(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
2009 年1 月8 日 (08.01.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/004838 A1

(51) 国際特許分類:
F02B 23/10 (2006.01) *F02B 23/08* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/054577

(22) 国際出願日: 2008 年3 月13 日 (13.03.2008)

(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2007-172033 2007 年6 月29 日 (29.06.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱自動車工業株式会社 (MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝五丁目３３番８号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田中大 (TANAKA, Dai) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝五丁目３３番８号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 秦幸司 (HATA, Koji) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝五丁目３３番８号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 中根一芳 (NAKANE, Kazuyoshi) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝五丁目３３番８号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤公彦 (SATO, Kimihiko) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝五丁目３３番８号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 山本茂雄 (YAMAMOTO, Shigeo) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝五丁目３３番８号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 長門侃二 (NAGATO, Kanji); 〒1050004 東京都港区新橋５丁目８番１号 百楽ビル５階 Tokyo (JP).

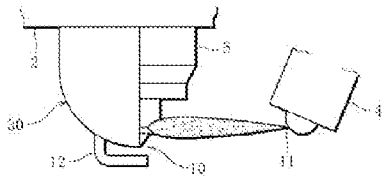
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,

[続葉有]

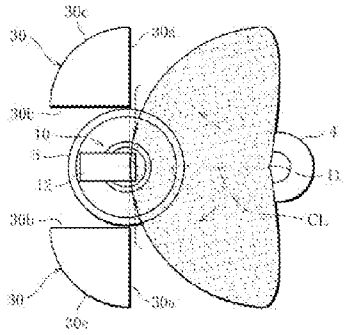
(54) Title: IN-CYLINDER INJECTION TYPE INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 筒内噴射型内燃機関

[図2A]



[図2B]



(57) Abstract: To provide an in-cylinder injection type internal combustion engine of spray guide combustion system in which the combustion performance can be sufficiently maintained with less fuel by collecting the fuel spray injected from a fuel injection valve at the electrode part of an ignition plug. A spray control column (30) for introducing the fuel injected from the fuel injection valve (4) into the electrode part (10) of the ignition plug (5) is provided at the side of the ignition plug (5).

(57) 要約: 本発明は、スプレーガイド燃焼方式の筒内噴射型内燃機関において、燃料噴射弁から噴射された燃料噴霧を点火プラグの電極部に集約させて、少ない燃料で燃焼性能を十分に確保することを目的とする。本発明は、点火プラグ５の側方に、燃料噴射弁４から噴射された燃料を点火プラグ５の電極部１０に導入する噴霧制御柱３０を備えている。

WO 2009/004838 A1

GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

筒内噴射型内燃機関

技術分野

[0001] 本発明は、筒内噴射型内燃機関に関し、特にスプレーガイド燃焼方式を採用した内燃機関の構造に関する。

背景技術

[0002] 筒内噴射型内燃機関の燃焼方式として、スプレーガイド燃焼方式が知られている。スプレーガイド燃焼方式を採用した内燃機関では、燃料噴射弁から噴射される燃料噴射領域内または燃料噴射領域近傍に電極部が位置するよう点火プラグが設置され、燃料噴射弁から噴射された燃料噴霧により生成された混合気が電極部近傍を通過中に点火が行われる。これにより、電極部近傍を比較的リッチな空燃比とする一方、電極部より離れた位置では超リーンとすることができ、燃焼安定性を確保した上で筒内全体ではリーンな空燃比とした所謂成層リーン燃焼によって、燃費の向上を図ることができる。

[0003] 一般的な点火プラグの電極部は、中心電極と中心電極側方に配置された棒状の接地電極(以下側極と表記)によって形成されている。上記のスプレーガイド燃焼方式の筒内噴射型内燃機関では、電極部の側方から燃料が噴射されるので、側極の位置によっては側極が燃料噴霧の通過を妨げて電極部へ燃料が供給され難くなるおそれがある。したがって、側極が電極部への燃料輸送を妨げない位置となるように点火プラグの回転位置を固定することが望ましいが、点火プラグは、点火プラグに形成された雄ネジ部と、シリンダヘッドに形成された雌ネジ部が螺合されることで、シリンダヘッドに取り付けられる構造となっているため、側極の位置が一定となるよう、点火プラグの取り付け回転位置を固定することは困難である。ここで、この内燃機関が単気筒である場合では、点火プラグ側極の回転位置が一定とならなくとも燃料噴射時期や点火時期を側極の回転位置に対応して設定することで、燃焼安定性をある程度確保することができるものの、多気筒である場合では、点火プラグ側極の回転位置が各気筒で異なり点火時期及び噴射時期が設定し難くなるおそれがある。

