスは、入口目封止セル122の内部を下流側に向かって流れて、出口部分（端面129側）から排出される。

[0064] 粒子フィルタ120と粒子フィルタ120Bとの違いについて述べる。本実施形態に係る粒子フィルタ120では、一部の排ガスは多孔質壁121の内部を通ることなく、貫通セル123を通過して粒子フィルタ120から排出される。このため、粒子フィルタ120を通過する排ガス全体が受ける流路抵抗は小さくなっている。つまり、粒子フィルタ120を配置したことによる圧力損失は比較的小さい。

[0065] 一方、比較例に係る粒子フィルタ120Bでは、全ての排ガスが多孔質壁121の内部を通る必要がある。このため、粒子フィルタ120Bを通過する排ガス全体が受ける流路抵抗は大きくなっている。つまり、粒子フィルタ120Bを配置したことによる圧力損失は比較的大きい。

[0066] また、本実施形態に係る粒子フィルタ120では、貫通セル123の内部に流入した排気微粒子50は、その多くが貫通セル123の内壁面に堆積するが、一部の排気微粒子50は貫通セル123を通過して端面129側から排出される。

[0067] 一方、比較例に係る粒子フィルタ120Bでは、多孔質壁121の内部を通ることなく粒子フィルタ120Bの下流側に接続する経路が存在しない。このため、流入した排気微粒子50の大部分は多孔質壁121において捕集され、粒子フィルタ120Bを通過する排気微粒子50はほとんど存在しない。

[0068] 以上のことから、本実施形態に係る粒子フィルタ120は、排気微粒子50を捕集する性能の低下を極力抑制しつつ、排気配管30における圧力損失（流路抵抗）を低減させている。

[0069] 図3を参照しながら、排気浄化装置100の内部における排ガスの温度の

分布について説明する。図3の下段のグラフは、三元触媒110の昇温が完了して活性状態となり、且つ内燃機関10が運転中であるときにおける、排気浄化装置100の内部の温度分布（排ガスの温度の分布）を示すグラフである。当該グラフでは、排気浄化装置100の入口部分からの距離と、当該距離に対応した位置における温度との関係が示されている。以下では、例えば、排気浄化装置100の入口部分からの距離がP10である位置のことを、「位置P10」のように表記する。

[0070] 排気浄化装置100の入口における温度T20は、内燃機関10から排出された直後における排ガスの温度に近い温度であり、比較的高温となっている。

[0071] 線G10で示されるように、排ガスは、排気配管30内を通るに従って次第にその温度を低下させて行く。三元触媒110の上流側端部（位置P10）における温度は、温度T20よりも低い温度T10となっている。

[0072] 三元触媒110の内部では、発熱反応である酸化反応及び還元反応が生じている。このため、線G15で示されるように、三元触媒110を通る排ガスの温度は下流側に行くほど高くなっている。このような排ガスの温度上昇は、三元触媒110の下流側端部（端面119）よりも僅かに上流側寄りの位置P15まで続く。位置P15は、三元触媒110に流入した排ガスの浄化（酸化反応等）がほぼ完了する位置である。排ガスの温度は位置P15において最も高く、温度T30となっている。

[0073] 線G20で示されるように、位置P15よりも下流側では、排ガスの温度は下流側に行くほど低くなっている。三元触媒110の下流側端部（端面119）では、排ガスの温度は温度T25まで低下している。また、粒子フィルタ120の上流側端部（端面128）である位置P30では、排ガスの温度は（温度T25よりも更に低い）温度T15まで低下している。尚、温度T15は、三元触媒110の入口側端部における排ガスの温度（温度T10）よりも高い。

[0074] 線G30で示されるように、位置P30よりも下流側（粒子フィルタ12

0の内部)では、排ガスの温度は下流側に行くほど低くなっている。また、線G40で示されるように、粒子フィルタ120の下流側端部である位置P40より下流側においても、排ガスの温度は下流側に行くほど低くなっている。

[0075] 本実施形態においては、排ガスが三元触媒110から排出されてから、粒子フィルタ120の上流側端部(端面128)に到達するまでの間における排ガスの温度低下量が、50℃以下となっている。温度低下量とは、温度T25から温度T15を差し引いた値である。換言すれば、端面128に到達するまでの排ガスの温度低下量が50℃以下となる位置に、粒子フィルタ120が配置されている。更に換言すれば、三元触媒110と粒子フィルタ120との間の空間における排ガスの温度低下量が50℃以下となるように、端面119から端面128までの距離DTが調整されている。

[0076] 上述の位置に粒子フィルタ120が配置されているので、粒子フィルタ120の上流側端部には、比較的高温の排ガスが到達する。車両GCの定速走行時には、粒子フィルタ120に到達する排ガスの温度は400℃程度まで低下することもあるが、車両GCの加速走行時には、500℃を超える高温の排ガスが粒子フィルタ120に到達する。車両GCの定速走行時とは、内燃機関10が低負荷で運転している状態を意味する。車両GCの加速走行時とは、内燃機関10が高負荷で運転している状態を意味する。

[0077] このように、粒子フィルタ120は、比較的高い頻度で500℃以上の排ガスが到達する位置に配置されている。500℃は、排気微粒子50の燃焼温度である。排気微粒子50の燃焼温度とは、酸素が到達すると、排気微粒子50の燃焼が生じる温度である。尚、500℃はあくまで一例であって、排気微粒子50の燃焼が生じる温度として、500℃とは異なる温度が設定されてもよい。

[0078] 例えばフューエルカットが行われるなどにより、排ガスに含まれる酸素濃度が一時的に高くなると、粒子フィルタ120の内部では排気微粒子50の燃焼が生じて、排気微粒子50の堆積量が減少して行く。すなわち、粒子フ

