

(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9月14日(14.09.2017)



(10) 国際公開番号

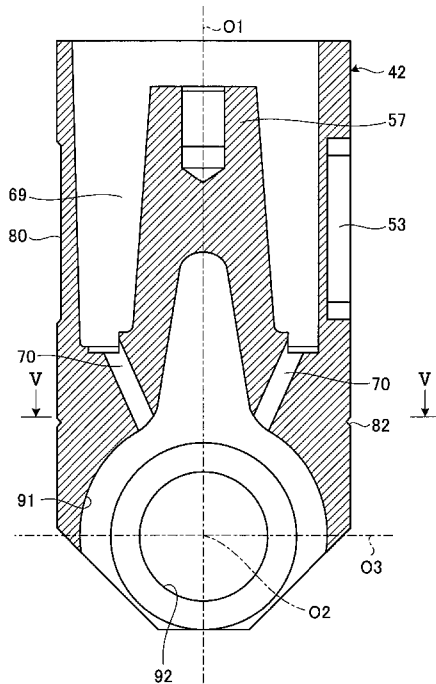
WO 2017/154697 A1

- (51) 国際特許分類:
F01L 9/02 (2006.01) F01M 9/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/008116
- (22) 国際出願日: 2017年3月1日(01.03.2017)
- (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 2016-044944 2016年3月8日(08.03.2016) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 Tokyo (JP). 株式会社ジャパンエンジンコーポレーション (JAPAN ENGINE CORPORATION) [JP/JP]; 〒6740093 兵庫県明石市二見町南二見1番地 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 寺田 一平 (TERATA, Ipppei); 〒8508610 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工船舶機械エンジン株式会社内 Nagasaki (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 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, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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).

[続葉有]

(54) Title: VALVE GEAR AND CROSSHEAD-TYPE INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 動弁装置及びクロスヘッド式内燃機関



(57) Abstract: A valve gear and a crosshead-type internal combustion engine, said valve gear being provided with: a casing (41) and a cylinder part (44); a sliding tube (42) supported so as to be capable of moving inside the casing (41); a piston (46) coupled to the upper end of the sliding tube (42); a cam (47) capable of acting on a roller (45) at the lower end of the sliding tube (42), thereby moving the sliding tube (42); a compression chamber (59) capable of compressing an operating oil due to the movement of the piston (46); an operating oil supply opening (61) provided in the upper casing (41); a first operating oil supply passage supplying the operating oil from the operating oil supply opening (61) to the compression chamber (59); and a second operating oil supply passage supplying the operating oil from the operating oil supply opening (61) to the cam (47).

(57) 要約: 動弁装置及びクロスヘッド式内燃機関において、ケーシング(41)及びシリンダ部(44)と、ケーシング(41)に移動自在に支持される滑り筒(42)と、滑り筒(42)の上端部に連結されるピストン(46)と、滑り筒(42)の下端部のローラ(45)に作用して滑り筒(42)を移動可能なカム(47)と、ピストン(46)の移動により作動油を圧縮可能な圧縮室(59)と、上部ケーシング(41)に設けられる作動油供給口(61)と、作動油供給口(61)から圧縮室(59)に作動油を供給する第1作動油供給経路と、作動油供給口(61)からカム(47)に作動油を供給する第2作動油供給経路とを設ける。

WO 2017/154697 A1

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： 動弁装置及びクロスヘッド式内燃機関

技術分野

[0001] 本発明は、ディーゼルエンジンやガスエンジンなどの内燃機関にて、排気弁を駆動するための動弁装置、この動弁装置を備えるクロスヘッド式内燃機関に関するものである。

背景技術

[0002] クロスヘッド式内燃機関において、排気弁を開閉する動弁装置は、下部動弁装置と上部動弁装置を備えている。動弁装置は、下部動弁装置で圧縮した作動油を上部動弁装置へ供給し、伝達された作動油の駆動力を用いて排気弁を空気ばねの付勢力に抗して押し下げ、閉止状態にある排気弁を開閉するものである。この下部動弁装置は、ケーシング内にばねにより下方に付勢された滑り筒が上下方向に沿って移動自在に支持されている。そして、この滑り筒は、カムにより押し上げられることでピストンを上昇させ、作動油を圧縮して供給可能となっている。

[0003] 従来の動弁装置としては、例えば、下記特許文献1に記載されたものがある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-098795号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した下部動弁装置にて、回転するカムは、カム部がローラを介して滑り筒を押し上げることから、このカムとローラとの摺動面に対して潤滑油を供給する必要がある。従来、上部動弁装置へ供給して排気弁を駆動するために使用される作動油の一部が潤滑油としてカムやローラに供給されていた。即ち、外部から作動油（潤滑油）を供給する配管を滑り筒やカムなどが収容

されるカム軸箱内を通して設けると共に、外部から作動油を供給する配管をピストンが収容されるシリンダに接続していた。そのため、複数の配管が必要となり、構造が複雑になると共に、製造コストが増加してしまうという課題がある。

[0006] 本発明は、上述した課題を解決するものであり、構造の簡素化を図る動弁装置及びクロスヘッド式内燃機関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

[0007] 上記の目的を達成するための本発明の動弁装置は、下部ケーシング及び上部ケーシングを含む装置本体と、前記下部ケーシングに対して軸方向に沿って移動自在に支持される滑り筒と、前記上部ケーシングに対して軸方向に沿って移動自在に支持されると共に前記滑り筒と一体に移動するピストンと、前記滑り筒を移動させるカムと、前記上部ケーシングに設けられて前記装置本体に作動油を供給する作動油供給部と、を備え、前記上部ケーシングに、前記ピストンの移動により前記作動油供給部から供給された作動油の一部を圧縮する圧縮室と、前記作動油供給部から前記圧縮室に前記作動油の一部を供給する第1作動油供給経路と、前記作動油供給部から前記下部ケーシングに前記作動油の他部を供給する第2作動油供給経路と、が形成されることを特徴とするものである。

[0008] 従って、カムが回転すると、滑り筒がカムの回転力により軸方向に往復移動し、ピストンが滑り筒と一体に往復移動する。すると、作動油供給部から第1作動油供給経路を通して圧縮室に供給された作動油が圧縮されて吐出される。また、作動油供給部から第2作動油供給経路を通して供給された作動油がカムに供給され、カムが潤滑される。ここで、一つの作動油供給部から圧縮室に作動油を供給する第1作動油供給経路を設けると共に、カムに作動油を供給する第2作動油供給経路を設けることで、作動油供給部への配管構成が簡素化され、また、装置本体に対する油路の加工も簡素化され、その結果、構造の簡素化を図ることができる。

[0009] 本発明の動弁装置では、前記上部ケーシングは、カム軸箱の上部に設けら

れ、前記カム軸箱の側面に前記カムと連通する開口部が設けられ、前記作動油供給部に前記作動油を供給するための作動油供給配管が前記開口部より上方に配置されることを特徴としている。

[0010] 従って、作動油供給部に作動油を供給するための作動油供給配管を開口部より上方に配置することで、作動油供給配管が開口部からカムに対する各種作業をする作業者の邪魔になることはなく、作業性を向上することができる。

[0011] 本発明の動弁装置では、前記第1作動油供給経路は、前記作動油供給部から前記圧縮室への前記作動油の流れを許容して前記圧縮室から前記作動油供給部への前記作動油の流れを禁止する逆止弁が設けられ、前記第1作動油供給経路における前記圧縮室と前記逆止弁との間に前記圧縮室で圧縮した前記作動油を吐出する作動油吐出部が連通されることを特徴としている。

[0012] 従って、作動油が作動油供給部に供給されると、第1作動油供給経路を通して圧縮室に供給され、ピストンの上昇時に圧縮室で作動油が圧縮され、作動油吐出部から吐出される。このとき、第1作動油供給経路に逆止弁が設けられることで、圧縮室で圧縮された作動油が作動油供給部に逆流することはなく、作動油吐出部から適正に吐出させることができる。

