

(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
2017年6月29日(29.06.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/110932 A1

- (51) 国際特許分類:
F02F 1/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/088221
- (22) 国際出願日: 2016年12月21日(21.12.2016)
- (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 2015-255074 2015年12月25日(25.12.2015) JP
- (71) 出願人: 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3番8号 Tokyo (JP). 三菱自動車エンジニアリング株式会社(MITSUBISHI JIDOSHA ENGINEERING KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4448501 愛知県岡崎市橋目町字中新切1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 小山 和明(KOYAMA, Kazuaki); 〒1088410 東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 三輪 裕昭(MIWA, Hiroaki); 〒1088410 東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 吉原 昭(YOSHIHARA, Akira); 〒1088410 東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業

株式会社内 Tokyo (JP). 高安 則夫(TAKAYASU, Norio); 〒4448501 愛知県岡崎市橋目町字中新切1番地 三菱自動車エンジニアリング株式会社内 Aichi (JP). ▲高▼橋 厳生(TAKAHASHI, Genki); 〒4448501 愛知県岡崎市橋目町字中新切1番地 三菱自動車エンジニアリング株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人スズエ国際特許事務所(S & S INTERNATIONAL PPC); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目12番9号 スズエ・アンド・スズエビル Tokyo (JP).

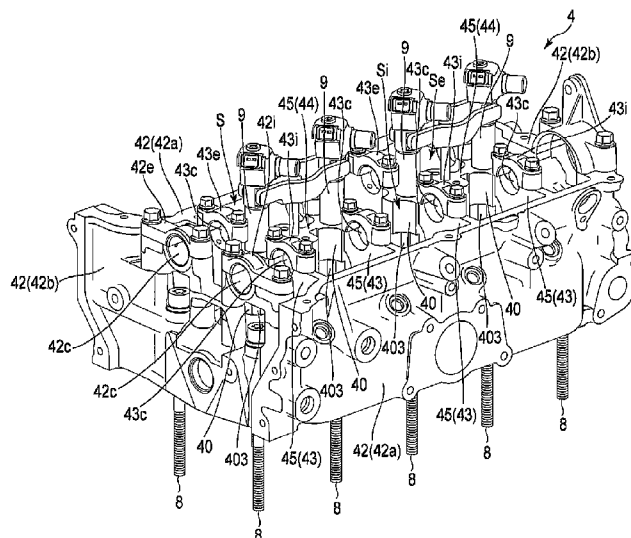
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, MW,

[続葉有]

(54) Title: CYLINDER HEAD

(54) 発明の名称: シリンダヘッド



(57) Abstract: The present invention comprises: a bottom wall section (41) arranged on a cylinder block (3) side of an engine (1); and an outer perimeter wall section (42) standing upright from a rim of the bottom wall section (41). Injector support sections (40) that support injectors (9) are provided in the bottom wall section (41). The injector support sections (40) have: an injector insertion hole (401) into which an injector (9) is inserted; a positioning section (402) that positions the injector (9) that has been inserted into the injector insertion hole (401); and an opening (403) that penetrates the outer circumferential section of the injector insertion hole (401), avoiding the positioning section (402).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/110932 A1



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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

エンジン (1) のシリンダブロック (3) 側に配置される底壁部 (41) と、底壁部 (41) の周縁から起立する外周壁部 (42) とを備える。底壁部 (41) には、インジェクタ (9) を支持するインジェクタ支持部 (40) が設けられている。インジェクタ支持部 (40) は、インジェクタ (9) が挿入されるインジェクタ挿入孔 (401) と、インジェクタ挿入孔 (401) に挿入されたインジェクタ (9) を位置決めする位置決め部 (402) と、位置決め部 (402) を避けてインジェクタ挿入孔 (401) の外周部を貫通する開口部 (403) とを有している。

明 細 書

発明の名称： シリンダヘッド

技術分野

[0001] 本発明は、車両に搭載される内燃機関のシリンダヘッドに関する。

背景技術

[0002] 直噴式のディーゼルエンジン（以下、エンジンという）のシリンダヘッドには、燃料をシリンダの燃焼室に噴射するインジェクタ、燃焼室を開閉する吸気バルブおよび排気バルブなどが組み付けられている。例えば、特許文献 1 に開示されたエンジンのシリンダヘッドには、インジェクタが直立に組み付けられている。この場合、シリンダヘッドには、インジェクタ支持部（ボス）が底壁部から起立して設けられ、インジェクタは、インジェクタ支持部のインジェクタ挿入孔（ボス孔）に挿通されて支持されている。また、シリンダヘッドには、インジェクタを挟んでシリンダの配列方向と直交する方向（エンジンの幅方向）の一方に吸気バルブ、他方に排気バルブがそれぞれ燃焼室に連通して設けられている。

[0003] ところで、従来からエンジンの小型軽量化が図られている。そのための施策の一つとして、エンジンの全幅を縮小することが挙げられる。例えば、インジェクタと吸気バルブおよび排気バルブとの軸心距離を狭めれば、その分だけシリンダヘッド、ひいてはエンジンの全幅を縮小することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第3846436号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] インジェクタをインジェクタ支持部のインジェクタ挿入孔に挿入して支持する場合、インジェクタ支持部の肉厚（外内径の差）の分だけ吸気バルブおよび排気バルブをインジェクタの軸心に寄せ切れないことになる。したがっ

て、インジェクタ支持部の肉厚がエンジン全幅の縮小を制限してしまうおそれがある。

[0006] このため、インジェクタ支持部でインジェクタを支持する場合であっても、エンジンの全幅を縮小し、小型軽量化を図ることが望まれている。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明のシリンダヘッドは、エンジンのシリンダブロック側に配置される底壁部と、底壁部の周縁から起立する外周壁部とを備えている。底壁部には、インジェクタを支持するインジェクタ支持部が設けられている。インジェクタ支持部は、インジェクタが挿入されるインジェクタ挿入孔と、インジェクタ挿入孔に挿入されたインジェクタを位置決めする位置決め部と、位置決め部を避けてインジェクタ挿入孔の外周部を貫通する開口部とを有している。

[0008] この場合、開口部は、インジェクタの挿入方向に対して位置決め部と重複しない位置に配置されている。

[0009] また、シリンダヘッドは、底壁部と外周壁部に加えて、梁部を備えている。梁部は、インジェクタ支持部と連続し、外周壁部で囲まれたスペースを吸気バルブ側と排気バルブ側に区画するとともに、区画された吸気バルブ側のスペースと排気バルブ側のスペースをそれぞれ細分している。かかるシリンダヘッドにおいて、開口部は、吸気バルブ側のスペースに向けて開口している。

[0010] 例えば、開口部は、梁部で細分されて隣り合う吸気バルブ側のスペースに向けて1つずつ開口させる。

[0011] なお、位置決め部は、インジェクタの挿入方向の手前側と奥側に離間して配置されている。例えば、位置決め部は、インジェクタ挿入孔のうち、孔径がインジェクタの外径と略同一の部位とすればよい。この場合、手前側の位置決め部は、奥側の位置決め部よりも孔径が大径とすることができる。

発明の効果

[0012] 本発明のシリンダヘッドによれば、エンジンの全幅を縮小し、小型軽量化

を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の一実施形態に係るシリンダヘッドを備えるエンジンを概略的に示す図。

[図2]本発明の一実施形態に係るシリンダヘッドを左上前方から示す斜視図。

[図3]本発明の一実施形態に係るシリンダヘッドを前方から示す平面図。

[図4]本発明の一実施形態に係るシリンダヘッドを上方から示す平面図。

[図5]図4に示すシリンダヘッドのインジェクタ支持部の矢印A41部分の断面を矢印方向から示す図。

[図6]図4に示すシリンダヘッドのインジェクタ支持部の矢印A42部分の断面を矢印方向から示す図。

[図7]図4に示すシリンダヘッドのインジェクタ支持部の矢印A43部分の断面を矢印方向から示す図。

[図8]図3に示すシリンダヘッドの矢印A31部分の断面を矢印方向から示す図。

[図9]図8に示すインジェクタ支持部のインジェクタ挿入孔と位置決め部を拡大して示す図。

[図10]図3に示すシリンダヘッドの矢印A32部分の断面を矢印方向から示す図。

[図11]図10の部分拡大図。

[図12]図3に示すシリンダヘッドの矢印A33部分の断面を矢印方向から示す図。

[図13]図12の部分拡大図。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の一実施形態に係るシリンダヘッドについて、図1から図13を参照して説明する。図1は、本実施形態のシリンダヘッド4を備えるエンジン1を概略的に示す図である。エンジン1は、オイルパン2と、シリンダブロック3と、シリンダヘッド4と、ロッカカバー5と、フロントカバー