ィルタ 120 の再生が行われることとなる。本実施形態によれば、ヒーターによる加熱等を行うことなく、比較的高い頻度で粒子フィルタ 120 が行われる。このため、粒子フィルタ 120 を長時間に亘ってメンテナンスフリーで利用することができる。

[0079] 尚、排気微粒子 50 には、燃焼によって除去されない不燃成分 (Ash) が含まれる。このため、排気微粒子 50 の燃焼が頻繁に生じても、不燃成分が粒子フィルタ 120 に堆積し、粒子フィルタ 120 における圧力損失が高くなってしまうようにも思われる。

[0080] しかしながら、本実施形態においては、不燃成分の堆積は、そのほとんどが貫通セル 123 の内壁面において生じ、堆積した不燃成分は、貫通セル 123 を通過して粒子フィルタ 120 から排出されやすい。更に、排気微粒子 50 の燃焼が高頻度で起こるので、1 回あたりの燃焼において生じる不燃成分の量は少なく、生じた不燃成分の大部分は直ちに排出されるものと考えられる。

[0081] その結果、粒子フィルタ 120 における不燃成分の堆積は、殆ど生じないか、生じたとしてもその堆積速度は非常に緩やかなものとなる。このため、粒子フィルタ 120 をメンテナンスフリーで利用できる期間は長くなっている。

[0082] また、本実施形態のように、高温の排ガスが到達する位置に粒子フィルタ 120 を配置した場合においては、高温で体積流量が大きい排ガスの流れが粒子フィルタ 120 により妨げられることとなり、大きな圧力損失が内燃機関 10 の運転に影響を及ぼしてしまうようにも思われる。しかしながら、上述したように、図 5 の比較例と比べると、粒子フィルタ 120 における圧力損失は比較的小さくなっている。このため、高温の排ガスが粒子フィルタ 120 を通過しても、内燃機関 10 の運転に影響を及ぼす圧力損失が排気浄化装置 100 で生じることはない。

[0083] 尚、粒子フィルタ 120 が配置されるべき位置は、上記のように排ガスの温度低下量が 50℃以下となる位置に限定されない。粒子フィルタ 120 は

、その上流側端部に到達する排ガスの温度が、排気微粒子50の燃焼温度以上となり得る位置、に設けられていればよい。

[0084] 例えば、端面119から端面128までの距離DTが50cm以下となる位置に、粒子フィルタ120が配置される構成であってもよい。この構成であっても、粒子フィルタ120の上流側端部に対し、排気微粒子50の燃焼温度以上の高温の排ガスが到達し得る状態とすることができる。

[0085] 更に、粒子フィルタ120の上流側端部に到達する排ガスの温度（図3では温度T15）が、三元触媒に流入する直前における排ガスの温度以上（図3では温度T10以上）となる位置に、粒子フィルタ120が配置されてもよい。当該位置は、図3では位置P35よりも上流側となる位置である。

[0086] 尚、図3の位置P35は、粒子フィルタ120の上流側の空間における排ガスの温度低下を示すグラフ（線G20）を、更に位置P30よりも下流側まで延長したグラフ（点線DL20）の値が、温度T10となる位置である。

[0087] 上記の位置に粒子フィルタ120が配置されると、粒子フィルタ120の上流側端部に到達する排ガスの温度は、内燃機関10から排出された直後における排ガスの温度以上となる。従って、粒子フィルタ120の上流側端部に対し、排気微粒子50の燃焼温度以上の高温の排ガスが到達し得る状態とすることができる。

[0088] （第2実施形態）

図4を参照しながら、第2実施形態に係る排気浄化装置100Aについて説明する。排気浄化装置100Aは、第1実施形態の三元触媒110と粒子フィルタ120とを有しておらず、触媒を一体的に担持した単一の粒子フィルタ130（触媒付き粒子フィルタ）のみが収納容器101内に収容された構成となっている。粒子フィルタ130は、第1実施形態の粒子フィルタ120とほぼ同一形状のハニカム構造体である。

[0089] つまり、粒子フィルタ130には、図2に示される入口目封止セル122及び貫通セル123が形成されており、これらが多孔質壁121を介して互

いに隣り合うように配置された構成となっている。

[0090] 粒子フィルタ 130 は、多孔質体（多孔質壁 121）の全体に、三元触媒 110 の触媒と同一の触媒を担持させた構成となっており、この点において粒子フィルタ 120 と異なっている。つまり、粒子フィルタ 130 は、排気微粒子 50 を捕集する機能と、三元触媒 110 の機能と、の両方を有するフィルタ、ということができる。

[0091] 本実施形態においては、A/F センサ 31 は粒子フィルタ 130 よりも上流側となる位置に配置されており、O₂ センサ 32 は粒子フィルタ 130 よりも下流側となる位置に配置されている。A/F センサ 31 および O₂ センサ 32 からの空燃比信号に基づいて制御装置 40 が行う制御は、第 1 実施形態の場合と同じである。

[0092] つまり、粒子フィルタ 130 は、粒子フィルタ 130 を通過した直後における排ガスの空燃比に基づいて内燃機関 10 の空燃比制御が行われる触媒（制御対象触媒）となっている。制御対象触媒は、本実施形態のように 1 つでもよいが、複数設けられていてもよい。

[0093] 尚、制御対象触媒が複数設けられている場合には、その中のひとつである粒子フィルタ 130 は、複数の制御対象触媒のうち最も上流側となる位置に配置される。いずれの場合でも、粒子フィルタ 130 よりも上流側となる位置には、他の制御対象触媒が配置されない。

