

(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11月17日(17.11.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/181999 A1

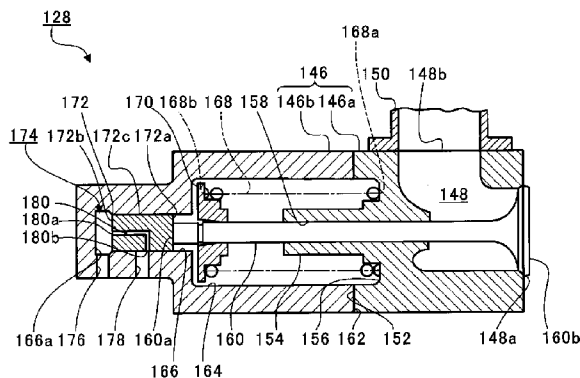
- (51) 国際特許分類:
F02M 47/04 (2006.01) F02M 43/00 (2006.01)
F02M 37/00 (2006.01)
- (74) 代理人: 寺本 光生, 外 (TERAMOTO Mitsuo et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/064043
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, CA, 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.
- (22) 国際出願日: 2016年5月11日(11.05.2016)
- (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 2015-096718 2015年5月11日(11.05.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社 I H I (IHI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (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).
- (72) 発明者: 山田 剛(YAMADA Takeshi); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 梅本 義幸(UMEMOTO Yoshiyuki); 〒6780041 兵庫県相生市相生5292 株式会社ディーゼルユナイテッド内 Hyogo (JP). 廣瀬 孝行(HIROSE Takayuki); 〒6780041 兵庫県相生市相生5292 株式会社ディーゼルユナイテッド内 Hyogo (JP). 寺本 潤(TERAMOTO Jun); 〒6780041 兵庫県相生市相生5292 株式会社ディーゼルユナイテッド内 Hyogo (JP).

[続葉有]

(54) Title: FUEL INJECTION DEVICE AND ENGINE

(54) 発明の名称: 燃料噴射装置およびエンジン

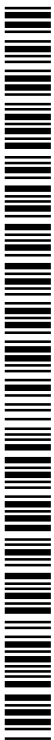
[図3A]



(57) Abstract: A fuel injection device (128) is provided with: a hydraulic pump that discharges a hydraulic oil; a casing (146) to which a hydraulic chamber (174) connected to the hydraulic pump is provided; an operating piston (172) that is slidably provided inside the casing such that if the pressure inside the hydraulic chamber is below a preset threshold value, the operating piston is held in a standby position that maintains a fuel injection valve (160) in an open state, and if the pressure inside the hydraulic chamber is greater than or equal to the threshold value, the operating piston moves to an operating position that sets the fuel injection valve to the open state; and a bypass hole (180) that is formed in the operating piston and that, while the operating piston is held in the standby position, leads to the hydraulic chamber, the hydraulic oil discharged from the hydraulic pipe, or drains, from the hydraulic chamber, the hydraulic oil led into the hydraulic chamber from the hydraulic pump.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/181999 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

燃料噴射装置 (128) は、作動油を吐出する油圧ポンプと、油圧ポンプに接続される油圧室 (174) が設けられたケーシング (146) と、ケーシング内に摺動自在に設けられ、油圧室内の圧力が予め設定された閾値未満の場合に、燃料噴射弁 (160) を開弁状態に維持する待機位置に保持され、油圧室内の圧力が閾値以上になると、燃料噴射弁を開弁状態とする作動位置に移動する作動ピストン (172) と、作動ピストンに形成され、作動ピストンが待機位置に保持されている間、油圧ポンプから吐出された作動油を油圧室に導くか、もしくは、油圧ポンプから油圧室に導かれた作動油を油圧室から排出するバイパス孔 (180) と、を備える。

明 細 書

発明の名称：燃料噴射装置およびエンジン

技術分野

[0001] 本開示は、油圧で作動する作動ピストンを備えた油圧駆動式の燃料噴射装置、および、エンジンに関する。

本願は、2015年5月11日に日本に出願された特願2015-96718号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] エンジンには、燃焼室に燃料を供給するための燃料噴射装置が設けられる。例えば、特許文献1に記載されているように、油圧駆動式の燃料噴射装置では、作動油の油圧が油圧室に作用することでピストンが押圧される。そして、ピストンの変移によって燃料噴射弁が開閉することで、燃料の供給または停止が制御される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2001-527614号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、油圧駆動式の燃料噴射装置では、油圧室には作動油が充満しており、燃料噴射弁を開閉するだけでは、作動油の流動があまりないため、時間経過に伴って油圧室や油圧室近傍の油路の作動油の温度が上昇したり、逆に低下したりする。その結果、作動油の粘度が変化し、燃料噴射弁の開閉のタイミングや期間にばらつきが生じ、その作動精度が低下する場合がある。

[0005] 本開示は、このような課題に鑑み、作動油の温度変化を抑制することで燃料噴射弁の作動精度を向上することが可能な燃料噴射装置、および、エンジンを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の第一の態様は、燃料の供給を停止する閉弁状態と、燃料を供給する開弁状態とに変移する燃料噴射弁を備えた燃料噴射装置に関する。この燃料噴射装置は、作動油を吐出する油圧ポンプと、油圧ポンプに接続される油圧室が設けられたケーシングと、ケーシング内に摺動自在に設けられ、油圧室内の圧力が予め設定された閾値未満の場合に、燃料噴射弁を閉弁状態に維持する待機位置に保持され、油圧室内の圧力が閾値以上になると、燃料噴射弁を開弁状態とする作動位置に移動する作動ピストンと、作動ピストンに形成され、作動ピストンが待機位置に保持されている間、油圧ポンプから吐出された作動油を油圧室に導くか、もしくは、油圧ポンプから油圧室に導かれた作動油を油圧室から排出するバイパス孔と、を備える。

[0007] また、本開示のエンジンは、上記の燃料噴射装置を備える。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、作動油の温度変化を抑制することで燃料噴射弁の作動精度を向上することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]ユニフロー掃気式2サイクルエンジンの全体構成を説明する図である。

