

(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
2014 年 4 月 3 日(03.04.2014)



(10) 国際公開番号

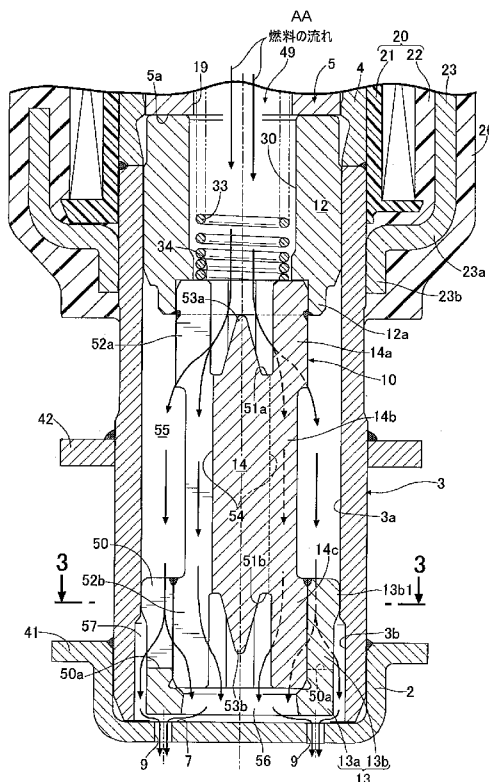
WO 2014/050506 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 51/08 (2006.01) F02M 69/00 (2006.01)
F02M 51/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/074083
- (22) 国際出願日: 2013 年 9 月 6 日(06.09.2013)
- (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 2012-217534 2012 年 9 月 28 日(28.09.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社ケーヒン(KEIHIN CORPORATION) [JP/JP]; 〒1630539 東京都新宿区西新宿一丁目 2 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 本荘 拓也(HONJO Takuya); 〒3291233 栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺 2 0 2 1 - 8 株式会社ケーヒン 栃木開発センター内 Tochigi (JP).
- (74) 代理人: 落合 健, 外(OCHIAI Takeshi et al.); 〒1100016 東京都台東区台東 2 丁目 6 番 3 号 T O ビル 落合特許事務所 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, 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, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: FUEL INJECTION VALVE

(54) 発明の名称: 燃料噴射弁



AA Fuel flow

(57) Abstract: A fuel injection valve comprising: a valve assembly (10) comprising a valve body (13), a movable core (12), and a connecting rod (14); a central fuel passage (49) that penetrates a fixed core (5) and the movable core (12); a fuel chamber (55) formed between the connecting rod (14) and a valve housing (3); and an outside fuel passage (57) formed between the valve body (13) and the valve housing (3), and which can connect the fuel chamber (55) to a nozzle hole (9). A rear-side recessed section (51a) that opens to the central fuel passage (49) and a rear cutout (52a) that opens this rear-side recessed section (51a) to the fuel chamber (55) are provided in the rear end section of the connecting rod (14); the valve body (13) is formed in a hollow cylindrical shape; an inside fuel passage (56) capable of connecting to the nozzle hole (9) is provided on the inside of the valve body (13); a front-side recessed section (51b) that opens to the inside fuel passage (56) and a front cutout (52b) that opens this front-side recessed section (51b) to the fuel chamber (55) are formed in the front end section of the connecting rod (14). As a result, the flowpath resistance between the central fuel passage and the nozzle hole can be reduced as much as possible, and the fuel injection amount can be increased without increasing the opening stroke of the valve body or the amount of time the valve body is open.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/050506 A1



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))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

燃料噴射弁において、弁体 (13)、可動コア (12) 及び連杆 (14) よりなる弁組立体 (10) と、固定コア (5) 及び可動コア (12) を貫く中央燃料通路 (49) と、連杆 (14) 及び弁ハウジング (3) 間に画成される燃料室 (55) と、弁体 (13) 及び弁ハウジング (3) 間に画成され、燃料室 (55) をノズル孔 (9) に連通し得る外側燃料通路 (57) とを備え、連杆 (14) の後端部に、中央燃料通路 (49) に開口する後側凹部 (51a) と、この後側凹部 (51a) を燃料室 (55) に開放する後部切欠き (52a) とを設け、また弁体 (13) を中空円筒状に形成してその内側に、ノズル孔 (9) と連通し得る内側燃料通路 (56) を設け、連杆 (14) の前端部に、内側燃料通路 (56) に開口する前側凹部 (51b) と、この前側凹部 (51b) を燃料室 (55) に開放する前部切欠き (52b) とを設けた。これにより、中央燃料通路及びノズル孔間の流路抵抗を極力減少させて、弁体の開弁ストローク及び開弁時間を増加させることなく燃料噴射量を増加させ得るようにする。

明 細 書

発明の名称： 燃料噴射弁

技術分野

[0001] 本発明は、弁座及びノズル孔を有するノズル部材と、このノズル部材の後端に連設される筒状の弁ハウジングと、この弁ハウジングの後端に連設される固定コアと、前記弁座と協働してノズル孔を開閉する弁体、前記固定コアの前端の吸引面に対向する可動コア、並びに前記弁体及び前記可動コア間を連結する連杆よりなる弁組立体と、前記固定コア及び前記弁組立体間に縮設されて前記弁体を閉弁方向へ付勢する戻しスプリングと、前記固定コアを囲繞するように配設され、通電時、発生磁力により前記可動コアを前記固定コアに吸引させて前記弁体を開弁させるコイルとを備えてなり、前記固定コア及び可動コアの中心部に燃料供給部に連通する中央燃料通路を設け、また前記連杆及び前記弁ハウジング間に、前記中央燃料通路に連通する燃料室を画成し、前記弁体及び前記弁ハウジング間に、前記弁体の開弁時、前記燃料室を前記ノズル孔に連通する外側燃料通路を設けた燃料噴射弁の改良に関する。