[0004] そこで、特開2006－291798号公報に示されるように、点火プラグの先端部に円筒状のシュラウドを設け電極部の周囲を覆い、更にこのシュラウドに円周方向に一定間隔で燃料噴霧通過用の孔を設けることで、点火プラグ側極の回転位置にかかわらず電極部への燃料の供給性を一定にすることにより、多気筒の筒内噴射型内燃機関における点火時期及び噴射時期の設定を容易にする技術が開発されている。

[0005] 上記の特開2006－291798号公報に示されるように、電極部の周囲を円筒状のシュラウドで覆うとシュラウドにより燃料の気化は促進されるが、設定できる燃料噴霧通過用孔の大きさは限られるため、効率よく燃料噴霧を電極部に供給しているとは言い難い。

発明の開示

[0006] 本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、
燃料噴射弁から噴射された燃料噴霧を電極部に集約させて、少ない燃料で燃焼安定性を十分に確保できる筒内噴射型内燃機関を提供することにある。

[0007] 上記の目的を達成するために、本発明は、燃焼室内に直接燃料を噴射する燃料噴射弁と、燃料噴射弁からの燃料噴霧の噴射経路近傍に電極部が配置された点火プラグとを備え、燃料噴射弁から噴射された燃料噴霧が電極部近傍を通過したときに点火する筒内噴射型内燃機関において、前記燃料噴射弁から噴射されて前記点火プラグの側部外方へ向かう燃料を前記電極部へ導入する導入部材を備えている。

[0008] 本発明の筒内噴射型内燃機関によれば、燃料噴射弁から噴射された燃料のうち、点火プラグの側部外方へ向かう燃料も、導入部材によって点火プラグの電極部に導入されるので、燃料噴霧が集約して電極部に導入されることとなり、少ない燃料で電極部近傍を十分にリッチな空燃比とすることが出来、燃焼安定性を十分に確保できる。

[0009] 前記導入部材は、好ましくは、燃料噴射弁の噴射口と電極部とを結ぶ線を挟んで電極部の両側に備えられている。

[0010] この構成によれば、燃料噴霧から生成された混合気が導入部材によって電極部に向けて両側方から導入される。したがって、電極部において混合気が衝突してその

流速を打ち消し合って電極部近傍に滞留するので、高速の気流による点火放電アークの吹き消えを抑制し、点火性能を向上させることができる。

[0011] 前記導入部材は、好ましくは、前記点火プラグが設けられるシリンダヘッドの前記燃焼室に対応する部分に配置された一対の柱状部材であり、簡単な構成で導入部材を得ることができる。

[0012] また好ましくは、前記一対の柱状部材は前記電極部の両側方に設けられ、それぞれに設けられた側面が前記燃料噴射弁の噴射口に対面するように形成されている。

[0013] この構成によれば、簡単な構成で、燃料噴射弁から噴射された燃料を集約して電極部に導入することができる。また、燃料噴射弁から噴射された燃料噴霧が導入部材の一側面に衝突することで、特に導入部材が高温である場合に燃料の気化が促進され、燃焼安定性を向上させることができる。

[0014] また好ましくは、前記一対の柱状部材は前記電極部近傍に設けられ、一方の柱状部材に設けられた側面と他方の柱状部材に設けられた側面が、互いに向き合うように形成されている。

[0015] この構成によれば、やはり簡単な構成で、燃料噴射弁から噴射された燃料を集約して電極部に導入することができる。また、燃料噴射弁から噴射された燃料噴霧が導入部材の一側面に衝突することで、特に導入部材が高温である場合に燃料の気化が促進され、燃焼安定性を向上させることができる。