[図2]燃料噴射口を説明する図である。

[図3A]燃料噴射装置を説明する図である。

[図3B]燃料噴射装置を説明する図である。

[図4]燃料噴射装置および作動油の流れを説明する図である。

[図5]燃料噴射装置および作動油の流れを説明する図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施形態について詳細に説明する。本実施形態に示す寸法、材料、その他具体的な数値等は、開示の理解を容易とするための例示にすぎず、特に断る場合を除き、本開示を限定するものではない。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能、構成を有する要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略し、また本開示に直接関係のない要素は図示を省略する。

- [0011] 図1は、ユニフロー掃気式2サイクルエンジン100の全体構成を説明する図である。本実施形態のユニフロー掃気式2サイクルエンジン100（エンジン）は、例えば、船舶等に用いられる。具体的に、ユニフロー掃気式2サイクルエンジン100は、シリンダ110と、ピストン112と、排気ポート114と、排気弁116と、掃気ポート118と、掃気溜120と、掃気室122と、燃焼室124と、燃料噴射口126と、燃料噴射装置128と、冷却器130と、整流板132と、ドレインセパレータ134と、燃料配管136と、環状配管138と、燃料ガス主管140と、パイロット噴射弁142と、燃料供給路144とを含んで構成される。
- [0012] ユニフロー掃気式2サイクルエンジン100では、ピストン112の上昇行程および下降行程の2行程の間に、排気、吸気、圧縮、燃焼、膨張が行われて、ピストン112がシリンダ110内を摺動する。ピストン112には、ピストンロッド112aの第1端が固定されている。また、ピストンロッド112aの第2端には、不図示のクロスヘッドが連結されており、クロスヘッドは、ピストン112とともに往復移動する。ピストン112の往復移動に伴いクロスヘッドが往復移動すると、その往復移動に連動して、不図示のクランクシャフトが回転する。
- [0013] 排気ポート114は、ピストン112の上死点より上方のシリンダヘッド110aに設けられた開口部であり、シリンダ110内で生じた燃焼後の排気ガスを排気するために開閉される。排気弁116は、排気弁駆動装置116aによって所定のタイミングで上下に移動され、排気ポート114を開閉する。排気ポート114が開いているとき、排気ポート114を介して排ガスがシリンダ110から排気される。
- [0014] 掃気ポート118は、シリンダ110の下端側の内周面（シリンダライナ110bの内周面）から外周面まで貫通する孔であり、シリンダ110の全周囲に亘って、複数設けられている。そして、掃気ポート118は、ピストン112の摺動動作に応じてシリンダ110内に活性ガスを吸入する。この活性ガスは、酸素、オゾン等の酸化剤、または、その混合気（例えば空気）を

含む。

- [0015] 掃気溜 120 には、不図示のブロワーによって圧縮された活性ガス（例えば空気）が、冷却器 130 によって冷却されて封入されている。圧縮および冷却された活性ガスは、掃気溜 120 内に配置された整流板 132 によって整流された後、ドレインセパレータ 134 で水分が除去される。
- [0016] 掃気室 122 は、掃気溜 120 と連通するとともに、シリンダ 110 のうち、ピストン 112 のストローク方向の第 2 端側（図 1 中、下側）を囲んでおり、圧縮、冷却、および、水分の除去が為された活性ガスが導かれる。
- [0017] 掃気ポート 118 は、シリンダ 110（シリンダライナ 110b）のうち掃気室 122 内に位置する部分に設けられており、ピストン 112 の摺動動作に応じ、掃気室 122 とシリンダ 110 内の差圧により、掃気室 122 からシリンダ 110 内に活性ガスを吸入する。シリンダ 110 に吸入された活性ガスは、ピストン 112 によって燃焼室 124 に導かれる。
- [0018] 図 2 は、燃料噴射口 126 を説明する図であり、図 1 の | | - | | 線に沿った断面を示す。図 2 に示すように、燃料噴射口 126 は、掃気ポート 118 よりもシリンダ 110 の径方向外側に設けられる。詳細には、燃料噴射口 126 は、隣り合う掃気ポート 118 の間におけるシリンダ 110 の外表面对向して設けられる。また、燃料噴射口 126 は、掃気ポート 118 におけるピストン 112 のストローク方向の範囲内に位置している。
- [0019] 本実施形態では、掃気ポート 118 がユニフロー掃気式 2 サイクルエンジン 100 の全周囲に亘って複数設けられていることから、掃気ポート 118 に合わせて燃料噴射口 126 も、シリンダ 110 の周方向に亘って複数設けられている。詳細には、それぞれの掃気ポート 118 に対し燃料ガスが導かれる燃料配管 136 が 1 つずつ、ピストン 112 のストローク方向に延びて存在している。しかも、燃料配管 136 は、隣り合う掃気ポート 118 の間におけるシリンダ 110 の外表面の径方向外側に配置されており、燃料配管 136 によって活性ガスの流れが阻害され難い。また、燃料噴射口 126 は、燃料配管 136 のうち、隣り合う燃料配管 136 側に形成された開口となっ

