

(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
2020年3月12日(12.03.2020)



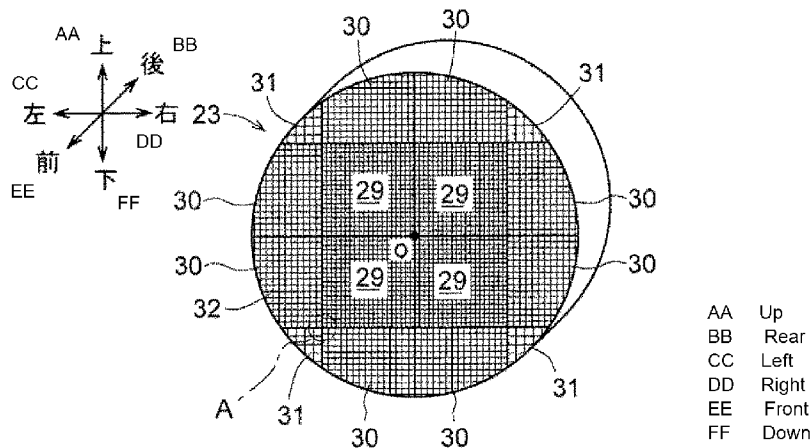
(10) 国際公開番号

WO 2020/050344 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 39/20 (2006.01) *F01N 3/022* (2006.01)
B01D 46/00 (2006.01) *F01N 3/28* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/034897
- (22) 国際出願日: 2019年9月5日(05.09.2019)
- (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 2018-167881 2018年9月7日(07.09.2018) JP
- (71) 出願人: いすゞ自動車株式会社 (ISUZU MOTORS LIMITED) [JP/JP]; 〒1408722 東京都品川区南大井6丁目2番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 川島 幸博 (KAWASHIMA Yukihiro); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 日比谷 征彦, 外 (HIBIYA Yukihiro et al.); 〒1230843 東京都足立区西新井栄町一丁目19番31号 ザステージオ・イースト717 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: PARTICULATE FILTER AND MANUFACTURING METHOD FOR SAME

(54) 発明の名称: パティキュレートフィルタ及びその製造方法



(57) Abstract: A particulate filter 23 is configured by being provided with, arranged side by side, a plurality of honeycomb-shaped segments 29, 30, 31 having a plurality of cells 32. The density of cells in the segments 30, 31 disposed in the outer circumference part is set to be lower than the density of cells in the segments 29 disposed in the center part. In addition, the segments 30, 31 disposed in the outer circumference part are configured so that the density of the cells 32 becomes lower as the area of the end face becomes smaller.

(57) 要約: パティキュレートフィルタ23は、複数のセル32を有するハニカム形状のセグメント29、30、31を複数並列に設けて構成される。外周部に配置されるセグメント30、31のセルの密度は、中央部に配置されるセグメント29のセルの密度より低く設定される。また、外周部に配置されるセグメント30、31は、端面の面積が小さいほどセル32の密度が低くなるように設定される。

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).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：パティキュレートフィルタ及びその製造方法

技術分野

[0001] 本開示はパティキュレートフィルタ及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] パティキュレートフィルタは、排気中に含まれる粒子状物質（PM: Particulate Matter）を捕集する。

[0003] このため、粒子状物質が堆積したパティキュレートフィルタは、その粒子状物質を燃焼させる等してフィルタ再生を行う必要がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2003-275521号公報

特許文献2：日本国特開2016-029272号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、パティキュレートフィルタには、フィルタ再生時に粒子状物質の燃え残りが生じるおそれがある。このため、繰り返しフィルタ再生されることでパティキュレートフィルタが徐々に詰まり、再生インターバルが短縮する場合がある。特に粒子状物質の燃え残りは、パティキュレートフィルタの外周部で生じる傾向がある。

[0006] そこで本開示は、かかる事情に鑑みて創案され、その目的は、フィルタ再生時における粒子状物質の燃え残りを抑制することができるパティキュレートフィルタ及びその製造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] 本開示の一の態様によれば、

複数のセルを有するハニカム形状のセグメントを複数並列に設けて構成されたパティキュレートフィルタであって、

外周部に配置される前記セグメントのセルの密度は、中央部に配置される前記セグメントのセルの密度より低く設定され、

外周部に配置される前記セグメントは、端面の面積が小さいほど前記セルの密度が低くなるように設定された

ことを特徴とするパティキュレートフィルタが提供される。

[0008] 好ましくは、外周部に配置される前記セグメントは、前記パティキュレートフィルタの中心から遠いほど前記セルの密度が低くなるように設定される。

[0009] 好ましくは、前記セグメントがシリコンカーバイトで構成される。

[0010] また、複数のセルを有するハニカム形状のセグメントを複数並列に設けて構成されたパティキュレートフィルタの製造方法であって、

外周部に配置されるセグメントにおける粒子状物質の燃え残り量をその位置毎に予め測定し、

外周部に配置される前記セグメントのセルの密度を、中央部に配置される前記セグメントのセルの密度より低く設定し、

外周部に配置される前記セグメントを、端面の面積が小さいほど前記セルの密度が低くなるように設定し、

外周部に配置される前記セグメントのセルの密度を、前記粒子状物質の燃え残り量が多い位置ほど低く設定する。

発明の効果

[0011] 上記の態様によれば、フィルタ再生時における粒子状物質の燃え残りを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本開示の一実施の形態に係る内燃機関の概略説明図である。

