

(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
2013 年 12 月 12 日(12.12.2013)



(10) 国際公開番号

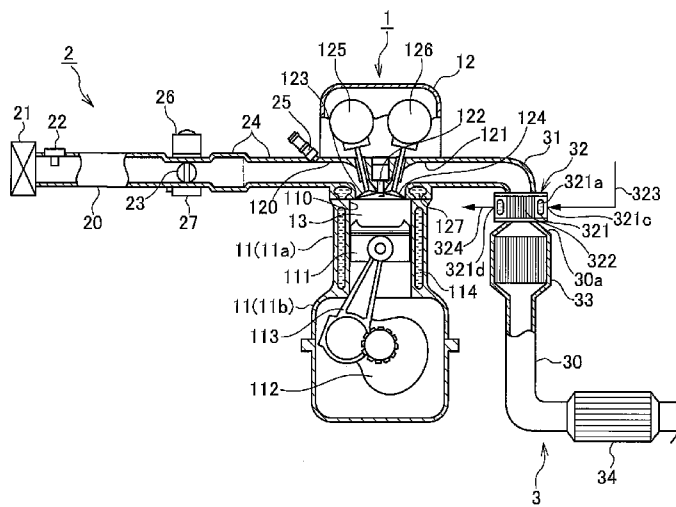
WO 2013/183643 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 3/02 (2006.01) F01N 3/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/065487
- (22) 国際出願日: 2013 年 6 月 4 日(04.06.2013)
- (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 2012-127837 2012 年 6 月 5 日(05.06.2012) JP
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 深見 徹(FUKAMI, Toru); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山 1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 荻原 智(OGIHARA, Satoshi); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山 1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 後藤 政喜, 外(GOTO, Masaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 3 番 1 号 尚友会館 後藤特許事務所 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: EXHAUST DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関の排気装置

[図1]



(57) Abstract: An exhaust device for an internal combustion engine, the exhaust device being equipped with: an exhaust manifold (31) that collects the exhaust air discharged from each cylinder of the internal combustion engine (1); a cooling flow-straightener (32) that is provided in the vicinity of the exhaust manifold (31), and that straightens the flow of the exhaust air discharged from the exhaust manifold (31) while cooling the flow of exhaust air; and a catalyst (33) that is provided in the vicinity of the cooling flow-straightener (32), and that cleans the exhaust air discharged from the cooling flow-straightener (32).

(57) 要約: 内燃機関の排気装置は、内燃機関(1)の各シリンダから排出された排気をまとめる排気マニホールド(31)と、排気マニホールド(31)に近接して設けられ、排気マニホールド(31)から排出された排気を冷却しながら整流する冷却整流器(32)と、冷却整流器(32)に近接して設けられ、冷却整流器(32)から排出された排気を浄化する触媒(33)と、を備える。

明 細 書

発明の名称：内燃機関の排気装置

技術分野

[0001] 本発明は内燃機関の排気装置に関する。

背景技術

[0002] J P 1 1 - 1 4 8 3 4 5 Aに記載された従来の内燃機関の排気装置は、排気マニホールドの集合部の形状を工夫することで、排気を偏らせずにマニホールド触媒に導いていた。

発明の概要

[0003] マニホールド触媒の早期活性の観点からは、マニホールド触媒を排気マニホールドにできるだけ近づけることが有効である。しかしながら、前述した従来の内燃機関の排気装置では、マニホールド触媒を排気マニホールドの出口に近づけると、排気の偏りを十分に抑制できず、また、高負荷時にはマニホールド触媒に特に高温の排気が導入されることになるため、マニホールド触媒の浄化性能が低下すると共に、マニホールド触媒が劣化するという問題点があった。

[0004] 本発明はこのような問題点に着目してなされたものであり、マニホールド触媒の浄化性能の低下を抑制しつつ、マニホールド触媒の劣化を抑制することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明のある態様によれば、内燃機関の各シリンダから排出された排気をまとめる排気マニホールドと、排気マニホールドに近接して設けられ、排気マニホールドから排出された排気を冷却しながら整流する冷却整流器と、冷却整流器に近接して設けられ、冷却整流器から排出された排気を浄化する触媒と、を備える内燃機関の排気装置が提供される。

[0006] 本発明の実施形態、本発明の利点については、添付された図面を参照しながら以下に詳細に説明する。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図 1 は、本発明の一実施形態による火花点火式内燃機関の概略構成図である。

[図2]図 2 は、本発明の一実施形態による冷却整流器の斜視図である。

[図3]図 3 は、図 2 の冷却整流器のIII-III断面図である。

[図4]図 4 は、本発明の一実施形態による整流器の軸方向の一方の端面を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 図 1 は、本発明の一実施形態による火花点火式内燃機関（以下「エンジン」という。） 1 の概略構成図である。

[0009] エンジン 1 は、シリンダブロック 1 1 と、シリンダヘッド 1 2 と、を備え、車両のエンジンルーム内に搭載される。

[0010] シリンダブロック 1 1 は、シリンダ部 1 1 a とクランクケース部 1 1 b とを備える。

[0011] シリンダ部 1 1 a には、複数のシリンダ 1 1 0 が形成される。シリンダ 1 1 0 の内部には、燃焼圧力を受けてシリンダ 1 1 0 の内部を往復運動するピストン 1 1 1 が収められる。

[0012] クランクケース部 1 1 b は、シリンダ部 1 1 a の下方に形成される。クランクケース部 1 1 b は、クランクシャフト 1 1 2 を回転自在に支持する。クランクシャフト 1 1 2 は、ピストン 1 1 1 の往復運動をコンロッド 1 1 3 を介して回転運動に変換する。