[0013] 本発明の動弁装置では、前記第2作動油供給経路における前記下部ケーシング側の開口部は、前記下部ケーシングにおける作動油供給経路に接続されており、前記下部ケーシングにおける作動油供給経路は、前記下部ケーシングに軸方向に沿って設けられて上端部が前記上部ケーシング側に開口すると共に、下端部が前記カムに向けて開口するように形成されることを特徴としている。

[0014] 従って、第2作動油供給経路として、上部ケーシングの上部供給経路と下部ケーシングの下部供給経路を設けることで、装置本体に形成する供給経路を簡素化することができる。

[0015] 本発明の動弁装置では、前記滑り筒は、外周面に軸方向に沿うキー溝が設けられ、前記下部ケーシングに固定されたキーが前記キー溝に挿入され、前

記下部ケーシングにおける作動油供給経路は、前記キー溝及び前記キー内に設けられた連通溝を備えることを特徴としている。

[0016] 従って、下部ケーシングに固定されたキーを滑り筒のキー溝に挿入することで、容易に滑り筒の回り止めを行うことができ、下部供給経路としてキー溝及びキー内の連通溝を設けることで、構造を簡素化することができる。

[0017] また、本発明のクロスヘッド式内燃機関は、前記動弁装置が適用される下部動弁装置と、前記下部動弁装置からの作動油により排気弁を駆動する上部動弁装置と、を備えることを特徴とするものである。

[0018] 従って、下部動弁装置にて、カムが回転すると、滑り筒がカムの回転力により軸方向に往復移動し、ピストンが滑り筒と一体に往復移動する。すると、作動油供給部から第1作動油供給経路を通して圧縮室に供給された作動油が圧縮されて吐出される。また、作動油供給部から第2作動油供給経路を通して供給された作動油がカムに供給され、カムが潤滑される。ここで、一つの作動油供給部から圧縮室に作動油を供給する第1作動油供給経路を設けると共に、カムに作動油を供給する第2作動油供給経路を設けることで、作動油供給部への配管構成が簡素化され、また、装置本体に対する油路の加工も簡素化され、その結果、構造の簡素化を図ることができる。

発明の効果

[0019] 本発明の動弁装置及びクロスヘッド式内燃機関によれば、構造の簡素化を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は、本実施形態の下部動弁装置を表す断面図である。

[図2]図2は、下部動弁装置における滑り筒を表す断面図である。

[図3]図3は、滑り筒の右側面図である。

[図4]図4は、滑り筒の左側面図である。

[図5]図5は、滑り筒の水平断面を表す図2のV-V断面図である。

[図6]図6は、下部動弁装置を表す正面図である。

[図7]図7は、ディーゼルエンジンを表す概略図である。

[図8]図 8 は、本実施形態の動弁装置を表す概略図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下に添付図面を参照して、本発明に係る動弁装置及びクロスヘッド式内燃機関の好適な実施形態を詳細に説明する。なお、この実施形態により本発明が限定されるものではなく、また、実施形態が複数ある場合には、各実施形態を組み合わせ構成するものも含むものである。

[0022] 図 7 は、ディーゼルエンジンを表す概略図である。

[0023] 本実施形態にて、図 7 に示すように、ディーゼルエンジン 10 は、例えば、船舶推進用の主機として用いられ、2 ストローク 1 サイクルのユニフロー掃気方式のクロスヘッド式内燃機関である。このディーゼルエンジン 10 は、下方に位置する台板 11 と、台板 11 上に設けられる架構 12 と、架構 12 上に設けられるシリンダジャケット 13 とを備えている。この台板 11 と架構 12 とシリンダジャケット 13 は、上下方向に延在する複数のテンションボルト 14 及びナット 15 により一体に締結されて固定されている。

[0024] シリンダライナ 16 とシリンダカバー 17 は、空間部を区画しており、この空間部内にピストン 18 が上下に往復動自在に設けられることで、燃焼室 19 が形成される。また、シリンダカバー 17 は、排気弁 20 が設けられており、動弁装置 21 により開閉可能となっている。この排気弁 20 は、燃焼室 19 と排気管 22 とを開閉するものである。ここで、シリンダジャケット 13 とシリンダライナ 16 とシリンダカバー 17 により燃焼装置が構成されている。

[0025] そのため、燃焼室 19 に対して、図示しない燃料噴射ポンプから供給された燃料（例えば、低質油、天然ガス、またはその混合燃料）と、図示しない圧縮機により圧縮された燃焼用ガス（例えば、空気、EGR ガス、またはその混合ガス）が供給されることで燃焼する。そして、この燃焼で発生したエネルギーによりピストン 18 が上下動する。また、このとき、排気弁 20 により燃焼室 19 が開放されると、燃焼によって生じた排ガスが排気管 22 に押し出される一方、図示しない掃気ポートから燃焼用ガスが燃焼室 19 に導入

される。

[0026] ピストン 18 は、下端部にピストン棒 23 の上端部が連結されている。台板 11 は、クランクケースを構成しており、クランクシャフト 24 を回転自在に支持する軸受 25 が設けられている。また、クランクシャフト 24 は、クランク 26 を介して連接棒 27 の下端部が回転自在に連結されている。架構 12 は、上下方向に延在する一对のガイド板 28 が所定間隔を空けて固定されており、一对のガイド板 28 の間にクロスヘッド 29 が上下に移動自在に支持されている。クロスヘッド 29 は、ピストン棒 23 の下端部と連接棒 27 の上端部がそれぞれ連結されている。

[0027] そのため、燃焼室 19 からエネルギーが伝達されたピストン 18 は、ピストン棒 23 と共に、ディーゼルエンジン 10 の設置面の方向（台板 11 側の方向、即ち、鉛直方向における下向き）に押し下げる。すると、ピストン棒 23 は、クロスヘッド 29 を同方向に押し下げ、連接棒 27 及びクランク 26 を介してクランクシャフト 24 を回転させる。

[0028] 図 8 は、本実施形態の動弁装置を表す概略図である。

[0029] 動弁装置 21 は、図 8 に示すように、下部動弁装置 31 と上部動弁装置 32 を備えている。動弁装置 21 は、下部動弁装置 31 で圧縮した作動油を上部動弁装置 32 へ供給し、伝達された作動油の駆動力を用いて排気弁 20 を押し下げ、閉止状態にある排気弁 20 を開閉するものである。

[0030] 上部動弁装置 32 にて、排気弁 20 は、軸部 20a と傘部 20b とから構成され、シリンダカバー 17 に固定されたケーシング 33 に移動自在に支持されている。上部動弁装置 32 は、空気ばね 34 の付勢力が軸部 20a を上方に向けて作用することで、排気弁 20 により燃焼室 19 と排気管 22 との間を閉止している。また、上部動弁装置 32 は、空気ばね 34 に加えて、下部動弁装置 31 から供給される作動油を受け入れるシリンダ部 35 と、このシリンダ部 35 内に移動自在に設けられたピストン 36 を備えている。このピストン 36 は、軸部 20a の上端部に一体に固定されることで、排気弁 20 と一体に上下動する。

[0031] 下部動弁装置 3 1 は、ケーシング（下部ケーシング、装置本体） 4 1 内に滑り筒 4 2 が上下方向（軸方向）に沿って移動自在に支持されており、この滑り筒 4 2 は、圧縮コイルばね 4 3 の付勢力により下方に付勢支持されている。ケーシング 4 1 は、上部にシリンダ部（上部ケーシング、装置本体） 4 4 が設けられ、両者が図示しない複数のボルトにより締結されている。滑り筒 4 2 は、下端部にローラ（ローラ部） 4 5 が回転自在に設けられる一方、上端部にピストン 4 6 が連結され、このピストン 4 6 がシリンダ部 4 4 内で上下方向（軸方向）に沿って移動自在に設けられている。一方、ケーシング 4 1 は、滑り筒 4 2 の下方に、ローラ 4 5 に接触するカム 4 7 が配置されている。このカム 4 7 は、クランクシャフト 2 4（図 7 参照）に同期して回転する。そして、下部動弁装置 3 1 のシリンダ部 4 4 と上部動弁装置 3 2 のシリンダ部 3 5 が作動油配管 4 8 により接続されている。