[図2]図2は、図1の要部拡大図である。

[図3]図3は、パティキュレートフィルタの斜視図である。

[図4]図4は、図3のA部拡大図である。

[図5]図5は、再生インターバルが短縮される状態を示す線図である。

[図6]図6は、粒子状物質の燃え残り量を示すパティキュレートフィルタの正面説明図である。

[図7]図7は、他の実施の形態を示すパティキュレートフィルタの正面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、添付図面を参照して本開示の実施形態を説明する。なお、後述する実施の形態では、説明の便宜のため上流側を前方ともいい、下流側を後方ともいう。

[0014] [第1実施形態]

図1は、本実施形態に係る内燃機関（エンジン）の概略説明図である。エンジン1は、車両に搭載された多気筒の圧縮着火式内燃機関、すなわちディーゼルエンジンである。図示例は直列4気筒エンジンを示すが、エンジンのシリンダ配置形式、気筒数等は任意である。

[0015] エンジン1は、エンジン本体2と、エンジン本体2に接続された吸気通路3および排気通路4と、燃料噴射装置5とを備える。エンジン本体2は、シリンダヘッド、シリンダブロック、クランクケース等の構造部品と、その内部に収容されたピストン、クランクシャフト、バルブ等の可動部品とを含む。

[0016] 燃料噴射装置5は、コモンレール式燃料噴射装置からなり、各気筒に設けられた燃料噴射弁すなわちインジェクタ7と、インジェクタ7に接続されたコモンレール8とを備える。インジェクタ7は、シリンダ9内に燃料を直接噴射する。コモンレール8は、インジェクタ7から噴射される燃料を高圧状態で貯留する。

[0017] 吸気通路3は、エンジン本体2（特にシリンダヘッド）に接続された吸気マニホールド10と、吸気マニホールド10の上流端に接続された吸気管11とにより主に画成される。吸気マニホールド10は、吸気管11から送られてきた吸気を各気筒の吸気ポートに分配供給する。吸気管11には、上流側から順に、エアクリーナ12、ターボチャージャ14のコンプレッサ14

C、インタークーラ 15、および電子制御式の吸気スロットルバルブ 16 が設けられる。

[0018] 排気通路 4 は、エンジン本体 2（特にシリンダヘッド）に接続された排気マニホールド 20 と、排気マニホールド 20 の下流側に配置された排気管 21 とにより主に画成される。排気マニホールド 20 は、各気筒の排気ポートから送られてきた排気ガスを集合させる。排気管 21、もしくは排気マニホールド 20 と排気管 21 の間には、ターボチャージャ 14 のタービン 14T が設けられる。タービン 14T より下流側の排気管 21 には、上流側から順に、酸化触媒 22 及びパティキュレートフィルタ（以下「DPF」という）23 が設けられる。

[0019] 図 2 に示すように、酸化触媒 22 及び DPF 23 は、ほぼ同径の円柱状に形成される。酸化触媒 22 及び DPF 23 は、キャニングケース 24 内に同軸に、かつ、微小な隙間を隔てて配置される。また、酸化触媒 22 及び DPF 23 の外周面は、マット 25 を介してキャニングケース 24 に保持される。キャニングケース 24 には、DPF 23 の入口及び出口の差圧を検出する差圧センサ 26 が接続される。差圧センサ 26 は、制御装置 27 に接続されている。差圧センサ 26 は、制御装置 27 に差圧情報を電気信号として伝達する。また、キャニングケース 24 より上流側の排気管 21 には、排気管噴射ノズル 28 が設けられる。排気管噴射ノズル 28 は、制御装置 27 からの命令に応じて排気管 21 内に炭化水素（HC）を含む燃料を噴射する。

[0020] 酸化触媒 22 は、排気ガス中の未燃成分（炭化水素 HC および一酸化炭素 CO）を酸化して浄化すると共に、このときの反応熱で排気ガスを加熱昇温し、また排気中の NO を NO₂ に酸化する。

[0021] DPF 23 は、排気中に含まれる粒子状物質（PM: Particulate Matter）を捕集して除去する。DPF 23 は、所謂ウォールフロータイプである。DPF 23 は、シリコンカーバイドで構成される。

[0022] また DPF 23 は、その内壁に Pt 等の貴金属を担持させた所謂連続再生式の触媒付き DPF からなる。前記貴金属は、その触媒作用により、DPF

23に供給された排気中のHCを酸化、燃焼させる。この燃焼に伴ってDPF23内に堆積しているPMは燃焼除去される。

[0023] また、DPF23は、フィルタ再生制御によってフィルタ再生（PMの燃焼除去）が行われる。フィルタ再生制御の一例として、DPF23におけるPM堆積量が所定量を超えたとき、その堆積PMを強制的に燃焼除去してPM捕集能を回復させる強制再生制御が挙げられる。PM堆積量が所定量を超えたか否かは、差圧センサ26から制御装置27に伝達される差圧情報に基づいて判断される。堆積PMの燃焼除去は、排気管噴射ノズル28から排気管21内に燃料を噴射することで行われる。この噴射により、排気空燃比がリッチ化される。すると排気中のHCがDPF23内の触媒と反応し、このときの反応熱で堆積PMが酸化、燃焼させられる。すなわち、制御装置27は、差圧センサ26から伝達される差圧が所定値を超えたとき、排気管噴射ノズル28から燃料を噴射してDPF23をフィルタ再生（強制再生）する。また、フィルタ再生制御には、PM堆積量が所定値を超えない状態であっても前回のフィルタ再生制御終了時からの車両の走行距離が所定値を超えたとき、堆積PMを燃焼除去するものもある。なお、フィルタ再生制御は、これに限るものではない。例えばフィルタ再生制御は、排気管噴射ノズル28からの燃料噴射に替えて、インジェクタ7からのポスト噴射（メイン噴射の後の膨張行程で行う筒内噴射）を行うものであってもよい。また、フィルタ再生には、上述したフィルタ再生制御（自動再生）の他、DPF23の入口及び出口の差圧や車両の走行距離に関わらず、運転者等の手動操作により実行される手動再生もある。