6と、クランクプーリ7とを備えている。以下、エンジン1のクランクプーリ7側をエンジン1の前側（前方）、その反対側を後側（後方）とする。また、シリンダ（図示省略）を鉛直に配置した状態における重力方向をエンジン1の下側（下方）、その反対方向を上側（上方）とする。そして、前後方向および上下方向といずれも直交する方向を左右方向とし、左右は後方から前方へ向かって定める。左右方向は、エンジン1の幅方向に相当する。

[0015] エンジン1は、直列4気筒のディーゼルエンジンである。ただし、これに限定されるものではない。各気筒（シリンダ）は、シリンダブロック3に前後方向へ配列されている。

[0016] 図2から図4には、シリンダヘッド4の構成を示す。図2は、シリンダヘッド4を左上前方から示す斜視図である。図3は前方、図4は上方からそれぞれシリンダヘッド4を示す平面図である。

[0017] シリンダヘッド4は、アルミ合金などの金属からなる鋳造品であり、シリンダブロック3の上に設けられ、上部に開口を有している。シリンダヘッド4は、ヘッドボルト8によってシリンダブロック3に固定されている。シリンダヘッド4の開口には、ロッカカバー5が取り付けられる。

[0018] シリンダヘッド4は、底壁部41と、外周壁部42と、梁部45（第1の梁部43および第2の梁部44）とを備えている。

[0019] 底壁部41は、シリンダヘッド4における下側を構成し、シリンダヘッド4の基部（ベース）をなす部分である。底壁部41は、左右方向に比べて前後方向が長手となっており、エンジン1の組立状態においてはシリンダブロック3の上方側に配置される。

[0020] 外周壁部42は、底壁部41の周縁から起立し、周方向に連続する枠状体である。これにより、外周壁部42の内側に吸排気系が配置されるスペースSが形成される。外周壁部42は、外縦壁部42aと、外縦壁部42aと連続する外横壁部42bとを含んで構成されている。外縦壁部42aは、左右方向に所定間隔をあけて対をなして設けられ、前後方向に略沿って延在している。外横壁部42bは、前後方向に所定間隔をあけて対をなして設けられ

、左右方向に略沿って延在して外縦壁部4 2 aの両端に連続している。底壁部4 1は、前後方向に長手となっているため、外縦壁部4 2 a同士の間隔は、外横壁部4 2 b同士の間隔よりも狭い。

[0021] 梁部4 5は、第1の梁部4 3と第2の梁部4 4を含んで構成されている。第1の梁部4 3は、外横壁部4 2 bと略平行に外縦壁部4 2 aの間に配置されて外縦壁部4 2 aと連続し、外周壁部4 2で囲まれたスペースSを上下方向から見て複数に区画している。本実施形態では、4つの第1の梁部4 3により、スペースSが5つに区画されている。これらの第1の梁部4 3は、前後方向に略等間隔で配置されている。第1の梁部4 3は、上下方向から見て4つのシリンダの各燃焼室（図示省略）の中心（軸心）位置を通るように配置されている。

[0022] また、第1の梁部4 3の上部には、吸気バルブ側および排気バルブ側のカムシャフトのカムジャーナル（図示省略）を回転自在に支持する軸受部材4 3 i, 4 3 eが組み付けられている。第1の梁部4 3の上部と軸受部材4 3 i, 4 3 eには、これらが組み付けられた状態でカムジャーナルの径寸法に対応する円形のカムジャーナル挿通孔4 3 cが互いの間で前後方向に貫通するように、前後方向から見て半円形状の凹部がそれぞれ形成されている。同様に、前側の外横壁部4 2 bの上部にも、カムジャーナルを支持する軸受部材4 2 i, 4 2 eが組み付けられている。外横壁部4 2 bの上部と軸受部材4 2 i, 4 2 eには、これらが組み付けられた状態でカムジャーナルの径寸法に対応する円形のカムジャーナル挿通孔4 2 cが互いの間で前後方向に貫通するように、前後方向から見て半円形状の凹部がそれぞれ形成されている。

[0023] 第2の梁部4 4は、外縦壁部4 2 aと略平行に外横壁部4 2 bの間に設けられ、第1の梁部4 3と交差している。外周壁部4 2で囲まれたスペースSは、第2の梁部4 4を左右方向の境界として、上下方向から見て2つのスペースS i, S eに区画される。本実施形態では、第2の梁部4 4は、第1の梁部4 3の左右方向の略中間部位と交差しており、スペースSを略等分して

いる。この場合、第2の梁部44は、前後方向の前側の2つの第1の梁部43の間、および後側の2つの第1の梁部43の間にそれぞれ1つずつ架け渡されている。第2の梁部44によって区画された2つのスペース*S_i*、*S_e*のうち、左側のスペース*S_i*には吸気バルブ（図示省略）を含む吸気系が配置され、右側のスペース*S_e*には排気バルブ（図示省略）を含む排気系が配置されている。

[0024] すなわち、スペース*S*は、第2の梁部44によって吸気側のスペース*S_i*と排気側のスペース*S_e*に区画され、スペース*S_i*およびスペース*S_e*は、第1の梁部43によってそれぞれ細分されている。

[0025] シリンダヘッド4には、燃料をシリンダの燃焼室に噴射するインジェクタ9が組み付けられている。本実施形態では、4つのシリンダに1つずつ、4つのインジェクタ9が組み付けられている。底壁部41には、組み付けられるインジェクタ9を支持するインジェクタ支持部40がインジェクタ9の本数に応じて（本実施形態では4つ）設けられている。

[0026] 図5から図7には、インジェクタ支持部40の構成を示す。図5、図6および図7は、図4の矢印A41、A42、およびA43部分の断面を各矢印方向から示す図である。

[0027] インジェクタ支持部40は、第1の梁部43と第2の梁部44が交差する部位に配置されている。すなわち、第1の梁部43と第2の梁部44は、インジェクタ支持部40と連続して一体化され、外周壁部42（外縦壁部42aおよび外横壁部42b）へ向けて延在している。第1の梁部43と第2の梁部44の各交差部位は、上下方向から見て4つのシリンダの各燃焼室の中心（軸心）位置にそれぞれ対応している。したがって、インジェクタ支持部40をかかえる交差部位に配置することで、インジェクタ9がシリンダの各燃焼室に対応して位置付けられるようになっている。

[0028] インジェクタ支持部40は、底壁部41から鉛直（上方）に立ち上げられた突起部であり、該突起部に形成されたインジェクタ挿入孔401にインジェクタ9を挿入し、これを支持している。インジェクタ挿入孔401は、底

壁部 4 1 から立ち上がる突起部を上下方向に沿って貫通するとともに、底壁部 4 1 も貫通してシリンダの燃焼室と連通している。

[0029] インジェクタ支持部 4 0 は、インジェクタ挿入孔 4 0 1 に挿入されたインジェクタ 9 を位置決めする位置決め部 4 0 2 と、インジェクタ挿入孔 4 0 1 の外周部を貫通する開口部 4 0 3 とを有している。インジェクタ挿入孔 4 0 1 に挿入され、位置決め部 4 0 2 で位置決めされたインジェクタ 9 は、ノズル先端がシリンダの燃焼室に向けて突出した状態となる。位置決め部 4 0 2 で位置決めされたインジェクタ 9 は、図 8 に示すように、第 2 の梁部 4 4 にボルト止めされたブラケット 9 0 により、2 本一組でインジェクタ挿入孔 4 0 1 からの抜け止めが図られている。図 8 は、図 3 の矢印 A 3 1 部分の断面を矢印方向から示す図である。