[0032] そのため、下部動弁装置 3 1 にて、回転するカム 4 7 によりローラ 4 5 を介して滑り筒 4 2 が押し上げられると、ピストン 4 6 がシリンダ部 4 4 内の作動油を圧縮する。すると、シリンダ部 4 4 内で圧縮された作動油が作動油配管 4 8 を通して上部動弁装置 3 2 へ供給される。上部動弁装置 3 2 にて、作動油がシリンダ部 3 5 に供給されると、ピストン 3 6 が押し下げられ、排気弁 2 0 が空気ばね 3 4 の付勢力に抗して下降し、閉止状態にある燃焼室 1 9 と排気管 2 2 を連通する。

[0033] 以下、下部動弁装置 3 1 について詳細に説明する。図 1 は、本実施形態の下部動弁装置を表す断面図である。

[0034] 下部動弁装置 3 1 において、図 1 に示すように、ケーシング 4 1 は、円筒形状をなし、上下方向（軸方向）に沿う摺動部 5 1 が上下に開口して設けられている。滑り筒 4 2 は、ケーシング 4 1 の摺動部 5 1 に嵌合すると共に、上下方向（軸方向）に沿って移動自在に支持されている。滑り筒 4 2 は、下端部にローラ 4 5 が軸方向に直交する方向に沿う支持軸 5 2 により回転自在に装着されており、滑り筒 4 2 とローラ 4 5 は、一体となって上下方向（軸方向）に沿って移動可能となっている。また、滑り筒 4 2 は、外周面に上下

方向（軸方向）に沿うキー溝５３が所定長さにわたって形成されている。一方、ケーシング４１は、水平方向に沿う取付孔５４が形成されており、キー５５がケーシング４１の外部から取付孔５４に嵌合し、先端部が滑り筒４２のキー溝５３に嵌入している。そのため、滑り筒４２は、キー５５によりケーシング４１に対して周方向に回転不能となる。この場合、キー溝５３の長さは、滑り筒４２の最大ストロークより長く形成されている。

[0035] ケーシング４１は、上部にシリンダ部４４が一体に固定されている。シリンダ部４４は、上下方向（軸方向）に沿う摺動部５６が下方に開口して設けられている。摺動部５６は、摺動部５１より小径であるが、同心状に設けられている。滑り筒４２は、中心部に上方に向かって延出する突出部５７が設けられ、突出部５７は、上端部に連結部材５８を介してピストン４６が一体に連結されている。ピストン４６は、ケーシング４１の摺動部５６に上下移動自在に嵌合することで、ピストン４６の上方に圧縮室５９が区画される。そのため、滑り筒４２が上昇すると、連結部材５８を介してピストン４６が上昇し、圧縮室５９内の作動油を圧縮することができる。

[0036] 本実施形態では、作動油を圧縮室５９に供給する第１作動油供給経路と、作動油を潤滑油としてカム４７に供給する第２作動油供給経路とが設けられている。

[0037] シリンダ部４４は、側部に作動油供給口（作動油供給部）６１が設けられ、作動油供給口６１は、チャンバ６２に連結されている。また、シリンダ部４４は、上端部に作動油吐出口（作動油吐出部）６３が形成され、作動油吐出口６３と圧縮室５９とが上下方向（軸方向）に沿う第１連結流路６４により連通されている。更に、シリンダ部４４は、シリンダ部４４の中心を通過して径方向に沿う第２連結流路６５が第１連結流路６４と交差するように設けられている。第２連結流路６５は、一端部がチャンバ６２に連通し、他端部がシリンダ部４４に上下方向（軸方向）に貫通する油孔６６に連通されている。そして、第２連結流路６５とチャンバ６２との間に逆止弁６７が設けられ、第２連結流路６５と油孔６６との間にリリーフ弁６８が設けられている。

。逆止弁 67 は、圧縮室 59 側から作動油供給口 61 側への作動油の流れを阻止し、リリーフ弁 68 は、圧縮室 59 の圧力が所定圧力を超えると開放される。

[0038] 滑り筒 42 は、突出部 57 の周囲にばね収容空間部 69 が設けられ、圧縮コイルばね 43 が収容されている。この圧縮コイルばね 43 は、上端部がシリンダ部 44 の下面に接触し、下端部が滑り筒 42 に接触している。そのため、滑り筒 42 は、圧縮コイルばね 43 の付勢力によりケーシング 41 及びシリンダ部 44 に対して下方に付勢支持されている。なお、シリンダ部 44 に形成された油孔 66 は、下端部がばね収容空間部 69 に開放されている。また、滑り筒 42 は、ばね収容空間部 69 からローラ 45 側に貫通するドレン孔 70 が形成されている。

[0039] そのため、作動油が作動油供給口 61 に供給されると、チャンバ 62、逆止弁 67、第 2 連結流路 65、第 1 連結流路 64 を介して圧縮室 59 に供給される。一方、カム 47 が回転すると、カム 47 の回転力がローラ 45 を介して滑り筒 42 に往復移動力として伝達される。滑り筒 42 が往復移動すると、ピストン 46 が同様に往復移動し、ピストン 46 の上昇時に圧縮室 59 内の作動油を圧縮する。そして、圧縮された作動油が第 1 連結流路 64 から作動油吐出口 63 に吐出される。

[0040] また、シリンダ部 44 は、上端部がチャンバ 62 に連通し、下端部が下方に延出してケーシング 41 側に開口する第 1 潤滑油供給孔（上部供給経路）71 が形成されている。一方、ケーシング 41 は、下端部がキー 55 に形成された連通溝 55a を介して滑り筒 42 のキー溝 53 に連通し、上端部が上方に延出してシリンダ部 44 側に開口する第 2 潤滑油供給孔（下部供給経路）72 が形成されている。第 1 潤滑油供給孔 71 は、下端部が第 2 潤滑油供給孔 72 の上端部に連通している。そして、滑り筒 42 は、キー溝 53 からローラ 45 及びカム 47（図 8 参照）に潤滑油を供給可能となっている。

[0041] 図 2 は、下部動弁装置における滑り筒を表す断面図、図 3 は、滑り筒の右側面図、図 4 は、滑り筒の左側面図、図 5 は、滑り筒の水平断面を表す図 2

のV-V断面図で、図6は、下部動弁装置を表す正面図である。

[0042] 滑り筒42は、図2から図5に示すように、潤滑油貯留部80と、第1潤滑油供給路81と、第2潤滑油供給路82とが設けられている。

[0043] 滑り筒42は、前述したように、円筒形状をなし、下端部にローラ45（図1参照）を収容するローラ収容部91が形成されると共に、ローラ45の支持軸（図示略）が貫通する支持孔92が形成されている。この場合、滑り筒42の中心線O1が上下方向（軸方向）に沿って設けられ、ローラ45の軸心線O2が図2の紙面に直交する方向に沿って設けられており、滑り筒42の中心線O1とローラ45の軸心線O2がほぼ直交している。なお、ローラ45の軸心線O2は、カム47の軸心線と一致することで、平行をなしている。

[0044] また、滑り筒42は、外周面に上下方向に沿うキー溝53が滑り筒42の中心線O1に沿って形成されている。潤滑油貯留部80は、滑り筒42の外周面にて、キー溝53の長さ（滑り筒42の中心線O1方向の長さ）で、周方向に沿って設けられている。即ち、潤滑油貯留部80は、キー溝53の周方向に沿う滑り筒42の外周面を凹ませる凹部として構成される。そのため、滑り筒42がケーシング41の摺動部51に組付けられたとき、滑り筒42の凹部とケーシング41の内壁面（摺動部51）との間に空間部が形成され、この空間部が潤滑油貯留部80となる。