[0024] 図3はDPF23を排ガス流における上流側から見た斜視図である。図4は図3のA部を拡大した拡大図である。図4中の網掛けは、セル32の目封じを表す。説明の便宜上、DPF23の上流側を前方とし、下流側を後方とする。

[0025] 図3に示すように、DPF23は、複数のセグメント29、30、31を隣接させて且つ並列に設けて構成される。セグメント29、30、31は、

複数のセル 32 を有するハニカム形状に形成されると共に、セル 32 の両端開口を互い違いに市松状に閉塞して形成される。DPF 23 は、断面矩形状のセグメント 29、30、31 を複数製造し、これらセグメント 29、30、31 を複数並列に接着し、その外面をキャニングケース 24 の形状に合わせるように削ることで作成される。キャニングケース 24 及び DPF 23 は、断面円形に形成される。接着材は、例えば、シリコンカーバイドで構成される。セグメント 29、30、31 同士が接着された面は、排ガスをほとんど通さず、排ガス中の PM を捕集する機能を有しない。

[0026] また、DPF 23 は、セル 32 の密度（以下、「セル密度」という）が異なる複数種類のセグメント 29、30、31 を組み合わせて構成される。DPF 23 の中央部には、これら複数種類のセグメント 29、30、31 のうち、最もセル密度が高いセグメント 29 が配置される。DPF 23 の外周部には、中央部よりもセル密度が低いセグメント 30、31 が配置される。

[0027] また、DPF 23 の外周部に配置されるセグメント 30、31 は、端面の面積が小さくなる位置ほどセル密度が低くなるように設定される。これにより、フィルタ再生時に PM が燃え残り易い位置ほどセグメント 30、31 に流れるガスを増やすことができる。そして、キャニングケース 24 への伝熱による外周部のセグメント 30、31 の温度低下を抑制することができる。

[0028] 本実施の形態において、DPF 23 は、3 種類（複数種類）のセグメント 29、30、31 を組み合わせて構成される。図 3 及び図 4 に示すように、DPF 23 は、高密度セグメント 29 と、セル密度が高密度セグメント 29 より低い中密度セグメント 30 と、セル密度が中密度セグメント 30 より低い低密度セグメント 31 とを備える。高密度セグメント 29 は、従来の同型の DPF と同程度のセル密度に設定される。中密度セグメント 30 及び低密度セグメント 31 のセル密度は、実験、シミュレーション等によってフィルタ再生時の再生性能（燃え残りなく再生できる性能）、PM 捕集性能及び温度変化に対する耐性等が最適となるように決定される。

[0029] DPF 23 の中央部は、縦横に 2 つずつの高密度セグメント 29 の組で構

成される。D P F 2 3 の外周部のうち、端面の面積が比較的大きい位置、すなわち、高密度セグメント 2 9 の組の上下左右の各面に隣接する位置の外周部は、中密度セグメント 3 0 で構成される。そして、端面の面積が比較的小さい位置、すなわち、高密度セグメント 2 9 の組の対角線方向に隣接する位置の外周部は、低密度セグメント 3 1 で構成される。

[0030] 次に本実施の形態の作用について述べる。

[0031] エンジン 1 が作動されるとエンジン本体 2 からの排ガスが排気管 2 1 に流れる。この後、排ガスは、酸化触媒 2 2 を経て D P F 2 3 に流れる。D P F 2 3 に流れた排ガスは、前端が解放されたセル 3 2 内に流入し、セル 3 2 間の隔壁 3 3 に形成された微細な細孔（図示せず）を通過して隣接するセル 3 2 内に流れる。このとき、P M は細孔を通過しない。このため、P M はセル 3 2 間の隔壁 3 3 に捕集される。またこのとき、セグメント 2 9、3 0、3 1 の隔壁 3 3 同士が接着されて形成される隔壁 3 4 には、通気性はない。

[0032] また、制御装置 2 7 は、所定の周期で差圧センサ 2 6 から差圧情報を取得し、差圧が所定値を超えたか否かを判断する。そして、制御装置 2 7 は、差圧が所定値を超える場合、排気管噴射ノズル 2 8 から燃料を噴射し、D P F 2 3 をフィルタ再生（強制再生）させる。

[0033] ところで、従来の D P F（図示せず）は、中央部に多くの排ガスが流れ、外周部に流れる排ガスは少ない。また、D P F の外周部はキャニングケース 2 4 に近接されている。このため、D P F の外周部はキャニングケース 2 4 への伝熱により冷えやすい。このため、従来の D P F では、フィルタ再生時に中央部より外周部の温度が低くなり易く、外周部で P M の燃え残りが発生し易い。

[0034] 図 5 は、従来の D P F における P M 堆積重量及び差圧と走行距離との関係を表すグラフである。実線は P M 堆積重量を示し、一点鎖線は差圧センサ 2 6 で検出される差圧を示す。縦軸は P M 堆積重量及び差圧であり、横軸は走行距離である。図示するように、差圧が所定値を超える度に差圧及び P M 堆積重量が急激に落ちている。これは、フィルタ再生制御によるものである。