[0030] 図 9 には、図 8 に示すインジェクタ支持部 4 0 のインジェクタ挿入孔 4 0 1 と位置決め部 4 0 2 を拡大して示す。図 9 に示すように、位置決め部 4 0 2 は、2 箇所設けられている。これらの位置決め部 4 0 2 は、インジェクタ挿入孔 4 0 1 へのインジェクタ 9 の挿入方向の手前側と奥側に、つまり上下方向の上側と下側に離間して配置されている。位置決め部 4 0 2 の態様は特に限定されないが、本実施形態では、インジェクタ挿入孔 4 0 1 のうち、孔径がインジェクタ 9 の外径と略同一の部位を位置決め部 4 0 2 としている。

[0031] インジェクタ挿入孔 4 0 1 は、上側から下側へ 3 つの孔径で形成されており、上層部の第 1 の孔径部 4 0 1 a、中層部の第 2 の孔径部 4 0 1 b、下層部の第 3 の孔径部 4 0 1 c を有している。これらは、第 1 の孔径部 4 0 1 a、第 2 の孔径部 4 0 1 b、第 3 の孔径部 4 0 1 c の順に孔径が狭められている。

[0032] 位置決め部 4 0 2 のうち、インジェクタ 9 の挿入方向の手前側（上側）に配置される第 1 の位置決め部 4 0 2 a は、奥側（下側）に配置される第 2 の位置決め部 4 0 2 b よりも孔径が大径とされている。第 1 の位置決め部 4 0 2 a は、インジェクタ挿入孔 4 0 1 の第 1 の孔径部 4 0 1 a の上端部、第 2

の位置決め部402bは、第2の孔径部401bの上端部にそれぞれ相当している。

[0033] なお、インジェクタ9は、インジェクタ挿入孔401への挿入部位が挿入方向に向かって先細り形状となっており、第1の挿入部位9aおよび第2の挿入部位9bの径寸法がそれぞれ複数段階（一例として、図9に示すインジェクタ9では2段階）で縮小されている。第1の挿入部位9aは、インジェクタ挿入孔401の第1の孔径部401aへ挿入される部位、第2の挿入部位9bは、第2の孔径部401bへ挿入される部位である。インジェクタ9の第3の挿入部位（第3の孔径部401cへ挿入される部位）9cは、径寸法が第3の孔径部401cの孔径よりも小さくなっている。

[0034] このため、インジェクタ挿入孔401へ挿入された状態において、インジェクタ9は、第1の挿入部位9aの最大径部分91が第1の孔径部401aの上端部と接触するとともに、第2の挿入部位9bの最大径部分92が第2の孔径部401bの上端部と接触する。すなわち、インジェクタ9は、第1の位置決め部402aと第2の位置決め部402bのみでインジェクタ挿入孔401の内面と接触する。これにより、インジェクタ9は、第1の位置決め部402aと第2の位置決め部402bの2箇所位置決め固定され、インジェクタ挿入孔401内でその姿勢が直立に保たれる。

[0035] 開口部403は、位置決め部402を避けるように形成されている。このため、インジェクタ支持部40に開口部403を形成しても、位置決め部402でのインジェクタ9の位置決めは妨げられることがない。図5には、インジェクタ9の挿入方向に対して位置決め部402と重複しない位置、つまり上下方向に対して位置決め部402と異なる高さ位置で開口部403を配置した構成を一例として示す。

[0036] 本実施形態では、上下方向に対する第2の位置決め部402bの高さH2から第1の位置決め部402aの高さH1までの範囲内Haに開口するように、開口部403が配置されている。具体的には、後述するバルブスプリング着座面413、414の高さH3から第1の位置決め部402aの高さH

1 までの範囲内 H b で、開口部 4 0 3 が開口している。高さ H 1 は、インジェクタ挿入孔 4 0 1 の燃焼室との連通口 4 0 1 d の位置から第 1 の位置決め部 4 0 2 a の最下部位置までの距離である。高さ H 2 は、連通口 4 0 1 d の位置から第 2 の位置決め位置 4 0 2 b の最上部位置までの距離である。高さ H 3 は、連通口 4 0 1 d の位置からバルブスプリング着座面 4 1 3, 4 1 4 までの距離である。バルブスプリング着座面 4 1 3, 4 1 4 は、第 2 の位置決め部 4 0 2 b の高さ H 2 よりも高く、第 1 の位置決め部 4 0 2 a の高さ H 1 よりも低い位置に形成されている ($H 2 < H 3 < H 1$)。この場合、開口部 4 0 3 の開口長さ L は、バルブスプリング (図示省略) の上下方向の長さと略同一もしくはそれ以上に相当する。

[0037] 図 5、および図 1 0 から図 1 3 には、インジェクタ挿入孔 4 0 1、位置決め部 4 0 2、および開口部 4 0 3 の配置関係を示す。図 1 0 は、図 3 の矢印 A 3 2 部分の断面を矢印方向から示す図である。図 3 の矢印 A 3 2 部分は、上下方向に対する第 1 の位置決め部 4 0 2 a の高さ H 1 に相当する。図 1 2 は、図 3 の矢印 A 3 3 部分の断面を矢印方向から示す図である。図 3 の矢印 A 3 3 部分は、上下方向に対するバルブスプリング着座面 4 1 3, 4 1 4 の高さ H 3 よりもわずかに上方 (高さ H 3 から高さ H 1 までの範囲内 H b) に相当する。図 1 1 は図 1 0、図 1 3 は図 1 2 のそれぞれ部分拡大図である。

[0038] 図 1 0 から図 1 3 に示すように、吸気バルブ側のスペース S i の底壁部 4 1 には、吸気バルブのステムをシリンダの燃焼室に連通させる吸気バルブ挿通孔 4 1 1 が形成されている。一方、排気バルブ側のスペース S e の底壁部 4 1 には、吸気バルブのステムをシリンダの燃焼室に連通させる排気バルブ挿通孔 4 1 2 が形成されている。また、底壁部 4 1 の吸気バルブ挿通孔 4 1 1 および排気バルブ挿通孔 4 1 2 の周りには、同心円状のバルブスプリング着座面 4 1 3, 4 1 4 がそれぞれ形成されている。吸気バルブ挿通孔 4 1 1 および排気バルブ挿通孔 4 1 2 には、ステムガイド 4 1 5, 4 1 6 がそれぞれ組み付けられている。

[0039] この場合、第 1 の梁部 4 3 で細分化された吸気バルブ側のスペース S i の

底壁部41には、同一シリンダの燃焼室に連通する吸気バルブ挿通孔411、およびその周りにバルブスプリング着座面413が第1の梁部43を挟んで対をなして形成されている。一方、第1の梁部43で細分化された排気バルブ側のスペースS_eの底壁部41には、同一シリンダの燃焼室に連通する排気バルブ挿通孔412およびその周りのバルブスプリング着座面414が、第1の梁部43を挟んで対をなして形成されている。すなわち、1つのシリンダの燃焼室には、吸気バルブと排気バルブがそれぞれ2つ一組で配置される。

[0040] 図12および図13に示すように、開口部403は、外周壁部42で囲まれたスペースSのうち、吸気バルブ側のスペースS_iに向けて開口している。本実施形態では、1つのシリンダの燃焼室に吸気バルブが2つずつ配置されているため、開口部403は、1つのシリンダの燃焼室に対応する第1の梁部43を挟んで隣り合う吸気バルブ側の2つのスペースS_iに向けてそれぞれ1つずつ開口している。これらの開口部403は、同一形態（形状や大きさ、配置高さなど）とする。すなわち、同一シリンダの燃焼室に連通する2つの吸気バルブの吸気バルブ挿通孔411およびバルブスプリング着座面413がそれぞれ配置されている方向へ向けて、2つの開口部403がインジェクタ支持部40に形成されている。