背景技術

[0002] かゝる燃料噴射弁は、下記特許文献１に開示されるように既に知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：日本特開２００６－７７７７７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] かゝる燃料噴射弁では、弁体の開弁時、燃料は、固定コア可動コアの中心部に設けられる中央燃料通路から、可動コアの横孔を経て弁ハウジング内側の燃料室に移り、そして弁ハウジング及び弁体間に画成される外側燃料通路

を通過してノズル孔から噴射されるようになっている。したがって、中央燃料通路からノズル孔に至る燃料流路には複数の屈曲部が存在し、これが流路抵抗となるため、エンジンの高出力化に伴う燃料噴射量増の要請がある場合には、弁体の開弁ストローク及び開弁時間を多く設定することを余儀なくされる。しかしながら、そうすることは、コイルの容量増大、延いては燃料噴射弁の大型化のみならず、コイルの消費電力の増加を招くことになって好ましくない。

[0005] 本発明は、かかる事情に鑑みてなされたもので、中央燃料通路及びノズル孔間の流路抵抗を極力減少させて、弁体の開弁ストローク及び開弁時間を増加させることなく燃料噴射量を増加させ得るようにした前記燃料噴射弁を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明は、弁座及びノズル孔を有するノズル部材と、このノズル部材の後端に連設される筒状の弁ハウジングと、この弁ハウジングの後端に連設される固定コアと、前記弁座と協働してノズル孔を開閉する弁体、前記固定コアの前端の吸引面に対向する可動コア、並びに前記弁体及び前記可動コア間を連結する連杆よりなる弁組立体と、前記固定コア及び前記弁組立体間に縮設されて前記弁体を閉弁方向へ付勢する戻しスプリングと、前記固定コアを囲繞するように配設され、通電時、発生磁力により前記可動コアを前記固定コアに吸引させて前記弁体を開弁させるコイルとを備えてなり、前記固定コア及び可動コアの中心部に燃料供給部に連通する中央燃料通路を設け、また前記連杆及び前記弁ハウジング間に、前記中央燃料通路に連通する燃料室を画成し、前記弁体及び前記弁ハウジング間に、前記弁体の開弁時、前記燃料室を前記ノズル孔に連通する外側燃料通路を設けた燃料噴射弁において、前記連杆の後端部に、前記中央燃料通路に開口する後側凹部と、この後側凹部を前記燃料室に開放する後部切欠きとを設け、また前記弁体を中空円筒状に形成してその内側に、該弁体の開弁時に前記ノズル孔と連通する内側燃料通路を設け、前記連杆の前端部に、前記内側燃料通

路に開口する前側凹部と、この前側凹部を前記燃料室に開放する前部切欠きとを設けたことを第1の特徴とする。

[0007] また本発明は、第1の特徴に加えて、前記後側及び前部切欠きの各深さを、対応する前記後側及び前側凹部の深さと同等もしくはそれよりも深く設定したことを第2の特徴とする。

[0008] さらに本発明は、第2の特徴に加えて、前記後側及び前側凹部の各底面に円錐状のガイド突起を形成したことを第3の特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明の第1の特徴によれば、連杆の後端部に、中央燃料通路に開口する後側凹部と、この後側凹部を前記燃料室に開放する後部切欠きとを設けたことで、中央燃料通路から後側凹部及び後部切欠きを通して燃料室へ燃料をスムーズに流すことができ、また連杆の前端部に、弁体の内側燃料通路に開口する前側凹部と、この前側凹部を前記燃料室に開放する前部切欠きとを設けたことで、燃料室から内側燃料通路へ後部切欠き及び後側凹部を通して燃料をスムーズに流すことができ、さらに弁体の外側及び内側に、弁体の開弁時、ノズル孔に並列して連通する内側及び外側燃料通路を設けたことで、弁体周りの燃料流路を拡大することができ、以上によって弁体の開弁ストロークを増加させることなく、ノズル孔からの燃料噴射量を容易に増加させ得て、エンジンの高出力化に應えることができる。また弁体の開弁ストローク及び開弁時間の増加の必要がないことから、コイル、延いては燃料噴射弁の大型化を避けることができ、またコイルの消費電力の増加をも抑えることができる。

[0010] 本発明の第2の特徴によれば、後側及び前部切欠きの各深さを、対応する前記後側及び前側凹部の深さと同等もしくはそれよりも深く設定したことで、後側及び前側凹部での燃料の淀みを防ぐことができ、したがって後側凹部は、後部切欠きと協働して中央燃料通路から燃料室への燃料の流れを、また前側凹部は、前部切欠きと協働して燃料室から内側燃料通路への燃料の流れをそれぞれスムーズに誘導することができ、ノズル孔からの燃料噴射量を一

層容易に増加させることができる。

[0011] 本発明の第3の特徴によれば、後側及び前側凹部の各底面に円錐状のガイド突起を形成したことで、中央燃料通路から燃料室への燃料の流れと、燃料室から内側燃料通路への燃料の流れをそれぞれ一層スムーズに誘導することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は本発明の実施形態に係るガス燃料用噴射弁の縦断面図である。（第1の実施の形態）