[0094] 粒子フィルタ 130 が最も上流側に配置されているので、粒子フィルタ 130 は排ガスにより比較的短時間で昇温し、活性状態となる。その結果、粒子フィルタ 130 は、三元触媒としての機能を早期に発揮し始める。

[0095] また、内燃機関 10 から排出された高温の排ガスが、粒子フィルタ 130 の上流側端部に到達する。この場合の高温とは、排気微粒子 50 の燃焼温度以上の温度を意味する。このため、フューエルカット時などにおいて酸素が到達すると、粒子フィルタ 130 では排気微粒子 50 の燃焼が生じる。つまり、堆積した排気微粒子 50（及び不燃成分）が除去されて、粒子フィルタ 130 が再生される。

- [0096] 更に、粒子フィルタ 130 には複数の貫通セル 123 が形成されているので、その流路抵抗は小さく、粒子フィルタ 130 を配置することによる圧力損失は比較的小さい。このため、内燃機関 10 に比較的近い位置に粒子フィルタ 130 が配置された構成であっても、内燃機関 10 の運転に影響を及ぼす大きな圧力損失が生じることはない。
- [0097] 第 1 実施形態及び第 2 実施形態では、いずれも、入口目封止セル 122 の水力直径と、貫通セル 123 の水力直径とが、互いに同一となっている。しかしながら、それぞれの水力直径は互いに異なってもよい。
- [0098] 例えば、貫通セル 123 の水力直径を、入口目封止セル 122 の水力直径よりも大きくすることにより、粒子フィルタ 120 を配置することによる圧力損失を更に小さくしてもよい。
- [0099] また、これとは逆に、貫通セル 123 の水力直径を、入口目封止セル 122 の水力直径よりも小さくすることにより、粒子フィルタ 120 を通過する排気微粒子 50 の量を低減してもよい。すなわち、排気微粒子 50 を捕集する性能を向上させてもよい。
- [0100] このように、貫通セル 123 の水力直径、及び入口目封止セル 122 の水力直径を、それぞれ適切な大きさとするこで、粒子フィルタ 120 の圧力損失の大きさ及び捕集性能を任意に設計することができる。
- [0101] また、入口目封止セル 122 と貫通セル 123 と、のいずれとも異なる他のセルが更に形成されていてもよい。例えば、上流側端部と下流側端部の両方が目封止部 125 によって封止されているセル（両口目封止セル）が形成されていてもよい。両口目封止セルと、入口目封止セル 122 及び貫通セル 123 とを適宜組み合わせることでも、粒子フィルタ 120 の圧力損失の大きさと捕集性能を任意に設計することができる。
- [0102] 以上、具体例を参照しつつ本開示の実施の形態について説明した。しかし、本開示はこれらの具体例に限定されるものではない。すなわち、これら具体例に、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本開示の特徴を備えている限り、本開示の範囲に包含される。例えば、前述した各具体例が備える各要

素およびその配置、材料、条件、形状、サイズなどは、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。また、前述した各実施の形態が備える各要素は、技術的に可能な限りにおいて組み合わせることができ、これらを組み合わせたものも本開示の特徴を含む限り本開示の範囲に包含される。

請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関（10）から排出される排ガスを浄化する排気浄化装置であって、
- 前記内燃機関の排気通路（30）に設けられた三元触媒（110）と、
- 前記排気通路のうち前記三元触媒よりも下流側となる位置に設けられ、排気微粒子（50）を捕集する粒子フィルタ（120）と、を備え、
- 前記三元触媒は、内部を通過した直後における排ガスの空燃比に基づいて前記内燃機関の空燃比制御が行われる複数の制御対象触媒の一つであって、当該複数の制御対象触媒のうち最も上流側となる位置に設けられており、
- 前記粒子フィルタは、複数のセルが形成されたハニカム構造体であり、
- 前記複数のセルのうち一部は、上流側の端部が封止された入口目封止セル（122）として形成され、
- 前記入口目封止セルを除く前記複数のセルのうち少なくとも一部は、上流側から下流側まで貫通している貫通セル（123）として形成されており、
- 前記粒子フィルタは、前記三元触媒が活性状態となり、且つ前記内燃機関が運転中であるときに、前記粒子フィルタの上流側端部（128）に到達する排ガスの温度（T15）が前記排気微粒子の燃焼温度以上となり得る位置に設けられている排気浄化装置。
- [請求項2] 内燃機関（10）から排出される排ガスを浄化する排気浄化装置であって、
- 前記内燃機関の排気通路（30）に設けられた三元触媒（110）と、
- 前記排気通路のうち前記三元触媒よりも下流側となる位置に設けら

れ、排気微粒子（５０）を捕集する粒子フィルタ（１２０）と、を備え、

前記三元触媒は、内部を通過した直後における排ガスの空燃比に基づいて前記内燃機関の空燃比制御が行われる複数の制御対象触媒の一つであって、当該複数の制御対象触媒のうち最も上流側となる位置に設けられており、

前記粒子フィルタは、複数のセルが形成されたハニカム構造体であり、

前記複数のセルのうち一部は、上流側の端部が封止された入口目封止セル（１２２）として形成され、

前記入口目封止セルを除く前記複数のセルのうち少なくとも一部は、上流側から下流側まで貫通している貫通セル（１２３）として形成されており、

前記粒子フィルタは、前記三元触媒が活性状態となり、且つ前記内燃機関が運転中であるときに、排ガスが前記三元触媒から排出されてから、前記粒子フィルタの上流側端部（１２８）に到達するまでの間における排ガスの温度低下量が５０℃以下である位置に設けられている排気浄化装置。