[0041] インジェクタ支持部40が開口部403を有することで、吸気バルブ挿通孔411およびバルブスプリング着座面413を、インジェクタ挿入孔401に挿入されたインジェクタ9に近づけて配置することができる。開口部403においては、インジェクタ挿入孔401の外周部の肉が除かれているため、取り除かれた肉厚の分だけ、インジェクタ9の中心軸（換言すれば、インジェクタ挿入孔401の中心軸）と吸気バルブ挿通孔411の中心軸との距離（図13に示す軸間距離L_i）を短縮させることができる。この場合、軸間距離L_iは、インジェクタ9の中心軸（軸心）と排気バルブ挿通孔412の中心軸との距離（図13に示す軸間距離L_e）よりも短い（L_i<L_e）。

- [0042] このように吸気バルブ挿通孔411およびバルブスプリング着座面413をインジェクタ9に近づけることができるので、吸気バルブのステムやバルブスプリング、さらには軸受部材43iもインジェクタ9に近づけて配置することができる。これにより、軸受部材43iで支持される吸気側のカムシャフトのカムジャーナルを含む吸気系をインジェクタ9、すなわちシリンダヘッド4の左右方向（幅方向）の中央に寄せることができる。
- [0043] したがって、シリンダヘッド4の全幅、ひいてはエンジン1の全幅を縮小させることができ、エンジン1の小型化を図ることができる。また、開口部403によりインジェクタ挿入孔401の外周部が除肉されるため、その分だけシリンダヘッド4、ひいてはエンジン1を軽量化することができる。
- [0044] なお、インジェクタ挿入孔401は、例えば、シリンダヘッド4の成形時に一体的に形成された突起部（加工前のインジェクタ支持部40）に、上下方向の穿孔加工を施すことで形成される。その際、インジェクタ挿入孔401の孔径を段階的に拡大させることで、位置決め部402（第1から第3の孔径部401a～401c）が形成される。そして、インジェクタ挿入孔401を形成した後、その外周部の所定位置を切削加工することで、開口部403が形成される。これにより、インジェクタ挿入孔401、位置決め部402、および開口部403を有するインジェクタ支持部40をシリンダヘッド4に設けることができる。シリンダヘッド4の成形時に一体的に形成される突起部は、押湯による駄肉を含んでいる。したがって、インジェクタ挿入孔401、位置決め部402、および開口部403を有するインジェクタ支持部40を設けるための加工をシリンダヘッド4の一次成形品（素材）に対して別途行う。
- [0045] また、図5および図9に示すように、インジェクタ挿入孔401に挿入されたインジェクタ9は、その外周部が開口部403において露呈された状態となる。したがって、吸気バルブ側のカムシャフトの潤滑オイルが開口部403を通してインジェクタ挿入孔401に浸入するおそれがある。このため、インジェクタ挿入孔401の第2の孔径部401bと第3の孔径部401

cとの段差にガスケット404が組み付けられている。これにより、シリンダの燃焼室内へのカムシャフトの潤滑オイルの混入を防いでいる。

[0046] 以上、本発明の実施形態を説明したが、上述した実施形態は、一例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。このような新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

[0047] 例えば、上述した実施形態において、インジェクタ支持部40には、開口部403を形成しているが、インジェクタ挿入孔401の外周部を貫通することなく、該外周部の肉を完全に除くことなく、少しだけ残した薄肉部を形成してもよい。この場合にも、かかる薄肉部においては、インジェクタ挿入孔401の外周部から除いた肉厚の分だけ、吸気バルブ挿通孔411およびバルブスプリング着座面413をインジェクタ9に近づけ、軸間距離 L_i を短縮させることができる。

符号の説明

[0048] 1…エンジン、2…オイルパン、3…シリンダブロック、4…シリンダヘッド、5…ロッカカバー、6…フロントカバー、7…クランクプーリ、8…ヘッドボルト、9…インジェクタ、9a…インジェクタの第1の挿入部位、9b…インジェクタの第2の挿入部位、9c…インジェクタの第3の挿入部位、40…インジェクタ支持部、41…底壁部、42…外周壁部、42a…外縦壁部、42b…外横壁部、43…第1の梁部、43c…カムジャーナル挿通孔、43e…軸受部材、43i…軸受部材、44…第2の梁部、401…インジェクタ挿入孔、401a…第1の孔径部、401b…第2の孔径部、401c…第3の孔径部、402…位置決め部、402a…第1の位置決め部、402b…第2の位置決め部、403…開口部、411…吸気バルブ挿通孔、412…排気バルブ挿通孔、413…バルブスプリング着座面、414…バルブスプリング着座面、H1…第1の位置決め部の高さ、H2…第

2 の位置決め部の高さ、 H_3 …バルブスプリング着座面の高さ、 L …開口部の開口長さ、 L_e …インジェクタと排気バルブ挿通孔との軸間距離、 L_i …インジェクタと吸気バルブ挿通孔との軸間距離、 S …外周壁部で囲まれたスペース、 S_e …排気バルブ側スペース、 S_i …吸気バルブ側スペース。

請求の範囲

- [請求項1] エンジンのシリンダブロック側に配置される底壁部と、
前記底壁部の周縁から起立する外周壁部と、を備え、
前記底壁部には、インジェクタを支持するインジェクタ支持部が設けられ、
前記インジェクタ支持部は、
インジェクタが挿入されるインジェクタ挿入孔と、
前記インジェクタ挿入孔に挿入されたインジェクタを位置決めする位置決め部と、
前記位置決め部を避けて前記インジェクタ挿入孔の外周部を貫通する開口部と、を有する
シリンダヘッド。
- [請求項2] 前記開口部は、前記インジェクタの挿入方向に対して前記位置決め部と重複しない位置に配置されている
請求項1に記載のシリンダヘッド。
- [請求項3] 前記インジェクタ支持部と連続し、前記外周壁部で囲まれたスペースを吸気バルブ側と排気バルブ側に区画するとともに、区画された吸気バルブ側のスペースと排気バルブ側のスペースをそれぞれ細分する梁部を備え、
前記開口部は、前記吸気バルブ側のスペースに向けて開口している
請求項1に記載のシリンダヘッド。
- [請求項4] 前記インジェクタ支持部と連続し、前記外周壁部で囲まれたスペースを吸気バルブ側と排気バルブ側に区画するとともに、区画された吸気バルブ側のスペースと排気バルブ側のスペースをそれぞれ細分する梁部を備え、
前記開口部は、前記吸気バルブ側のスペースに向けて開口している
請求項2に記載のシリンダヘッド。
- [請求項5] 前記開口部は、前記梁部で細分されて隣り合う前記吸気バルブ側の