ている。

- [0020] 燃料配管 136 の排気ポート 114 側（図 1 中、上側）には、環状配管 138 が配置されている。環状配管 138 は、シリンダ 110 の径方向外側をシリンダ 110 の周方向に環状に囲む配管であって、燃料配管 136 と連通している。環状配管 138 には、燃料ガスが貯留された燃料ガス主管 140 から燃料ガスが導かれる。
- [0021] 燃料噴射口 126 は、燃料ガス主管 140 から環状配管 138 を介して供給された燃料ガスを、掃気ポート 118 に吸入される活性ガスに噴射する。その結果、燃料ガスは、図 2 中、破線の矢印で示すように、活性ガスの流れに合流して活性ガスとともに掃気ポート 118 からシリンダ 110 内に吸入され、燃焼室 124 に導かれる。
- [0022] 図 2 の例では、燃料噴射口 126 が、隣り合う燃料配管 136 側に向けて開口される場合について説明したが、燃料噴射口 126 は、噴射された燃料ガスが活性ガスとともに掃気ポート 118 に吸入されればよく、例えば、掃気ポート 118 側に向けて開口させる等、燃料噴射口 126 をいずれの箇所に設けてもよい。
- [0023] また、図 2 の例では、燃料配管 136 と掃気ポート 118 が同数、配置されている場合について説明したが、燃料配管 136 と掃気ポート 118 の配置数が異なってもよく、例えば、2 つの掃気ポート 118 ごとに 1 つの燃料配管 136 が設けられていてもよい。
- [0024] また、図 1 に示すように、シリンダヘッド 110 a には、パイロット噴射弁 142 が設けられる。そして、エンジンサイクルにおける所望の時点で、適量の燃料油がパイロット噴射弁 142 から噴射される。この燃料油は、シリンダヘッド 110 a と、シリンダライナ 110 b と、ピストン 112 とに囲まれてシリンダ 110 の内部に形成された燃焼室 124 の熱で気化する。そして、燃料油が気化して自然着火し僅かな時間で燃焼して、燃焼室 124 の温度を極めて高くする。その結果、燃焼室 124 に導かれた燃料ガスを、所望のタイミングで確実に燃焼させることができる。ピストン 112 は、主に

燃料ガスの燃焼による膨張圧によって往復移動する。

- [0025] ここで、燃料ガスは、例えば、LNG（液化天然ガス）をガス化して生成される。また、燃料ガスには、LNGに限らず、例えば、LPG（液化石油ガス）、軽油、重油等をガス化して適用することもできる。
- [0026] 燃料噴射装置128は、燃料ガス主管140から燃料噴射口126まで連通する燃料供給路144のうち、燃料配管136や環状配管138よりも上流側に設けられる。そして、燃料噴射装置128は、燃料供給路144を開閉し、燃料噴射口126からの燃料ガスの噴射を制御する。
- [0027] 図3AおよびBは、燃料噴射装置128を説明する図であり、図1中、シリンダ110の左側に配された燃料噴射装置128の概略断面を示す。図1中、シリンダ110の右側に配された燃料噴射装置128については、構造が実質的に同等であるため詳細な説明を省略する。
- [0028] 図3AおよびBに示すように、燃料噴射装置128のケーシング146は、2つの外壁部材146a、146bによって構成されている。外壁部材146aは、外壁部材146bよりも、図3AおよびB中、右側（シリンダ110側）に位置しており、内部に燃料ガスが流通するガス流路148が形成される。
- [0029] ガス流路148のうち、図3AおよびB中、右側に開口する第1端148aは環状配管138と連通し、図3AおよびB中、上側に開口する第2端148bはフランジ部材150に連結された配管を介して燃料ガス主管140と連通する。
- [0030] また、外壁部材146aには、外壁部材146bに対向する対向面152に突出部154が設けられている。突出部154は、対向面152から外壁部材146b側に突出している。突出部154の基端側の外周には、環状の窪み156が形成されている。
- [0031] そして、突出部154には、外壁部材146b側からガス流路148まで貫通する貫通孔158が形成されている。貫通孔158には、ガス流路148側から燃料噴射弁160の第1端160aが挿通される。燃料噴射弁160

の第2端側には弁体160bが形成されている。弁体160bによってガス流路148の第1端148aが開閉される。すなわち、燃料噴射弁160は、燃料の供給を停止する閉弁状態(図3A)と、燃料を供給する開弁状態(図3B)とに変移する。

[0032] 外壁部材146bには、外壁部材146aとの対向面162に、外壁部材146a側の窪み156と同じ内径の対向孔164が設けられている。対向孔164の底面には、対向孔164よりも小径な小径孔166が形成されている。そして、対向孔164の内部には弾性バネ168が配置され、その第1端168aが窪み156まで延びて固定される。また、弾性バネ168の第2端168bは、スプリング受け170に固定されている。

[0033] 燃料噴射弁160の第1端160aは、スプリング受け170を貫通し、スプリング受け170から第1端160aが、小径孔166の内部まで突出している。スプリング受け170は、燃料噴射弁160に固定されており、図3Aでは、弾性バネ168の付勢力によって燃料噴射弁160が、図中、左側に付勢されることで弁体160bがガス流路148の第1端148aを閉じている。

[0034] 上記のように、小径孔166の内部には、燃料噴射弁160の第1端160aが位置している。また、燃料噴射弁160の第1端160aには、作動ピストン172が接触している。作動ピストン172は、小径孔166に挿入されるとともに、小径孔166内を、図3AおよびB中、左右方向に摺動自在なサイズとなっている。また、作動ピストン172の第1端172aには燃料噴射弁160の第1端160aが接触するのに対し、反対側に位置する第2端172bは、小径孔166の底面166aに対向する。

[0035] 油圧室174は、小径孔166と作動ピストン172とで囲まれて形成される。すなわち、作動ピストン172の第2端172bは、油圧室174に対向する受圧面となっている。

[0036] また、外壁部材146bには、油圧室174に連通する導油孔176が形成されており、導油孔176を介して油圧室174に作動油が導入される。油

圧室 174 に導入された作動油によって油圧室 174 内の油圧が昇圧され、弾性バネ 168 の付勢力よりも油圧による押圧力が大きくなると、図 3 B に示すように、燃料噴射弁 160 が、図中、右側に押圧されて、ガス流路 148 の第 1 端 148 a が開く。

[0037] 逆に、油圧室 174 内の油圧が低下し、弾性バネ 168 の付勢力より油圧による押圧力が小さくなると、図 3 A に示すように、燃料噴射弁 160 が、図中、左側に押圧されて、ガス流路 148 の第 1 端 148 a が閉じる。

[0038] すなわち、弾性バネ 168 の付勢力によって油圧室 174 内の油圧の閾値が設定されており、作動ピストン 172 は、油圧室 174 内の圧力が閾値未満の場合に、燃料噴射弁 160 を閉弁状態に維持する待機位置に保持される（図 3 A）。そして、作動ピストン 172 は、油圧室 174 内の圧力が閾値以上になると、燃料噴射弁 160 を開弁状態とする作動位置に移動する（図 3 B）。