[0013] シリンダヘッド 1 2 は、シリンダブロック 1 1 の上面に取り付けられ、シリンダ 1 1 0 及びピストン 1 1 1 とともに燃焼室 1 3 の一部を形成する。

[0014] シリンダヘッド 1 2 には、吸気マニホールド 2 4 に接続されて燃焼室 1 3 の頂壁に開口する吸気ポート 1 2 0 と、排気マニホールド 3 1 に接続されて燃焼室 1 3 の頂壁に開口する排気ポート 1 2 1 と、が形成され、燃焼室 1 3 の頂壁中央に臨むように点火栓 1 2 2 が設けられる。また、シリンダヘッド 1 2 には、燃焼室 1 3 と吸気ポート 1 2 0 との開口を開閉する吸気弁 1 2 3

と、燃焼室 1 3 と排気ポート 1 2 1 との開口を開閉する排気弁 1 2 4 と、が設けられる。さらに、シリンダヘッド 1 2 には、吸気弁 1 2 3 を開閉駆動する吸気カムシャフト 1 2 5 と、排気弁 1 2 4 を開閉駆動する排気カムシャフト 1 2 6 と、が設けられる。

[0015] シリンダブロック 1 1 のシリンダ部 1 1 a 及びシリンダヘッド 1 2 には、シリンダ 1 1 0 及び燃焼室 1 3 の周りを冷却するための冷却水が循環するウォータジャケット 1 1 4, 1 2 7 が設けられる。

[0016] エンジン 1 の吸気装置 2 は、必要量の吸気をエンジン 1 に導入する装置であって、上流から順に、エアクリーナ 2 1 と、エアフローメータ 2 2 と、電子制御式のスロットル弁 2 3 と、吸気マニホールド 2 4 と、燃料噴射弁 2 5 と、が設けられる。

[0017] エアクリーナ 2 1 は、吸気中に含まれる砂などの異物を除去する。

[0018] エアフローメータ 2 2 は、吸気量を検出する。

[0019] スロットル弁 2 3 は、吸気通路 2 0 の通路段面積を連続的又は段階的に変化させることで、各シリンダ 1 1 0 に吸入される吸気量を調整する。スロットル弁 2 3 は、スロットルアクチュエータ 2 6 によって開閉駆動され、スロットルセンサ 2 7 によってその開度が検出される。

[0020] 吸気マニホールド 2 4 は、エンジン 1 の吸気ポート 1 2 0 に接続され、スロットル弁 2 3 を介して流入してきた吸気を各シリンダ 1 1 0 へ均等に分配して導入する。

[0021] 燃料噴射弁 2 5 は、エンジン 1 の運転状態に応じて吸気ポート 1 2 0 に向けて燃料を噴射する。

[0022] エンジン 1 の排気装置 3 は、エンジン 1 から排出される排気中の有害物質を無害な物質に転換した上で外気に排出する装置であって、上流から順に、排気マニホールド 3 1 と、冷却整流器 3 2 と、マニホールド触媒 3 3 と、床下触媒 3 4 と、が設けられる。

[0023] 排気マニホールド 3 1 は、エンジン 1 の排気ポート 1 2 1 に接続され、各シリンダ 1 1 0 から排出された排気をまとめた上で、冷却整流器 3 2 に導入

する。冷却整流器 3 2 については、さらに図 2 から図 4 を参照して説明する。

[0024] 図 2 は、冷却整流器 3 2 の斜視図である。図 3 は、図 2 の冷却整流器 3 2 の III-III 断面図である。

[0025] 図 2 及び図 3 に示すように、冷却整流器 3 2 は、排気を冷却する冷却器 3 2 1 と、排気の流れを一定の方向に整える整流器 3 2 2 と、を一体化したものであって、その両端部 3 2 a, 3 2 b が排気マニホールド 3 1 に接続される。

[0026] 冷却器 3 2 1 は、内部に整流器 3 2 2 を収容するための収容部 3 2 1 b と、収容部 3 2 1 b の外周にわたって形成されるウォータジャケット 3 2 1 a と、ウォータジャケット 3 2 1 a に冷却水を導入するための導入口 3 2 1 c と、ウォータジャケット 3 2 1 a から冷却水を排出するための排出口 3 2 1 d と、を備える。冷却器 3 2 1 は、ウォータジャケット 3 2 1 a を流れる冷却水によって整流器 3 2 2 を通過する排気を冷却する。

[0027] 冷却器 3 2 1 の導入口 3 2 1 c と排出口 3 2 1 d は、それぞれ冷却器 3 2 1 の側面に対向するように形成される。

[0028] 冷却器 3 2 1 の導入口 3 2 1 c は、冷却水導入配管 3 2 3 によって、冷却水の入口側となるシリンダブロック 1 1 のウォータジャケット 1 1 4 と連通している。これにより、導入口 3 2 1 c には、ウォータポンプ（図示せず）によって圧送されてシリンダブロック 1 1 のウォータジャケット 1 1 4 に導入された冷却水の一部が導入される。

[0029] また、冷却器 3 2 1 の排出口 3 2 1 d は、冷却水排出配管 3 2 4 によって、冷却水の出口側となるシリンダヘッド 1 2 のウォータジャケット 1 2 7 と連通している。これにより、導入口 3 2 1 c からウォータジャケット 3 2 1 a に導入された冷却水は、排出口 3 2 1 d から冷却水排出配管 3 2 4 に排出されて、シリンダヘッド 1 2 のウォータジャケット 1 2 7 に戻される。

[0030] ここで、図 1 に示すように、冷却器 3 2 1 の導入口 3 2 1 c は、冷却整流器 3 2 1 が排気マニホールド 3 1 に接続されたときに、エンジン高負荷時に