スペースに向けて１つずつ開口している

請求項３に記載のシリンダヘッド。

[請求項６] 前記開口部は、前記梁部で細分されて隣り合う前記吸気バルブ側のスペースに向けて１つずつ開口している

請求項４に記載のシリンダヘッド。

[請求項７] 前記位置決め部は、前記インジェクタの挿入方向の手前側と奥側に離間して配置されている

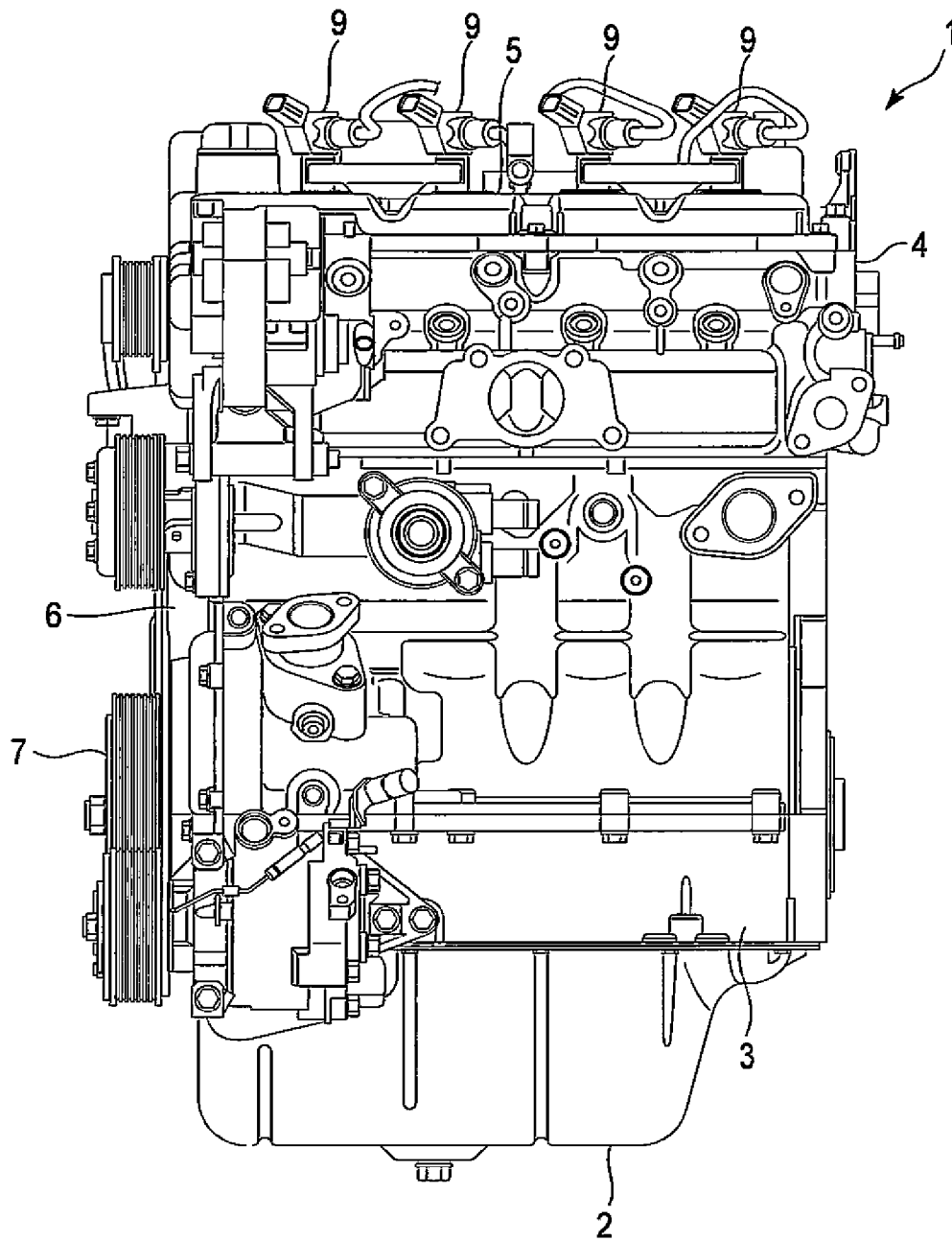
請求項１から６のいずれかに記載のシリンダヘッド。