[0039] 排出口 178 は、作動ピストン 172 が挿入された小径孔 166 から、外壁部材 146 b の外部まで貫通する孔であって、作動ピストン 172 の摺動に伴って油圧室 174 から対向孔 164 側に漏出する作動油を外壁部材 146 b 外に排出する。

[0040] また、作動ピストン 172 にはバイパス孔 180 が設けられる。バイパス孔 180 の第 1 端 180 a は、作動ピストン 172 の第 2 端 172 b（受圧面）に開口するとともに、バイパス孔 180 の第 2 端 180 b は、小径孔 166 の内壁と摺動する摺動面 172 c に開口する。以下、バイパス孔 180 および作動油の流れについて詳述する。

[0041] 図 4 および図 5 は、燃料噴射装置 128 および作動油の流れを説明するための図であり、図 4 には、燃料噴射弁 160 が閉じている状態を示し、図 5 には、燃料噴射弁 160 が開いている状態を示す。

[0042] 図 4 および図 5 に示すように、作動油タンク 184 には、作動油を吐出する油圧ポンプ 186 が接続されている。そして、油圧ポンプ 186 の吐出口には第 1 供給管 190 が接続されており、この第 1 供給管 190 に、2 位置 3

ポートを備える切換バルブ188のPポートが接続されている。第1供給管190からは、排出口178まで延びる循環用管192が分岐しており、循環用管192には絞り弁194が設けられている。

[0043] また、切換バルブ188のAポートと、導油孔176は、作動油入口管196によって連通され、切換バルブ188のTポートと、作動油タンク184は、戻り管198によって連通される。作動油タンク184内には、気泡除去用の板部材184aが複数配置されるとともに、不図示のヒータによって作動油タンク184内の作動油が温められている。

[0044] 切換バルブ188が図4に示す切換位置にあるとき、切換バルブ188のPポートが遮断され、AポートとTポートが連通されており、油圧室174は、作動油入口管196、戻り管198を介して作動油タンク184と連通する。そのため、油圧室174に油圧が作用せず、燃料噴射弁160は弾性バネ168の付勢力によって閉じられている。

[0045] このとき、油圧ポンプ186で昇圧された作動油は、絞り弁194を通過して排出口178に流入する。排出口178は、作動ピストン172が図4に示す待機位置に保持された状態で、バイパス孔180の第2端180bに対向しており、作動油は、排出口178からバイパス孔180を介して油圧室174に流入する。

[0046] そして、油圧室174に流入した作動油は、導油孔176および作動油入口管196を介して切換バルブ188のAポートに流れる。切換バルブ188のAポートは、Tポートと連通しており、作動油は、Aポート、Tポート、戻り管198を介して作動油タンク184に環流する。

[0047] このように、作動ピストン172が待機位置に保持された状態では、油圧ポンプ186から油圧室174に導かれた作動油を導油孔176が油圧室174から排出することで作動油を循環させている。これにより、作動油タンク184で温められた作動油が循環することとなり、循環経路の作動油の温度低下を抑制して燃料噴射弁160の作動精度を向上することが可能となる。また、バイパス孔180が作動ピストン172に設けられているため、循環

する作動油によって作動ピストン172の温度低下も抑制可能となる。さらに、作動油の循環経路に作動油タンク184が含まれることから、作動油タンク184内において板部材184aによる気泡の消泡を図ることが可能となる。

[0048] 一方、切換バルブ188が図5に示す切換位置にあるとき、切換バルブ188のTポートが遮断され、PポートとAポートが連通されており、油圧室174は、作動油入口管196および第1供給管190を介して油圧ポンプ186と連通する。そのため、油圧室174に油圧が作用し、燃料噴射弁160は油圧によって押圧されて開く。

[0049] このように、切換バルブ188は、油圧ポンプ186から吐出された作動油を油圧室174に導く第1切換位置（図5）、および、油圧ポンプ186から吐出された作動油を排出口178に導く第2切換位置（図4）に切り換えられる。

[0050] 作動ピストン172が図5に示す作動位置に移動すると、排出口178は、バイパス孔180の第2端180bと非対向となり、バイパス孔180の第2端180bは、小径孔166の内壁によって閉塞される。その結果、油圧ポンプ186で昇圧された作動油は、循環用管192側に流入するが、絞り弁194によって作動油流量が制限されることから、作動ピストン172の動作には影響しない。

[0051] また、バイパス孔180の流路断面は、作動ピストン172の受圧面に対して十分に小さいため、燃料噴射弁160が閉じた状態から開いた状態になるとき、油圧室174からバイパス孔180および排出口178を介して排出される作動油の排出量が抑制される。そのため、燃料噴射弁160を開くときの応答性の低下を抑制することが可能となる。

[0052] 上述した実施形態では、バイパス孔180が、作動ピストン172が待機位置に保持されている間、油圧ポンプ186から吐出された作動油を油圧室174に導いている。しかし、バイパス孔180が、作動ピストン172が待機位置に保持されている間、油圧ポンプ186から吐出された作動油を、油

圧室 174 から排出してもよい。この場合、例えば、油圧ポンプ 186 を可変容量型として吐出圧を下げ、油圧室 174 の油圧が上記の閾値以上とならないように制御する。いずれにしても、バイパス孔 180 を介して作動油が流動すれば、作動油の温度低下を抑制して燃料噴射弁 160 の作動精度を向上することが可能となる。

[0053] また、上述した実施形態では、ケーシング 146 に排出口 178 が設けられ、排出口 178 は、作動ピストン 172 が待機位置に保持された状態で、バイパス孔 180 の第 2 端 180 b に対向し、作動ピストン 172 が作動位置に移動すると、バイパス孔 180 の第 2 端 180 b と非対向となる。そして、作動ピストン 172 が待機位置に保持されている間、油圧室 174 と排出口 178 とが連通してバイパス孔 180 を作動油が流通し、作動ピストン 172 が作動位置に移動すると、油圧室 174 と排出口 178 との連通が遮断される。しかし、排出口 178 は必須の構成ではなく、排出口 178 とバイパス孔 180 が対向するか否かによって、油圧室 174 と排出口 178 との連通状態が変わる構成でなくてもよい。ただし、排出口 178 とバイパス孔 180 を上記の位置関係とすることで、作動ピストン 172 が待機位置から作動位置側に動けば、バイパス孔 180 の第 2 端 180 b が閉塞され、燃料噴射弁 160 を開くときの応答性の低下を抑制することが可能となる。また、上述した実施形態では、作動ピストン 172 が待機位置から作動位置側に僅かに動けば、作動位置に到る前に、バイパス孔 180 の第 2 端 180 b が閉塞されるため、燃料噴射弁 160 を開くときの応答性の低下を一層抑制することができる。