排気マニホールド 3 1 内において排気が偏在しやすい側（本実施形態ではエンジン 1 に遠い側）に配置される。一方で、冷却器 3 2 1 の排出口 3 2 1 d は、冷却整流器 3 2 1 が排気マニホールド 3 1 に接続されたときに、導入口 3 2 1 c と対向する側（本実施形態ではエンジン 1 に近い側）に配置される。

[0031] 図 4 は、整流器 3 2 2 の軸方向の一方の端面を示す図である。

[0032] 整流器 3 2 2 は、S i C（炭化ケイ素）の隔壁 3 2 2 a によって仕切られて、一方の端面から他方の端面まで軸方向に貫通し、排気が流通する複数のセル 3 2 2 b を有するハニカム構造体として形成され、冷却器 3 2 1 の収容部 3 2 1 b に収容される。なお、本実施形態でいうハニカム構造体とは、セル 3 2 2 b の形状を六角形状のものに限定する趣旨ではなく、セル 3 2 2 b の形状としては格子形状やその他種々の形状を取り得るものである。排気マニホールド 3 1 から冷却整流器 3 2 に導入された排気は、整流器 3 2 2 の各セル 3 2 2 b を通過することで流れ方向が均一になるように整流される。

[0033] 整流器 3 2 2 を流れる排気が、冷却器 3 2 1 のウォータジャケット 3 2 1 a を流れる冷却水との間で高い熱交換率を得るためには、ハニカム構造体の材質に熱伝導が高い S i C を含むものを用いたほうが好ましい。

[0034] また、整流器 3 2 2 は、ハニカム構造体の表面積（＝排気と接する部分の面積）が、後述するマニホールド触媒 3 3 の担体の表面積（＝排気と接する三元触媒が担持された部分の面積）よりも小さくなるように構成される。つまり、整流器 3 2 2 の熱容量が、マニホールド触媒 3 3 の熱容量よりも小さくなるようにしている。これは、整流器 3 2 2 の熱容量が大きくなると、その分マニホールド触媒 3 3 の受熱量が少なくなって、マニホールド触媒 3 3 の三元触媒が活性するまでに要する時間（以下「活性時間」という。）が長くなってしまうからである。

[0035] このように、冷却整流器 3 2 は、排気マニホールド 3 1 によってまとめられた排気を冷却しながら整流した上で、マニホールド触媒 3 3 に導入する。

[0036] マニホールド触媒 3 3 は、車両のエンジンルーム内に設けられると共に、

冷却整流器 3 2 に近接させて設けられる。マニホールド触媒 3 3 は、ハニカム状の担体の表面に三元触媒を担持させたもので、排気中の炭化水素や窒素酸化物、一酸化炭素などの有害物質を、三元触媒によって無害な物質に転換して排出する。マニホールド触媒 3 3 から排出された排気は、排気通路 3 0 を通って床下触媒 3 4 に導入される。

[0037] なお、図 1 に示すように、冷却整流器 3 2 とマニホールド触媒 3 3 の担体との間の排気通路 3 0 a は、下流に行くにしたがって通路径が徐々に拡大するように構成される。冷却器 3 2 1 は整流器 3 2 2 の外周に設けられているので、冷却器 3 2 1 の冷却効果は整流器 3 2 2 の外径部と内径部とで異なる。そのため、整流器 3 2 2 の直下では、整流器 3 2 2 の内径部から排出される排気の温度の方が、外径部から排出される排気の温度よりも高くなる傾向にあり、整流器 3 2 2 から排出された排気に温度分布が生じる。そこで、冷却整流器 3 2 とマニホールド触媒 3 3 の担体との間の排気通路 3 0 a の通路径を下流に行くにしたがって徐々に拡大させることで、整流器 3 2 2 から排出された排気を拡散させて、排気温度の均一化を図ることができる。

[0038] 床下触媒 3 4 は、車両の床下に設けられる。床下触媒 3 4 は、マニホールド触媒 3 3 と同様の構造をしており、マニホールド触媒 3 3 と同様に排気中の炭化水素や窒素酸化物、一酸化炭素などの有害物質を、三元触媒によって無害な物質に転換して排出する。床下触媒 3 4 から排出された排気は、排気騒音を低減させるマフラ（図示せず）を介して外気に排出される。

[0039] 次に、本実施形態によるエンジン 1 の排気装置 3 の作用及び効果について説明する。

[0040] まず、本実施形態のように、排気マニホールド 3 1 とマニホールド触媒 3 3 との間に冷却整流器 3 2 を設けなかった場合の問題点について説明する。

[0041] 排気マニホールド 3 1 に近接させてマニホールド触媒 3 3 を設けたほうが、高温の排気をマニホールド触媒 3 3 に導入することができるので、三元触媒の活性時間を短縮させるのには有利である。

[0042] しかしながら、シリンダ 1 1 0 から排気が排出されるタイミングは、シリ

シリンダごとに異なる。また、シリンダ 110 から排出されて排気マニホールド 31 の集合部に流入する排気の流れ方向もそれぞれ異なる。そのため、排気マニホールド 31 からは、各シリンダ 110 から排出されて複雑に混ざり合った排気が排出されることになる。その結果、排気マニホールド 31 からは、流れ方向が様々な方向に偏った排気が排出されることになる。

[0043] したがって、排気マニホールド 31 に近接させてマニホールド触媒 33 を設けると、マニホールド触媒 33 に排気が均一に流入せず、マニホールド触媒 33 の一部に排気が偏って流入してしまうという問題点があった。

