(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 5 月 22 日(22.05.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/077072 A1

(51) 国際特許分類:
F02M 55/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/077888

(22) 国際出願日: 2013 年 10 月 15 日(15.10.2013)

(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 2012-251981 2012 年 11 月 16 日(16.11.2012) JP

(71) 出願人: ボッシュ株式会社(**BOSCH CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1508360 東京都渋谷区渋谷３丁目６番７号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 平沼　直人(**HIRANUMA Naoto**); 〒3558603 埼玉県東松山市箭弓町３丁目１３番２６号 ボッシュ株式会社内 Saitama (JP). 松崎　稔(**MATSUZAKI Minoru**); 〒3558603 埼玉県東松山市箭弓町３丁目１３番２６号　ボッシュ株式会社内 Saitama (JP). 久保　賢一(**KUBO Kenichi**); 〒3558603 埼玉県東松山市箭弓町３丁目１３番２６号 ボッシュ株式会社内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 大場　玲児, 外(**OHBA Reiji** et al.); 〒3558603 埼玉県東松山市箭弓町３丁目１３番２６号　ボッシュ株式会社テクニカルセンター知的財産部 Saitama (JP).

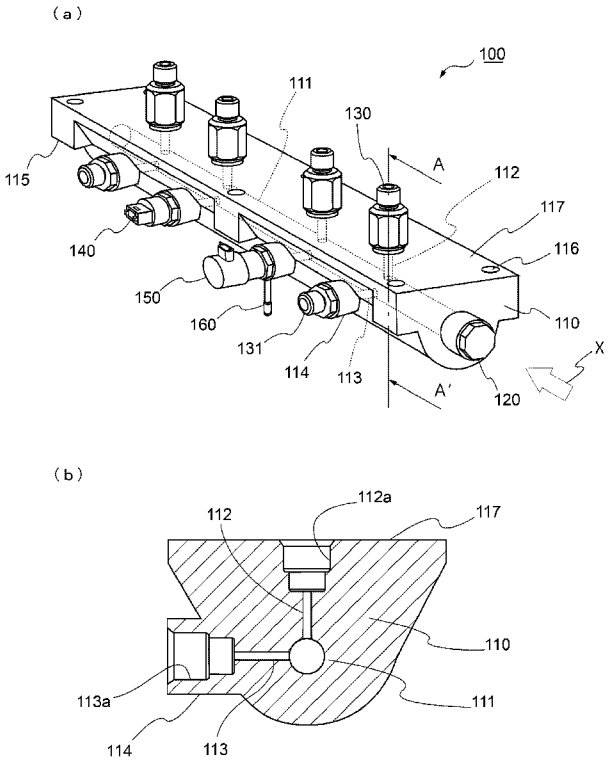
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG,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

[続葉有]

(54) **Title**: COMMON RAIL

(54) 発明の名称 : コモンレール



(57) **Abstract**: Provided is a common rail that can prevent cracking in the edges of branched hole openings of a fuel retaining hole without performing autofrettage for applying compressive residual stress to an internal surface of a common rail main body. The common rail is characterized in comprising a fuel retaining hole which is a columnar space provided inside the rail main body and capable of retaining high-pressure fuel, and a plurality of branching holes that each branch out of the rail main body from the fuel retaining hole, wherein the branching directions of the branching holes are split in two directions as seen from the axial direction of the fuel retaining hole, and the center axes of the branching holes that branch in one direction and the branching holes that branch in the other direction are disposed at angles so as to not face each other.

(57) 要約: コモンレール本体の内部表面に圧縮残留応力を付与するためのオートフレタージュ加工を施すことなしに燃料貯留孔の分岐孔開口部のエッジ部分に発生する亀裂を防止することのできるコモンレールを提供する。 レール本体内部に設けられ高圧の燃料を貯留可能な円柱状空間である燃料貯留孔と、燃料貯留孔からレール本体外部に向かってそれぞれ分岐する複数の分岐孔とを備えたコモンレールにおいて、分岐孔は、燃料貯留孔の軸方向から見たときに分岐方向が２方向に分けられ、一方の方向に分岐する分岐孔と他方の方向に分岐する分岐孔の中心軸が互いに対向しない角度に配置されていることを特徴とする。

WO 2014/077072 A1

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)）

明　細　書

発明の名称 ： コモンレール

技術分野

[0001] 本発明は、ディーゼルエンジン等の内燃機関の蓄圧式燃料供給装置に用いられるコモンレールに関する。

背景技術

[0002] ディーゼルエンジン等の内燃機関に燃料を供給する装置として蓄圧式燃料供給装置が公知である。蓄圧式燃料供給装置は、高圧の燃料を貯留可能なコモンレールと、コモンレールに配管を介して接続される複数のインジェクタと、コモンレール内へ配管を介して高圧の燃料を加圧供給する燃料供給ポンプを備え、それらを制御装置により電子制御することで高圧の燃料を各インジェクタから内燃機関の各気筒内へ緻密に噴射することを可能としている。

[0003] 蓄圧式燃料供給装置に用いられるコモンレールは、コモンレール本体の内部に設けられた高圧の燃料を貯留可能な円柱状空間である燃料貯留孔を有し、この燃料貯留孔からコモンレール本体の外部に向かって分岐する分岐孔を備えている。コモンレール本体の分岐孔には、接続部材や配管を介してインジェクタや燃料供給ポンプが接続され、その他にも圧力センサーや温度センサー等のセンサー類および圧力制御弁、プレッシャーリミッター等のバルブ類も接続される。そのため、コモンレールは、数多くの分岐孔を備える構成となっている。