[0054] また、上述した実施形態では、第 1 切換位置、および、第 2 切換位置に切り換えられる切換バルブ 188 を備えている。しかし、上記のように、油圧ポンプ 186 を可変容量型として吐出圧を下げ、油圧室 174 の油圧が閾値以上とならないように制御すれば、切換バルブ 188 は必須の構成ではない。ただし、切換バルブ 188 を設けることで、油圧ポンプ 186 を可変容量型とせず一定の出力で動作させていても、燃料噴射弁 160 の開閉を切り換

えることが可能となる。

[0055] また、上述した実施形態では、作動油を作動油タンク 184 に循環させて昇温することで作動油の温度低下を抑制している。しかし、例えば、作動油タンク 184 の作動油を冷却する冷却器を設け、作動油を作動油タンク 184 に循環させて冷却することで作動油の温度上昇を抑制してもよい。

[0056] また、上述した実施形態では、燃料噴射装置 128 が、燃料ガス主管 140 から燃料噴射口 126 まで連通する燃料供給路 144 に設けられている。しかし、燃料噴射装置 128 が、例えば、パイロット噴射弁 142 を開閉して燃料油の噴射処理を遂行してもよい。この場合、燃料噴射弁 160 は、パイロット噴射弁 142 となる。すなわち、燃料噴射装置 128 が噴射する燃料は、燃料ガスであっても液体燃料であってもよい。

[0057] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について説明したが、本開示は上記実施形態に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、請求の範囲に記載された範疇において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

産業上の利用可能性

[0058] 本開示は、油圧で作動する作動ピストンを備えた油圧駆動式の燃料噴射装置、および、エンジンに利用することができる。

符号の説明

- [0059] 100 ユニフロー掃気式 2 サイクルエンジン (エンジン)
128 燃料噴射装置
146 ケーシング
160 燃料噴射弁
172 作動ピストン
172 b 第 2 端 (受圧面)
172 c 摺動面 (受圧面と異なる面)
174 油圧室