すなわち、差圧が所定値を超える度に燃料噴射が行われてD P Fのフィルタ再生（強制再生）が行われた結果である。また、P M堆積重量の再生直後の初期値は、フィルタ再生を繰り返すことで増加する傾向がある。すなわち、フィルタ再生で燃え残ったP Mは累積的に溜まっていく。

[0035] そこで、本実施の形態に係るD P F 2 3では、中央部に配置されるセグメント2 9より外周部に配置されるセグメント3 0、3 1のセル密度が低く設定される。このため、D P F 2 3の外周部において排ガスの流量を従来のD P Fより大きくすることができる。そして、D P F 2 3の外周部に配置されるセグメント3 0、3 1の温度低下を抑えることができる。このため、従来のD P Fをフィルタ再生したときに発生する外周部におけるP Mの燃え残りを解消又は抑制することができる。

[0036] また、従来のD P Fには、P Mの燃え残りが非常に発生しやすい外周部の位置と、そうでない外周部の位置とがある。

[0037] 図6は、セル密度が均一に形成されたD P F 5 0におけるフィルタ再生時の燃え残り量の一例を示す説明図である。D P F 5 0は、実験用に作成されたものであり、本実施の形態に係るD P F 2 3を模して形成される。図中のa、b、cは、燃え残り量（g／L）を示す。a、b、cの関係は、 $a < b < c$ である。図示するように、端面の面積が小さいセグメント5 1ほどP Mが多く燃え残る傾向がある。

[0038] そこで、本実施の形態では、外周部に配置されるセグメント3 0、3 1は、端面の面積が小さくなる位置ほどセル密度が低くなるように設定される。すなわち、端面の断面積が小さく、多くのP Mが燃え残り易い位置の外周部は、低密度セグメント3 1で構成される。これにより、P Mの燃え残りが防止又は抑制される。またその反面、端面の断面積が大きく、P Mの燃え残りが比較的少ない位置の外周部は、中密度セグメント3 0で構成される。これにより、必要以上にセル密度が低くなることが防止又は抑制され、P M捕集性能の低下が防止又は抑制される。そして、P M捕集性能と再生性能とのバランスを最適化できる。

[0039] なお、キャニングケース 24 が配置される位置等の条件によっては、端面の面積が同じであるにもかかわらず、PMの燃え残り量に差が生じる場合も考えられる。このような場合、PMの燃え残り量に応じて適宜セグメント 30、31 の種類を変更するとよい。具体的な方法としては、まず、外周部に位置されるセグメントにおけるPMの燃え残り量をその位置毎に予め測定する。次に、外周部に位置されるセグメント 30、31 のセル密度を、中央部に位置されるセグメント 29 のセル密度より低く設定する。そして、外周部に配置されるセグメント 30、31 を、端面の面積が小さいほどセル密度が低くなるように設定する。そしてさらに、外周部に配置されるセグメント 30、31 は、PMの燃え残り量が多い位置ほどセル密度が低くなるように設定されるとよい。

[0040] また、従来のDPFを酸化触媒 22 と同一のキャニングケース 24 に収容した場合、酸化触媒 22 においても中心側より外周部の流量が小さくなり、酸化触媒 22 の外周部にPMが詰まり易い。しかし、本実施の形態に係るDPF 23 は外周部の流量が従来のDPF より大きい。このため、本実施の形態に係るDPF 23 は、酸化触媒 22 と同一のキャニングケース 24 に収容された状態であっても、酸化触媒 22 の外周部に排ガスを良好に流通させることができる。そして、酸化触媒 22 の外周部におけるPMの詰まりを改善できる。

[0041] [第2実施形態]

DPF 23 は断面円形に形成されるものとしたが、これに限るものではない。図 7 に示すように、例えばDPF 40 は断面楕円形に形成されてもよい。また、DPF 40 の外周部には、DPF 40 の中心 O から遠い位置ほどセル密度が低くなるようにセグメント 30、31、41 が配置されてもよい。

[0042] 具体的には、本実施の形態において、DPF 40 は、4 種類のセグメント 29、30、31、41 を組み合わせて構成される。DPF 40 は、高密度セグメント 29 と、中密度セグメント 30 と、低密度セグメント 31 と、超低密度セグメント 41 とを組み合わせて構成される。超低密度セグメント 4

1 は、低密度セグメント 3 1 よりセル密度を低く設定される。

[0043] 高密度セグメント 2 9 は、D P F 4 0 の中央部に配置される。ここでいう中央部とは、外周面の全てを他のセグメント 3 0、3 1、4 1 に囲まれる位置である。具体的には、高密度セグメント 2 9 は、D P F 4 0 の中心 O に臨む位置と、この位置に長半径方向（左右方向）に隣接する位置とに計 6 個配置される。ここで長半径方向とは、D P F の端面形状である楕円を基準とする方向である。

[0044] 中密度セグメント 3 0 は、外周部の位置のうち、D P F 4 0 の中心 O に最も近い位置に配置される。具体的には、中密度セグメント 3 0 は、中央部を構成する 6 個の高密度セグメント 2 9 のうち、左右方向の中央に位置する上下の高密度セグメント 2 9 の上面及び下面に隣接する位置に配置される。

[0045] 低密度セグメント 3 1 は、外周部の位置のうち、D P F 4 0 の中心 O からの距離が中位となる位置に配置される。中心 O からの距離が中位となる位置とは、D P F 4 0 の中心 O からの距離が最大でなく、最小でない位置である。具体的には、低密度セグメント 3 1 は、中密度セグメント 3 0 の左右の各面に隣接する位置に配置される。またさらに、低密度セグメント 3 1 は、高密度セグメント 2 9 の組の左右の各面に隣接する位置にも配置される。