[請求項３] 内燃機関（１０）から排出される排ガスを浄化する排気浄化装置であって、

前記内燃機関の排気通路（３０）に設けられた三元触媒（１１０）と、

前記排気通路のうち前記三元触媒よりも下流側となる位置に設けられ、排気微粒子（５０）を捕集する粒子フィルタ（１２０）と、を備え、

前記三元触媒は、内部を通過した直後における排ガスの空燃比に基づいて前記内燃機関の空燃比制御が行われる複数の制御対象触媒の一つであって、当該複数の制御対象触媒のうち最も上流側となる位置に

設けられており、

前記粒子フィルタは、複数のセルが形成されたハニカム構造体であり、

前記複数のセルのうち一部は、上流側の端部が封止された入口目封止セル（１２２）として形成され、

前記入口目封止セルを除く前記複数のセルのうち少なくとも一部は、上流側から下流側まで貫通している貫通セル（１２３）として形成されており、

前記三元触媒の下流側端部（１１９）から、前記粒子フィルタの上流側端部（１２８）までの距離（ＤＴ）が５０ｃｍ以下である排気浄化装置。

[請求項４]

内燃機関（１０）から排出される排ガスを浄化する排気浄化装置であって、

前記内燃機関の排気通路（３０）に設けられた三元触媒（１１０）と、

前記排気通路のうち前記三元触媒よりも下流側となる位置に設けられ、排気微粒子（５０）を捕集する粒子フィルタ（１２０）と、を備え、

前記三元触媒は、内部を通過した直後における排ガスの空燃比に基づいて前記内燃機関の空燃比制御が行われる複数の制御対象触媒の一つであり、当該複数の制御対象触媒のうち最も上流側となる位置に設けられており、

前記粒子フィルタは、複数のセルが形成されたハニカム構造体であり、

前記複数のセルのうち一部は、上流側の端部が封止された入口目封止セル（１２２）として形成され、

前記入口目封止セルを除く前記複数のセルのうち少なくとも一部は、上流側から下流側まで貫通している貫通セル（１２３）として形成

されており、

前記粒子フィルタは、前記三元触媒が活性状態となり、且つ前記内燃機関が運転中であるときに、前記粒子フィルタの上流側端部（１２８）に到達する排ガスの温度（Ｔ１５）が、前記三元触媒に流入する直前における排ガスの温度（Ｔ１０）以上となる位置に設けられている排気浄化装置。

[請求項５] 内燃機関（１０）から排出される排ガスを浄化する排気浄化装置であって、

前記内燃機関の排気通路（３０）に設けられており、排気微粒子（５０）を捕集する機能と、三元触媒（１１０）の機能と、の両方を有する粒子フィルタ（１３０）を備え、

前記粒子フィルタは、複数のセルが形成されたハニカム構造体であり、

前記複数のセルのうち一部は、上流側の端部が封止された入口目封止セル（１２２）として形成され、

前記入口目封止セルを除く前記複数のセルのうち少なくとも一部は、上流側から下流側まで貫通している貫通セル（１２３）として形成されており、

前記粒子フィルタは、内部を通過した直後における排ガスの空燃比に基づいて前記内燃機関の空燃比制御が行われる複数の制御対象触媒の一つであって、当該複数の制御対象触媒のうち最も上流側となる位置に設けられている排気浄化装置。