[0004] ところで、近年、環境問題の観点から大気汚染対策として自動車の排出ガス規制が厳しくなって来ている。蓄圧式燃料供給装置を用いるディーゼルエンジンにおいては、排出ガス規制への対応として蓄圧式燃料供給装置から供給される燃料の高圧化が進められている。供給燃料の高圧化に伴い、蓄圧式燃料供給装置では、構成部品である燃料供給ポンプやインジェクタおよびコモンレールの耐圧強化が課題とされている。

[0005] コモンレールでは、貯留する燃料が高圧になると燃料貯留孔の分岐孔開口

部のエッジ部分に亀裂が発生しやすくなり、亀裂から燃料漏れを招く恐れがあるため、この部分の耐圧強化が重要な課題である。

[0006] 燃料貯留孔の分岐孔開口部のエッジ部分における亀裂は、分岐孔接続部に締結する接続部材や配管の締付けに伴う分岐孔接続部の受圧座面に受ける軸力と、レール本体内にかかる燃料圧力とにより、燃料貯留孔の分岐孔開口部周辺に大きな引張り応力が発生し、これにより分岐孔開口部のエッジ部分を起点に亀裂が生じるものである。この問題の解決策として特許文献１には、予めコモンレール本体の内部表面に圧縮残留応力を付与することで引張り応力に耐えられるようにするオートフレタージュ加工（文献ではオートフレッテージ加工）が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開２００２－３１００３４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、オートフレタージュ加工は、コモンレール本体内部の燃料貯留孔に非常に高い圧力を加え、コモンレール本体全体を弾性変形させるとともにコモンレール本体の内部表面を塑性変形させることでコモンレール本体の内部表面に圧縮残留応力を付与することを可能としているが、コモンレール本体の形状によっては変形させることが困難な場合や均等に変形させられない場合がある。その結果、コモンレール本体の内部表面に圧縮残留応力を付与できない、または均一に圧縮残留応力を付与することができない等の問題があった。

[0009] 従来のコモンレールの問題について図４を参照して説明する。図４（ａ）は、従来のコモンレール３００の斜視図が示され、図４（ｂ）は、斜視図に記すＢ－Ｂ’線におけるコモンレール本体３１０の軸方向から見た切断面の図（肉厚断面図）が示されている。コモンレール３００は、コモンレール本

体３１０と上側接続部材３３０と下側接続部材３３１と圧力センサー３４０と圧力制御弁３５０と燃料排出管３６０により構成されている。

[0010] コモンレール本体３１０は、円柱状のレールの上側にフランジ部３１５を含む平板状のシール面部３１７が合わせられたような形状に一体成形されている。フランジ部３１５には、コモンレール３００をエンジンへ取付けるための固定ボルトを挿入可能な貫通穴３１６が設けられている。シール面部３１７は、エンジンの取付け面とのシールを可能とするため平坦に仕上げられている。

[0011] シール面部３１７には燃料貯留孔３１１から分岐した上側分岐孔３１２が開口し、その開口部には上側接続部材３３０の締結を可能とする上側分岐孔接続部３１２ａが設けられている。シール面部３１７とは反対側のコモンレール本体３１０の下側には下側分岐孔３１３が開口するボス部３１４が備えられ、下側分岐孔３１３の開口部にも下側接続部材３３１の締結を可能とする下側分岐孔接続部３１３ａが設けられている。

[0012] 図４（ｂ）のコモンレール本体３１０の肉厚断面図に示されるように、フランジ部３１５を含むシール面部３１７を備える上側分岐孔３１２の周囲の肉厚は、下側分岐孔３１３の周囲の肉厚に比べ厚くなっているため、オートフレタージュ加工時に高い圧力を加えても上側分岐孔３１２の周囲では変形がおきにくい。その結果、燃料貯留孔３１１の上側分岐孔３１２の開口部周辺に十分な圧縮残留応力を付与することができない問題があった。

[0013] また、上述した形状のコモンレール３００において上側分岐孔３１２の開口部周辺に十分な圧縮残留応力を付与するために超高圧力でオートフレタージュ加工を施した場合、たとえコモンレール本体３１０の内部表面全体に十分な圧縮残留応力を付与することが出来たとしても、フランジ部３１５を含むシール面部３１７が設けられて肉厚が厚くなっているコモンレール本体３１０の上側と、肉厚が厚くなっていないコモンレール本体３１０の下側では変形の度合いに違いが生じコモンレール全体が反るように塑性変形してしまうなどの問題があった。

[0014] 本発明は、このような問題点に鑑み発明者が鋭意検討した結果、分岐孔の配置を適切に行うことにより、燃料貯留孔の分岐孔開口部のエッジ部分における亀裂の原因となる引張り応力を低減することができることを見出したものであり、コモンレール本体の内部表面に圧縮残留応力を付与するためのオートフレタージュ加工を施すことなしに燃料貯留孔の分岐孔開口部のエッジ部分に発生する亀裂を防止することのできるコモンレール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

[0015] 本発明によれば、レール本体内部に設けられ高圧の燃料を貯留可能な円柱状空間である燃料貯留孔と、燃料貯留孔からレール本体外部に向かってそれぞれ分岐する複数の分岐孔とを備えたコモンレールにおいて、分岐孔は、燃料貯留孔の軸方向から見たときに分岐方向が概ね２方向に分けられ、一方の方向に分岐する分岐孔と他方の方向に分岐する分岐孔の中心軸が互いに対向しない角度に配置されていることを特徴とするコモンレールが提供され上述した問題を解決することができる。