[0044] マニホールド触媒 33 の一部に排気が偏って流入してしまうと、マニホールド触媒 33 内の三元触媒の活性度合いに偏りが生じ、マニホールド触媒 33 内の三元触媒が全体的に活性せず、部分的な活性に留まって所望の浄化性能を得ることができなくなる。また、マニホールド触媒 33 の一部に排気が偏って流入してしまうと、排気温度が特に高温となる運転条件（例えばエンジン高負荷時）のときに、マニホールド触媒 33 内が部分的に高温となって担体に熱歪みが生じ、マニホールド触媒 33 の劣化や故障が促進される。

[0045] そのため、マニホールド触媒 33 をあまり排気マニホールド 31 に近接させることができなかった。なお、例えばマニホールド触媒 33 内の三元触媒の活性度合いに偏りが生じたとしても所望の浄化性能が得られるように、三元触媒の担持量を増やすと、その分コストが増加してしまう。担体の強度を増やして熱歪みに対応しようとする、重量が増加してしまうと共に、その分マニホールド触媒 33 の熱容量が増加して三元触媒の活性時間が長くなってしまい、活性時間が長くなる分、さらに三元触媒の担持量を増やす必要もある。

[0046] そこで本実施形態では、排気マニホールド 31 とマニホールド触媒 33 との間に冷却整流器 32 を設けたのである。

[0047] 本実施形態のように排気マニホールド 31 とマニホールド触媒 33 との間に冷却整流器 32 を設けることで、排気マニホールド 31 から排出された排気の流れ方向を、一定の方向に整えることができる。

- [0048] そのため、マニホールド触媒 33 に排気を均一に流入させることができるので、マニホールド触媒 33 内の三元触媒の活性度合いに偏りが生じるのを抑制できる。よって、三元触媒を全体的に活性させることのできるの、希望の浄化性能を得ることができる。
- [0049] また、マニホールド触媒 33 に排気を均一に流入させることで、前述した浄化性能の低下やマニホールド触媒 33 の劣化を抑制することができる。その結果、冷却整流器 32 を設けなかった場合と比べて、マニホールド触媒 33 を排気マニホールド 31 により近い位置に設けることができる。
- [0050] そのため、冷却整流器 32 を設けなかった場合と比べて、エンジン始動時におけるマニホールド触媒 33 の三元触媒の活性時間を短くすることができる。よって、マニホールド触媒 33 の浄化性能をより一層向上させることができる。
- [0051] ここで、何も対策をとらずにマニホールド触媒 33 を排気マニホールド 31 により近い位置に設けると、マニホールド触媒 33 内は、エンジン高負荷時にこれまでよりも高温の排気にさらされることになり、マニホールド触媒 33 が劣化するおそれがある。これに対して本実施形態では、冷却整流器 32 の冷却器 321 によって、エンジン高負荷時にマニホールド触媒 33 内に導入する排気の温度をこれまでと同等の温度まで低下させることができるので、マニホールド触媒 33 の劣化を抑制することができる。なお、マニホールド触媒 33 の三元触媒は、エンジン始動時から数秒程度で活性に至るので、冷却整流器 32 の冷却器 321 がエンジン 1 始動時におけるマニホールド触媒 33 の三元触媒の活性時間に与える影響は軽微である。
- [0052] このように、本実施形態によるエンジン 1 の排気装置 3 は、エンジン 1 の各シリンダ 11 から排出された排気をまとめる排気マニホールド 31 と、排気マニホールド 31 に近接して設けられ、排気マニホールド 31 から排出された排気を冷却しながら整流する冷却整流器 32 と、冷却整流器 32 に近接して設けられ、冷却整流器 32 から排出された排気を浄化するマニホールド触媒 33 と、を備える。

- [0053] これにより、排気マニホールド３１によってまとめられた排気を、冷却整流器３２で冷却しながら整流した上でマニホールド触媒３３に導入することができる。よって、マニホールド触媒３３に排気を均一に流入させることができるので、マニホールド触媒３３の浄化性能を高めることができる。また、高負荷時にマニホールド触媒３３に導入される排気の温度を下げることもできるので、マニホールド触媒３３の劣化を防止することができる。
- [0054] また、本実施形態による冷却整流器３２は、排気マニホールド３１から排出された排気の流れを一定の方向に整えるハニカム構造の整流器３２２と、整流器３２２の外周部に設けられ、内部に形成されたウォータジャケット３２１ａを流れる冷媒によって整流器３２２を通過する排気を冷却する冷却器３２１と、を備える。このように、冷却器３２１を整流器３２２の外周部に設けることで、排気の流れ阻害することなく排気を冷却して整流することができる。
- [0055] また、本実施形態によるエンジン１の排気装置３は、相対的に低温な冷媒が流れているシリンダブロック１１のウォータジャケット１１４と、冷却器３２１のウォータジャケット３２１ａと、に連通し、相対的に低温な冷媒の一部を分岐させて冷却器３２１のウォータジャケット３２１ａに導入する冷却水導入配管３２３と、相対的に高温な冷媒が流れているシリンダヘッド１２のウォータジャケット１２７と、冷却器３２１のウォータジャケット３２１ａと、に連通し、冷却器３２１のウォータジャケット３２１ａに導入された冷媒を相対的に高温な冷媒が流れるシリンダヘッド１２のウォータジャケット１２７に戻す冷却水排出配管３２４と、をさらに備える。
- [0056] これにより、エンジン１の冷却系部品（冷却水循環ポンプやラジエータなど）を共用することができる。また、冷却水導入配管３２３及び冷却水排出配管３２４は、それぞれエンジン本体（シリンダブロック１１又はシリンダヘッド１２）に接続されているため、この両配管３２３、３２４に冷却整流器３２を固定支持するステーとしての機能を持たせることができる。
- [0057] また、本実施形態による冷却水導入配管３２３を、エンジン１の運転時に