- 178 排出口
- 180 バイパス孔
 - 180a 第1端
 - 180b 第2端
- 186 油圧ポンプ
- 188 切換バルブ

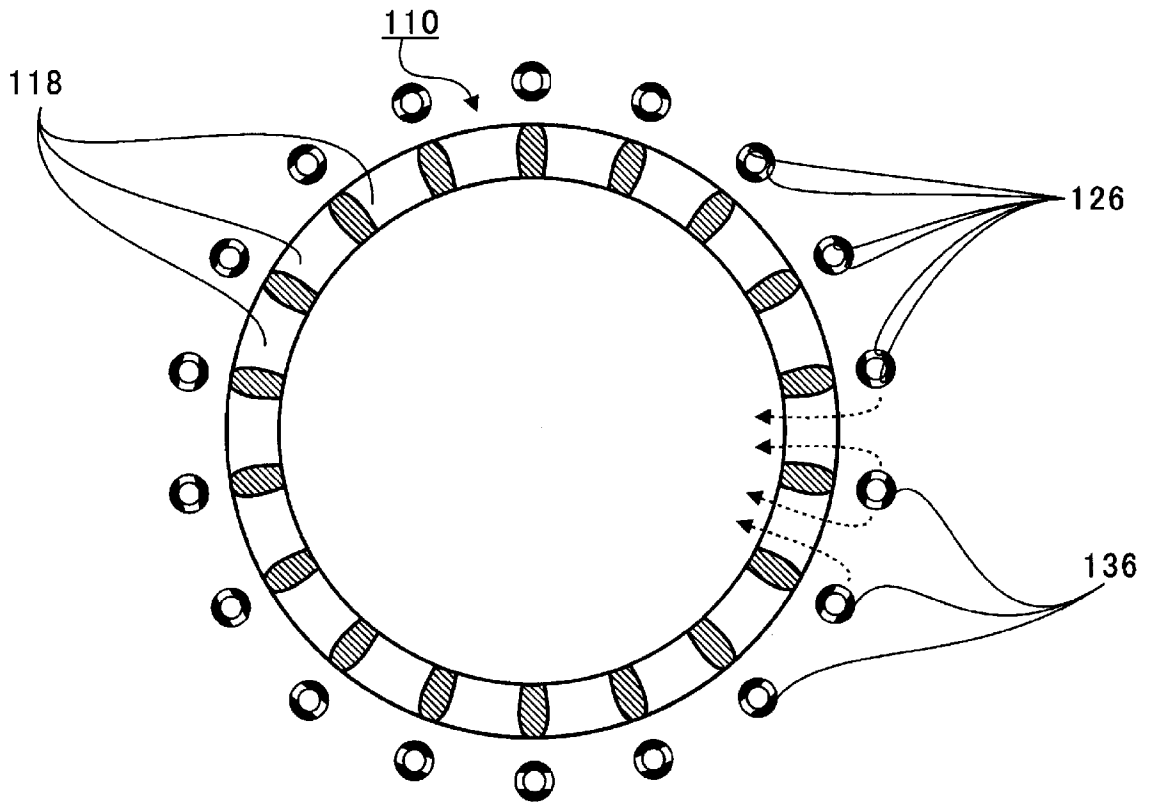
請求の範囲

- [請求項1] 燃料の供給を停止する閉弁状態と、燃料を供給する開弁状態とに変移する燃料噴射弁を備えた燃料噴射装置であって、
作動油を吐出する油圧ポンプと、
前記油圧ポンプに接続される油圧室が設けられたケーシングと、
前記ケーシング内に摺動自在に設けられ、前記油圧室内の圧力が予め設定された閾値未満の場合に、前記燃料噴射弁を閉弁状態に維持する待機位置に保持され、前記油圧室内の圧力が閾値以上になると、前記燃料噴射弁を開弁状態とする作動位置に移動する作動ピストンと、
前記作動ピストンに形成され、前記作動ピストンが前記待機位置に保持されている間、前記油圧ポンプから吐出された作動油を前記油圧室に導くか、もしくは、前記油圧ポンプから前記油圧室に導かれた作動油を前記油圧室から排出するバイパス孔と、
を備える燃料噴射装置。
- [請求項2] 前記作動ピストンが、前記油圧室に面する受圧面を有するとともに、前記バイパス孔の第1端が前記受圧面に開口し、前記バイパス孔の第2端が前記受圧面と異なる面に開口し、
前記ケーシングには、前記作動ピストンが前記待機位置に保持された状態で、前記バイパス孔の第2端に対向し、前記作動ピストンが前記作動位置に移動すると、前記バイパス孔の第2端と非対向となる排出口が設けられ、
前記作動ピストンが前記待機位置に保持されている間、前記油圧室と前記排出口とが連通して前記バイパス孔を作動油が流通し、前記作動ピストンが前記作動位置に移動すると、前記油圧室と前記排出口との連通が遮断される請求項1に記載の燃料噴射装置。
- [請求項3] 前記油圧ポンプから吐出された作動油を前記油圧室に導く第1切換位置、および、前記油圧ポンプから吐出された作動油を前記排出口に導く第2切換位置に切り換えられる切換バルブを備える請求項2に記載

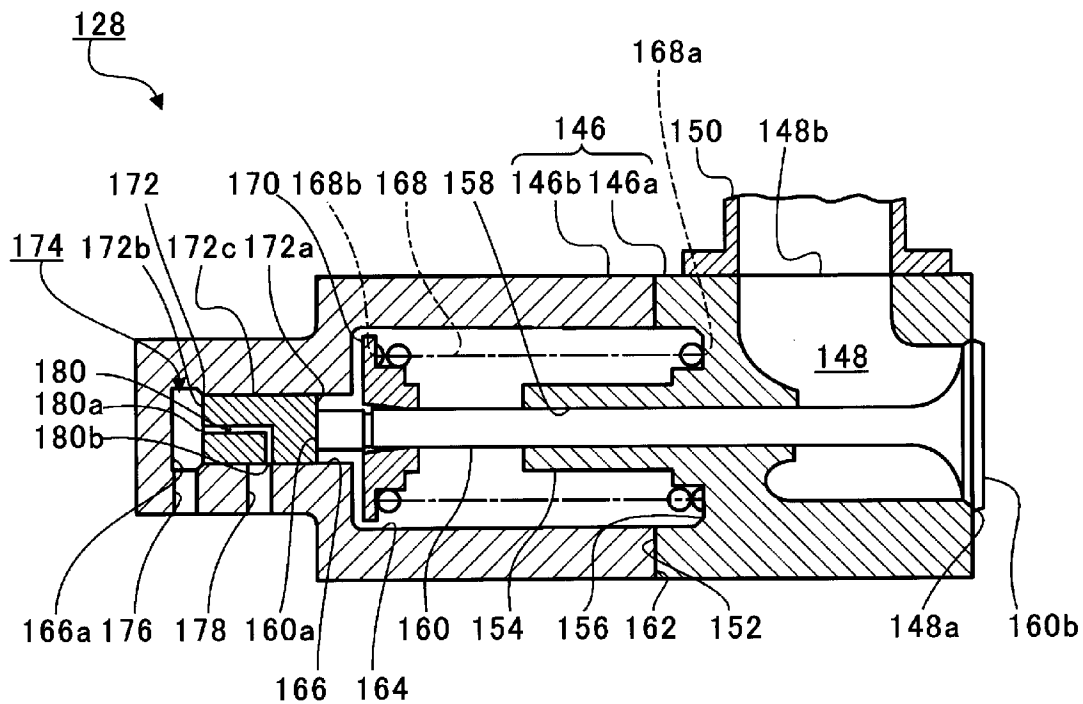
の燃料噴射装置。

[請求項4] 前記請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の燃料噴射装置を備えるエンジン。

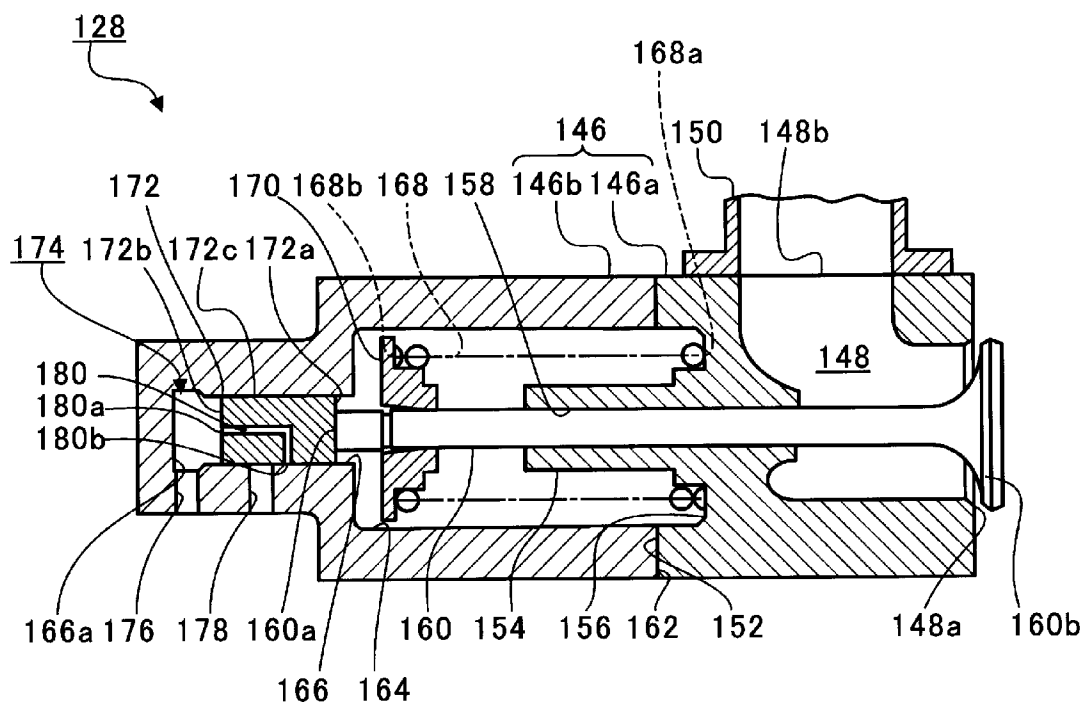
[図2]