[請求項８] 前記位置決め部は、前記インジェクタ挿入孔のうち、孔径が前記インジェクタの外径と略同一の部位であり、

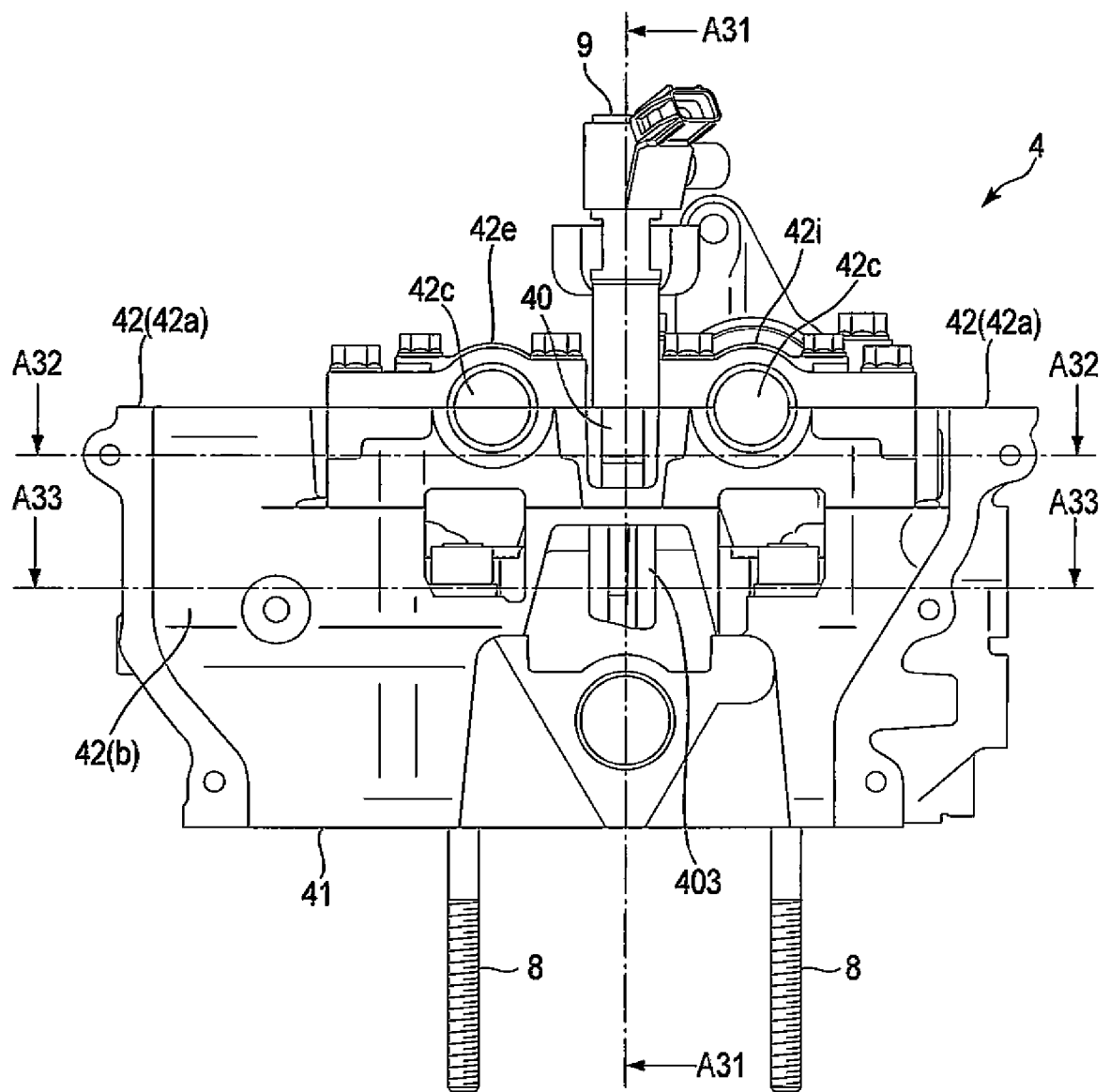
前記手前側の位置決め部は、前記奥側の位置決め部よりも前記孔径が大径である

請求項７に記載のシリンダヘッド。

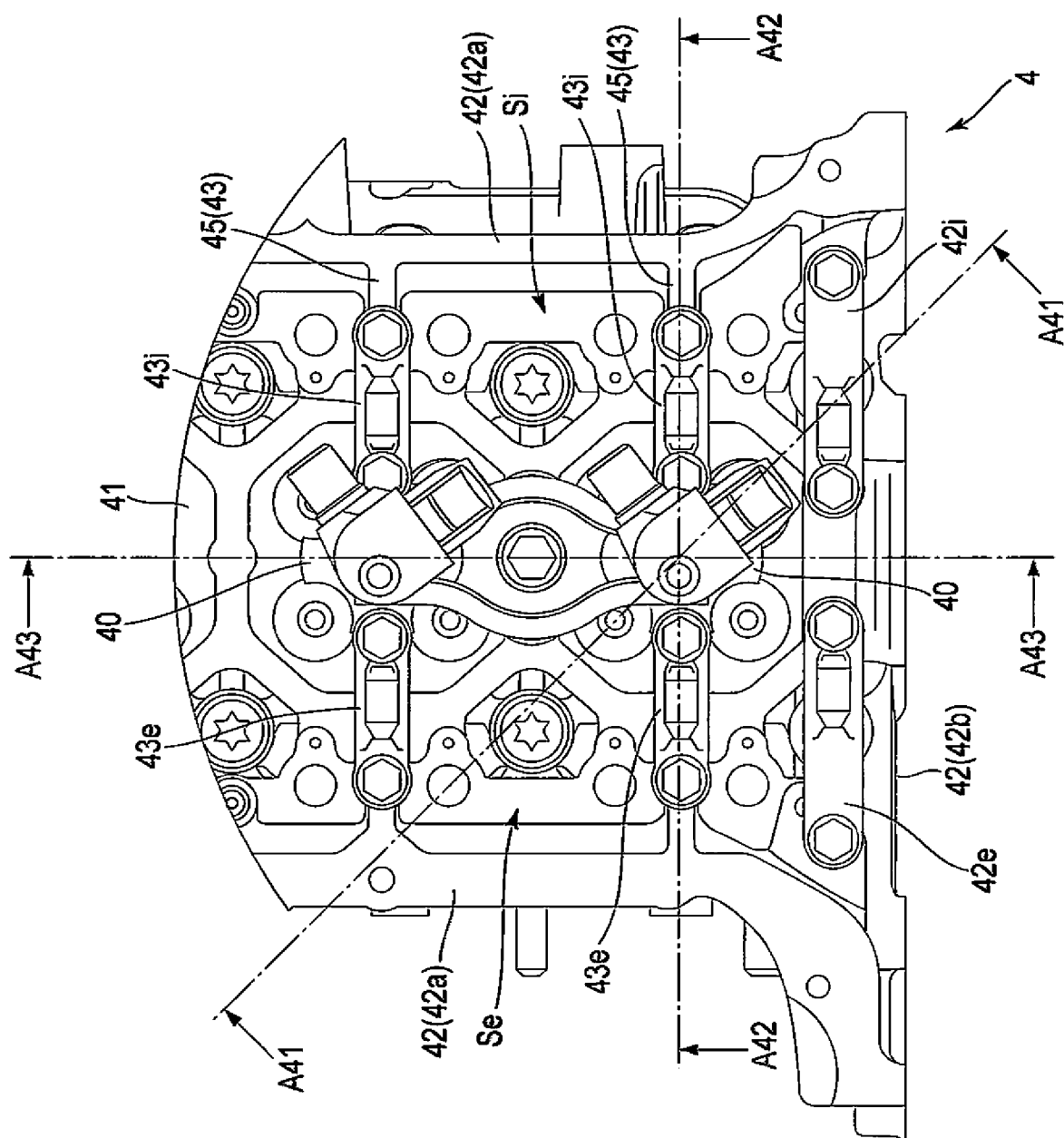
[図1]



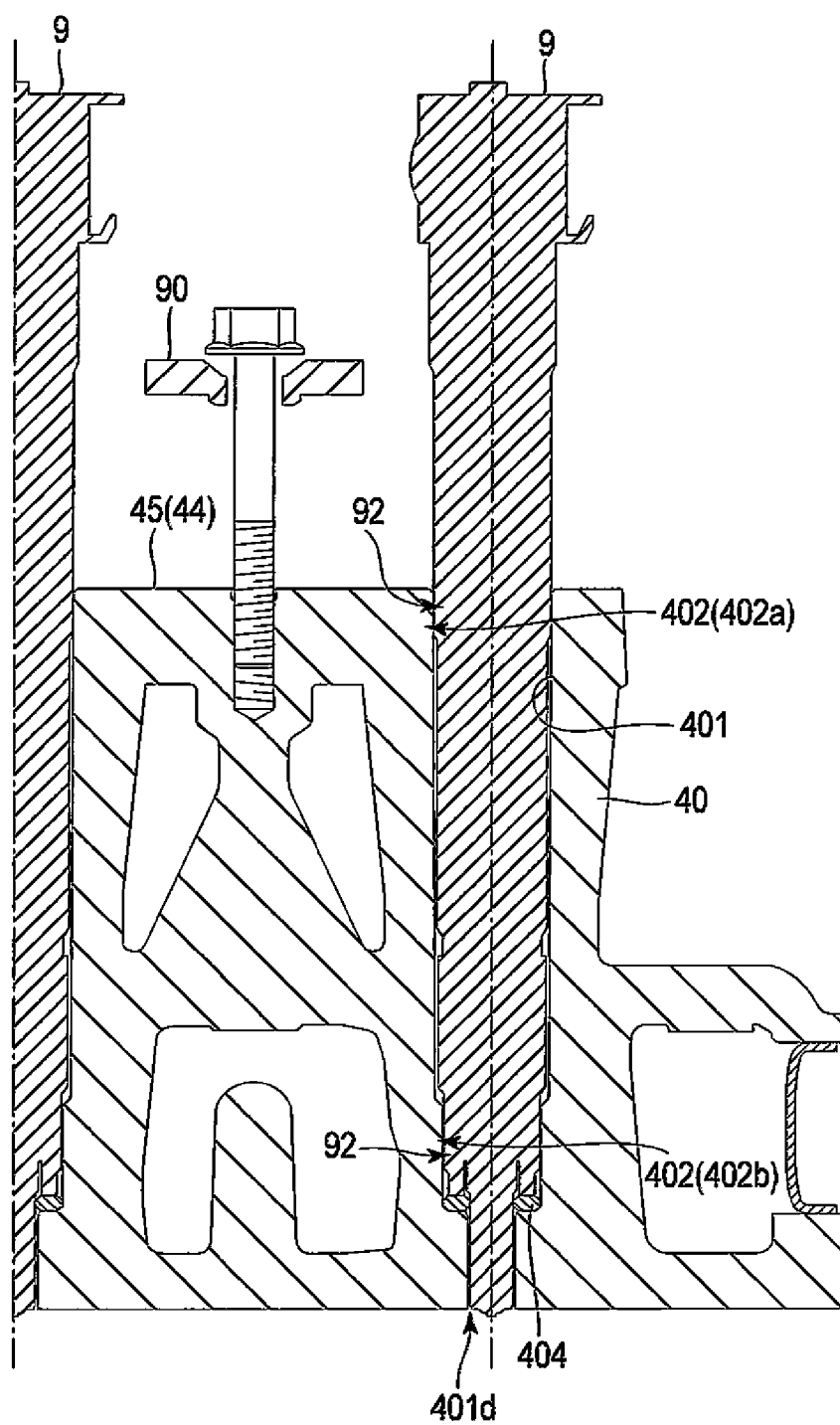
[図3]