[0016] また、本発明において、前記燃料噴射弁の噴射口と電極部とを結ぶ線上に、燃料噴霧の通過を妨げる壁部材を更に備えることができる。

[0017] この構成によれば、壁部材により、燃料噴射弁から電極部への燃料噴霧の直接の流入を妨げることができるとともに、防風壁の役割も果たすため、電極部での燃料噴霧による放電アークの吹き消えを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明に係る筒内燃料噴射型エンジンの概略構成図である。

[図2A]本発明の第1の実施形態に係る燃焼室内上部の構造を示す正面図である。

[図2B]同第1の実施形態に係る燃焼室内上部の構造を示す下面図である。

[図3]電極部での混合気の形成状態を示す説明図である。

[図4A]本発明の第1の実施形態における側極の位置と噴射時期及び点火時期の安定燃焼領域との関係を示すグラフである。

[図4B]噴霧制御柱のない従来例における側極の位置と噴射時期及び点火時期の安定燃焼領域との関係を示すグラフである。

[図5A]本発明の第2の実施形態に係る燃焼室内上部の構造を示す正面図である。

[図5B]同第2の実施形態に係る燃焼室内上部の構造を示す下面図である。

[図6]本発明の他の実施形態における燃焼室内上部の構造を示す下面図である。

[図7]本発明の他の実施形態における燃焼室内上部の構造を示す下面図である。

[図8]本発明の更に別の実施形態における燃焼室内上部の構造を示す下面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0019] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

図1は、本発明に係るエンジン1(内燃機関)の概略内部構造図である。

[0020] 図1に示すように、本実施形態のエンジン1は、スプレーガイド燃焼方式を採用した多気筒の筒内燃料噴射型エンジンであり、そのシリンダヘッド2には、燃焼室3に臨んで燃料噴射弁4と点火プラグ5とが気筒毎に設けられている。エンジン1のピストン6の上面には、略中央部に円筒状の窪みであるキャビティ7が形成されている。

[0021] 燃料噴射弁4は、燃料噴射方向が指向性を有しており、キャビティ7の縁部7aに向かってカーテン状に燃料噴霧が噴射され、その一部が点火プラグ5の先端部を含む領域を通過するように設定されている。点火プラグ5は、シリンダヘッド2に設けられた雌ねじに螺合して固定されており、放電アークが発生する先端の電極部10が燃料噴射弁4の噴射口11に近接して配置されている。また、点火プラグ5には、電極部10の側方に電極部の一部をなす棒状の側極12が形成されている。

[0022] 点火プラグ5及び燃料噴射弁4はECU20と電気的に接続されている。ECU20は、エンジン1の回転速度を検出する回転速度センサ21、スロットル開度を検出するスロットルセンサ22、アクセル操作量を検出するアクセルポジションセンサ23等のセンサ類とも電気的に接続されており、これらのセンサ類からの情報に基づき、燃料噴射弁4による燃料噴射量や燃料噴射時期及び点火プラグ5による点火時期等を制御する

。

[0023] 図2Aは、本発明の第1の実施形態に係る燃焼室内上部の構造を示す正面図、図2Bは、同第1の実施形態に係る燃焼室内上部の構造を示す下面図である。

[0024] 本実施形態では、図2A及び図2Bに示すように、点火プラグ5の側方に電極部10を挟んで、柱状部材である噴霧制御柱30（導入部材）が2個立設している。噴霧制御柱30は、シリンダヘッド2の下面から下方に向けて、先端が点火プラグ5の先端の電極部10と燃料噴射弁の噴射口11とを結ぶ線CLと概ね同じ上下位置まで延びており、その横断面の形状は中心角が90度の扇状であって、平面状の第1の側面30a及び第2の側面30bと曲面状の第3の側面30cとを有している。

[0025] 各噴霧制御柱30は、第1の側面30aが電極部10の側方位置で燃料噴射弁4の噴射口11と電極部10とを結ぶ線CLに対して垂直に噴射口11と対面するように、かつ第2の側面30bが電極部10の側方位置から噴射口11と電極部10とを結ぶ線CLに対して平行に噴射口11とは反対方向に延びるように配置されている。