において、整流器 3 2 2 に流入する排気の流量がその整流器 3 2 2 の他の部分と比べて相対的に多くなる部分の外周に位置する側の冷却器 3 2 1 のウォータジャケット 3 2 1 a と連通させた。

[0058] このように、本実施形態では、冷却水導入配管 3 2 3 を、エンジン高負荷時に排気マニホールド 3 1 において排気が偏在しやすい側の冷却器 3 2 1 のウォータジャケット 3 2 1 a に接続した。そして、冷却水排出配管 3 2 4 を、冷却水導入配管 3 2 3 の接続位置と対向する側の冷却器 3 2 1 のウォータジャケット 3 2 1 a に接続することとした。つまり、エンジン高負荷時ににおいて排気マニホールド 3 1 から冷却整流器 3 2 に流入してくる排気の流量が相対的に多くなる部分から冷却することとした。

[0059] これにより、冷却整流器 3 2 から排出されてマニホールド触媒 3 3 に導入される排気の温度の均一化を図ることができるので、マニホールド触媒 3 3 内の三元触媒の活性度合いに偏りが生じるのを、より一層抑制することができる。

[0060] また、本実施形態によれば、整流器 3 2 2 のハニカム構造体の表面積をマニホールド触媒 3 3 の担体の表面積よりも小さくして、整流器 3 2 2 の熱容量がマニホールド触媒 3 3 の熱容量よりも小さくなるようにした。

[0061] マニホールド触媒 3 3 の上流に冷却整流器 3 2 を設けることで、冷却整流器 3 2 の分だけ排気からマニホールド触媒 3 3 の三元触媒が受ける熱量は低減するが、整流器 3 2 2 の熱容量をマニホールド触媒 3 3 の熱容量よりも小さくすることで、その影響を最小限に抑え、マニホールド触媒 3 3 の三元触媒の活性時間が長くなるのを抑制することができる。

[0062] また、本実施形態によれば、冷却整流器 3 2 とマニホールド触媒 3 3 の担体との間の通路の通路径を下流に行くにしたがって徐々に拡大させることとした。

[0063] 冷却整流器 3 2 の冷却器 3 2 1 は整流器 3 2 2 の外周に設けられているので、整流器 3 2 2 の直下では、整流器 3 2 2 の内径部から排出される排気の温度の方が、外径部から排出される排気の温度よりも高くなる傾向にあり、

整流器 3 2 2 から排出された排気に温度分布が生じる。冷却整流器 3 2 とマニホールド触媒 3 3 の担体との間の通路の通路径を下流に行くにしたがって徐々に拡大させることで、整流器 3 2 2 から排出された排気を拡散させて、排気温度の均一化を図ることができる。

[0064] また、本実施形態によれば、マニホールド触媒 3 3 を雰囲気温度が高温となるエンジンルーム内に設けたので、より一層マニホールド触媒 3 3 の三元触媒の活性時間を短縮することができる。

[0065] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0066] 上記の実施形態では、シリンダブロック 1 1 のウォータジャケット 1 1 4 に導入された冷却水の一部が冷却器 3 2 1 のウォータジャケット 3 2 1 a に導入されるように冷却水導入配管 3 2 3 を構成し、冷却器 3 2 1 のウォータジャケット 3 2 1 a に導入された冷却水がシリンダヘッド 1 2 のウォータジャケット 1 2 7 に戻されるように冷却水排出配管 3 2 4 を構成したが、これに限られるものではない。両配管 3 2 3, 3 2 4 は、それぞれの配管長が可能な限り短くなるように、エンジン 1 を循環する冷却水のうち相対的に低温な冷却水が冷却器 3 2 1 のウォータジャケット 3 2 1 a に導入されるように、また、相対的に高温な冷却水が循環しているエンジン 1 のウォータジャケットに冷却水が戻るように構成できれば良いものである。

[0067] また、冷却水導入配管 3 2 3 及び冷却水排出配管 3 2 4 によって冷却器 3 2 1 に冷却水の導入及び排出を行う場合は、排気マニホールド 3 1 の振動によって冷却水導入配管 3 2 3 及び冷却水排出配管 3 2 4 が劣化することがある。そこで、冷却水導入配管 3 2 3 及び冷却水排出配管 3 2 4 を設けずに、例えば排気マニホールド 3 1 の内部にシリンダヘッド 1 2 のウォータジャケット 1 2 7 と連通するウォータジャケットを設け、この排気マニホールド 3 1 に設けたウォータジャケットと冷却器 3 2 1 のウォータジャケット 3 2 1 a とを連通させることで、冷却水が循環するようにしても良い。