[0016] また、本発明のコモンレールを構成するにあたり、一方の方向に分岐する分岐孔と他方の方向に分岐する分岐孔の中心軸が、コモンレール本体の同一肉厚断面上に一つずつあることが望ましい。

[0017] また、本発明のコモンレールを構成するにあたり、一方の方向へ分岐した分岐孔と他方の方向へ分岐した分岐孔の中心軸は、燃料貯留孔の径方向で直交する角度に配置されていることが望ましい。

[0018] また、本発明のコモンレールを構成するにあたり、分岐孔の中心軸が燃料貯留孔の軸心に対し偏心した位置にずらされて配置されていることが望ましい。

発明の効果

[0019] 本発明のコモンレールにおいて、分岐孔は燃料貯留孔の軸方向から見たときに分岐方向が概ね２方向に分けられ、一方の方向に分岐する分岐孔と他方の方向に分岐する分岐孔の中心軸が互いに対向しない角度に配置されている

構成であり、換言すれば、一方の方向に分岐する分岐孔と他方の方向に分岐する分岐孔の中心軸が互いに平行な位置関係または同一直線上にある位置関係にならないように配置されている。そのため、一方と他方の方向に分岐する分岐孔の分岐孔接続部に接続部材や配管が締結されたときの分岐孔接続部の受圧座面に受ける軸力の圧力によっておきる燃料貯留孔のいびつな変形が抑えられる。したがって、燃料貯留孔の分岐孔開口部周辺で発生する引張り応力が低減され分岐孔開口部のエッジ部分に発生する亀裂を防止することができる。また、オートフレタージュ加工を施す必要がなくなることから、オートフレタージュ加工に伴う不具合も防止できる。さらに、オートフレタージュ加工のための高価な設備の導入や工数も不要となるため安価なコモンレールを提供することができる。

[0020] また、本発明のコモンレールにおいて、一方の方向に分岐する分岐孔と他方の方向に分岐する分岐孔の中心軸が、コモンレール本体の同一の肉厚断面上に一つずつある構成とすることで、両方向の分岐孔がそれぞれ一対となり燃料貯留孔のいびつな変形を効果的に抑えるため、燃料貯留孔の分岐孔開口部周辺での引張り応力の発生を抑えることができる。

[0021] また、本発明のコモンレールにおいて、一方の方向へ分岐した分岐孔と他方の方向へ分岐した分岐孔の中心軸は、燃料貯留孔の径方向で直交する角度に配置されている構成とすることで、両分岐孔の分岐孔接続部に接続部材や配管が締結されたときの分岐孔接続部の受圧座面に受ける軸力の圧力は、燃料貯留孔を挟む方向にかかることが無くなると共に両分岐孔間が広くあいた側へ十分に逃げることが可能となる。そのため、燃料貯留孔のいびつな変形を効果的に抑え燃料貯留孔の分岐孔開口部周辺での引張り応力の発生を確実に抑えることができる。

[0022] また、本発明のコモンレールにおいて、分岐孔の中心軸が燃料貯留孔の軸心に対し偏心した位置にずらされて配置されている構成とすることで、燃料貯留孔の分岐孔開口部のエッジ部分は、燃料貯留孔の中心の位置から外れるため応力集中が抑えられ亀裂の起点を解消することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明のコモンレールの斜視図と断面図

[図2]燃料貯留孔の歪みを説明するコモンレールの断面図

[図3]本発明のコモンレールの変形例の断面図

[図4]従来のコモンレールの斜視図と断面図

発明を実施するための形態

[0024] 以下、図面を参照して、本発明のコモンレールに関する実施の形態について具体的に説明する。ただし、かかる実施の形態は本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の範囲内で任意に変更することが可能である。

[0025] 本発明のコモンレール１００について図１を参照して説明する。図１（ａ）は、本発明のコモンレール１００の斜視図が示され、図１（ｂ）は、斜視図に記すＡ－Ａ’線におけるコモンレール本体１１０の軸方向から見た切断面の図（肉厚断面図）が示されている。コモンレール１００は、コモンレール本体１１０と封止部材１２０と縦方向接続部材１３０と横方向接続部材１３１と圧力センサー１４０と圧力制御弁１５０と燃料排出管１６０とにより構成されている。

[0026] コモンレール本体１１０は高炭素鋼等を素材とする金属製であり、その内部にはコモンレール本体１１０の長手方向に貫通する燃料貯留孔１１１が設けられている。そして、コモンレール本体１１０は燃料貯留孔１１１の両端の開口部を封止部材１２０で閉じることにより内部に円柱状空間を形成し高圧の燃料を貯留可能としている。

[0027] コモンレール本体１１０は、燃料貯留孔１１１の軸方向（図１（ａ）の矢印Ｘが示す方向）から見たときに概ね２方向に分けられる複数の分岐孔がコモンレール本体１１０の燃料貯留孔１１１からコモンレール本体１１０の外部表面に開口するように設けられている。本実施例のコモンレール１００の分岐孔は、図１（ｂ）中において縦方向の分岐孔と横方向の分岐孔に分けられ、縦方向分岐孔１１２が一方の方向に分岐する分岐孔に相当し、横方向分