[0045] 第1潤滑油供給路81は、滑り筒42の外周部に滑り筒42の中心線O1に沿って複数（本実施形態では、4つ）設けられる溝部である。第1潤滑油供給路81は、軸方向の上端部（一端部）が潤滑油貯留部80に連通し、軸方向の下端部（他端部）が滑り筒42の下端部の中途部まで延出されている。この4つの第1潤滑油供給路81は、ローラ45の軸心線O2の方向の幅Wより外側にずれた位置に設けられている。そして、各第1潤滑油供給路81は、ローラ45の軸心線O2に対して滑り筒42の径方向の対称位置に設けられている。

[0046] 即ち、ローラ45の軸心線O2を含む平面において軸心線O2と直交する

方向を軸心線〇３と規定すると、各第１潤滑油供給路８１は、軸心線〇３から軸心線〇２側に所定角度 θ だけずれた位置に形成されている。そして、各第１潤滑油供給路８１の位置は、ローラ４５の軸心線〇２に対して滑り筒４２の径方向の対称位置に形成されると共に、軸心線３に対しても滑り筒４２の径方向の対称位置に形成される。

[0047] 第２潤滑油供給路８２は、滑り筒４２の外周部に周方向に沿って設けられる円周溝部である。各第１潤滑油供給路８１は、下端部がこの第２潤滑油供給路８２に交差して連通すると共に、より下方まで延出して行き止まりとなっている。

[0048] そのため、図１及び図２に示すように、作動油が作動油供給口６１に供給されると、チャンバ６２を介して第２連結流路６５側に供給されると共に、第１潤滑油供給孔７１側に潤滑油として供給される。第１潤滑油供給孔７１側に供給された潤滑油（作動油）は、第２潤滑油供給孔７２からキー溝５３に供給され、キー溝５３に供給された潤滑油は、潤滑油貯留部８０に貯留される。そして、潤滑油貯留部８０に貯留された潤滑油は、各第１潤滑油供給路８１から第２潤滑油供給路８２に供給されてローラ４５及びカム４７に供給される。

[0049] ここで、上述した作動油を圧縮室５９に供給する第１作動油供給経路は、作動油供給口６１、チャンバ６２、第２連結流路６５、第１連結流路６４により構成されている。一方、作動油を潤滑油としてカム４７に供給する第２作動油供給経路は、ケーシング４１における作動油供給経路に接続され、このケーシング４１における作動油供給経路は、ケーシング４１に軸方向に沿って設けられて上端部がケーシング４１側に開口すると共に、下端部がカム４７に向けて開口するように形成されている。即ち、第２作動油供給経路は、作動油供給口６１、チャンバ６２、第１潤滑油供給孔７１、第２潤滑油供給孔７２、キー５５、キー溝５３、潤滑油貯留部８０、第１潤滑油供給路８１、第２潤滑油供給路８２により構成される。

[0050] また、図６に示すように、ケーシング４１及びシリンダ部４４は、カム軸

箱１０１の上部に並んで固定されている。このカム軸箱１０１は、側面にカム４７（図１参照）やカム軸（図示略）などをメンテナンスするためのメンテナンス用開口部１０２が各ケーシング４１及びシリンダ部４４に対応して設けられており、開閉蓋１０３により閉止されている。また、作動油を供給するための作動油供給配管１０４は、カム軸箱１０１の側方であって、各ケーシング４１及びシリンダ部４４が配列される水平方向に沿って配置されている。そして、作動油供給配管１０４は、軸方向に沿う供給管及びこの供給管から各シリンダ部４４に作動油を分岐させる各分岐管１０５を介して各シリンダ部４４の作動油供給口６１に連結されている。この場合、作動油供給配管１０４は、各メンテナンス用開口部１０２より上方に配置されることで、カム４７やカム軸などのメンテナンス作業に邪魔となることはない。

[0051] このように本実施形態の動弁装置にあっては、ケーシング４１及びシリンダ部４４と、ケーシング４１に移動自在に支持される滑り筒４２と、滑り筒４２の上端部に連結されるピストン４６と、滑り筒４２の下端部のローラ４５に作用して滑り筒４２を移動させるカム４７と、ピストン４６の移動により作動油を圧縮する圧縮室５９と、シリンダ部４４に設けられる作動油供給口６１と、作動油供給口６１から圧縮室５９に作動油の一部を供給する第１作動油供給経路と、作動油供給口６１からカム４７に残りの作動油を供給する第２作動油供給経路とを設けている。

[0052] 従って、一つの作動油供給口６１から圧縮室５９に作動油を供給可能であると共に、カム４７に作動油としての潤滑油を供給可能となり、作動油供給口６１への作動油供給配管１０４などの配管構成が簡素化され、また、ケーシング４１及びシリンダ部４４に対する油路の加工も簡素化され、その結果、構造の簡素化を図ることができる。

[0053] 本実施形態の動弁装置では、ケーシング４１及びシリンダ部４４をカム軸箱１０１の上部に固定し、カム軸箱１０１の側面にカム４７をメンテナンスするためのメンテナンス用開口部１０２を設け、作動油供給口６１に作動油を供給するための作動油供給配管１０４をメンテナンス用開口部１０２より

上方に配置している。従って、作動油供給配管 104 がメンテナンス用開口部 102 からカム 47 のメンテナンス作業を実施する作業者の邪魔になることはなく、作業性を向上することができる。

[0054] 本実施形態の動弁装置では、作動油供給口 61 から圧縮室 59 に接続される第 2 連結流路 65 に逆止弁 67 を設けている。従って、作動油が作動油供給口 61 から第 2 連結流路 65 を通して圧縮室 59 に供給され、ピストン 46 の上昇時に圧縮室 59 で作動油が圧縮され、作動油吐出口 63 から吐出される。このとき、逆止弁 67 により圧縮室 59 で圧縮された作動油が作動油供給口 61 に逆流することはなく、作動油吐出口 63 から適正に吐出させることができる。

[0055] 本実施形態の動弁装置では、第 2 作動油供給経路として、シリンダ部 44 に第 1 潤滑油供給孔 71 を設けると共に、ケーシング 41 に第 2 潤滑油供給孔 72 を設けている。従って、ケーシング 41 及びシリンダ部 44 に形成する供給経路を簡素化することができる。

[0056] 本実施形態の動弁装置では、滑り筒 42 の外周面にキー溝 53 を設け、ケーシング 41 に固定されたキー 55 をキー溝 53 に挿入し、キー溝 53 及びキー 55 内に設けられた連通溝 55a を第 2 作動油供給経路として構成している。従って、ケーシング 41 に固定されたキー 55 を滑り筒 42 のキー溝 53 に挿入することで、容易に滑り筒 42 の回り止めを行うことができ、第 2 作動油供給経路としてキー溝 53 及びキー 55 内の連通溝 55a を設けることで、構造を簡素化することができる。

[0057] また、本実施形態のクロスヘッド式内燃機関にあっては、下部動弁装置 31 と、下部動弁装置 31 からの作動油により排気弁 20 を駆動する上部動弁装置 32 とを設けている。従って、下部動弁装置 31 の作動時に、作動油を圧縮室 59 に供給できると共に、カム 47 に対して潤滑油を供給することができる。そして、一つの作動油供給口 61 から圧縮室 59 に作動油を供給可能であると共に、カム 47 に作動油としての潤滑油を供給可能となり、作動油供給口 61 への作動油供給配管 104 などの配管構成が簡素化

され、また、ケーシング４１及びシリンダ部４４に対する油路の加工も簡素化され、その結果、構造の簡素化を図ることができると共に、動弁装置２１の信頼性を向上することができる。