[図2]図2は図1の2部拡大図（但し、開弁状態を示す。）である。（第1の実施の形態）

[図3]図3は図2の3-3線断面図である。（第1の実施の形態）

[図4]図4は図2中の弁組立体の分解斜視図である。（第1の実施の形態）

符号の説明

[0013] 1 燃料噴射弁（ガス燃料用噴射弁）

2 ノズル部材

3 弁ハウジング

5 固定コア

7 弁座

9 ノズル孔

10 弁組立体

12 可動コア

13 弁体

14 連杆

22 コイル

33 戻しスプリング

49 中央燃料通路

51 a 後側凹部

51 b 前側凹部

5 2 a . . . 後部切欠き

5 2 b . . . 前部切欠き

5 3 a . . . ガイド突起

5 3 b . . . ガイド突起

5 5 . . . 燃料室

5 6 . . . 内側燃料通路

5 7 . . . 外側燃料通路

発明を実施するための形態

[0014] 本発明の実施の形態を添付図面に基づいて以下に説明する。尚、本発明の噴射弁において、ノズル部材側を前と言い、燃料入口筒部側を後という。

第 1 の実施の形態

[0015] 先ず、図 1 及び図 2 において、ガス燃料用噴射弁 1 は、エンジンの吸気管 E の管壁に設けられる取り付け孔 E a に前端部が装着され、エンジンの吸気行程時、ガス燃料を吸気管 E 内に噴射する。この噴射弁 1 の弁ボディ 1 は、キャップ状のノズル部材 2 と、このノズル部材 2 の内周面に前端部を嵌合して溶接等により結合される、磁性体よりなる中空円筒状の弁ハウジング 3 と、この弁ハウジング 3 の後端に非磁性円筒体 4 を介して一体的に連結される固定コア 5 と、この固定コア 5 の後端に一体に連設される中空円筒状の燃料入口筒 6 とよりなっている。固定コア 5 は、前端面を吸引面 5 a とする前端部を非磁性円筒体 4 内に突入させている。

[0016] ノズル部材 2 には、平坦な弁座 7 と、この弁座 7 における所定の円周 C (図 3 参照) 上に配列される複数のノズル孔 9、9…とが設けられる。

[0017] 固定コア 5 の中心部には、後部スプリング収容孔 19 と、この後部スプリング収容孔 19 の後端に連なる、それより大径のリテーナ圧入孔 18 とが設けられ、このリテーナ圧入孔 18 の内周面に中空部 36 a を有するパイプ状のスプリングリテーナ 36 が圧入固定される。このスプリングリテーナ 36 には一条のスリット 37 が設けられ、これによりスプリングリテーナ 36 は弾性的に縮径が可能になっており、このスプリングリテーナ 36 の外径は、

リテーナ圧入孔 18 への圧入代を考慮して、自由状態でリテーナ圧入孔 18 の内径より大径に設定される。このスプリングリテーナ 36 の前端面により後部スプリング座 35 が構成される。

[0018] リテーナ圧入孔 18 の後端には、それより大径の燃料入口筒 6 の中空部 6a が連なっており、燃料入口筒 6 の入口には燃料フィルタ 38 が装着される。

[0019] 図 2～図 4 に示すように、弁ハウジング 3 の内周面は摺動案内面 3a とされ、この摺動案内面 3a には弁組立体 10 が嵌装される。この弁組立体 10 は、摺動案内面 3a に摺動自在に嵌合して後端面を固定コア 5 の前端の吸引面 5a に対向させる円筒状の可動コア 12 と、前記弁座 7 と協働して前記ノズル孔 9、9…を開閉する弁体 13 と、上記可動コア 12 及び弁体 13 間を連結する、それらより小径の連杆 14 とで構成される。固定コア 5 及び可動コア 12 の対向面間には、弁体 13 の弁座 7 への着座時、弁体 13 の開弁ストロークに相当する所定の間隙が設定される。

[0020] 可動コア 12 は、その中心部に固定コア 5 の後部スプリング収容孔 19 と同軸上に並ぶ前部スプリング収容孔 30 を有し、またその前端には連結筒部 12a を有する。

[0021] 弁体 13 は、総じて中空円筒状をなすもので、弁座 7 に対向する環状の弁部 13a と、この弁部 13a の後端に一体に連なる連結筒部 13b とよりなっており、その弁部 13a は、弁座 7 に離、着座することによりノズル孔 9、9…を開閉するようになっている。

[0022] また連結筒部 13b は、前記摺動案内面 3a に摺動自在に嵌合する錨状のジャーナル部 13b1 を外周に有する。この連結筒部 13b には、その内周面、外周面及び後端面に開口する複数の切欠き 50、50…が設けられる。

[0023] 連杆 14 は、その軸方向に並ぶ一対の後側及び前側連結端部 14a、14c と、これら後側及び前側連結端部 14a、14c 間を一体に連結する、それらより小径の杆部 14b とよりなっていて、前後対称形をなしている。その後側連結端部 14a を可動コア 12 の連結筒部 12a の内周面に嵌合して

溶接等により結合し、また前側連結端部 1 4 c を弁体 1 3 の連結筒部 1 3 b の内周面に嵌合して溶接等により結合する。こうして可動コア 1 2、連杆 1 4 及び弁体 1 3 の三者は一体に結合される。

[0024] 上記 1 4 の後側及び前側連結端部 1 4 a、1 4 c には、それぞれの端面に開口する円形の後側及び前側凹部 5 1 a、5 1 b と、それら後側及び前側凹部 5 1 a、5 1 b を対応する連結端部 1 4 a、1 4 c の外周面に開放する各複数の後部及び前部切欠き 5 2 a、5 2 a…; 5 2 b、5 2 b…と、各後側及び前側凹部 5 1 a、5 1 b の底面から突出する円錐状のガイド突起 5 3 a、5 3 b とが設けられる。各後部及び前部切欠き 5 2 a、5 2 b は、それぞれの深さが対応する凹部 5 1 a、5 1 b の深さと同等もしくはそれよりも深くなるように形成される。