岐孔１１３が他方の方向に分岐する分岐孔に相当する。

[0028] 縦方向分岐孔１１２は、コモンレール本体１１０がエンジンに取付けられた時のシール面となるシール面部１１７に直交する角度に配設され、シール面部１１７で開口するように設けられている。縦方向分岐孔１１２は、縦方向接続部材１３０の締結を可能とする拡径された縦方向分岐孔接続部１１２ａを有している。コモンレール本体１１０には縦方向分岐孔１１２が燃料貯留孔１１１の軸線に沿って４箇所並列に設けられ、それぞれに縦方向接続部材１３０がねじ結合によって締結されている。

[0029] 縦方向接続部材１３０は、縦方向分岐孔接続部１１２ａの締結側とは反対側の端部に燃料配管（図示せず）の接続を可能にするねじ部が設けられている。そして、各縦方向接続部材１３０に接続された燃料配管（図示せず）を介してコモンレール１００から各インジェクタ（図示せず）へ高圧の燃料が供給される。

[0030] 横方向分岐孔１１３は、コモンレール本体１１０の側面に一体的に形成された四つのボス部１１４に開口するように設けられている。縦方向分岐孔１１２と同様に横方向分岐孔１１３も横方向接続部材１３１の締結が可能な横方向分岐孔接続部１１３ａを有し横方向接続部材１３１が取付けられている。コモンレール１００では、横方向接続部材１３１が２箇所の横方向分岐孔接続部１１３ａに締結され、これら２箇所の横方向接続部材１３１に接続された燃料配管（図示せず）を介して燃料供給ポンプ（図示せず）からコモンレール１００内へ高圧の燃料が供給される。

[0031] また、残りの２箇所の横方向分岐孔１１３の横方向分岐孔接続部１１３ａには、コモンレール１００内の燃料圧力を測定する圧力センサー１４０とコモンレール１００内の燃料圧力を調整するために制御装置（図示せず）によって電子制御される圧力制御弁１５０が締結されている。圧力制御弁１５０が締結されたボス部１１４には、燃料圧力を調整するために排出される燃料の燃料排出管１６０が取付けられている。

[0032] 本実施例のコモンレール１００では、図１（ｂ）の断面図に示されるよう

に、縦方向分岐孔１１２と横方向分岐孔１１３は、それぞれ中心軸がレール本体１１０の同一の肉厚断面上にあると共に燃料貯留孔１１１の径方向で直交する角度に配置されている。

[0033] 次に、本実施例のコモンレール１００の作用及び効果について、図４に示す従来のコモンレール３００と比較して説明する。図２は、分岐孔接続部に接続部材が締結された際に発生する軸力の圧力がコモンレールに加えられたときの燃料貯留孔の変形についてシミュレーションした結果をコモンレール本体の肉厚断面図で模式的に表したものである。図２（ａ）は図１の本実施例のコモンレール１００に対するシミュレーション結果を示し、図２（ｂ）は図４の従来のコモンレール３００に対するシミュレーション結果を示している。

[0034] 図２（ｂ）に示す従来のコモンレール３００のコモンレール本体３１０では２方向に分岐する分岐孔３１２，３１３が燃料貯留孔３１１を挟んで上下に対向し、その互いの中心軸が同一直線上にある位置関係となっているため、両分岐孔３１２，３１３の受圧座面３１２ｂ，３１３ｂにかかる軸力の圧力は、白矢印の示す方向の圧力となる。そして、この燃料貯留孔３１１の上下方向からの圧力は、燃料貯留孔３１１を左右方向へ変形させる力となり、燃料貯留孔３１１が点線で示すように変形する。この左右方向への変形により燃料貯留孔３１１の両分岐孔３１２，３１３の開口部周辺に引張り応力が発生する。

[0035] 上述した従来のコモンレールに対し、図２（ａ）に示す本実施例のコモンレール１００の場合、コモンレール本体１１０の分岐孔は、燃料貯留孔１１１の径方向で直交するように配置されているため、両分岐孔１１２，１１３の受圧座面１１２ｂ，１１３ｂにかかる軸力の圧力は、白矢印の示す方向の圧力となる。この圧力は、燃料貯留孔１１１を挟む方向にかかることが無く、また、両分岐孔１１２，１１３の間の広くあいた黒矢印の示す方向へ逃げることから、燃料貯留孔１１１は、従来のコモンレール３００の燃料貯留孔３１１のように左右方向へ大きく変形することがないため、燃料貯留孔１１

１の両分岐孔１１２，１１３の開口部周辺の引張り応力の発生を抑えることができる。

[0036] 次に、図３を参照して図１に示す本発明のコモンレールの変形例について説明する。図３は変形例のコモンレール本体２１０の肉厚断面図を示している。

[0037] 本発明のコモンレールの変形例において、縦方向分岐孔２１２の分岐孔小径部２１２ｃと横方向分岐孔２１３の分岐孔小径部２１３ｃは、それぞれ分岐孔接続部２１２ａ，２１３ａの中心軸とは異なる中心軸を有している。そして、両分岐孔小径部２１２ｃ、２１３ｃの中心軸は、燃料貯留孔２１１の軸心Ｃに対し偏心した位置に配置されている。

[0038] 変形例では、分岐孔接続部２１２ａ，２１３ａの中心軸が燃料貯留孔２１１の軸心Ｃに対し偏心することなく設けられ、分岐孔小径部２１２ｃ，２１３ｃの中心軸のみが平行移動する形で燃料貯留孔２１１の軸心Ｃに対し偏心して設けられている。