符号の説明

- [0058] １０ ディーゼルエンジン（クロスヘッド式内燃機関）
- １１ 台板
- １２ 架構
- １３ シリンダジャケット
- １８ ピストン
- １９ 燃焼室
- ２０ 排気弁
- ２１ 動弁装置
- ３１ 下部動弁装置
- ３２ 上部動弁装置
- ４１ ケーシング（装置本体）
- ４２ 滑り筒
- ４３ 圧縮コイルばね
- ４４ シリンダ部（装置本体）
- ４５ ローラ（ローラ部）
- ４６ ピストン
- ４７ カム
- ４８ 作動油配管
- ５３ キー溝（第２作動油供給経路）
- ５５ キー（第２作動油供給経路）
- ５９ 圧縮室
- ６１ 作動油供給口（第１作動油供給経路、第２作動油供給経路）
- ６２ チャンバ（第１作動油供給経路、第２作動油供給経路）
- ６３ 作動油吐出口

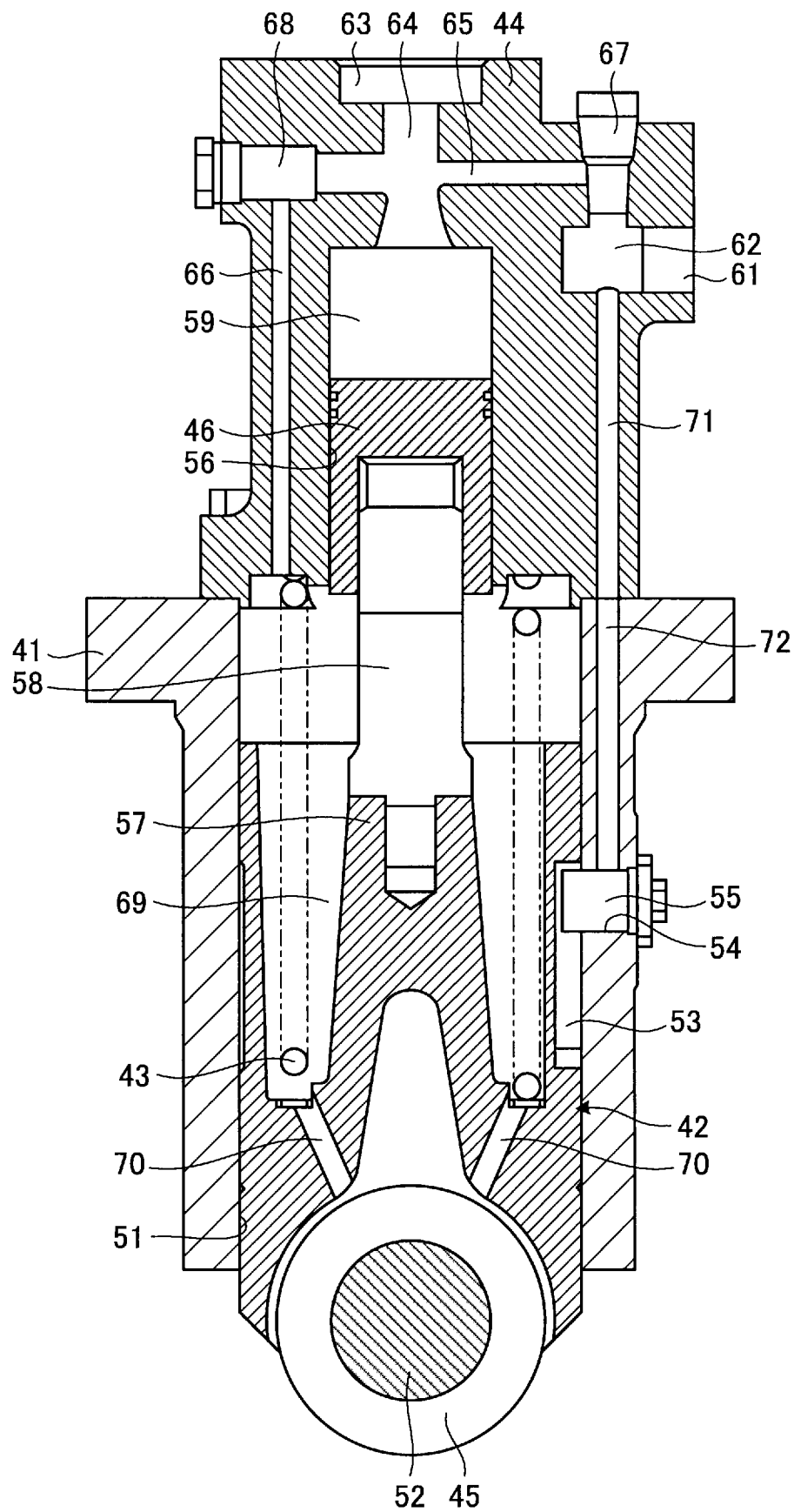
- 6 4 第 1 連結流路（第 1 作動油供給経路）
- 6 5 第 2 連結流路（第 1 作動油供給経路）
- 6 7 逆止弁
- 7 1 第 1 潤滑油供給孔（第 2 作動油供給経路、上部供給経路）
- 7 2 第 2 潤滑油供給孔（第 2 作動油供給経路、下部供給経路）
- 8 0 潤滑油貯留部（第 2 作動油供給経路）
- 8 1 第 1 潤滑油供給路（第 2 作動油供給経路）
- 8 2 第 2 潤滑油供給路（第 2 作動油供給経路）
- 1 0 1 カム軸箱
- 1 0 2 メンテナンス用開口部
- 1 0 3 開閉蓋
- 1 0 4 作動油供給配管