[0025] また杆部 1 4 b の外周には、後部及び前部切欠き 5 2 a、5 2 b 間を直線的に連通する複数条の縦溝 5 4、5 4…が設けられる。可動コア 1 2 の連結筒部 1 2 a に嵌合した後側連結端部 1 4 a の後端面の一部は、可動コア 1 2 の前部スプリング収容孔 3 0 に臨む環状の前部スプリング座 3 4 を構成する。また前側連結端部 1 4 c と弁体 1 3 の連結筒部 1 3 b とは、それぞれの切欠き 5 2 b、5 0 の位相を互いに一致させるように嵌合される。

[0026] スプリングリテーナ 3 6 の中空部 3 6 a、後部スプリング収容孔 1 9、前部スプリング収容孔 3 0 は、固定コア 5 及び可動コア 1 2 の中心部を貫いて燃料入口筒 6 内と連通する中央燃料通路 4 9 を構成し、この中央燃料通路 4 9 には、連杆 1 4 の後側凹部 5 1 a 及び後部切欠き 5 2 a が開口する。また前記弁部 1 3 a の中空部は内側燃料通路 5 6 とされ、弁部 1 3 a が弁座 7 から離座したとき、ノズル孔 9、9…に連通するようになっている。この内側燃料通路 5 6 は、連杆 1 4 の前側凹部 5 1 b 及び前部切欠き 5 2 b が開口する。

[0027] 連杆 1 4 と、その外周面に対向する前記弁ハウジング 3 の内周面との間には、連杆 1 4 の縦溝 5 4、5 4…及び弁体 1 3 の切欠き 5 0、5 0…が開口する燃料室 5 5 が画成され、各切欠き 5 0 は、上記燃料室 5 5 に軸方向で対

向する底面 50a を有する。

[0028] 前記弁部 13a の中空部は内側燃料通路 56 とされ、弁部 13a が弁座 7 から離座したとき、ノズル孔 9、9…に連通するようになっている。この内側燃料通路 56 には、連杆 14 の前側凹部 51b 及び前部切欠き 52b、52b…が開口する。

[0029] ジャーナル部 13b1 の前方において、弁体 13 と弁ハウジング 3 との間には、弁体 13 の切欠き 50、50…が開口する環状の外側燃料通路 57 が画成される。その際、弁体 13 の、上記外側燃料通路 57 に臨む外周面は、上記ジャーナル部 13b1 よりも小径に形成される一方、弁ハウジング 3 の上記外側燃料通路 57 に臨む内周面には、上記ジャーナル部 13b1 よりも大径の拡径部 3b が設けられる。したがって、外側燃料通路 57 は、ジャーナル部 13b1 より小径の弁体 13 の外周面と、ジャーナル部 13b1 より大径の弁ハウジング 3 内周面の拡径部 3b との間に画成される、大容積のものとなる。

[0030] 再び図 1 において、前部スプリング座 34 と後部スプリング座 35 との間に、後部及び前部スプリング収容孔 19、30 に配設される戻しスプリング 33 が所定のセット荷重をもって縮設され、そのセット荷重が弁体 13 を閉弁方向、即ち弁座 7 への着座方向へ付勢する。そのセット荷重は、スプリングリテーナ 36 のリテーナ圧入孔 18 への圧入深さにより調整される。

[0031] 弁ハウジング 3 の可動コア 12 が嵌合する領域から固定コア 5 に亙り、それらを囲繞するコイル組立体 20 が配設される。このコイル組立体 20 は、弁ハウジング 3、非磁性円筒体 4 及び固定コア 5 の外周に嵌合するボビン 21 と、このボビン 21 の外周に巻装されるコイル 22 とで構成され、このコイル組立体 20 の外周には、これを覆う磁性体のコイルハウジング 23 が配設される。

[0032] 固定コア 5 には、その外周面より突出してボビン 21 の後端面を支承するヨークフランジ 24 が一体に形成され、このヨークフランジ 24 の外周面にコイルハウジング 23 の後端部が嵌合される。またコイルハウジング 23 の

前端部には、ボビン 2 1 の前端面に当接する環状端壁 2 3 a と、この環状端壁 2 3 a の内周端より前方に突出して弁ハウジング 3 の外周面に嵌合して固着される円筒部 2 3 b とが一体に形成される。こうしてコイル組立体 2 0 及びコイルハウジング 2 3 は弁ボディ 1 に取り付けられる。そして、コイルハウジング 2 3 及び燃料入口筒 6 の外周面には、それらを連続的に被覆する樹脂モールド層 2 6 が形成され、この樹脂モールド層 2 6 には、その一側方に突出するカプラ 2 8 が一体成形され、このカプラ 2 8 は、コイル 2 2 に連なる通電用端子 2 7 を保持する。

[0033] ノズル部材 2 の外周には、環状の前部シール溝 4 0 を画成する前後一對のフランジ 4 1, 4 2 が形成され、前部シール溝 4 0 には、ノズル部材 2 をエンジンの吸気管 E の取り付け孔 E a に挿入したとき、その内周面に密接するシール部材 4 3 が装着される。

[0034] また燃料入口筒 6 の後端部外周に環状の後部シール溝 4 5 が画成され、この後部シール溝 4 5 には、燃料入口筒 6 の後端部に嵌装される燃料分配管 D の内周面に密接するシール部材 4 7 が装着される。