[0039] 分岐孔小径部２１２ｃ，２１３ｃは、図３に示される断面図では偏心によって分岐孔小径部２１２ｃ，２１３ｃと平行する燃料貯留孔２１１の断面円における接線と重なる位置までそれぞれ平行に移動している。

[0040] 両分岐孔小径部２１２ｃ，２１３ｃを上述した位置に配置することで、燃料貯留孔２１１の両分岐孔小径部２１２ｃ，２１３ｃの開口部のエッジ部分は、燃料貯留孔２１１の中心線の位置からそれぞれ外れることになる。これにより、エッジ部分での応力集中は抑えられ左右両方向から引っ張り応力を受ける亀裂の起点が解消される。

[0041] 以上説明したように、本発明のコモンレールであれば、分岐孔の配置を適切に行うことにより、燃料貯留孔の分岐孔開口部周辺で発生する引張り応力の低減が可能となり、燃料貯留孔の分岐孔開口部のエッジ部分に発生する亀裂を防止することができる。

[0042] 尚、本実施例のコモンレールでは、一方の方向に分岐する分岐孔と他方の方向に分岐する分岐孔をコモンレール本体の同一肉厚断面に位置するように

しているが、これに限るものではなく、例えば、コモンレールの長手方向における他方の方向に分岐する分岐孔の配置は、一方の方向に分岐する分岐孔が長手方向に並んでいる間の位置に配置するようにしても良い。

[0043] また、本実施例のコモンレールでは、一方の方向に分岐する複数の分岐孔をすべて同じ縦方向に分岐させ、また、他方の方向に分岐する複数の分岐孔もすべて同じ横方向に分岐させているが、必ずしも全く同じ方向に分岐させる必要は無く、レイアウト上の都合に合わせて方向をそれぞれ調整し設けることは可能である。概ね同じ方向であれば、一様の効果は得られる。

[0044] また、図３の変形例において、分岐孔小径部と分岐孔接続部は、異なる中心軸を持つように構成したが、これに限定するものではなく、分岐孔小径部と分岐孔接続部は、中心軸を同じとしたまま燃料貯留孔の軸心Ｃに対し偏心させても良い。

請求の範囲

［請求項1］ レール本体内部に設けられ高圧の燃料を貯留可能な円柱状空間である燃料貯留孔と、前記燃料貯留孔から前記レール本体外部に向かってそれぞれ分岐する複数の分岐孔とを備えたコモンレールにおいて、
前記分岐孔は、前記燃料貯留孔の軸方向から見たときに分岐方向が２方向に分けられ、一方の方向に分岐する分岐孔と他方の方向に分岐する分岐孔の中心軸が互いに対向しない角度に配置されていることを特徴とするコモンレール。

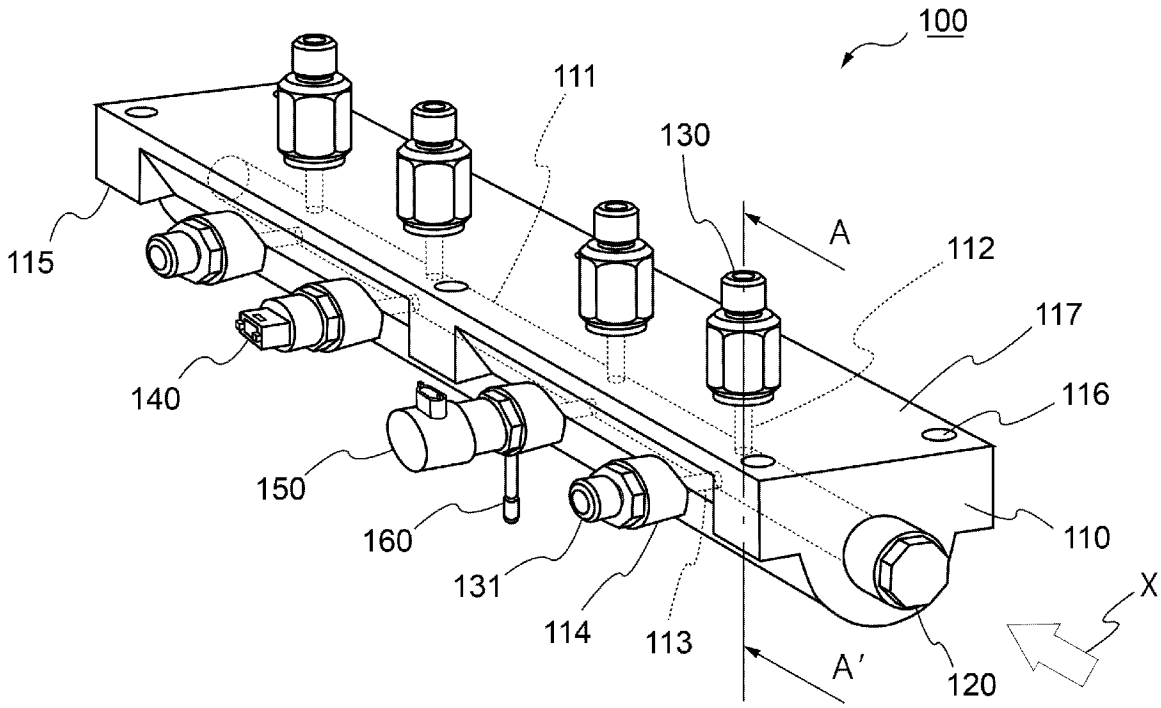
［請求項2］ 前記一方の方向に分岐する分岐孔と前記他方の方向に分岐する分岐孔の中心軸が、前記コモンレール本体の同一肉厚断面上に一つずつあることを特徴とする請求項１に記載のコモンレール