- [0068] また、上記の実施形態では、エンジン 1 の冷却水の一部を冷却器 3 2 1 のウォータジャケット 3 2 1 a に導入していたが、冷却器 3 2 1 のウォータジャケット 3 2 1 a に冷却水を循環させる冷却装置を別途に設けても良い。
- [0069] また、上記の実施形態では、整流器 3 2 2 の周囲に冷却器 3 2 1 を設けていたが、整流器 3 2 2 のハニカム構造体の内部にもウォータジャケットを設け、整流器 3 2 2 内にも冷却水が供給されるようにしても良い。
- [0070] また、上記の実施形態では、火花点火式の内燃機関を例に説明したが、圧縮着火式の内燃機関であっても良い。
- [0071] 本願は、2012年6月5日に日本国特許庁に出願された特願2012-127837号に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関の排気装置であって、
前記内燃機関の各シリンダから排出された排気をまとめる排気マニホールドと、
前記排気マニホールドに近接して設けられ、前記排気マニホールドから排出された排気を冷却しながら整流する冷却整流器と、
前記冷却整流器に近接して設けられ、前記冷却整流器から排出された排気を浄化する触媒と、
を備える内燃機関の排気装置。
- [請求項2] 前記冷却整流器は、
前記排気マニホールドから排出された排気の流れを一定の方向に整える整流器と、
前記整流器の外周部に設けられ、内部に形成された冷媒通路を流れる冷媒によって前記整流器を通過する排気を冷却する冷却器と、
を備える請求項1に記載の内燃機関の排気装置。
- [請求項3] 前記内燃機関の内部に形成され、前記内燃機関を冷却する冷媒が循環する冷媒循環通路と、
相対的に低温な冷媒が流れている前記冷媒循環通路と、前記冷却器の冷媒通路と、に連通し、相対的に低温な冷媒の一部を分岐させて前記冷却器の冷媒通路に導入する冷媒導入通路と、
相対的に高温な冷媒が流れている前記冷媒循環通路と、前記冷却器の冷媒通路と、に連通し、前記冷却器の冷媒通路に導入された冷媒を相対的に高温な冷媒が流れる前記冷媒循環通路に戻す冷媒排出通路と、
を備える請求項2に記載の内燃機関の排気装置。
- [請求項4] 前記冷媒導入通路は、
前記内燃機関の運転時において、前記整流器に流入する排気の流量がその整流器の他の部分と比べて相対的に多くなる部分の外周に位

置する前記冷却器の冷媒通路と連通する、
請求項 3 に記載の内燃機関の排気装置。

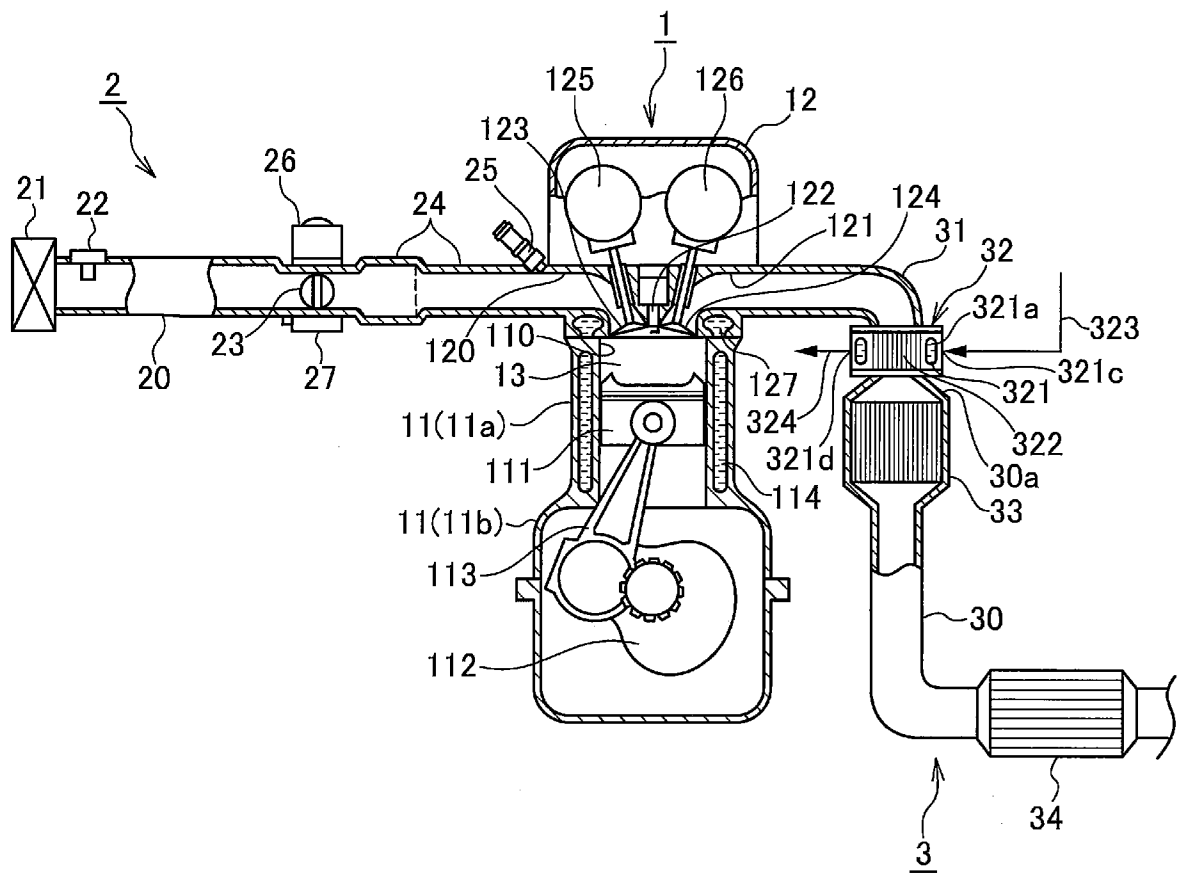
[請求項5] 前記冷媒導入通路及び前記冷媒排出通路は、前記内燃機関と前記冷却器とに接続される配管である、
請求項 3 又は請求項 4 に記載の内燃機関の排気装置。

[請求項6] 前記冷媒導入通路及び前記冷媒排出通路の一部は、前記排気マニホールドの内部に形成された通路である、
請求項 3 又は請求項 4 に記載の内燃機関の排気装置。