[0026] また、図2Bに示すように、燃料噴射弁4から噴射された燃料噴霧は、少なくとも一部が噴霧制御柱30へ向かうように設定されている。

[0027] 図3は、電極部10での混合気の形成状態を示す説明図である。

[0028] 以上の構成により、本実施形態では、図3に示すように、燃料噴射弁4から噴射された燃料噴霧は、噴霧制御柱30の第1の側面30aに衝突し混合気を生成する。この混合気は、第1の側面30aに沿ってその一部が電極部10に向かって導入される。電極部10近傍で両側の噴霧制御柱30から互いに反対方向に流入してきた混合気は衝突し、電極部10付近に雲状となって滞留する。そして、電極部10で放電アークを発生させることで、電極部10付近に滞留する混合気が点火される。

[0029] 上記のように、本実施形態では、燃料噴射弁4から噴射された燃料噴霧は、噴霧制御柱30の第1の側面30aに衝突することで、噴霧制御柱30の熱によって気化が促進される。したがって、点火プラグ5の電極部10での燻りが抑制され点火性能が向上する。また、点火プラグ5の側方で噴霧制御柱30は燃料噴射弁4から噴射された燃料噴霧を遮り、第1の側面30aに沿って電極部10に導入するので、燃料噴霧を電極部10に集約させることができる。したがって、燃料噴射弁4の製造バラつきや経年変

化により燃料噴射方向が変化しても、電極部10への燃料の供給量が確保され、少ない燃料噴射量で確実に点火することが可能となる。更に、電極部10で、互いに反対方向から混合気が流入して衝突することで、混合気の流速が打ち消されて低下するので、高速の気流による放電アークの吹き消えを防止することが出来、点火性能を向上させることができる。したがって、点火プラグ5の点火エネルギを抑制することで点火プラグ5の寿命を増加させることができるとともに、スプレーガイド燃焼方式での高速の燃料噴霧や気流に起因した脆弱な点火安定性を改善することができる。

[0030] また、本実施形態では、燃料噴霧は燃料噴射弁4から直接電極部10に到達するのではなく、噴霧制御柱30の第1の側面30aに衝突して電極部10の両側方から電極部10に導入されるので、例え側極12が電極部10と燃料噴射弁4の噴射口11とを結ぶ線CL上に位置していたとしても、燃料の導入経路から外れていることから燃料の導入を妨げることなく十分に電極部10に到達させることができる。また、一方の噴霧制御柱30の第1の側面30aから電極部10へ向かう経路上に側極12が位置していたとしても、他方の噴霧制御柱30から電極部10への燃料噴霧の導入経路は確保される。したがって、点火プラグ5の取り付け回転位置に伴って側極12がいずれの回転位置に位置していたとしても、燃料噴射弁4から電極部10への燃料噴霧の供給性が確保される。

[0031] 図4Aは、本発明の第1の実施形態における側極12の回転位置と安定燃焼領域となる噴射時期及び点火時期との関係を示すグラフであり、図4Bは、噴霧制御柱30のない従来例における側極12の回転位置と安定燃焼領域となる噴射時期及び点火時期との関係を示すグラフであり、図4Aに対する比較例として示す。なお、側極12の回転位置は、電極部10と燃料噴射弁4の噴射口11とを結ぶ線CL上に位置する場合を180degに、噴射口11に対して反対方向に位置する場合(図2A及び図2Bに示す回転位置の場合)を0degとする。

[0032] 図4Bに示すように、従来例のように噴霧制御柱30のない場合では、側極12の回転位置が180degであるときに、側極12により燃料噴霧の通過が遮られ、燃料噴霧が電極部10に到達し難くなるので、安定燃焼領域が狭くなってしまう。したがって、従来例では、多気筒エンジンにおいて、側極12の回転位置がいかなる場合でも安定し

た燃焼を図るためには、図中ハッチング部で示すように極めて狭い範囲に噴射時期及び点火時期を設定しなければならず、実用的ではない。一方、本実施形態では、図4Aに示すように、側極12の回転位置に関わらず広い範囲で燃焼安定性が確保されるので、噴射時期及び点火時期の設定が容易となる。