[請求項６] 前記入口目封止セルの水力直径と、前記貫通セルの水力直径とが互いに異なっている請求項１ないし５のいずれか１項に記載の排気浄化装置。

[請求項７] 内燃機関（１０）から排出される排ガスを浄化する排気浄化装置（１００）であって、

前記内燃機関の排気通路（３０）に設けられた三元触媒（１１０）

と、

前記排気通路のうち前記三元触媒よりも下流側に設けられ、排気微粒子（50）を捕集する粒子フィルタ（120）と、を備え、

前記粒子フィルタは、複数のセルが形成されたハニカム構造体であり、

前記複数のセルは、上流側の端部が封止された入口目封止セル（122）と、上流側から下流側まで貫通した貫通セル（123）とを備え、

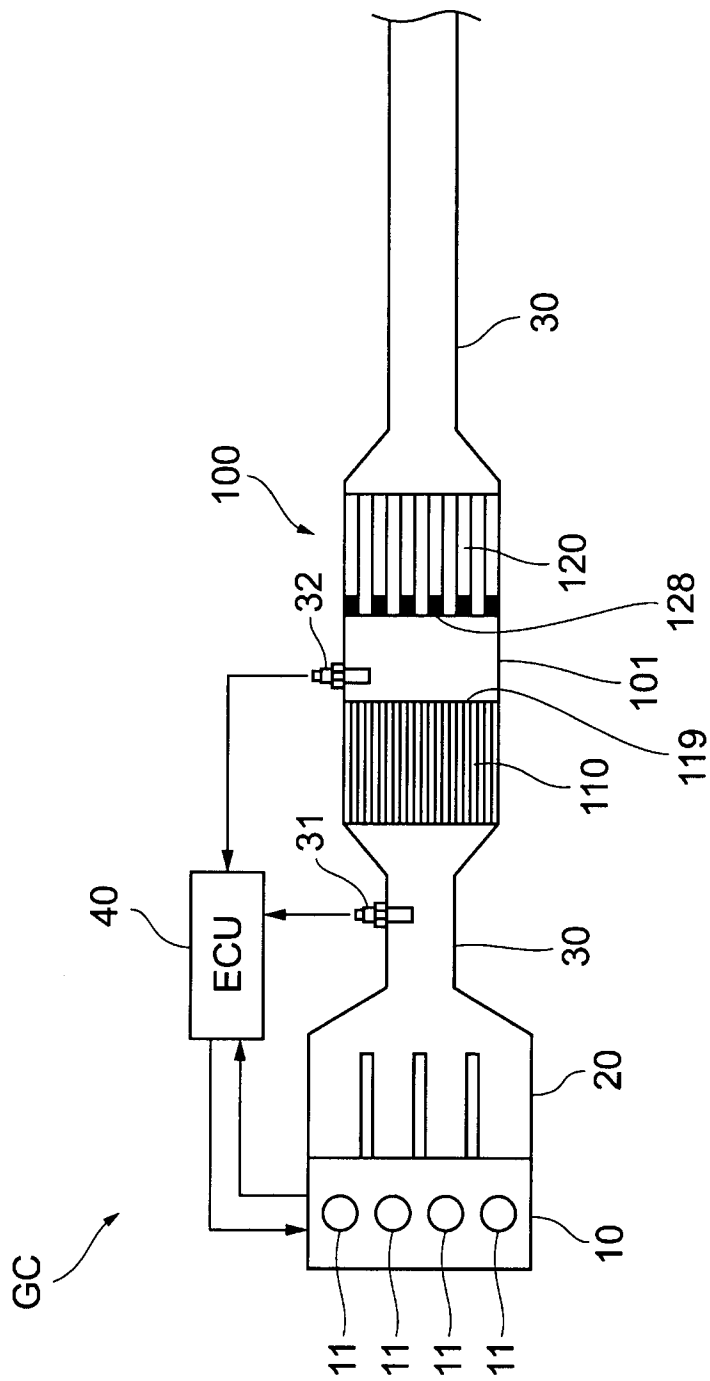
前記粒子フィルタは、前記三元触媒が活性状態となり、且つ前記内燃機関が運転中であるときに、前記粒子フィルタの上流側端部に到達する排ガスの温度（T15）が前記排気微粒子の燃焼温度以上となる位置に設けられている排気浄化装置。

[請求項8] 前記粒子フィルタは、前記粒子フィルタの上流側端部（128）に到達するまでの間における排ガスの温度低下量が50℃以下となる位置に設けられている請求項7に記載の排気浄化装置。

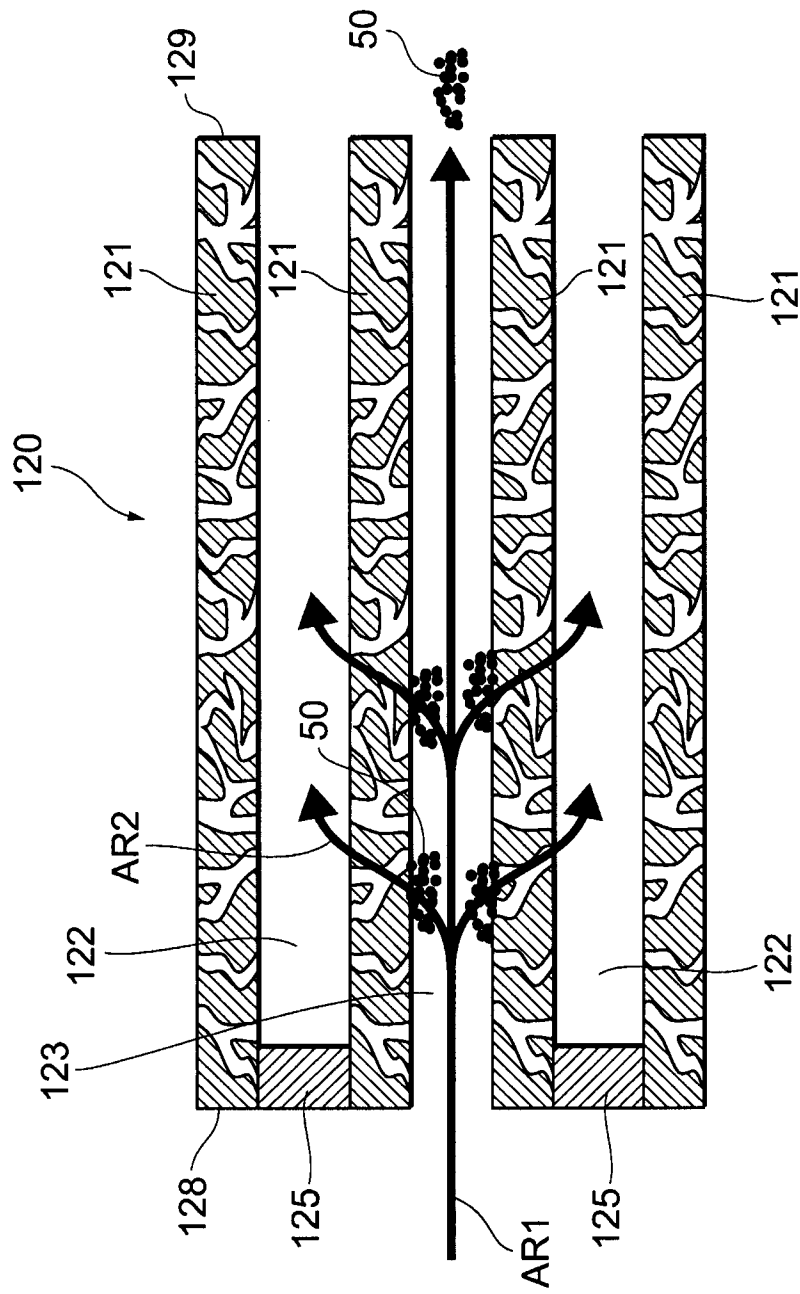
[請求項9] 前記三元触媒の下流側端部（119）から、前記粒子フィルタの上流側端部（128）までの距離（DT）が50cm以下である請求項7または8に記載の排気浄化装置。

