(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 4 月 14 日(14.04.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/056159 A1

(51) 国際特許分類:
F01M 13/04 (2006.01) *F01M 13/00* (2006.01)
F01M 11/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/003998

(22) 国際出願日: 2015 年 8 月 7 日(07.08.2015)

(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 2014-205571 2014 年 10 月 6 日(06.10.2014) JP

(71) 出願人: 株式会社ニフコ(NIFCO INC.) [JP/JP]; 〒2398560 神奈川県横須賀市光の丘５番３号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 橋本　庄一郎(HASHIMOTO, Shoichiro); 〒2398560 神奈川県横須賀市光の丘５番３号　株式会社ニフコ内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人　大島特許事務所(OSHIMA & PARTNERS); 〒1010051 東京都千代田区神田神保町２－２０ Tokyo (JP).

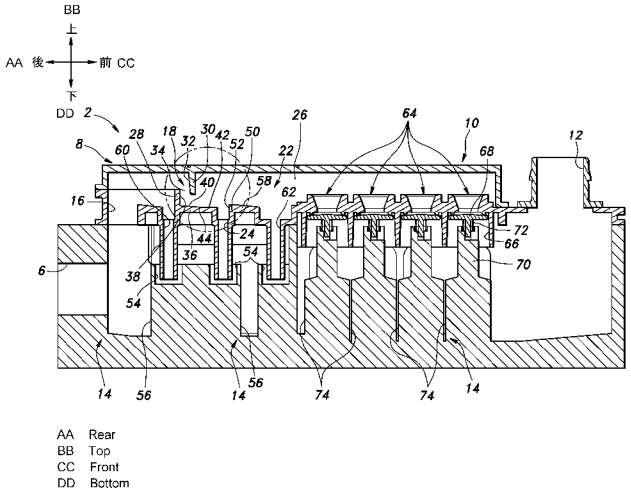
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,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

(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).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: OIL SEPARATOR

(54) 発明の名称 : オイルセパレータ



(57) **Abstract**: [Problem] To provide an oil separator for separating oil in blow-by gas from an internal combustion engine, the oil separator being configured so as to collect oil particles having a relatively large diameter at increased collection efficiency. [Solution] A blow-by gas flow passage within an oil separator (2) includes an upstream flow passage (18) and a downstream flow passage (20) deflected from the upstream flow passage. A separation wall (36) provided in the downstream flow passage has: a first surface (40) that forms an obtuse angle relative to the upstream flow passage; and a second surface (42) configured as a flat surface, the second surface (42) being adjacent to the downstream end of the first surface and extending in a direction substantially normal to the upstream flow passage. After being accelerated in the upstream flow passage, blow-by gas is deflected by the first surface with the speed of the blow-by gas maintained and without the flow of the blow-by gas being disturbed, and then the blow-by gas flows along the second surface. During this, oil particles in the blow-by gas strike the second surface because of the inertia thereof and are collected.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/056159 A1

【課題】内燃機関のブローバイガス中のオイルを分離するオイルセパレータにおいて、比較的大径のオイル粒子の捕集効率を向上させる。 【解決手段】オイルセパレータ（２）内のブローバイガスの流路は、上流側流路（１８）と、上流側流路に対して変向した下流側流路（２０）を含む。下流側流路に設けられた分離壁（３６）は、上流側流路に対して鈍角をなす第１表面（４０）と、第１表面の下流側に隣接して上流側流路に対して略直角をなす方向に延在する平面からなる第２表面（４２）とを有する。ブローバイガスは、上流側流路で加速された後、第１表面によって、その速度を維持したまま流れを乱さず変向し、第２表面に沿って流れる。このとき、ブローバイガス中のオイル粒子は、その慣性のため第２面に衝突して捕集される。

明　細　書

発明の名称 ： オイルセパレータ

技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関のブローバイガス中のオイル粒子を分離するためのオイルセパレータに関する。特に、比較的大径のオイル粒子を分離するためのオイルセパレータに関する。