[0033] 図5Aは、本発明の第2の実施形態に係る燃焼室内上部の構造を示す正面図、図5Bは、同第2の実施形態に係る燃焼室内上部の構造を示す下面図である。

[0034] 図5A及び図5Bに示すように、第2の実施形態では、第1の実施形態に対して、更に電極部10と燃料噴射弁4の噴射口11とを結ぶ線CL上に、燃料噴霧や燃料噴霧に誘起された気流の通過を妨げる防風壁40(壁部材)が設けられている。これにより、燃料噴霧の電極部10への直接の流入が防げられるので、燃料噴霧による放電アークの吹き消えや点火プラグ5の燻りを確実に防止することができる。

[0035] 図6、図7は、それぞれ本発明の他の実施形態における燃焼室内上部の構造を示す下面図である。

[0036] 本発明では、図6に示すように、噴霧制御柱30を1個にすることも可能である。また、図6に示すように噴射口11に対面する第1の側面30aを弓状にしたり、図7に示すように噴霧制御柱30の断面の中心角を90度以上とし第1の側面30aを電極部10と燃料噴射弁4の噴射口11とを結ぶ線CLに対して傾斜させたりすることで、噴霧制御柱30に衝突した燃料噴霧がより多く電極部10に導入されるようにすることが可能である。

[0037] 図8は、本発明の更に別の実施形態を示す。この実施形態においては、一対の噴射制御柱30が、電極部10と燃料噴射弁4の噴射口11との間における電極10に近い部分において、電極部10と噴射口11とを結ぶ線CLを挟んで両側に設けられている。また、一方の噴射制御柱30の側面30dと他方の噴射制御柱30の側面30dが、互いに向き合うように形成されている。また燃料噴射弁4の噴射口11からは、複数の放射方向へ向けて燃料が噴射され、その中の2つは、それぞれ噴射制御柱30の側面30dに向けて噴射され、これにより、その噴射された燃料が、図に示した矢印のように、側面30dで反射されて電極部10へ導入されるものである。

[0038] なお、図6及び図7に示される実施形態、あるいは図8に示される実施形態におい

ても、上述の第2実施形態と同様に、電極部10と燃料噴射弁4の噴射口11とを結ぶ線CL上に、燃料噴霧や燃料噴霧に誘起された気流の通過を妨げる防風壁40（壁部材）が設けることができる。これにより、燃料噴霧の電極部10への直接の流入が防げられるので、燃料噴霧による放電アークの吹き消えや点火プラグ5の燻りを確実に防止することができる。

[0039] 以上で実施形態の説明を終えるが、本発明の形態はこの実施形態に限定されるものではない。例えば、上記実施形態では燃料をカーテン状に噴射しているが、カーテン状でなくても本発明を実施することが可能である。また、噴霧制御柱30の横断面形状は扇形であったが、四角形とすることも可能である。

請求の範囲

[1] 燃焼室内に直接燃料を噴射する燃料噴射弁と、前記燃料噴射弁からの燃料噴霧の噴射経路近傍に電極部が配置された点火プラグとを備え、前記燃料噴射弁から噴射された燃料噴霧が前記電極部近傍を通過したときに点火する筒内噴射型内燃機関において、

前記燃料噴射弁から噴射されて前記点火プラグの側部外方へ向かう燃料を前記電極部へ導入する導入部材を備えたことを特徴とする筒内噴射型内燃機関。

[2] 前記導入部材は、前記燃料噴射弁の噴射口と前記電極部とを結ぶ線を挟んで両側に設けられたことを特徴とする請求項1に記載の筒内噴射型内燃機関。

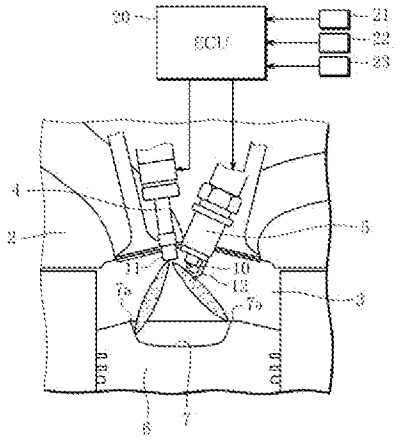
[3] 前記導入部材は、前記点火プラグが設けられるシリンダヘッドの前記燃焼室に対応する部分に配置された一対の柱状部材であることを特徴とする請求項2に記載の筒内噴射型内燃機関。