[0035] 次に、この実施形態の作用について説明する。

[0036] コイル 2 2 の消磁状態では、図 1 に示すように、弁組立体 1 0 は、戻しスプリング 3 3 のセット荷重により前方に押圧され、弁体 1 3 を弁座 7 に着座させている。

[0037] コイル 2 2 を通電により励起すると、それにより生ずる磁束がコイルハウジング 2 3, 弁ハウジング 3, 可動コア 1 2, 固定コア 5, コイルハウジング 2 3 を順次走り、固定コア 5 及び可動コア 1 2 間に発生する磁力により、図 2 に示すように、弁組立体 1 0 が戻しスプリング 3 3 のセット荷重に抗して固定コア 5 の吸引面 5 a に吸引され、弁体 1 3 を弁座 7 から離座させ、ノズル孔 9, 9 …を開く。

[0038] ノズル孔 9, 9 …が開くと、図示しないガス燃料タンクから燃料分配管 D に送られたガス燃料が、燃料入口筒 6 に流入して燃料フィルタ 3 8 により濾過され、中央燃料通路 4 9 (スプリングリテーナ 3 6 の中空部 3 6 a, 固定

コア５の後部スプリング収容孔１９、可動コア１２の前部スプリング収容孔３０）を通過後、連杆１４の後側凹部５１ａに流入する。この後側凹部５１ａに流入したガス燃料は、その後側凹部５１ａの底面より突出した円錐状のガイド突起５３ａにより流れが半径方向へ反らされることで、スムーズに複数の後部切欠き５２ａ、５２ａ…へ誘導されるので、上記後側凹部５１ａの底部にガス燃料が淀むことはない。そして上記後側凹部５１ａから弁ハウジング３内の燃料室５５に移ったガス燃料は前方へ流下し、その燃料の一部は、弁体１３の複数の切欠き５０、５０…の各底面５０ａに当たって内側及び外側燃料通路５６、５７に略均等に分流し、他の燃料は、連杆１４の縦溝５４、５４…に沿って流れ、前部切欠き５２ｂ、５２ｂ…及び前側凹部５１ｂを経て弁部１３ａ内側の内側燃料通路５６に流入する。その際、縦溝５４、５４…の底面を流下するガス燃料は、下部の円錐状のガイド突起５３に誘導されて前側凹部５１ｂにスムーズに流入することができ、上記前側凹部５１ｂの底部にガス燃料が淀むことはない。こうして、燃料室５５から内側及び外側燃料通路５６、５７に分流したガス燃料は、複数のノズル孔９、９…からエンジンの吸気管Ｅ内に噴射される。

[0039] このように、連杆１４外周の燃料室５５と、弁座７に開口するノズル孔９、９…とは、何れも容積が比較的大きい筒状の内側燃料通路５６と環状の外側燃料通路５７を介して連通するので、弁体１３周りの燃料流路を拡大することができ、これにより弁体１３の開弁ストローク及び開弁時間を増加させることなく、ノズル孔９からの燃料噴射量を容易に増加させ得て、エンジンの高出力化に応えることができる。また弁体１３の開弁ストロークの増加の必要がないことから、コイル、延いては噴射弁１の大型化を避けることができ、またコイルの消費電力の増加をも抑えることができる。

[0040] 特に、内側及び外側燃料通路５６、５７は、弁体１３の後端部に設けられてその内周面、外周面及び後端面に開口する切欠き５０と、弁体１３の内周面に嵌合結合する連杆１４の前部切欠き５２ｂ及び縦溝５４とを介して弁ハウジング３内の燃料室５５に連通するので、弁体１３及び連杆１４の嵌合部

に邪魔されることなく、燃料室 5 5 から内側及び外側燃料通路 5 6, 5 7 に燃料をスムーズに分流させることができる。しかも、互いに嵌合される弁体 1 3 及び連杆 1 4 は個別製作されるものであるから、それぞれの加工時に、切欠き 5 0 及び前部切欠き 5 2 b を容易に形成することができ、生産性を高めることができる。

[0041] また弁体 1 3 の連結筒部 1 2 a は、弁ハウジング 3 の内周面に摺動自在に嵌合する錨状のジャーナル部 1 3 b 1 を有することで、弁体 1 3 の開閉姿勢を安定させることができ、しかも連結筒部 1 2 a の切欠き 5 0 によって、ジャーナル部 1 3 b 1 に干渉されることなく、燃料室 5 5 及び外側燃料通路 5 7 間を連通することができる。

[0042] しかも、外側燃料通路 5 7 は、ジャーナル部 1 3 b 1 より小径の弁体 1 3 の外周面と、ジャーナル部 1 3 b 1 より大径の弁ハウジング 3 内周面の拡径部 3 b との間に画成されるので、外側燃料通路 5 7 の容積の拡大、延いては弁体 1 3 周りの燃料流路の拡大を得て、ノズル孔 9 からの燃料噴射量を容易に増加させることができる。

[0043] 本発明は、上記各実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更が可能である。例えば、本発明は、ガソリン等の液体燃料用の噴射弁にも適用することができる。

請求の範囲

[請求項1]