［請求項3］ 前記一方の方向へ分岐した分岐孔と前記他方の方向へ分岐した分岐孔の中心軸は、前記燃料貯留孔の径方向で直交する角度に配置されていることを特徴とする請求項１～２に記載のコモンレール

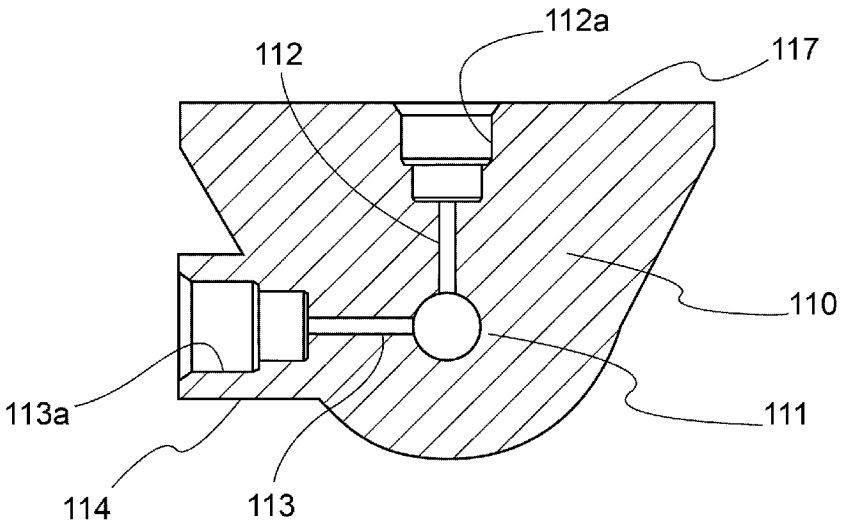
［請求項4］ 前記分岐孔の中心軸が前記燃料貯留孔の軸心に対し偏心した位置にずらされて配置されていることを特徴とする請求項１～３に記載のコモンレール

[図1]

（ａ）

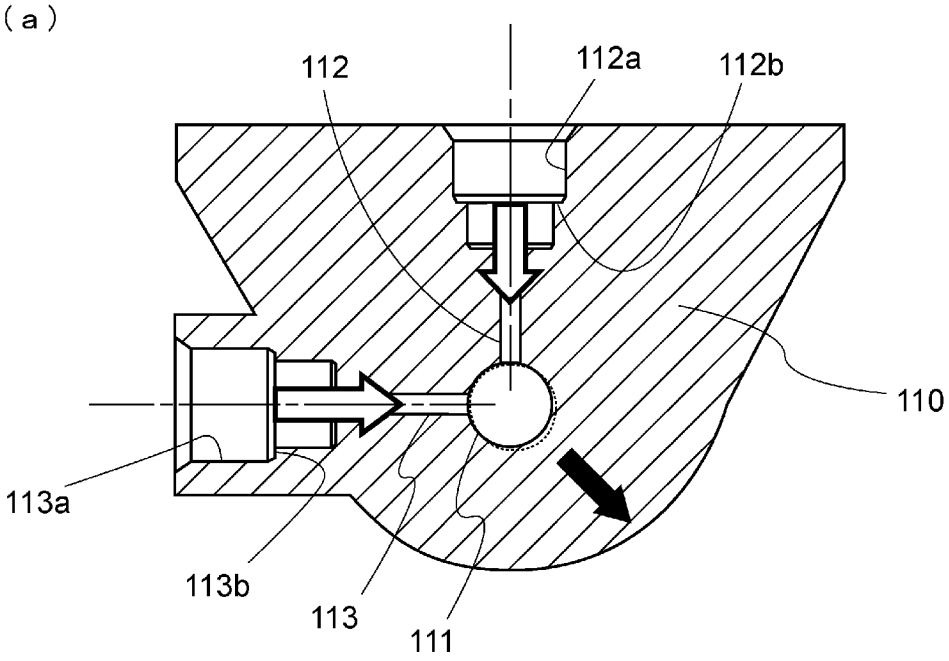

100
111
130
A
112
117
116
115
140
150
160
131
114
113
110
X
A'
120

（ｂ）

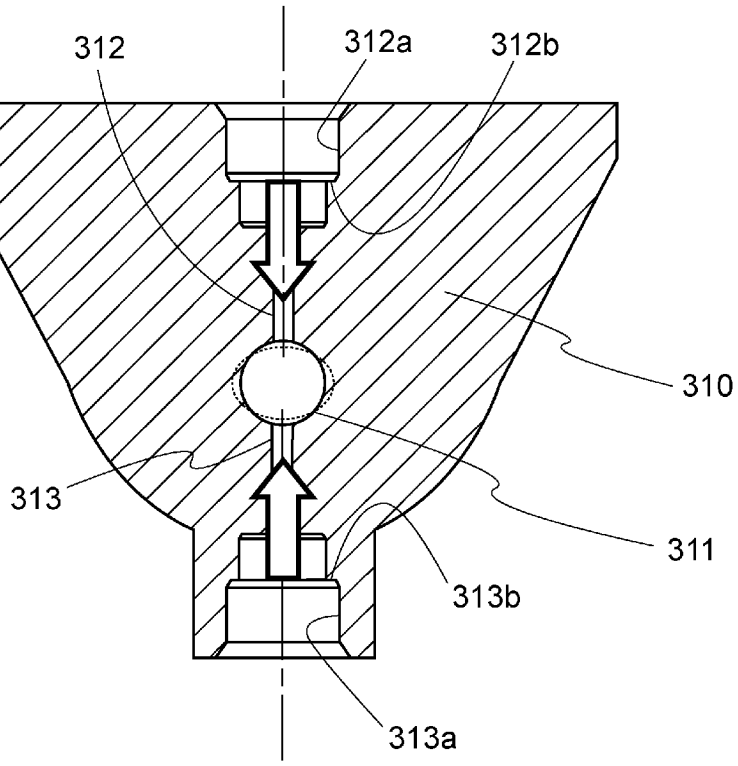

112a
112
117
110
113a
111
114
113

[図2]