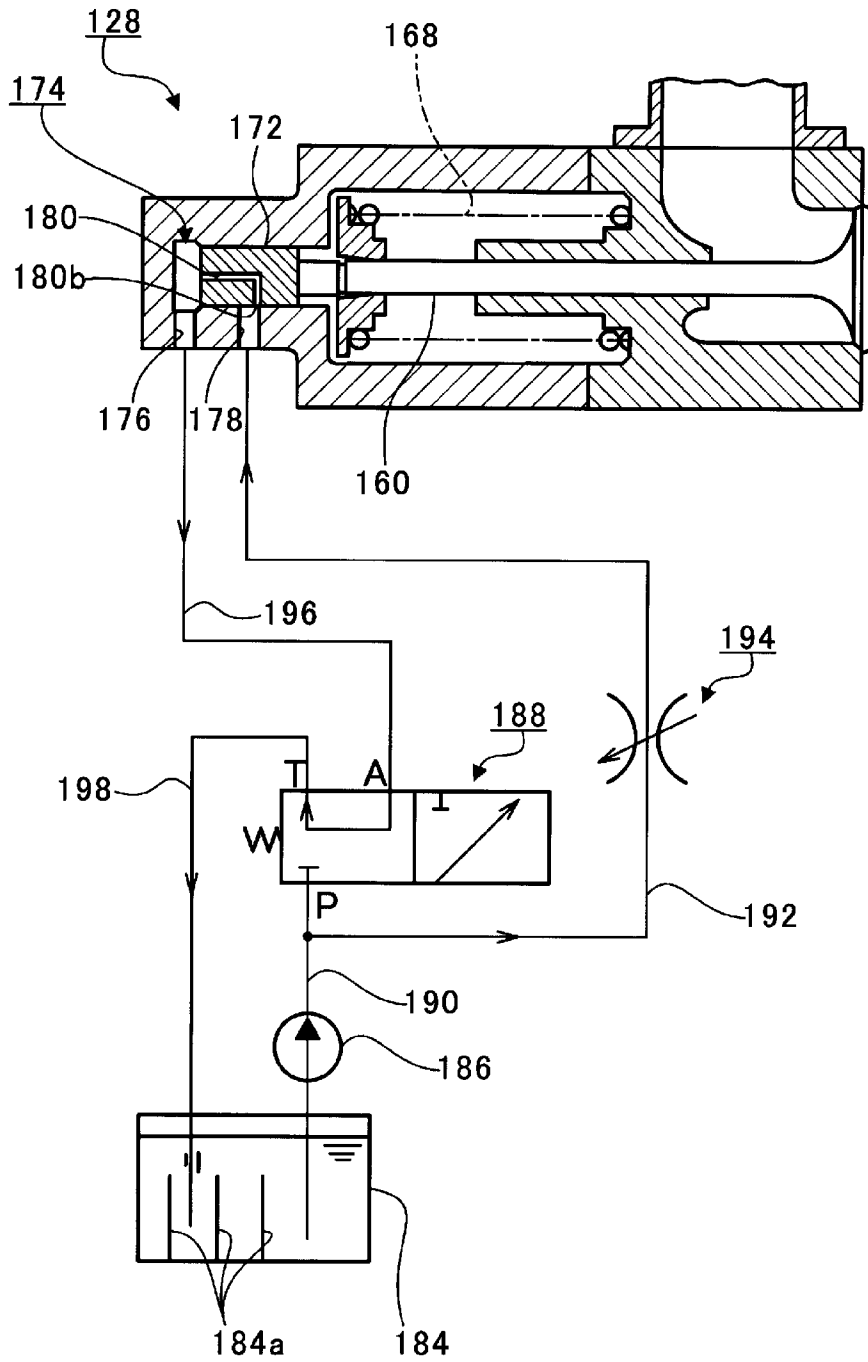
[図3A]