請求の範囲

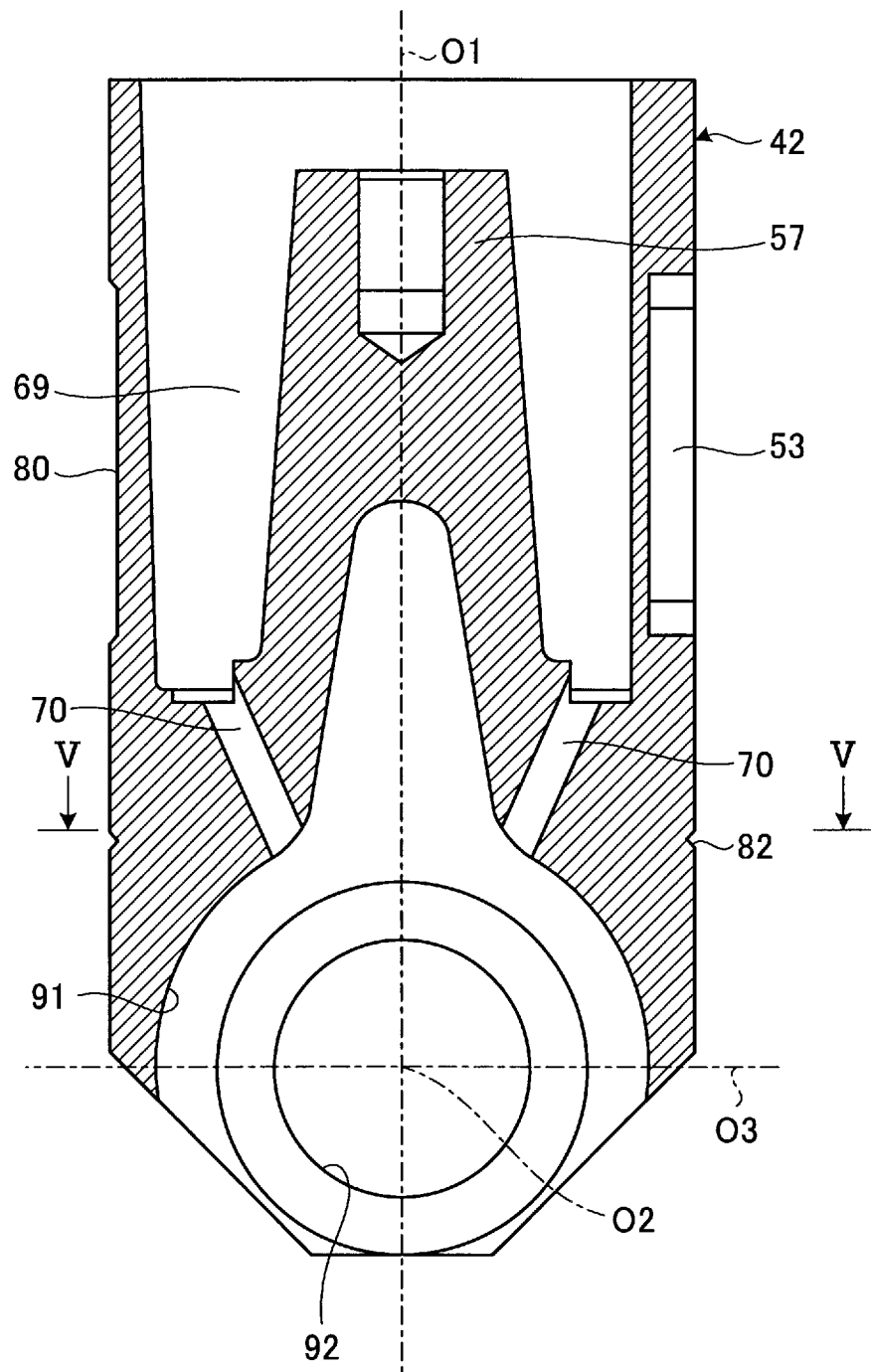
- [請求項1] 下部ケーシング及び上部ケーシングを含む装置本体と、
 前記下部ケーシングに対して軸方向に沿って移動自在に支持される
 滑り筒と、
 前記上部ケーシングに対して軸方向に沿って移動自在に支持される
 と共に前記滑り筒と一体に移動するピストンと、
 前記滑り筒を移動させるカムと、
 前記上部ケーシングに設けられて前記装置本体に作動油を供給する
 作動油供給部と、
 を備え、
 前記上部ケーシングに、
 前記ピストンの移動により前記作動油供給部から供給された作動油
 の一部を圧縮する圧縮室と、
 前記作動油供給部から前記圧縮室に前記作動油の一部を供給する第
 1 作動油供給経路と、
 前記作動油供給部から前記下部ケーシングに前記作動油の他部を供
 給する第 2 作動油供給経路と、
 が形成されることを特徴とする動弁装置。
- [請求項2] 前記上部ケーシングは、カム軸箱の上部に設けられ、前記カム軸箱
 の側面に前記カムと連通する開口部が設けられ、前記作動油供給部に
 前記作動油を供給するための作動油供給配管が前記開口部より上方に
 配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の動弁装置。
- [請求項3] 前記第 1 作動油供給経路は、前記作動油供給部から前記圧縮室への
 前記作動油の流れを許容して前記圧縮室から前記作動油供給部への前
 記作動油の流れを禁止する逆止弁が設けられ、前記第 1 作動油供給経
 路における前記圧縮室と前記逆止弁との間に前記圧縮室で圧縮した前
 記作動油を吐出する作動油吐出部が連通されることを特徴とする請求
 項 1 または請求項 2 に記載の動弁装置。

- [請求項4] 前記第2作動油供給経路における前記下部ケーシング側の開口部は、前記下部ケーシングにおける作動油供給経路に接続されており、
前記下部ケーシングにおける作動油供給経路は、前記下部ケーシングに軸方向に沿って設けられて上端部が前記上部ケーシング側に開口すると共に、下端部が前記カムに向けて開口するように形成されることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の動弁装置。
- [請求項5] 前記滑り筒は、外周面に軸方向に沿うキー溝が設けられ、前記下部ケーシングに固定されたキーが前記キー溝に挿入され、前記下部ケーシングにおける作動油供給経路は、前記キー溝及び前記キー内に設けられた連通溝を備えることを特徴とする請求項4に記載の動弁装置。
- [請求項6] 請求項1から請求項5のいずれか一項の動弁装置が適用される下部動弁装置と、
前記下部動弁装置からの作動油により排気弁を駆動する上部動弁装置と、
を備えることを特徴とするクロスヘッド式内燃機関。

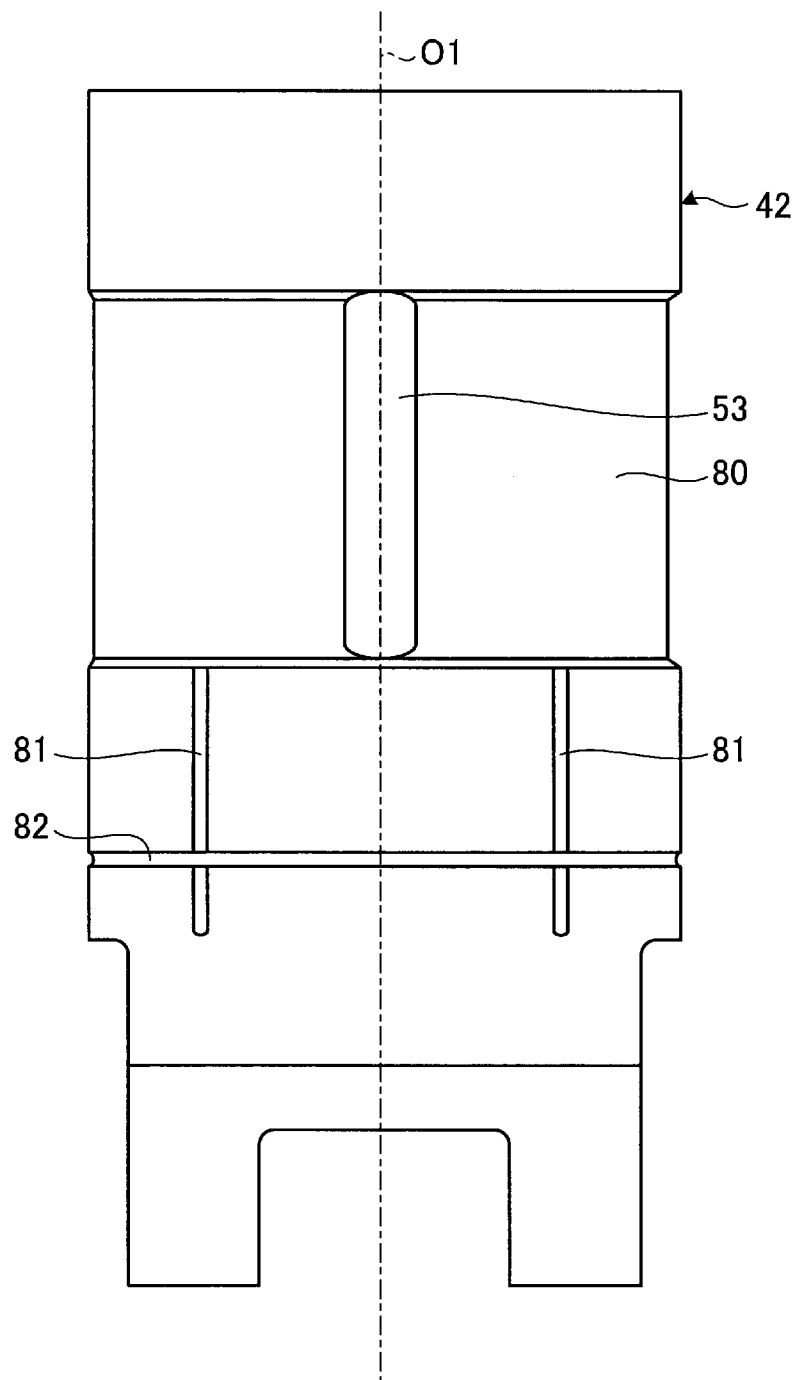
[図1]