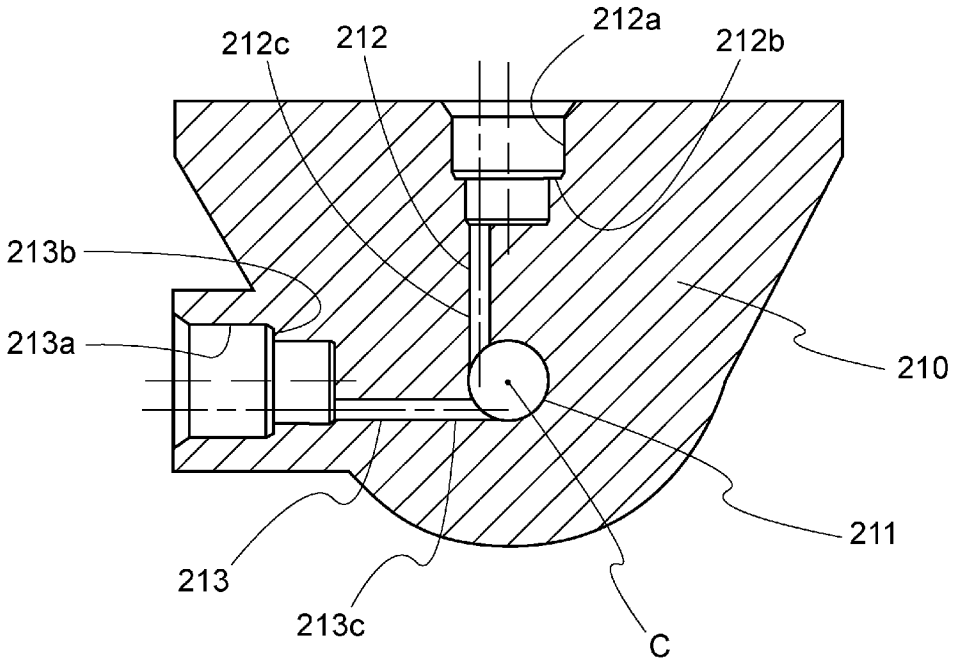
(a)


112
112a
112b
110
113a
113b
113
111

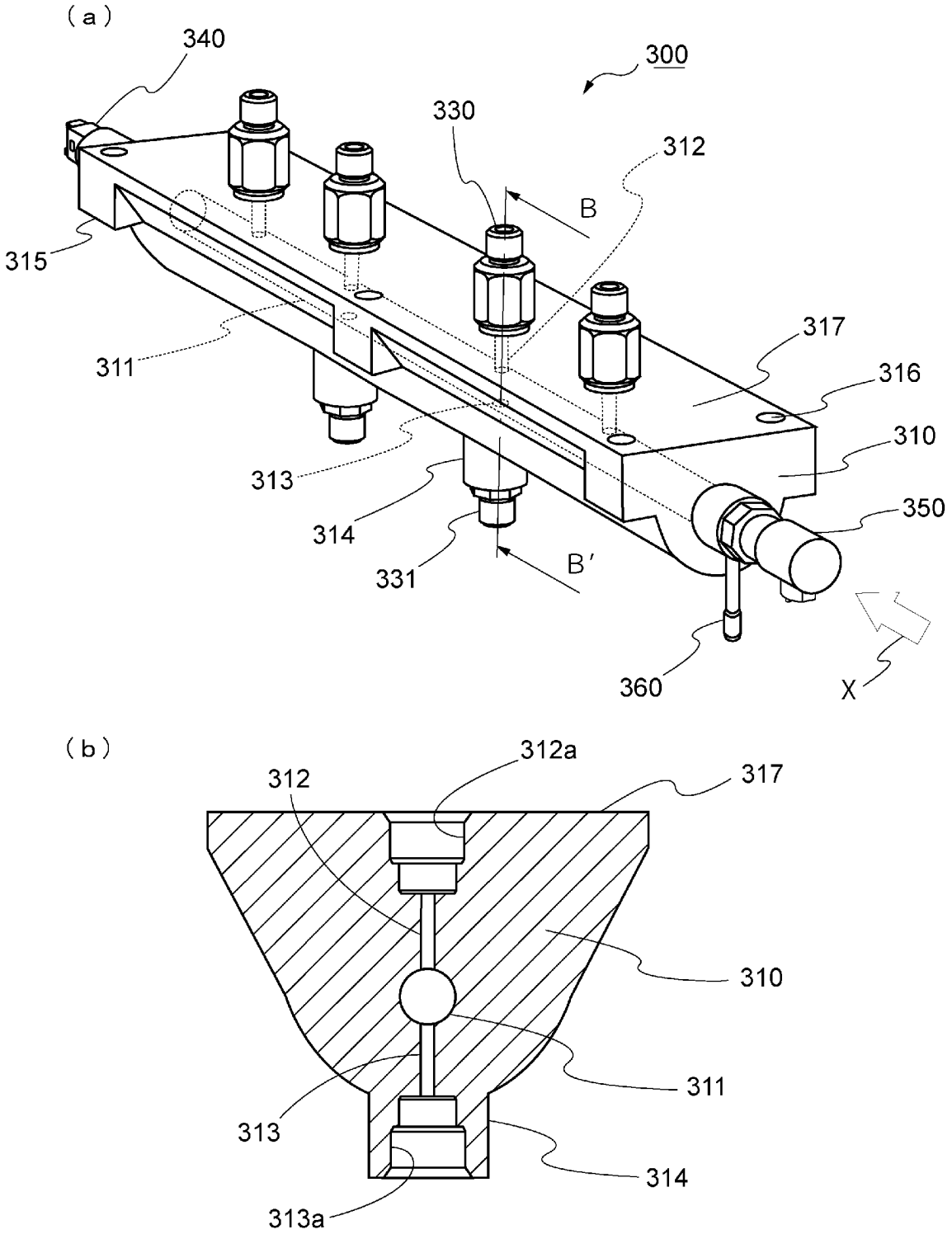
(b)