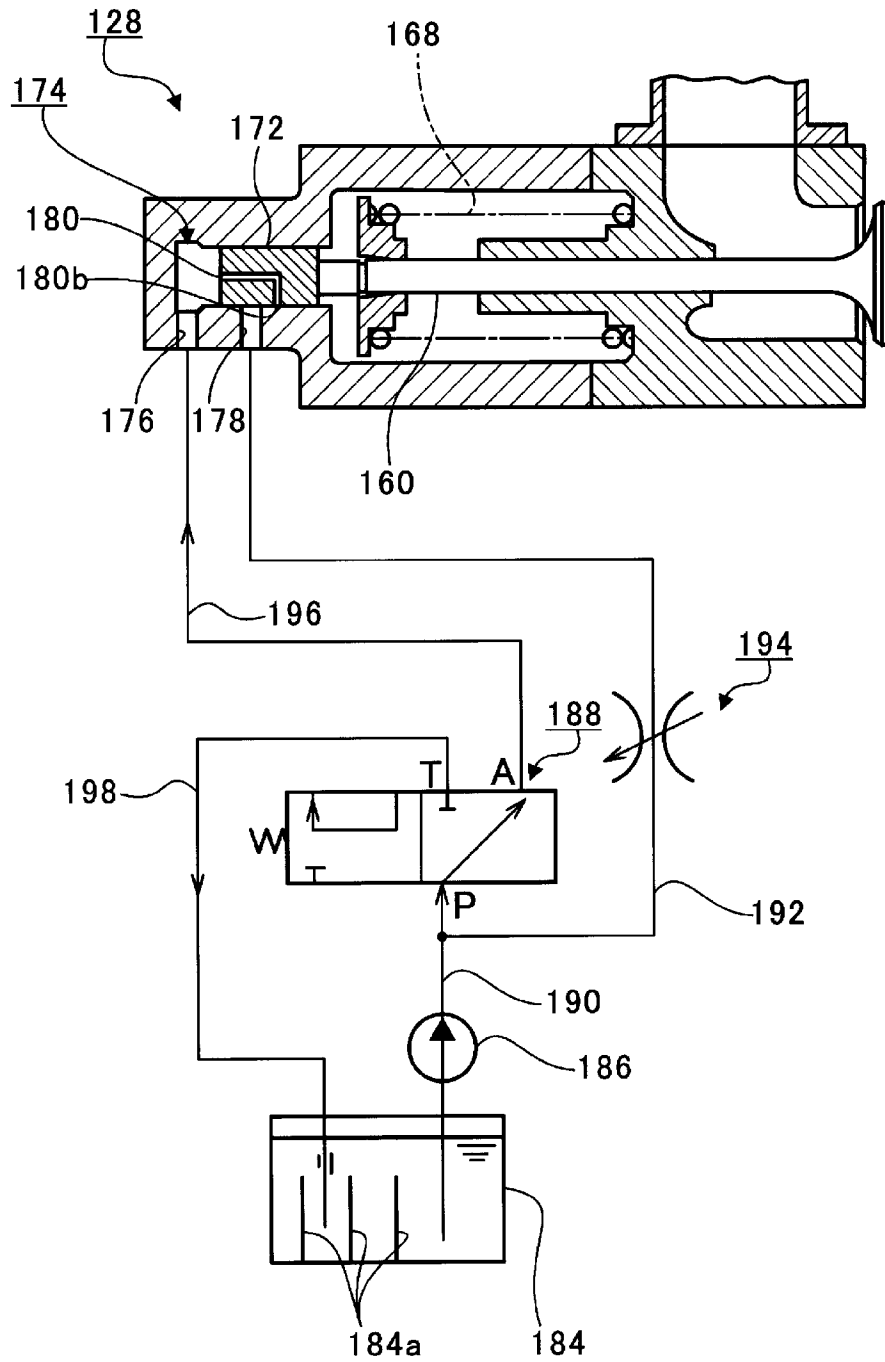
[図3B]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064043

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F02M47/04(2006.01)i, F02M37/00(2006.01)i, F02M43/00(2006.01)i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>F02M47/04, F02M37/00, F02M43/00, F15B15/00, F16K31/122</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:33%;"><i>Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td style="width:33%;"><i>1922-1996</i></td> <td style="width:33%;"><i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i></td> <td style="width:33%;"><i>1996-2016</i></td> </tr> <tr> <td><i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1971-2016</i></td> <td><i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1994-2016</i></td> </tr> </table> </p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2016</i>	<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2016</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2016</i>	
<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2016</i>								
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2016</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2016</i>								
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">A</td> <td>Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 027015/1979 (Laid-open No. 125968/1980) (Nippondenso Co., Ltd.), 06 September 1980 (06.09.1980), (Family: none)</td> <td align="center">1-4</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td>JP 59-183066 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 18 October 1984 (18.10.1984), (Family: none)</td> <td align="center">1-4</td> </tr> </tbody> </table>			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. 027015/1979 (Laid-open No. 125968/1980) (Nippondenso Co., Ltd.), 06 September 1980 (06.09.1980), (Family: none)	1-4	A	JP 59-183066 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 18 October 1984 (18.10.1984), (Family: none)	1-4
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. 027015/1979 (Laid-open No. 125968/1980) (Nippondenso Co., Ltd.), 06 September 1980 (06.09.1980), (Family: none)	1-4									
A	JP 59-183066 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 18 October 1984 (18.10.1984), (Family: none)	1-4									
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>							
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search 20 June 2016 (20.06.16)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 28 June 2016 (28.06.16)</p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064043

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. 039614/1990 (Laid-open No. 129767/1991) (Mitsubishi Motors Corp.), 26 December 1991 (26.12.1991), (Family: none)	1-4
A	JP 2000-240534 A (Yanmar Diesel Engine Co., Ltd.), 05 September 2000 (05.09.2000), (Family: none)	1-4
A	JP 2000-249016 A (Isuzu Motors Ltd.), 12 September 2000 (12.09.2000), (Family: none)	1-4
A	JP 4-066768 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 03 March 1992 (03.03.1992), (Family: none)	1-4
A	JP 8-246980 A (Nippondenso Co., Ltd.), 24 September 1996 (24.09.1996), (Family: none)	1-4
A	JP 9-317593 A (Mitsubishi Motors Corp.), 09 December 1997 (09.12.1997), (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F02M47/04(2006.01)i, F02M37/00(2006.01)i, F02M43/00(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. F02M47/04, F02M37/00, F02M43/00, F15B15/00, F16K31/122		
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		
国際調査で利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
A	日本国実用新案登録出願54-027015号(日本国実用新案登録出願公開55-125968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(日本電装株式会社)1980.09.06,(ファミリーなし)	1-4
A	JP 59-183066 A(日産自動車株式会社)1984.10.18,(ファミリーなし)	1-4
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 20.06.2016	国際調査報告の発送日 28.06.2016	
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) 木村 麻乃 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	3G 4030

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	日本国実用新案登録出願 2-039614 号(日本国実用新案登録出願公開 3-129767 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 (三菱自動車工業株式会社) 1991. 12. 26, (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2000-240534 A (ヤンマーディーゼル株式会社) 2000. 09. 05, (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2000-249016 A (いすゞ自動車株式会社) 2000. 09. 12, (ファミリーなし)	1-4
A	JP 4-066768 A (ヤマハ発動機株式会社) 1992. 03. 03, (ファミリーなし)	1-4
A	JP 8-246980 A (日本電装株式会社) 1996. 09. 24, (ファミリーなし)	1-4
A	JP 9-317593 A (三菱自動車工業株式会社) 1997. 12. 09, (ファミリーなし)	1-4