[0046] 超低密度セグメント 4 1 は、外周部の位置のうち、D P F 4 0 の中心 O から最も遠い位置に配置される。具体的には、超低密度セグメント 4 1 は、高密度セグメント 2 9 の組に対し対角線方向に隣接する位置に配置される。

[0047] 次に本実施の形態の作用について述べる。

[0048] 本実施の形態では、D P F 4 0 の中心 O から遠い位置ほどセル密度が低くなるようにセグメント 3 0、3 1、4 1 が配置される。例えば、D P F 4 0 の中心 O から最も遠く、多くの P M が燃え残り易い最外周部は、超低密度セグメント 4 1 で構成される。これにより、P M の燃え残りが防止又は抑制される。またその反面、超低密度セグメント 4 1 より D P F 4 0 の中心 O に近く、P M の燃え残りが超低密度セグメント 4 1 より少ない外周部は、中密度セグメント 3 0 及び低密度セグメント 3 1 で構成される。これにより、必要

以上にセル密度が低くなることが防止又は抑制され、PM捕集性能の低下が防止又は抑制される。そして、PM捕集性能と再生性能とのバランスを最適化できる。

[0049] なお、前述の各実施形態の構成は、特に矛盾が無い限り、部分的にまたは全体的に組み合わせることが可能である。本開示の実施形態は前述の実施形態のみに限らず、特許請求の範囲によって規定される本開示の思想に包含されるあらゆる変形例や応用例、均等物が本開示に含まれる。従って本開示は、限定的に解釈されるべきではなく、本開示の思想の範囲内に帰属する他の任意の技術にも適用することが可能である。

[0050] 本出願は、2018年09月07日付で出願された日本国特許出願（特願2018-167881）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0051] 本開示によれば、フィルタ再生時における粒子状物質の燃え残りを抑制できるパティキュレートフィルタ及びその製造方法を提供するという点において有用である。

符号の説明

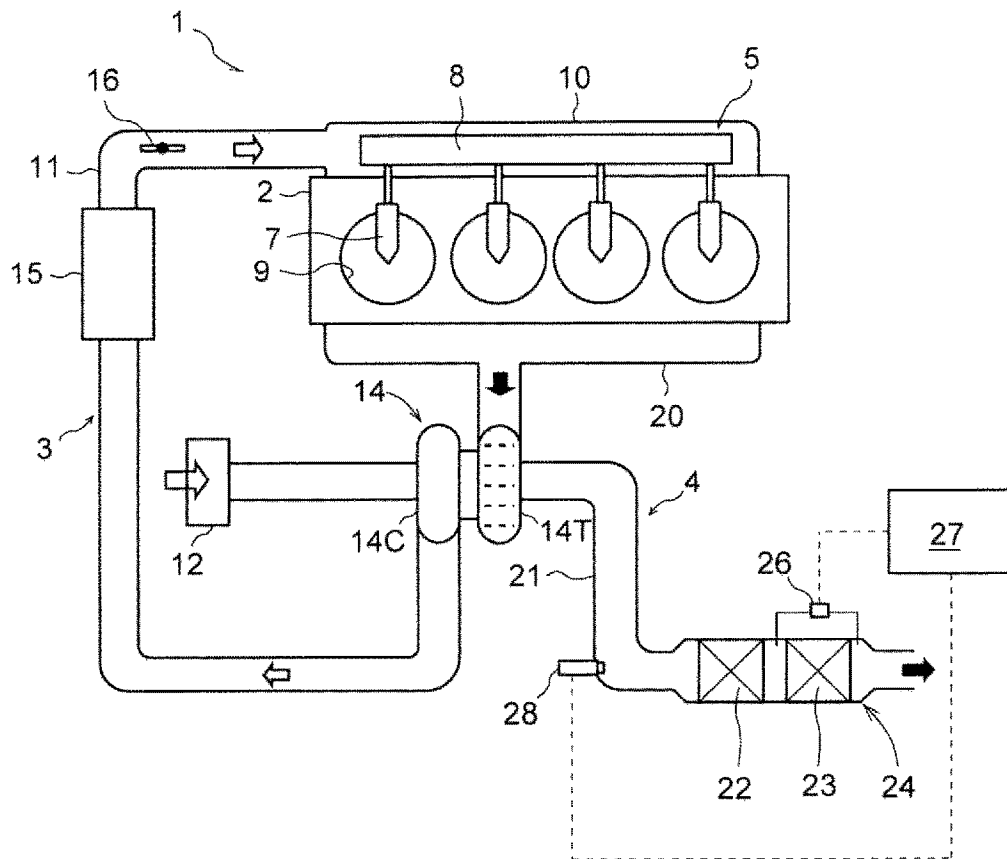
- [0052]
- | | |
|----|----------|
| 1 | エンジン |
| 2 | エンジン本体 |
| 3 | 吸気通路 |
| 4 | 排気通路 |
| 5 | 燃料噴射装置 |
| 7 | インジェクタ |
| 8 | コモンレール |
| 9 | シリンダ |
| 10 | 吸気マニホールド |
| 11 | 吸気管 |
| 12 | エアクリーナ |
| 14 | ターボチャージャ |