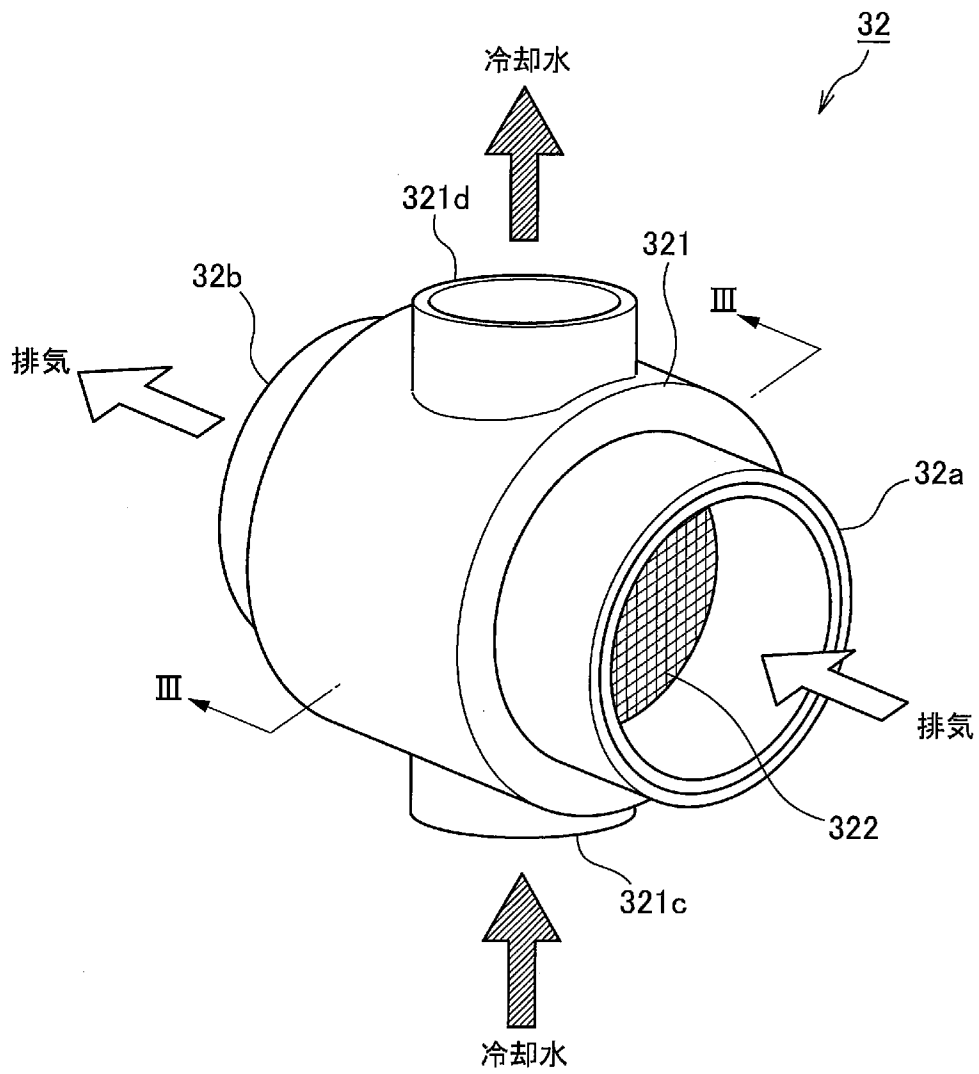
[請求項7] 前記冷却整流器と前記触媒とを接続する通路の通路径は、下流に行くほど大きい、
請求項 1 から請求項 6 までのいずれか 1 つに記載の内燃機関の排気装置。

[請求項8] 前記冷却整流器の熱容量は、前記触媒の熱容量よりも小さい、
請求項 1 から請求項 7 までのいずれか 1 つに記載の内燃機関の排気装置。

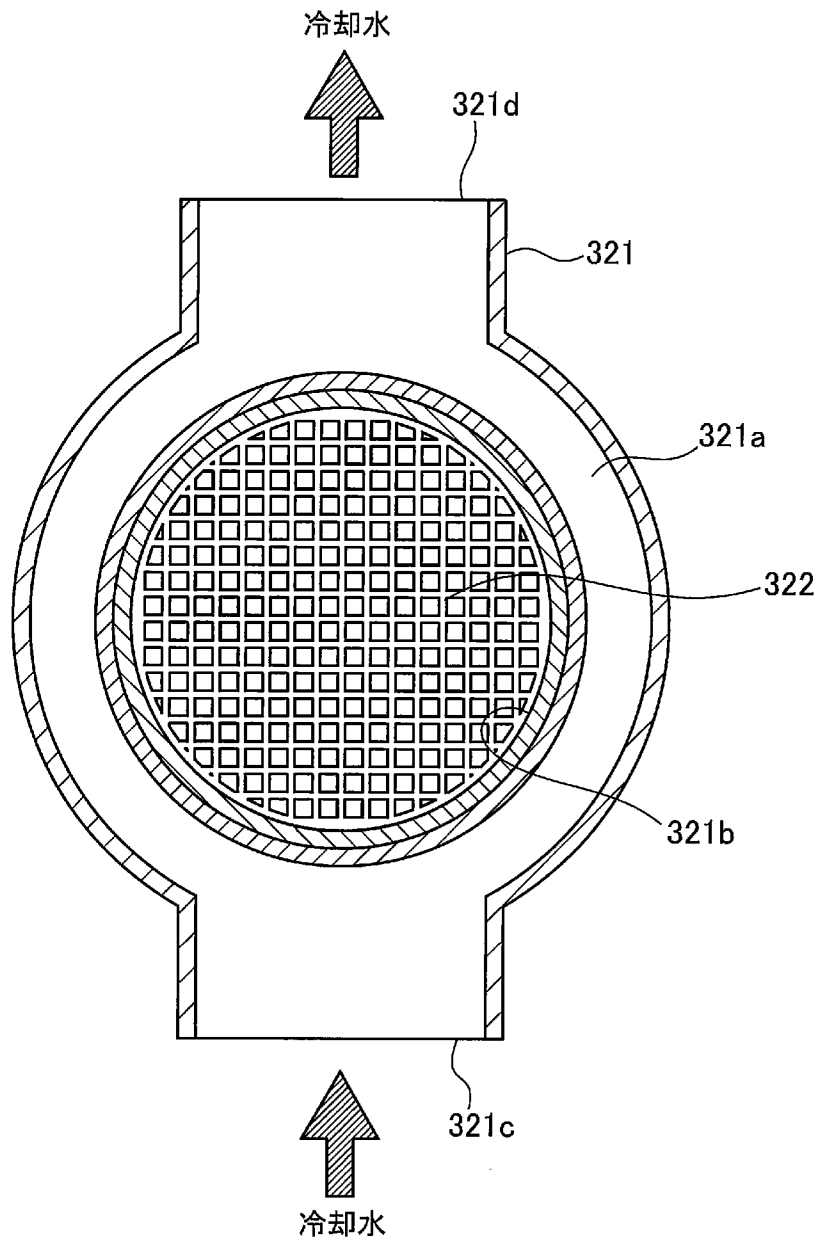
[図1]