弁座（７）及びノズル孔（９）を有するノズル部材（２）と、このノズル部材（２）の後端に連設される筒状の弁ハウジング（３）と、この弁ハウジング（３）の後端に連設される固定コア（５）と、前記弁座（７）と協働してノズル孔（９）を開閉する弁体（１３）、前記固定コア（５）の前端の吸引面（５ａ）に対向する可動コア（１２）、並びに前記弁体（１３）及び前記可動コア（１２）間を連結する連杆（１４）よりなる弁組立体（１０）と、前記固定コア（５）及び前記弁組立体（１０）間に縮設されて前記弁体（１３）を開弁方向へ付勢する戻しスプリング（３３）と、前記固定コア（５）を囲繞するように配設され、通電時、発生磁力により前記可動コア（１２）を前記固定コア（５）に吸引させて前記弁体（１３）を開弁させるコイル（２２）とを備えてなり、前記固定コア（５）及び可動コア（１２）の中心部に燃料供給部に連通する中央燃料通路（４９）を設け、また前記連杆（１４）及び前記弁ハウジング（３）間に、前記中央燃料通路（４９）に連通する燃料室（５５）を画成し、前記弁体（１３）及び前記弁ハウジング（３）間に、前記弁体（１３）の開弁時、前記燃料室（５５）を前記ノズル孔（９）に連通する外側燃料通路（５７）を設けた燃料噴射弁において、

前記連杆（１４）の後端部に、前記中央燃料通路（４９）に開口する後側凹部（５１ａ）と、この後側凹部（５１ａ）を前記燃料室（５５）に開放する後部切欠き（５２ａ）とを設け、また前記弁体（１３）を中空円筒状に形成してその内側に、該弁体（１３）の開弁時に前記ノズル孔（９）と連通する内側燃料通路（５６）を設け、前記連杆（１４）の前端部に、前記内側燃料通路（５６）に開口する前側凹部（５１ｂ）と、この前側凹部（５１ｂ）を前記燃料室（５５）に開放する前部切欠き（５２ｂ）とを設けたことを特徴とする燃料噴射弁。

[請求項2]

請求項１記載の燃料噴射弁において、

前記後部及び前部切欠き（５２ a， ５２ b）の各深さを，対応する前記後側及び前側凹部（５１ a， ５１ b）の深さと同等もしくはそれよりも深く設定したことを特徴とする燃料噴射弁。

[請求項3]

請求項２記載の燃料噴射弁において，

前記後側及び前側凹部（５１ a， ５１ b）の各底面に円錐状のガイド突起（５３ a， ５３ b）を形成したことを特徴とする燃料噴射弁。

補正された請求の範囲

[2014年1月30日(30.01.2014) 国際事務局受理]

[請求項1] (補正後) 弁座(7)及びノズル孔(9)を有するノズル部材(2)と、このノズル部材(2)の後端に連設される筒状の弁ハウジング(3)と、この弁ハウジング(3)の後端に連設される固定コア(5)と、前記弁座(7)と協働してノズル孔(9)を開閉する弁体(13)、前記固定コア(5)の前端の吸引面(5a)に対向する可動コア(12)、並びに前記弁体(13)及び前記可動コア(12)間を連結する連杆(14)よりなる弁組立体(10)と、前記固定コア(5)及び前記弁組立体(10)間に縮設されて前記弁体(13)を閉弁方向へ付勢する戻しスプリング(33)と、前記固定コア(5)を囲繞するように配設され、通電時、発生磁力により前記可動コア(12)を前記固定コア(5)に吸引させて前記弁体(13)を開弁させるコイル(22)とを備えてなり、前記固定コア(5)及び可動コア(12)の中心部に燃料分配管(D)に連通する中央燃料通路(49)を設け、また前記連杆(14)及び前記弁ハウジング(3)間に、前記中央燃料通路(49)に連通する燃料室(55)を画成し、前記弁体(13)及び前記弁ハウジング(3)間に、前記弁体(13)の開弁時、前記燃料室(55)を前記ノズル孔(9)に連通する外側燃料通路(57)を設けた燃料噴射弁において、

前記連杆(14)の後端部に、前記中央燃料通路(49)に開口する後側凹部(51a)と、この後側凹部(51a)を前記燃料室(55)に開放する後部切欠き(52a)とを設け、また前記弁体(13)を中空円筒状に形成してその内側に、該弁体(13)の開弁時に前記ノズル孔(9)と連通する内側燃料通路(56)を設け、前記連杆(14)の前端部に、前記内側燃料通路(56)に開口する前側凹部(51b)と、この前側凹部(51b)を前記燃料室(55)に開放する前部切欠き(52b)とを設けたことを特徴とする燃料噴射弁。