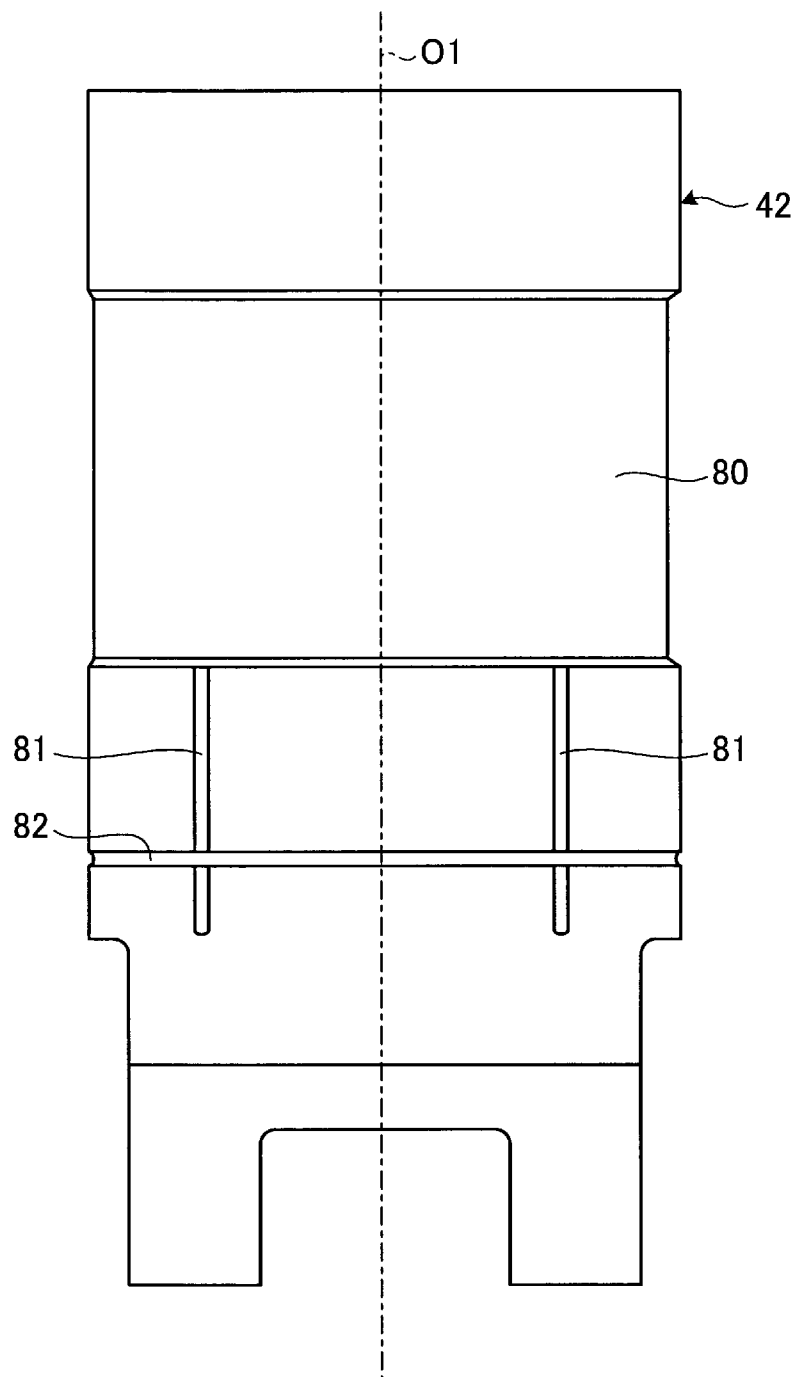
[図2]



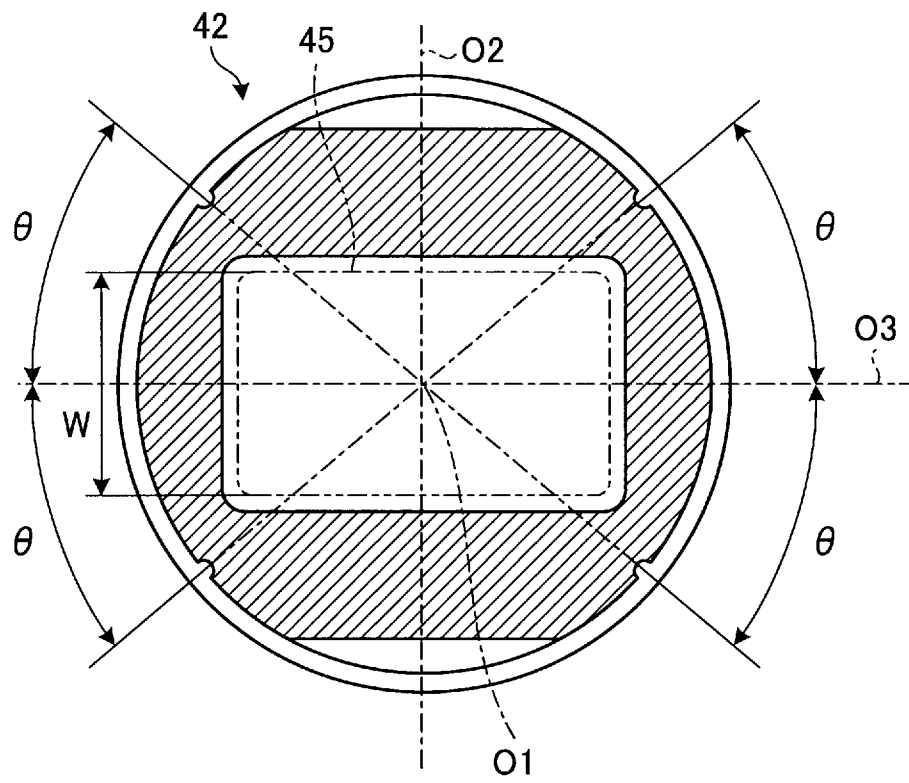
[図3]



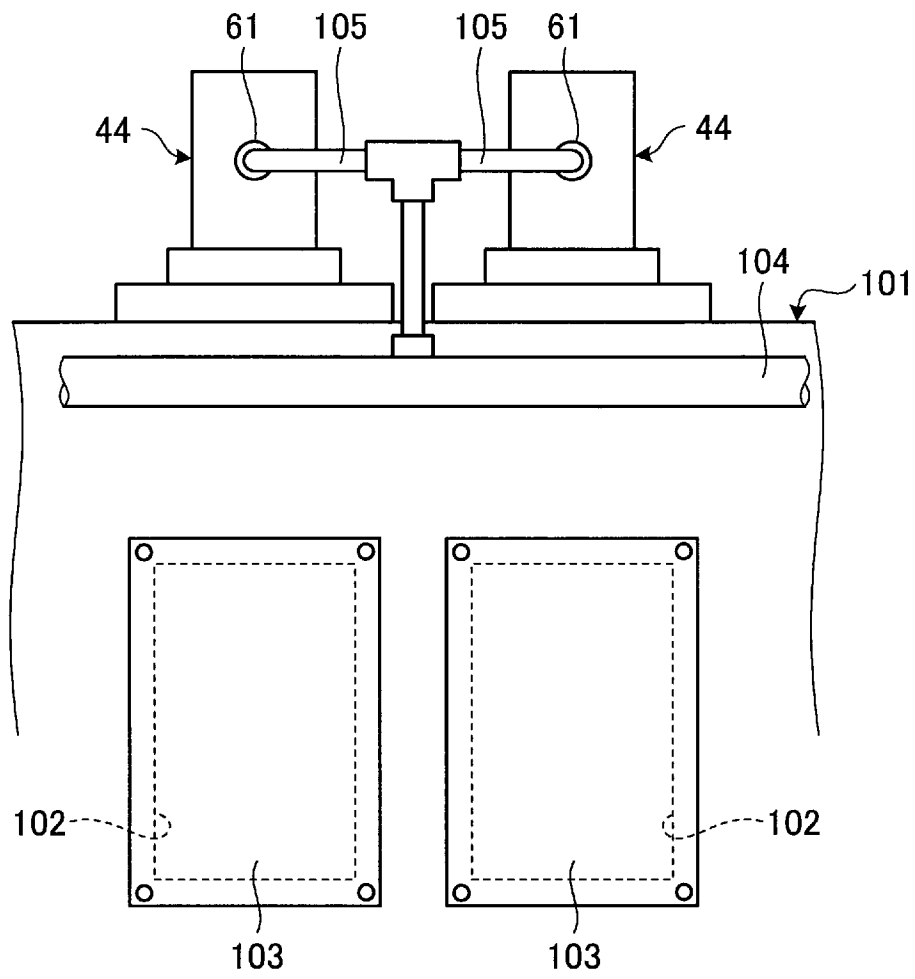
[図4]