- 1 4 C コンプレッサ
- 1 4 T タービン
- 1 5 インタークーラ
- 1 6 吸気スロットルバルブ
- 2 0 排気マニホールド
- 2 1 排気管
- 2 2 酸化触媒
- 2 3 D P F (パティキュレートフィルタ)
- 2 4 キャニングケース
- 2 5 マット
- 2 6 差圧センサ
- 2 7 制御装置
- 2 8 排気管噴射ノズル
- 2 9 高密度セグメント (セグメント)
- 3 0 中密度セグメント (セグメント)
- 3 1 低密度セグメント (セグメント)
- 3 2 セル
- 3 3 隔壁
- 3 4 隔壁
- 4 0 D P F
- 4 1 超低密度セグメント (セグメント)
- 0 中心

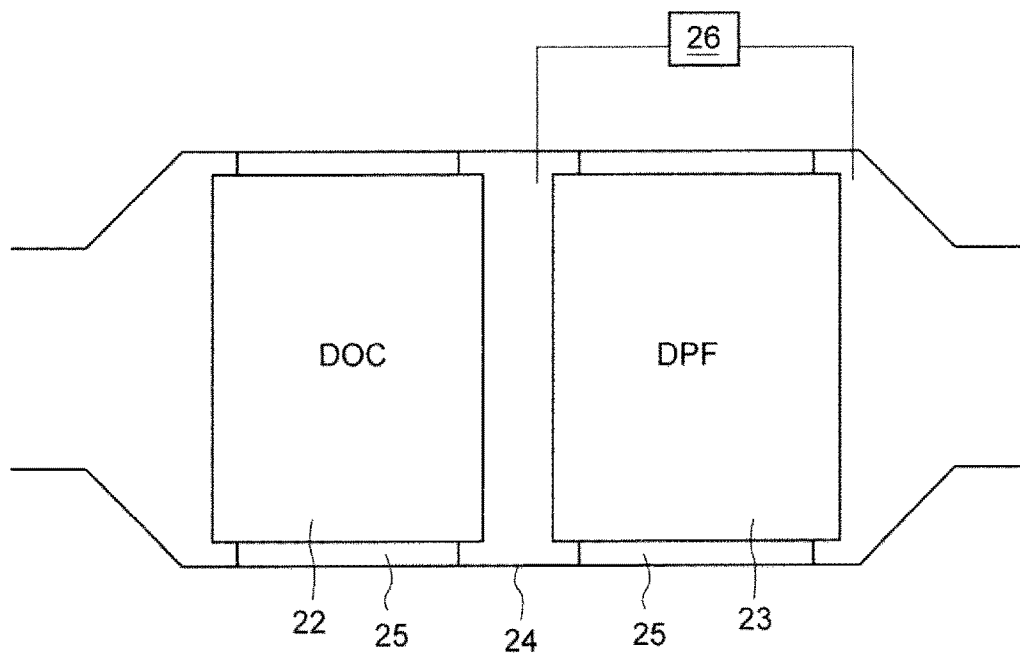
請求の範囲

- [請求項1] 複数のセルを有するハニカム形状のセグメントを複数並列に設けて構成されたパティキュレートフィルタであって、
- 外周部に配置される前記セグメントのセルの密度は、中央部に配置される前記セグメントのセルの密度より低く設定され、
- 外周部に配置される前記セグメントは、端面の面積が小さいほど前記セルの密度が低くなるように設定された
- ことを特徴とするパティキュレートフィルタ。
- [請求項2] 外周部に配置される前記セグメントは、前記パティキュレートフィルタの中心から遠いほど前記セルの密度が低くなるように設定された
- 請求項1に記載のパティキュレートフィルタ。
- [請求項3] 前記セグメントがシリコンカーバイトで構成された
- 請求項1又は2に記載のパティキュレートフィルタ。
- [請求項4] 複数のセルを有するハニカム形状のセグメントを複数並列に設けて構成されたパティキュレートフィルタの製造方法であって、
- 外周部に配置されるセグメントにおける粒子状物質の燃え残り量をその位置毎に予め測定し、
- 外周部に配置される前記セグメントのセルの密度を、中央部に配置される前記セグメントのセルの密度より低く設定し、
- 外周部に配置される前記セグメントを、端面の面積が小さいほど前記セルの密度が低くなるように設定し、
- 外周部に配置される前記セグメントのセルの密度を、前記粒子状物質の燃え残り量が多い位置ほど低く設定する
- ことを特徴とするパティキュレートフィルタの製造方法。

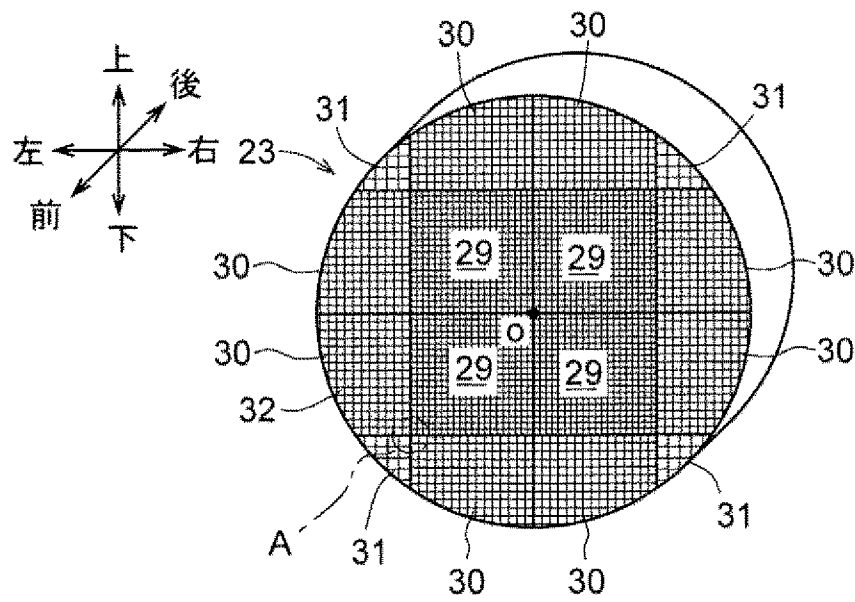
[図1]