[請求項10] 前記粒子フィルタの上流側端部（128）に到達する排ガスの温度（T15）が、前記三元触媒に流入する直前における排ガスの温度（T10）以上となる位置に設けられている請求項7ないし9のいずれか1つに記載の排気浄化装置。

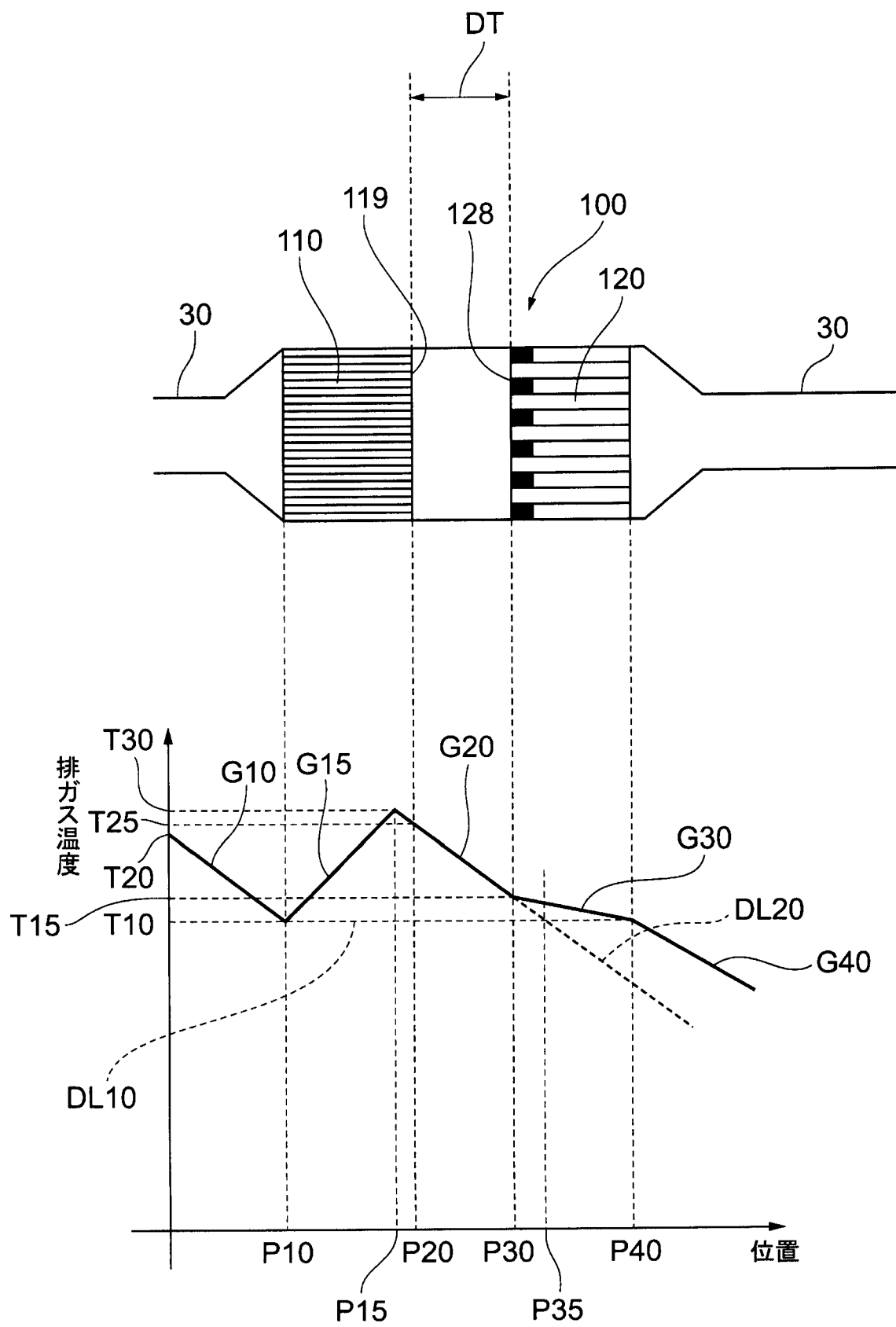
[図1]



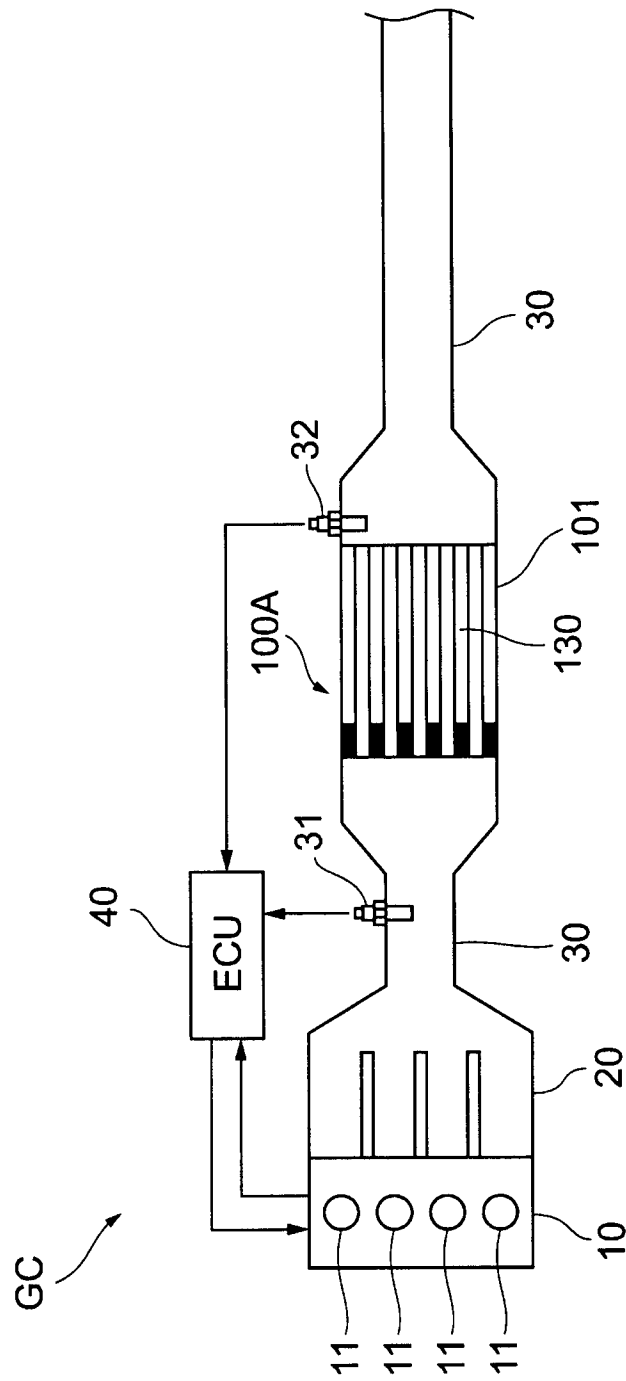
[図2]