[4] 前記一対の柱状部材は前記電極部両側方に設けられ、それぞれに設けられた側面が前記燃料噴射弁の噴射口に対面するように形成されたことを特徴とする請求項3に記載の筒内噴射型内燃機関。

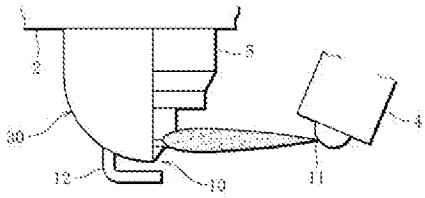
[5] 前記一対の柱状部材は前記電極部近傍に設けられ、一方の柱状部材に設けられた側面と他方の柱状部材に設けられた側面が、互いに向き合うように形成されたことを特徴とする請求項3に記載の筒内燃料噴射型内燃機関。

[6] 前記燃料噴射弁の噴射口と前記電極部とを結ぶ線上に、燃料噴霧の通過を妨げる壁部材を更に備えたことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の筒内噴射型内燃機関。

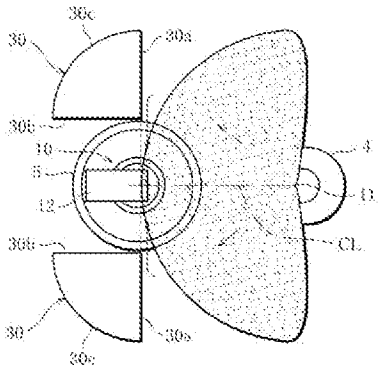
[図1]


30
ECU
21
22
23
4
2
5
11
10
12
9a
9b
9
6
8
7

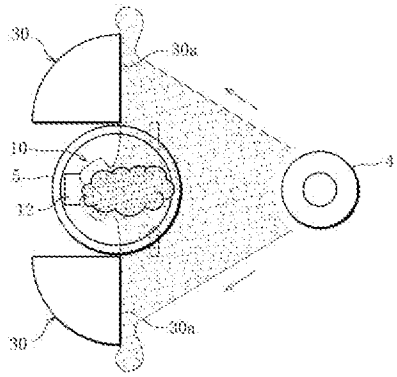
[図2A]


2
5
4
30
12
10
11

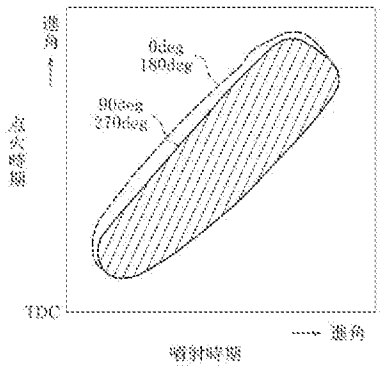
[図2B]


30c
30
30a
30b
10
4
5
11
12
CL
30b
30
30a
30c

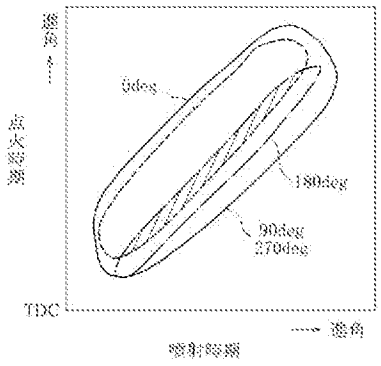
[図3]


30
30a
10
5
12
4
30
30a

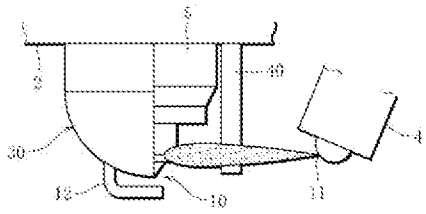
[図4A]


0deg
180deg
90deg
270deg
TDC

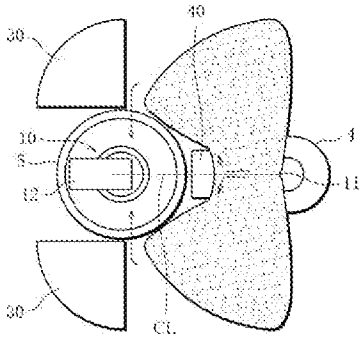
[図4B]