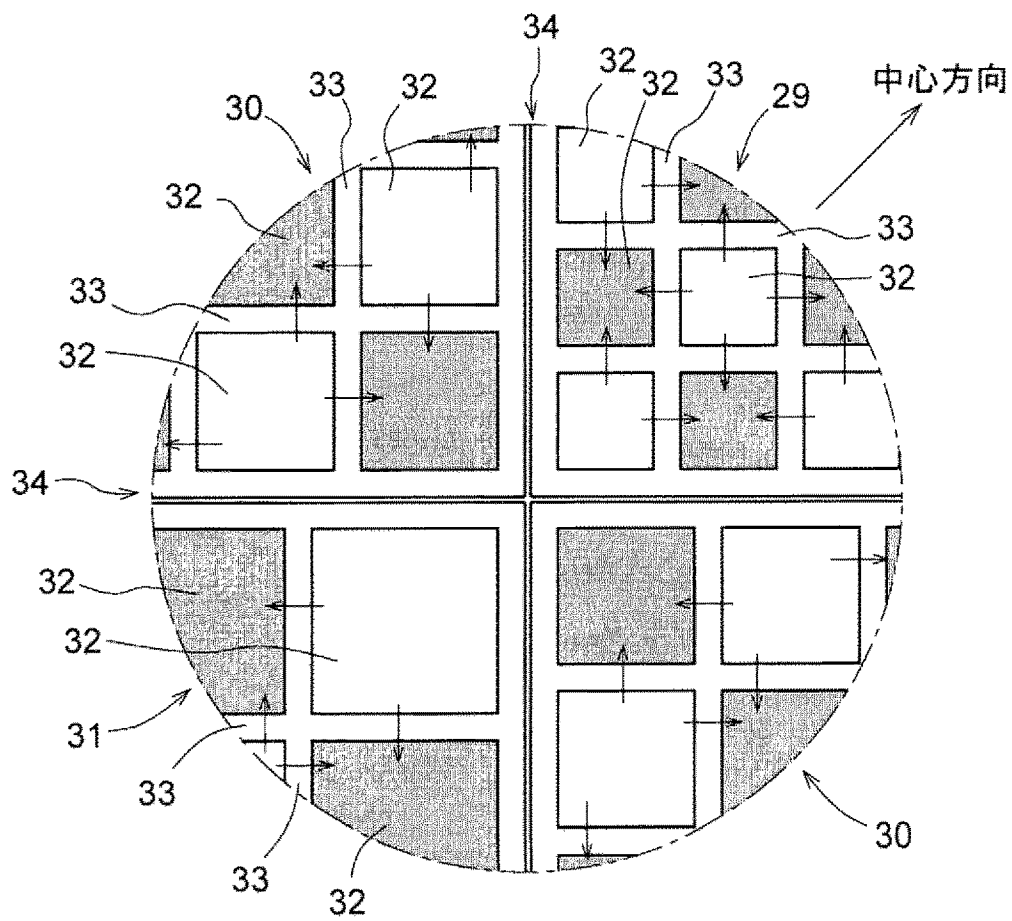
[図2]



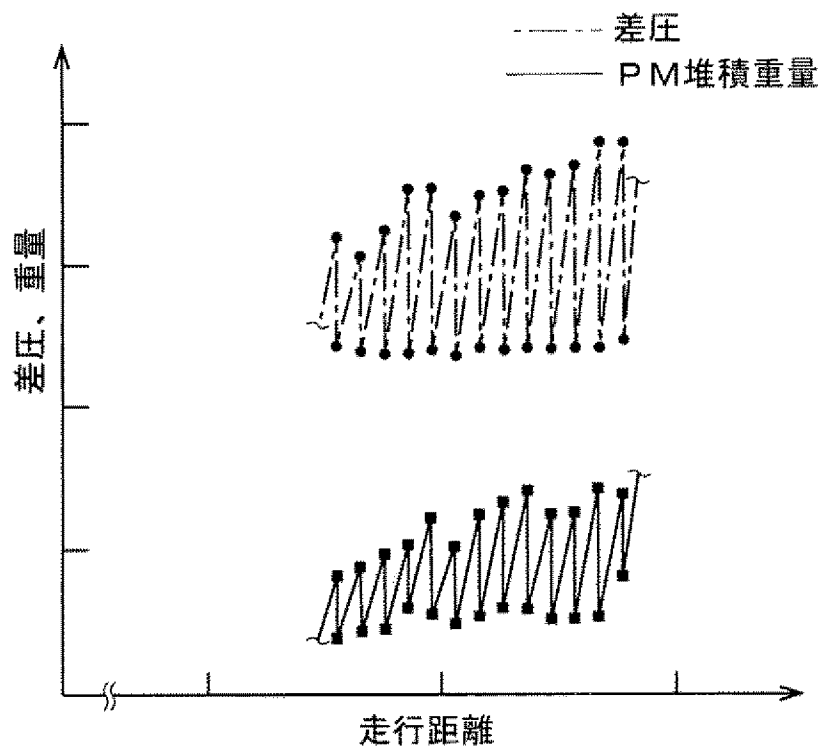
[図3]