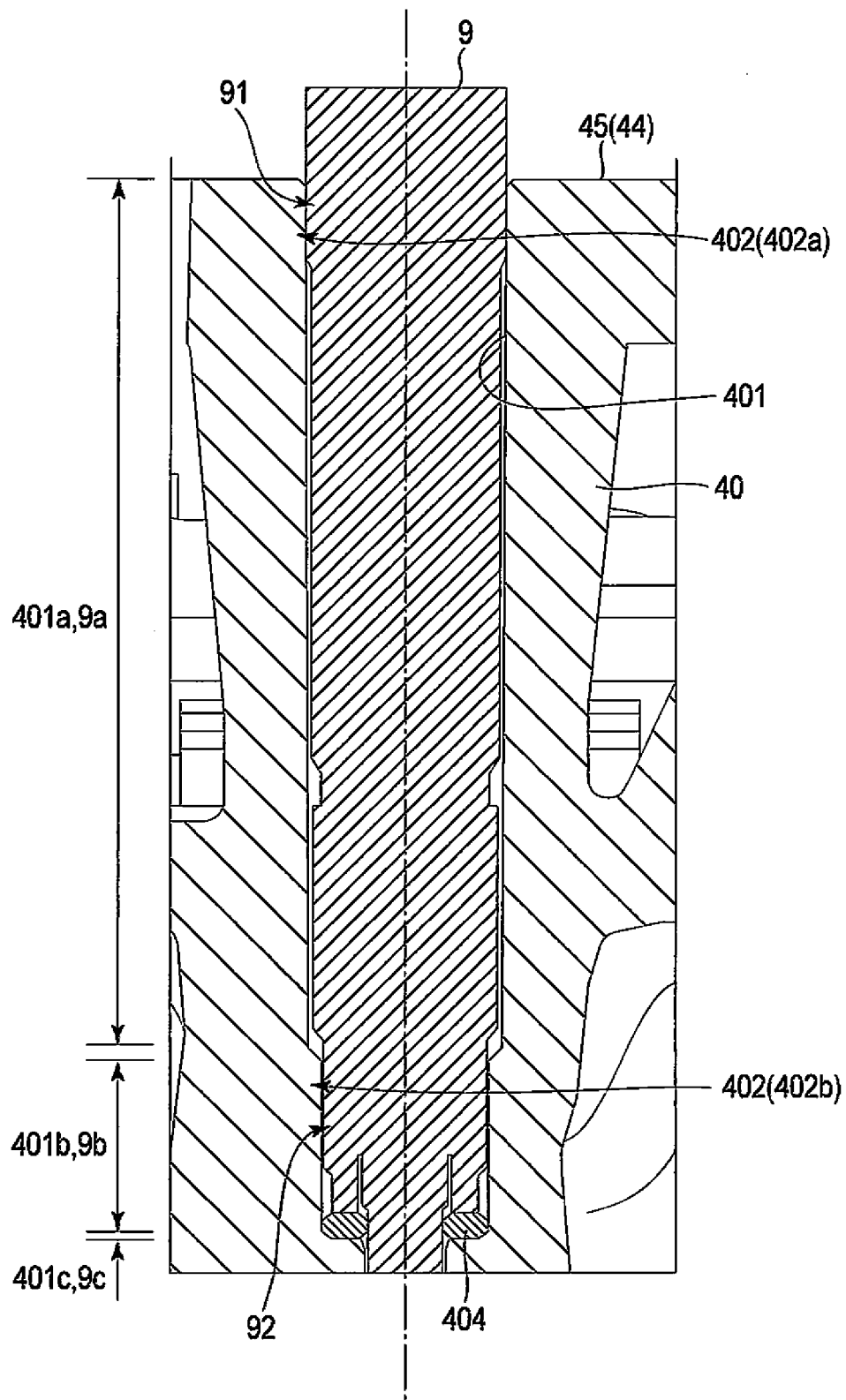
[図4]



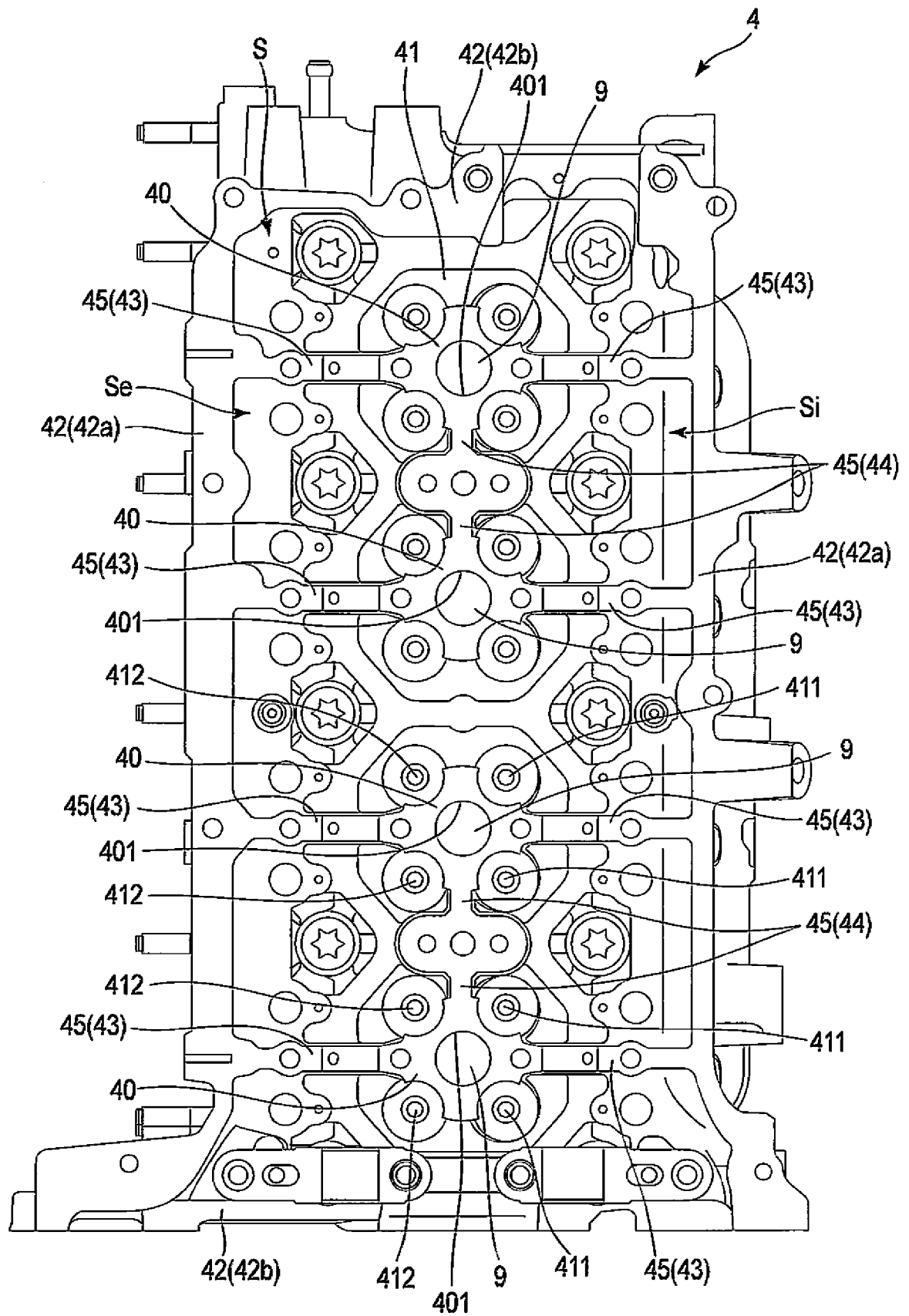
[図7]



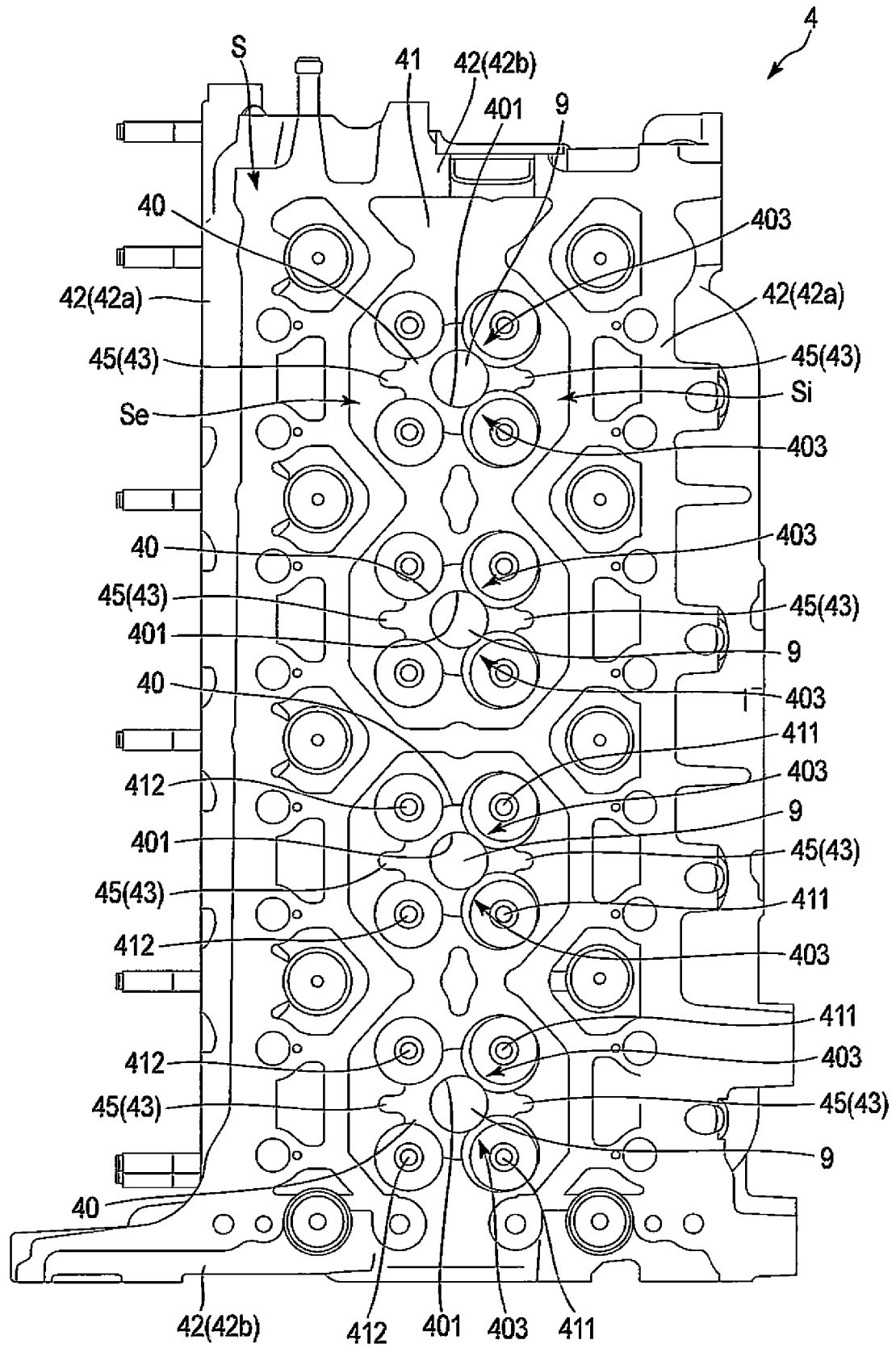
[図9]