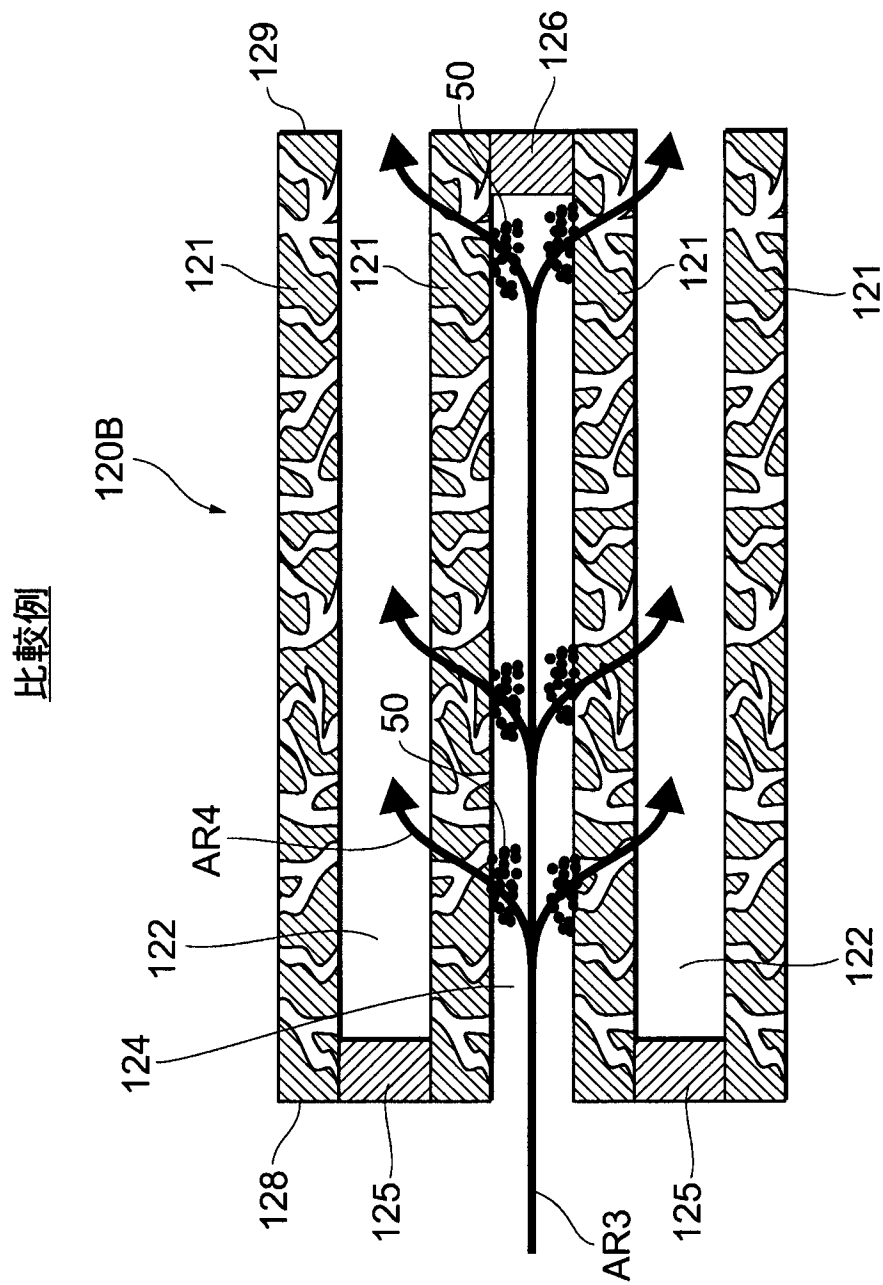
[図3]



[図4]



【図5】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000739

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/023(2006.01)i, F01N3/022(2006.01)i, F01N3/035(2006.01)i,
F01N3/24(2006.01)i, F01N3/28(2006.01)i, B01D39/20(2006.01)i,
B01D46/00(2006.01)i, B01D46/42(2006.01)i, B01D53/94(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)