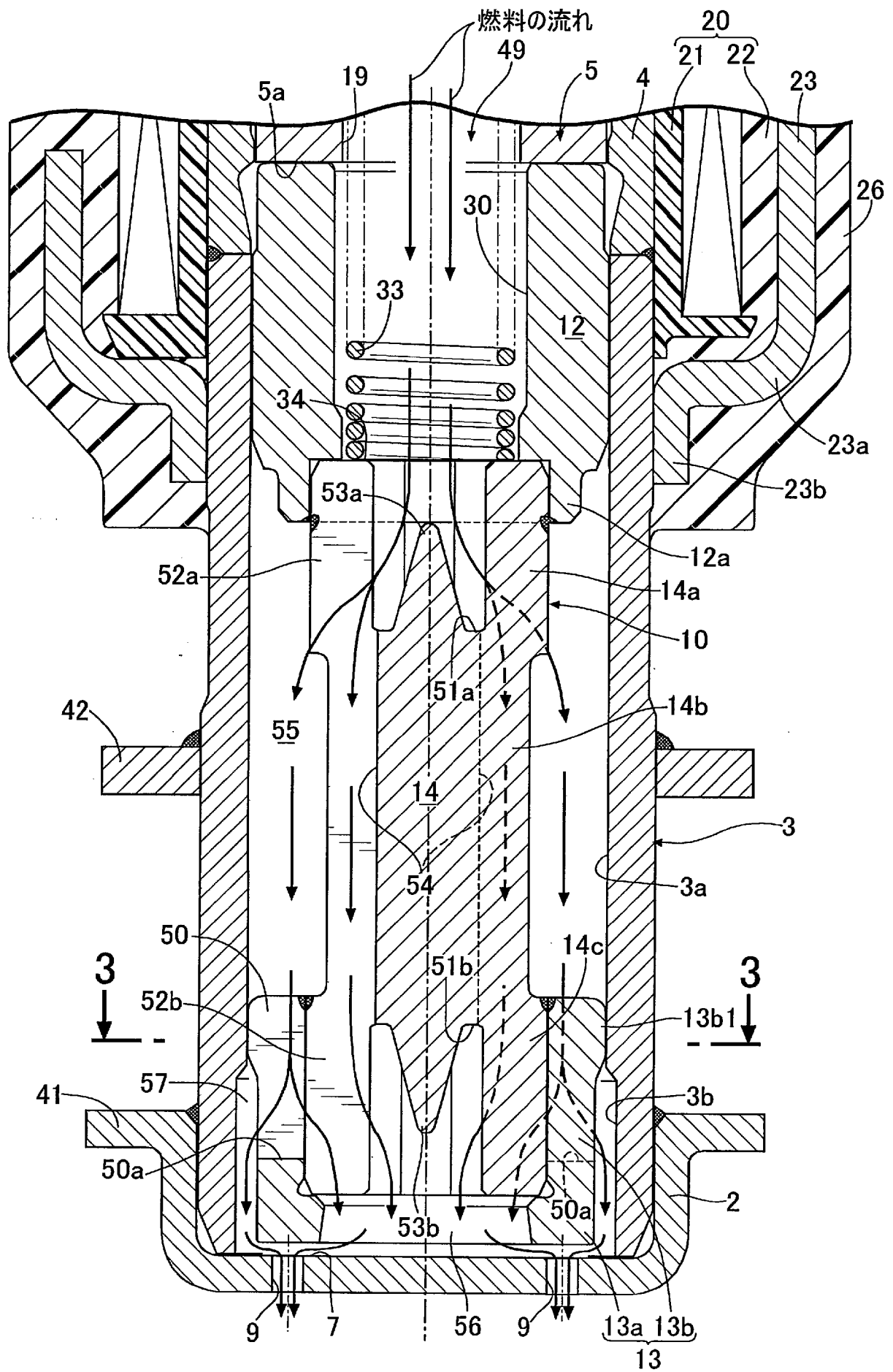
[請求項2] 請求項1記載の燃料噴射弁において、

前記後部及び前部切欠き(52a, 52b)の各深さを、対応する前記後側及び前側凹部(51a, 51b)の深さと同等もしくはそれよりも深く設定したことを特徴とする燃料噴射弁。