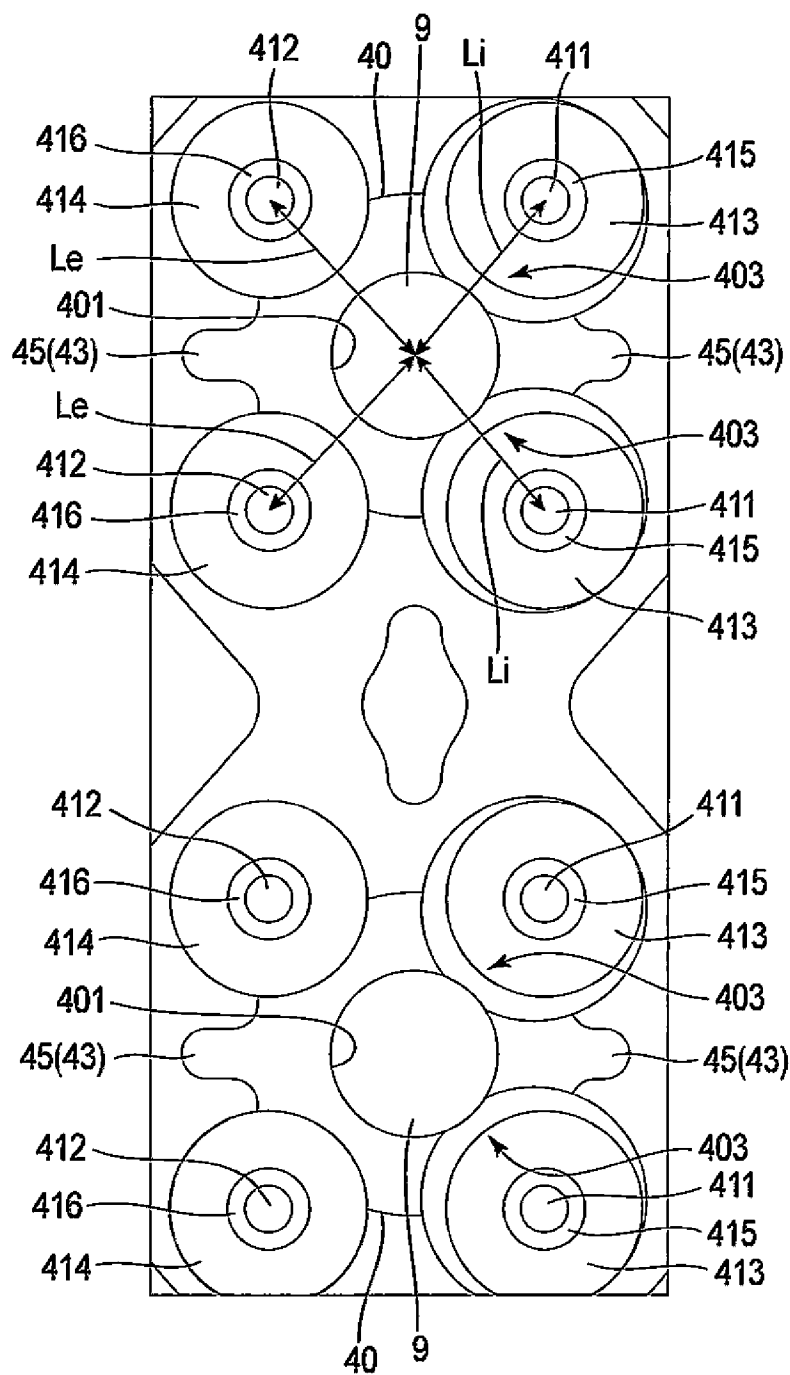
[図10]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/088221

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02F1/24(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)

F02F1/24

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2007-187105 A (Mazda Motor Corp., Kokoku Intech Co., Ltd.), 26 July 2007 (26.07.2007), paragraphs [0019] to [0055]; fig. 1 to 12 & EP 1808597 A2 paragraphs [0029] to [0064]; fig. 1 to 12	1-8
A	JP 2003-269245 A (Honda Motor Co., Ltd.), 25 September 2003 (25.09.2003), paragraphs [0023] to [0086]; fig. 1 to 11 & EP 1344930 A2 paragraphs [0038] to [0108]; fig. 1 to 11(B)	1-8
A	JP 2009-215921 A (Honda Motor Co., Ltd.), 24 September 2009 (24.09.2009), paragraphs [0019] to [0085]; fig. 1 to 12 (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
08 February 2017 (08.02.17)

Date of mailing of the international search report
21 February 2017 (21.02.17)

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/JP2016/088221

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 2001-336464 A (Denso Corp.), 07 December 2001 (07.12.2001), paragraphs [0018] to [0036]; fig. 1 to 6 & DE 10125336 A1	1-8
A	US 5711266 A (ASTNER et al.), 27 January 1998 (27.01.1998), column 3, line 29 to column 5, line 9; fig. 1 to 3 & EP 780560 A1 & DE 19548088 C & KR 10-0237252 B	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F02F1/24 (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（IPC））

Int.Cl. F02F1/24

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2007-187105 A（マツダ株式会社，興国インテック株式会社） 2007.07.26，段落[0019]-[0055]，図1-12 & EP 1808597 A2，段落[0029]-[0064]，図1-12	1-8
A	JP 2003-269245 A（本田技研工業株式会社）2003.09.25， 段落[0023]-[0086]，図1-11 & EP 1344930 A2，段落[0038]-[0108]，図1-11(B)	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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

08.02.2017

国際調査報告の発送日

21.02.2017

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）

櫻田 正紀

3G

2917

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 請求項の番号
A	JP 2009-215921 A (本田技研工業株式会社) 2009.09.24, 段落[0019]-[0085], 図 1-12 (ファミリーなし)	1 - 8
A	JP 2001-336464 A (株式会社デンソー) 2001.12.07, 段落[0018]-[0036], 図 1-6 & DE 10125336 A1	1 - 8
A	US 5711266 A (ASTNER et al.) 1998.01.27, 第 3 欄第 29 行-第 5 欄第 9 行, 図 1-3 & EP 780560 A1 & DE 19548088 C & KR 10-0237252 B	1 - 8