0deg
180deg
90deg
270deg
TDC

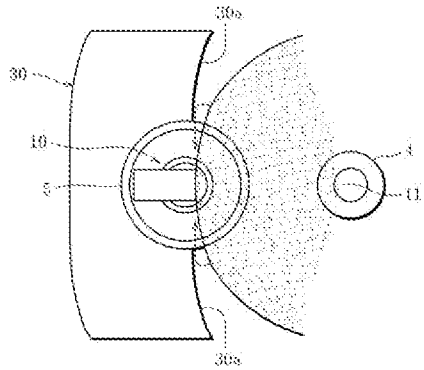
[図5A]



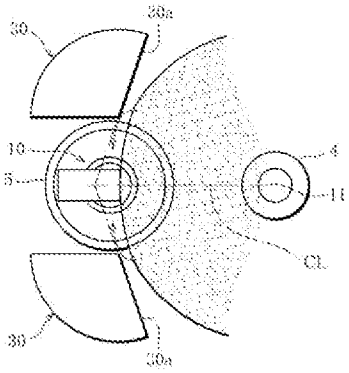
[図5B]



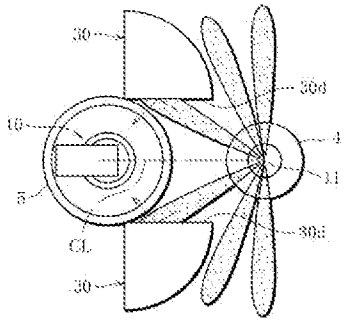
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/054577

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02B23/10(2006.01)i, *F02B23/08*(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)
F02B23/10, F02B23/08

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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 2005-180202 A (Toyota Motor Corp.), 07 July, 2005 (07.07.05), Par. Nos. [0015] to [0029]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-6
Y	JP 3903604 B2 (Nissan Motor Co., Ltd.), 19 January, 2007 (19.01.07), Par. Nos. [0028] to [0045]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 004647/1987(Laid-open No. 112789/1988) (Hino Motors, Ltd.), 20 July, 1988 (20.07.88), (Family: none)	1-6

☒ 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 07 April, 2008 (07.04.08)	Date of mailing of the international search report 15 April, 2008 (15.04.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2007)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/054577

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 104967/1988(Laid-open No. 026729/1990) (Nissan Diesel Motor Co., Ltd.), 21 February, 1990 (21.02.90), (Family: none)	1-5
A	JP 2002-030938 A (Toyota Motor Corp.), 31 January, 2002 (31.01.02), (Family: none)	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 030391/1988(Laid-open No. 134732/1989) (Toyota Motor Corp.), 14 September, 1989 (14.09.89), & US 4974565 A & US 5058549 A	6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０５４５７７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F02B23/10(2006.01)i, F02B23/08(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.　F02B23/10, F02B23/08

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	１９７１－２００８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００８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	関連する請求の範囲の番号
Y	JP 2005-180202 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.07.07, 段落【0015】－【0029】, 図 1-3 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 3903604 B2 (日産自動車株式会社) 2007.01.19, 段落【0028】－【0045】, 図 1-4 (ファミリーなし)	1-6
A	日本国実用新案登録出願62-004647号(日本国実用新案登録出願公開63-112789号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日野自動車工業株式会社) 1988.07.20, (ファミリ	1-6

☑　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	国際調査報告の発送日
０７．０４．２００８	１５．０４．２００８

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	伊藤　なお	３Ｇ　３４２５
	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	関連する請求の範囲の番号
	ーなし）	
A	日本国実用新案登録出願63-104967号（日本国実用新案登録出願公開02-026729号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（日産ディーゼル工業株式会社）1990.02.21,（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2002-030938 A（トヨタ自動車株式会社）2002.01.31,（ファミリーなし）	1-5
A	日本国実用新案登録出願63-030391号（日本国実用新案登録出願公開01-134732号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（トヨタ自動車株式会社）1989.09.14, & US 4974565 A & US 5058549 A	6