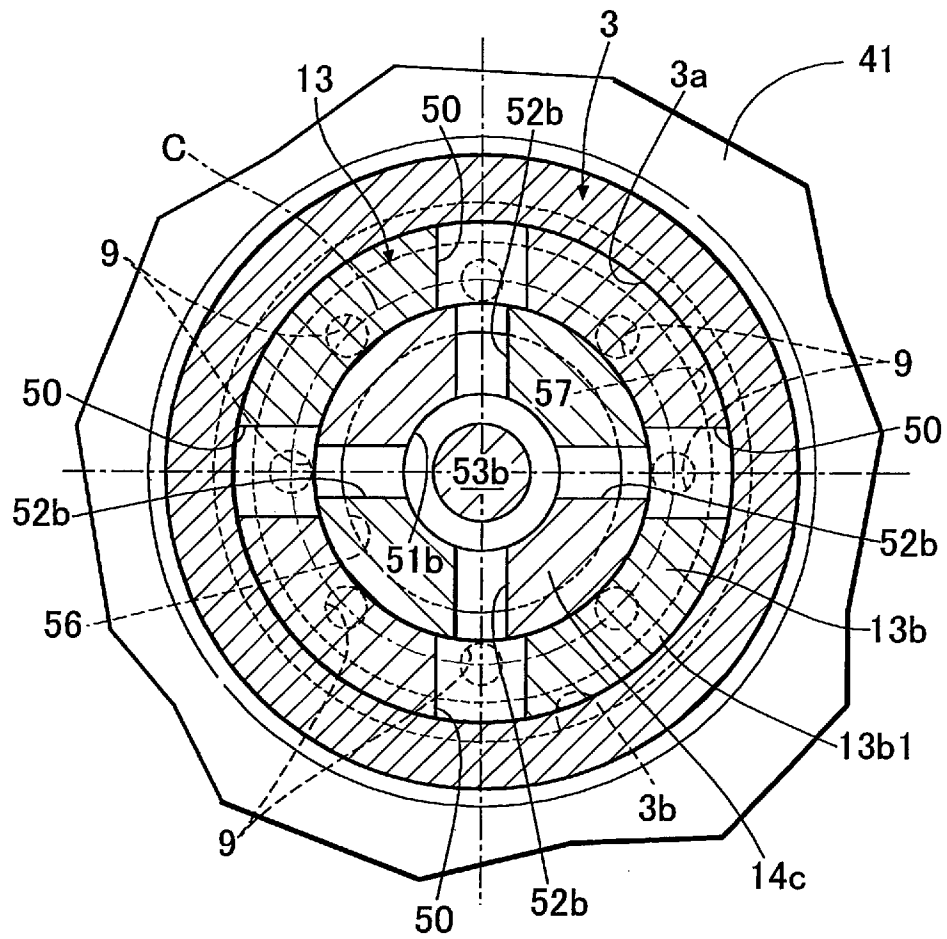
[請求項3] 請求項2記載の燃料噴射弁において、

前記後側及び前側凹部(51a, 51b)の各底面に円錐状のガイド突起(53a, 53b)を形成したことを特徴とする燃料噴射弁。

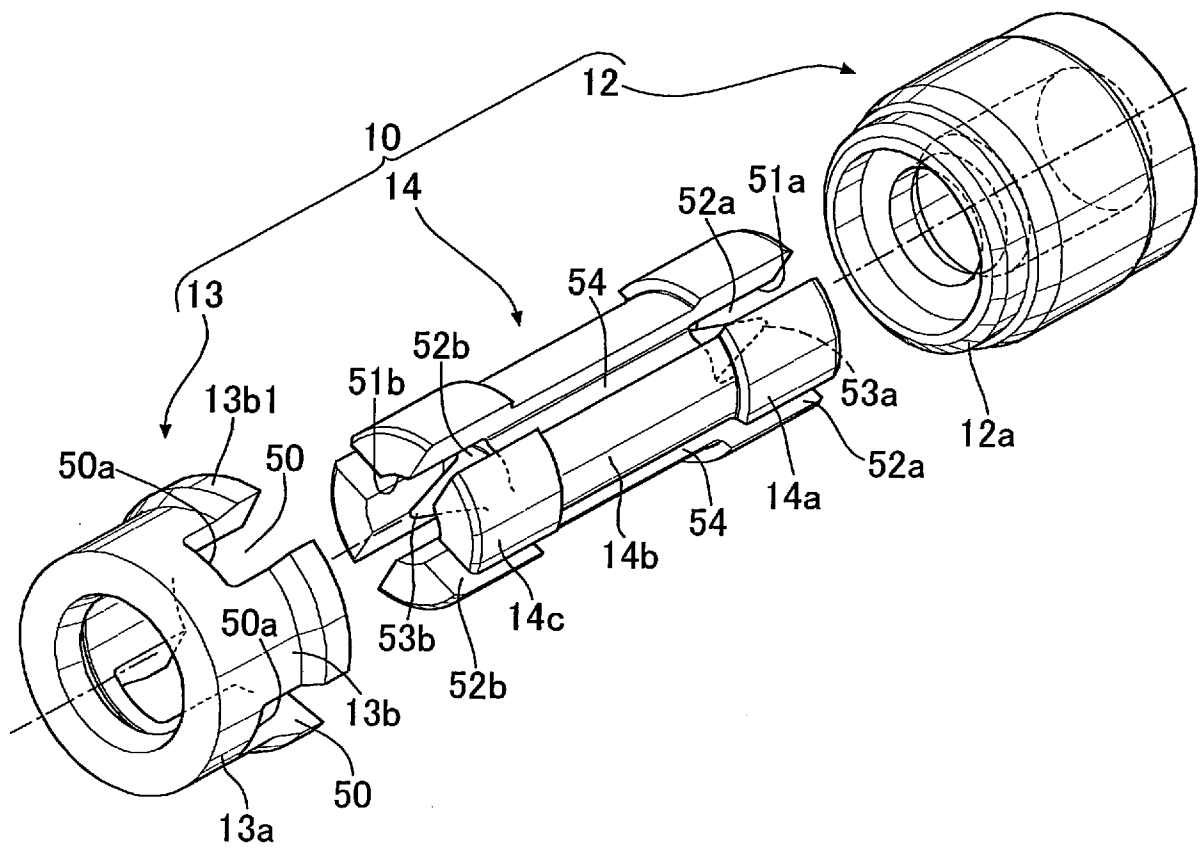
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/074083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M51/08(2006.01)i, F02M51/06(2006.01)i, F02M69/00(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)

F02M51/08, F02M51/06, F02M69/00

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	1996-2013
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.
A	JP 2006-77777 A (Aisan Industry Co., Ltd.), 23 March 2006 (23.03.2006), paragraphs [0007] to [0010]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-3
A	JP 2006-125202 A (Toyota Motor Corp.), 18 May 2006 (18.05.2006), paragraphs [0016] to [0020]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-3
A	WO 2012/046571 A1 (Kehin Corp.), 12 April 2012 (12.04.2012), paragraph [0033]; fig. 1 to 3 & EP 2626542 A & CN 103154490 A	3

☐ 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
20 November, 2013 (20.11.13)

Date of mailing of the international search report
03 December, 2013 (03.12.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02M51/08(2006.01)i, F02M51/06(2006.01)i, F02M69/00(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（I P C））

Int.Cl. F02M51/08, F02M51/06, F02M69/00

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	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
A	JP 2006-77777 A（愛三工業株式会社） 2006.03.23, 段落【0007】 - 【0010】 , 【図 1】 - 【図 2】 （ファミリーなし）	1-3
A	JP 2006-125202 A（トヨタ自動車株式会社） 2006.05.18, 段落【0016】 - 【0020】 , 【図 1】 - 【図 3】 （ファミリーなし）	1-3
A	WO 2012/046571 A1（株式会社ケーヒン） 2012.04.12, 段落【0033】 , 【図 1】 - 【図 3】 & EP 2626542 A & CN 103154490 A	3

☐ 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

2 0 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 3 . 1 2 . 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）

3 G

4 7 5 9

岩附 秀幸

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5