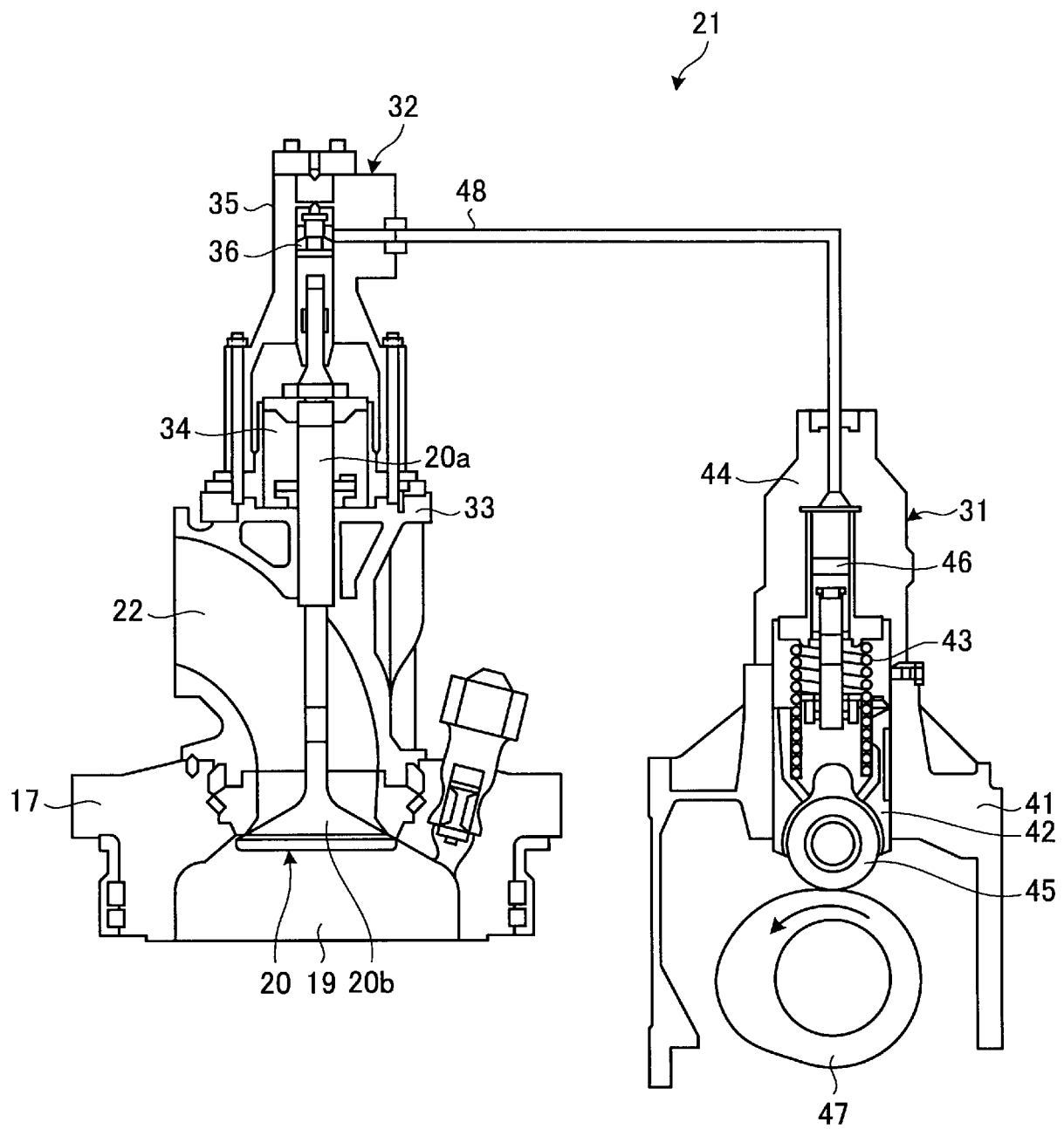
[図5]



[図6]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/008116

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01L9/02(2006.01)i, F01M9/10(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)

F01L9/02, F01M9/10

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.
Y A	JP 2000-18013 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 18 January 2000 (18.01.2000), paragraphs [0001], [0030] to [0037]; fig. 3 (Family: none)	1-4, 6 5
Y A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 49119/1991 (Laid-open No. 14414/1994) (Jidosha Buhin Kogyo Co., Ltd.), 25 February 1994 (25.02.1994), claim 1; paragraph [0006]; all drawings (Family: none)	1-4, 6 5

☒ 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
05 April 2017 (05.04.17)

Date of mailing of the international search report
18 April 2017 (18.04.17)

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/JP2017/008116

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 61-265318 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 25 November 1986 (25.11.1986), page 1, lower left column, 3rd line from the bottom to page 2, upper left column, line 4; fig. 3 (Family: none)	2-4, 6
Y	JP 55-117015 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 09 September 1980 (09.09.1980), page 1, lower left column, line 12 to lower right column, line 6 (Family: none)	2-4, 6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 85943/1977 (Laid-open No. 12611/1979) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 26 January 1979 (26.01.1979), specification, page 3, lines 7 to 12; fig. 1 to 2, 5, 7 (Family: none)	2-4, 6
A	JP 2013-525681 A (Waertsilae Finland Oy), 20 June 2013 (20.06.2013), paragraph [0023]; fig. 5 & WO 2011/135162 A1 description, page 9, lines 4 to 15; fig. 5 & FI 122253 B & CN 102859125 A & KR 10-2013-0069553 A	1
A	JP 2011-522162 A (MAN Diesel & Turbo, Filial af Man Diesel & Turbo Se, Tyskland), 28 July 2011 (28.07.2011), & WO 2010/006599 A1 & CN 102112708 A & KR 10-2011-0018440 A	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F01L9/02(2006.01)i, F01M9/10(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. F01L9/02, F01M9/10

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
Y A	JP 2000-18013 A（三菱重工業株式会社）2000.01.18, [0001], [0030]-[0037], 図3 （ファミリーなし）	1-4, 6 5
Y A	日本国実用新案登録出願3-49119号（日本国実用新案登録出願公開 6-14414号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM（自動車部品工業株式会社）1994.02.25, 請求項1, [0006], 全図 （ファミリーなし）	1-4, 6 5

☒ 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

05.04.2017

国際調査報告の発送日

18.04.2017

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）

今関 雅子

3G

9529

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 61-265318 A (三菱重工業株式会社) 1986. 11. 25, 第 1 頁左下欄下から 3 行目ー第 2 頁左上欄 4 行, 図 3 (ファミリーなし)	2-4, 6
Y	JP 55-117015 A (ヤマハ発動機株式会社) 1980. 09. 09, 第 1 頁左下欄 12 行ー右下欄 6 行 (ファミリーなし)	2-4, 6
Y	日本国実用新案登録出願 52-85943 号(日本国実用新案登録出願公開 54-12611 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 (三菱重工業株式会社) 1979. 01. 26, 明細書第 3 頁 7-12 行, 図 1-2, 5, 7 (ファミリーなし)	2-4, 6
A	JP 2013-525681 A (ワルトシラ フィンランド オサケユキチュア) 2013. 06. 20, [0023], 図 5 & WO 2011/135162 A1, 明細書第 9 頁 4-15 行, 図 5 & FI 122253 B & CN 102859125 A & KR 10-2013-0069553 A	1
A	JP 2011-522162 A (エムエーエヌ・ディーゼル・アンド・ターボ・ フィリアル・アフ・エムエーエヌ・ディーゼル・アンド・ターボ・ エスイー・ディスクランド) 2011. 07. 28, & WO 2010/006599 A1 & CN 102112708 A & KR 10-2011-0018440 A	1