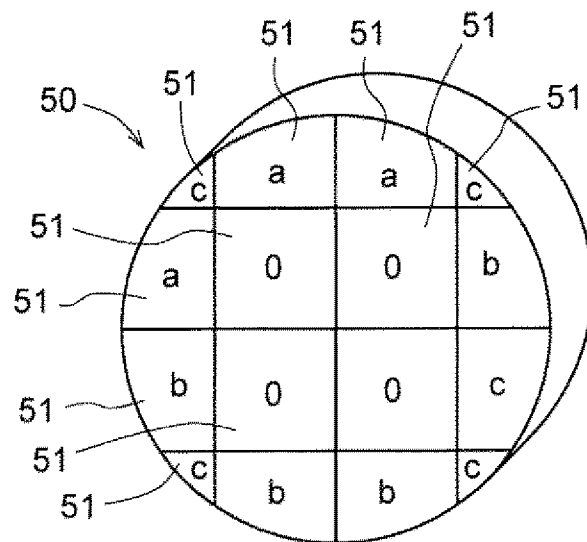
[図4]



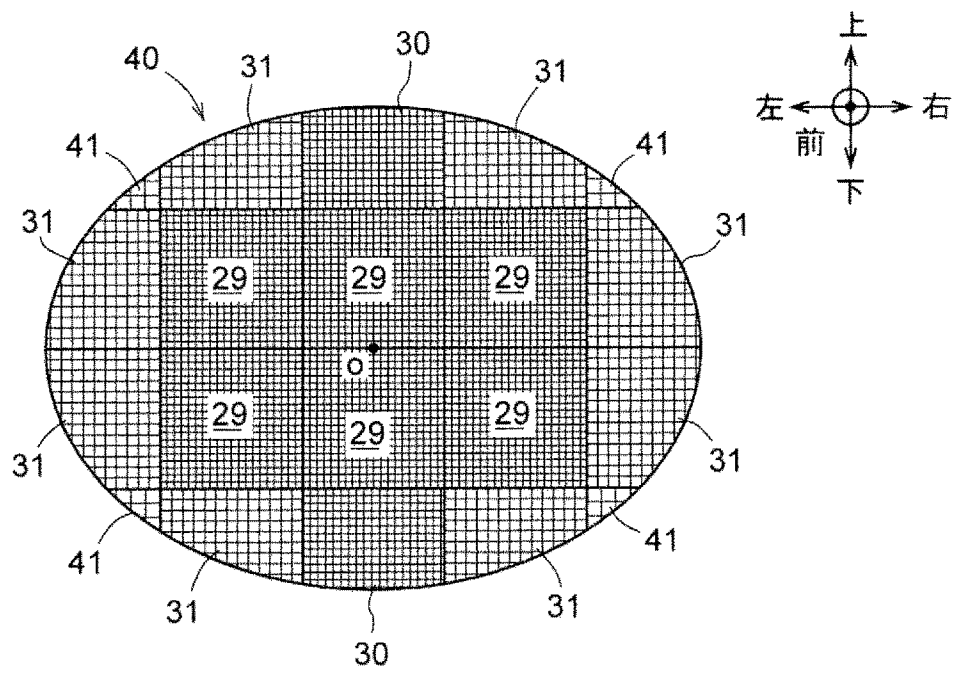
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/034897

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B01D39/20 (2006.01) i, B01D46/00 (2006.01) i, F01N3/022 (2006.01) i,
F01N3/28 (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)

Int.Cl. B01D39/20, B01D46/00, F01N3/022, F01N3/28

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 A	WO 2010/113585 A1 (NGK INSULATORS, LTD.) 07 October 2010, paragraphs [0042]-[0049], fig. 7-10 & EP 2415509 A1, paragraphs [0042]-[0049], fig. 7-10 & US 2012/0017555 A1	1-3 4
Y A	JP 2003-275521 A (NGK INSULATORS, LTD.) 30 September 2003, paragraphs [0014], [0017]-[0022], fig. 3-4, 8 & EP 1486243 A1, paragraphs [0018], [0021]-[0025], fig. 3-4, 8 & US 2005/0126140 A1 & KR 10-2004-0099338 A	1-3 4



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

"I" 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
07 November 2019 (07.11.2019)

Date of mailing of the international search report
19 November 2019 (19.11.2019)

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/JP2019/034897

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-29272 A (DENSO CORP.) 03 March 2016, paragraphs [0012]-[0049], fig. 1-17 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B01D39/20(2006.01)i, B01D46/00(2006.01)i, F01N3/022(2006.01)i, F01N3/28(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. B01D39/20, B01D46/00, F01N3/022, F01N3/28

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 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 9 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 A	WO 2010/113585 A1（日本碍子株式会社）2010.10.07, 段落 0042-0049, 図 7-10 & EP 2415509 A1, 段落 0042-0049, 図 7-10 & US 2012/0017555 A1	1 - 3 4
Y A	JP 2003-275521 A（日本碍子株式会社）2003.09.30, 段落 0014, 0017-0022, 図 3-4, 8 & EP 1486243 A1, 段落 0018, 0021-0025, 図 3-4, 8 & US 2005/0126140 A1 & KR 10-2004-0099338 A	1 - 3 4

☑ 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 7 . 1 1 . 2 0 1 9

国際調査報告の発送日

1 9 . 1 1 . 2 0 1 9

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

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
A	JP 2016-29272 A (株式会社デンソー) 2016.03.03, 段落 0012-0049、図 1-17 (ファミリーなし)	1 - 4