F01N3/00-3/38, B01D39/20, 46/00, 46/42, 53/86-53/96, B01J35/04,
F02D41/00-45/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2011-169155 A (NGK Insulators, Ltd.), 01 September 2011 (01.09.2011), paragraphs [0018], [0024] to [0025], [0028], [0037], [0107] to [0113]; fig. 1 to 4 & EP 2364764 A1 paragraphs [0018], [0024] to [0025], [0028], [0037], [0107] to [0113]; fig. 1 to 4	1-4, 6-10
Y	JP 2012-184660 A (NGK Insulators, Ltd.), 27 September 2012 (27.09.2012), paragraphs [0022], [0043]; fig. 4 to 5, 9 & EP 2495027 A1 paragraphs [0022], [0043]; fig. 4 to 5, 9	1-10

☒ 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
12 April 2016 (12.04.16)

Date of mailing of the international search report
26 April 2016 (26.04.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000739

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2012/046484 A1 (NGK Insulators, Ltd.), 12 April 2012 (12.04.2012), fig. 1, 3 & CN 203532008 U	1-4, 6-10
Y	JP 2009-154124 A (NGK Insulators, Ltd.), 16 July 2009 (16.07.2009), paragraphs [0020] to [0021]; fig. 3 & US 2010/0257830 A1 paragraphs [0023] to [0024]; fig. 3 & WO 2009/084567 A1 & EP 2241362 A1	1-4, 6-10
Y	JP 57-201518 A (Toyota Motor Co., Ltd.), 10 December 1982 (10.12.1982), fig. 5 (Family: none)	1-4, 6-10
Y	JP 52-102934 A (Nippondenso Co., Ltd.), 29 August 1977 (29.08.1977), claims; fig. 2 (Family: none)	1-10
Y	JP 55-35181 A (Nippondenso Co., Ltd.), 12 March 1980 (12.03.1980), claims; fig. 2 & US 4251990 A claims; fig. 2	1-10
Y	JP 58-72647 A (Toyota Motor Corp.), 30 April 1983 (30.04.1983), claims; fig. 1 (Family: none)	1-10
Y	JP 2013-128913 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 04 July 2013 (04.07.2013), paragraphs [0011], [0034]; fig. 2 & WO 2013/094518 A1	6
Y	JP 2004-251137 A (NGK Insulators, Ltd.), 09 September 2004 (09.09.2004), paragraph [0028]; fig. 2 & US 2004/0161373 A1 paragraph [0038]; fig. 2 & EP 1450015 A1	6
A	JP 2002-256842 A (Denso Corp.), 11 September 2002 (11.09.2002), fig. 2 to 3 & US 2002/0078667 A1 fig. 2 to 3 & EP 1219794 A1 & DE 60102550 T2	6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000739

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP 2015-175359 A (NGK Insulators, Ltd.), 05 October 2015 (05.10.2015), abstract; fig. 1, 3 & CN 204502603 U	6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000739

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

(International Patent Classification (IPC))

B01J35/04(2006.01)i, F02D41/04(2006.01)i, F02D41/14(2006.01)i

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

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F01N3/023(2006.01)i, F01N3/022(2006.01)i, F01N3/035(2006.01)i, F01N3/24(2006.01)i,
F01N3/28(2006.01)i, B01D39/20(2006.01)i, B01D46/00(2006.01)i, B01D46/42(2006.01)i,
B01D53/94(2006.01)i, B01J35/04(2006.01)i, F02D41/04(2006.01)i, F02D41/14(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 (IPC))

Int.Cl. F01N 3/00-3/38, B01D 39/20, 46/00, 46/42, 53/86-53/96, B01J 35/04, F02D 41/00-45/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2011-169155 A (日本碍子株式会社) 2011.09.01, 段落0018, 0024-0025, 0028, 0037, 0107-0113, 図1-4 & EP 2364764 A1, 段落0018, 0024-0025, 0028, 0037, 0107-0113, 図1-4	1-4, 6-10
Y	JP 2012-184660 A (日本碍子株式会社) 2012.09.27, 段落0022, 0043, 図4-5, 9 & EP 2495027 A1, 段落0022, 0043, 図4-5, 9	1-10

☒ 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

12.04.2016

国際調査報告の発送日

26.04.2016

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)

永田 和彦

3G

3116

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

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 請求項の番号
Y	WO 2012/046484 A1 (日本碍子株式会社) 2012. 04. 12, 図1, 3 & CN 203532008 U	1-4, 6-10
Y	JP 2009-154124 A (日本碍子株式会社) 2009. 07. 16, 段落0020-0021, 図3 & US 2010/0257830 A1, 段落0023-0024, 図3 & WO 2009/084567 A1 & EP 2241362 A1	1-4, 6-10
Y	JP 57-201518 A (トヨタ自動車工業株式会社) 1982. 12. 10, 第5図 (ファミリーなし)	1-4, 6-10
Y	JP 52-102934 A (日本電装株式会社) 1977. 08. 29, 特許請求の範囲, 第2図 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 55-35181 A (日本電装株式会社) 1980. 03. 12, 特許請求の範囲, 第2図 & US 4251990 A, 特許請求の範囲, 図2	1-10
Y	JP 58-72647 A (トヨタ自動車株式会社) 1983. 04. 30, 特許請求の範囲, 第1図 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2013-128913 A (住友化学株式会社) 2013. 07. 04, 段落0011, 0034, 図2 & WO 2013/094518 A1	6
Y	JP 2004-251137 A (日本碍子株式会社) 2004. 09. 09, 段落0028, 図2 & US 2004/0161373 A1, 段落0038, 図2 & EP 1450015 A1	6
A	JP 2002-256842 A (株式会社デンソー) 2002. 09. 11, 図2-3 & US 2002/0078667 A1, 図2-3 & EP 1219794 A1 & DE 60102550 T2	6
P, A	JP 2015-175359 A (日本碍子株式会社) 2015. 10. 05, 要約, 図1, 3 & CN 204502603 U	6