312
312a
312b
310
313
311
313b
313a

[図3]



[図4]


(a)
340
300
330
312
B
315
311
317
316
310
313
350
314
331
B'
360
X
(b)
312a
312
317
310
311
313
314
313a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/077888

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02M55/02(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)
F02M55/02

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
X Y	JP 2005-502000 A (Siemens AG.), 20 January 2005 (20.01.2005), paragraphs [0019] to [0027]; fig. 2 & US 2004/0168675 A1 & EP 1423601 A1 & WO 2003/023220 A1 & DE 10143519 A1 & HU 401247 A2	1,2 3,4
X Y	JP 9-264227 A (Nissan Diesel Motor Co., Ltd.), 07 October 1997 (07.10.1997), paragraphs [0017] to [0035]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1,3 2,4

☒ 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 January, 2014 (07.01.14)	Date of mailing of the international search report 21 January, 2014 (21.01.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/077888

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 2003-511607 A (Robert Bosch GmbH), 25 March 2003 (25.03.2003), paragraph [0025]; fig. 1, 2 & US 6520155 B1 & EP 1135600 A1 & WO 2001/025617 A1 & DE 19948341 A1 & CZ 20011992 A3 & CN 1327511 A	2-4
Y	JP 2005-140058 A (Denso Corp.), 02 June 2005 (02.06.2005), fig. 1, 3 to 5 & US 2005/0098159 A1 & EP 1529954 A1 & CN 1614223 A	4
Y	JP 2007-517164 A (Cummins Inc.), 28 June 2007 (28.06.2007), fig. 1C, 2C & US 2005/0144558 A1 & US 2006/0236977 A1 & GB 2424040 A & WO 2005/065235 A2 & DE 112004002560 T5 & CN 1918384 A	4
A	JP 2004-162701 A (Waertsilae Schweiz AG.), 10 June 2004 (10.06.2004), paragraphs [0038] to [0042]; fig. 4 to 6 & EP 1413744 A1 & PL 363018 A1 & DK 1413744 T3 & KR 10-2004-0036554 A & CN 1497164 A	1-4
A	JP 2008-95629 A (Bosch Corp.), 24 April 2008 (24.04.2008), entire text; all drawings & WO 2008/044343 A1	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０７７８８８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F02M55/02(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.　F02M55/02

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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
X Y	JP 2005-502000 A (シーメンス　アクチエンゲゼルシヤフト) 2005.01.20, 段落【0019】－【0027】, 図２ & US 2004/0168675 A1 & EP 1423601 A1 & WO 2003/023220 A1 & DE 10143519 A1 & HU 401247 A2	1, 2 3, 4
X Y	JP 9-264227 A (日産ディーゼル工業株式会社) 1997.10.07, 段落【0017】－【0035】, 図１－５ (ファミリーなし)	1, 3 2, 4

☑　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
０７．０１．２０１４	２１．０１．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
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

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｇ　９５３０
安井　寿儀
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
Y	JP 2003-511607 A (ローベルト　ボツシユ　ゲゼルシヤフト　ミツト　ベシユレンクテル　ハフツング) 2003.03.25, 段落【0025】, 図1, 2 & US 6520155 B1 & EP 1135600 A1 & WO 2001/025617 A1 & DE 19948341 A1 & CZ 20011992 A3 & CN 1327511 A	2－4
Y	JP 2005-140058 A (株式会社デンソー) 2005.06.02, 図1, 3－5 & US 2005/0098159 A1 & EP 1529954 A1 & CN 1614223 A	4
Y	JP 2007-517164 A (カミンス　インコーポレイテッド) 2007.06.28, 図1C, 2C & US 2005/0144558 A1 & US 2006/0236977 A1 & GB 2424040 A & WO 2005/065235 A2 & DE 112004002560 T5 & CN 1918384 A	4
A	JP 2004-162701 A (ヴェルトジィレ　シュヴァイツ　アクチエンゲゼルシャフト) 2004.06.10, 段落【0038】－【0042】, 図4－6 & EP 1413744 A1 & PL 363018 A1 & DK 1413744 T3 & KR 10-2004-0036554 A & CN 1497164 A	1－4
A	JP 2008-95629 A (ボッシュ株式会社) 2008.04.24, 全文, 全図 & WO 2008/044343 A1	1－4