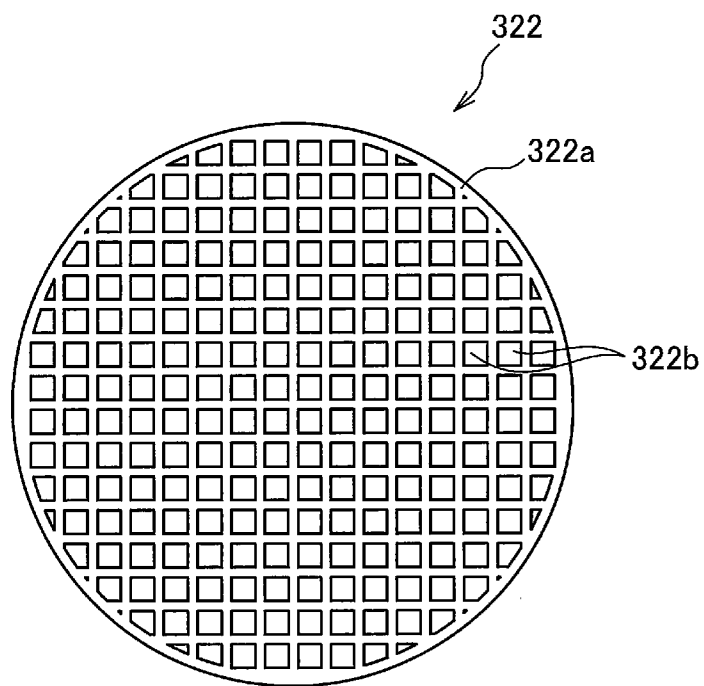
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/065487

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/02(2006.01) i, F01N3/24(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)

F01N3/02, F01N3/24

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 11-81999 A (Honda Motor Co., Ltd.), 26 March 1999 (26.03.1999), paragraphs [0021] to [0022]; fig. 1 & US 6155044 A	1-8
Y	JP 2010-164021 A (Toyota Motor Corp.), 29 July 2010 (29.07.2010), paragraph [0020]; fig. 1 (Family: none)	1-8
Y	JP 2007-187123 A (Toyota Motor Corp.), 26 July 2007 (26.07.2007), paragraphs [0014] to [0017]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-8

☒ 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
31 July, 2013 (31.07.13)

Date of mailing of the international search report
13 August, 2013 (13.08.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/065487

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 2011-196350 A (Toyota Motor Corp.), 06 October 2011 (06.10.2011), paragraphs [0047], [0061]; fig. 5, 8 to 11 & US 2011/0232274 A1	4-8
Y	JP 2004-28063 A (Toyota Motor Corp.), 29 January 2004 (29.01.2004), paragraph [0044] (Family: none)	4-8
Y	JP 9-280033 A (Sanshin Industries, Co., Ltd.), 28 October 1997 (28.10.1997), paragraph [0023] & US 5911609 A	6-8
Y	JP 2003-49640 A (Mazda Motor Corp.), 21 February 2003 (21.02.2003), paragraphs [0048] to [0053]; fig. 11 (Family: none)	7,8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F01N3/02(2006.01)i, F01N3/24(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. F01N3/02, F01N3/24

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 11-81999 A (本田技研工業株式会社) 1999. 03. 26, 段落 0 0 2 1 - 0 0 2 2、第 1 図 & US 6155044 A	1 - 8
Y	JP 2010-164021 A (トヨタ自動車株式会社) 2010. 07. 29, 段落 0 0 2 0、第 1 図 (ファミリーなし)	1 - 8
Y	JP 2007-187123 A (トヨタ自動車株式会社) 2007. 07. 26, 段落 0 0 1 4 - 0 0 1 7、第 1 - 3 図 (ファミリーなし)	1 - 8

☒ 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

3 1 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 8 . 2 0 1 3

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)

山田 由希子

3 G

3 0 2 3

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
Y	JP 2011-196350 A (トヨタ自動車株式会社) 2011. 10. 06, 段落 0 0 4 7、段落 0 0 6 1、第 5 図、第 8 - 1 1 図 & US 2011/0232274 A1	4 - 8
Y	JP 2004-28063 A (トヨタ自動車株式会社) 2004. 01. 29, 段落 0 0 4 4 (ファミリーなし)	4 - 8
Y	JP 9-280033 A (三信工業株式会社) 1997. 10. 28, 段落 0 0 2 3 & US 5911609 A	6 - 8
Y	JP 2003-49640 A (マツダ株式会社) 2003. 02. 21, 段落 0 0 4 8 - 0 0 5 3、第 1 1 図 (ファミリーなし)	7、8