背景技術

[0002] 自動車のエンジン等において、ピストンとシリンダとの隙間からクランク室内に漏出するブローバイガスは、多量の炭化水素（ＨＣ）を含んでいる。炭化水素は光化学スモッグの原因物質であるため、ブローバイガスを大気中に放出するのではなく、これを吸気系に戻して混合気と共に再燃焼させる還元方式が普及している。ところで、ブローバイガス中には微粒化されたエンジンオイルが含まれているため、このオイルを分離してエンジンに戻すことが望ましい。ブローバイガス中のオイル粒子を分離する手段としては、種々の方式（慣性衝突式、ラビリンス式及びサイクロン式等）のオイルセパレータが知られている。

[0003] いわゆる慣性衝突式のオイルセパレータには、その内部にブローバイガスの流れを遮る衝突板が設けられている。ブローバイガスが衝突板に衝突すると、その中のオイル粒子は、その慣性によって衝突板に付着して捕集される。例えば、特許文献１には、このような慣性衝突式のオイルセパレータが記載されている。このオイルセパレータには、流路の開口部を閉塞する板ばねが片持ち状に支持されるように取り付けられている。この板ばねが弾性変形することにより、開口部と板ばねとの間に間隙が生じ、ブローバイガスはその間隙を通過する際に加速される。その後、加速されたブローバイガスは下流側に設けられた壁に衝突するため、ブローバイガスに含まれるオイル粒子は、慣性作用によって壁に付着して捕集される。この方式は、ブローバイガスが高速で壁に衝突するため、比較的小径のオイル粒子であっても捕集する

ことができる。

[0004] いわゆるラビリンス式のオイルセパレータには、仕切り板が設けられており、ブローバイガスの流路が迷路状になっている。そのため、オイル粒子の浮遊距離が長くなってオイル粒子が自重により落下するとともに、ブローバイガスが変向する際にオイル粒子がその慣性により仕切り板に衝突して捕集され、オイル粒子がブローバイガスから分離される。このように、ラビリンス式のオイルセパレータは、慣性衝突式のオイル捕集機構をも有する。例えば、特許文献２には、このようなラビリンス式のオイルセパレータが記載されている。このオイルセパレータには、迷路状の流路を形成する壁から複数の突片が立設されている。ブローバイガス中のオイル粒子がこれらの突片に衝突して捕集される。突片を設けてオイル粒子が衝突する部分を増加させることにより、オイルの分離効率を向上させている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：ドイツ国特許第１０３６２１６２号明細書

特許文献2：特開２００７－１００５６７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献１に記載のオイルセパレータは、比較的小径のオイル粒子の捕集には好適だが、ブローバイガス中に比較的大径のオイル粒子が存在すると、ブローバイガスを加速するための間隙が狭いため、その間隙を形成するための板ばね等に大径のオイル粒子が付着して動作不良を起こすおそれがあった。そのため、事前に比較的大径のオイル粒子を分離するプレオイルセパレータと併用することが好ましかった。

[0007] これに対して、特許文献２に記載のオイルセパレータは、ブローバイガスが比較的大径のオイル粒子を含んでいても、動作不良を起こすおそれは低い。しかし、このようなオイルセパレータをプレオイルセパレータとして使用

しても、比較的大径のオイル粒子を完全に分離することはできなかった。

[0008] 本発明は、このような従来技術の課題に鑑みてなされたものであり、比較的大径のオイル粒子の分離効率を向上させたオイルセパレータを提供することを主目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係るオイルセパレータの一側面は、内燃機関のブローバイガス中のオイルを分離するオイルセパレータ（２）であって、上流側流路（１８）と、前記上流側流路の下流側に隣接するとともに、前記上流側流路を通過したブローバイガスの流れを変向する分離壁（３６）を有する下流側流路（２０）とを含むブローバイガスの流路を備え、前記分離壁は、前記上流側流路に対向する第１表面（４０，７８）と、前記第１表面の下流側に隣接して前記上流側流路に対して略直角をなす方向に延在する平面からなる第２表面（４２）とを有し、前記第１表面は、前記第２表面の延長面よりも前記上流側流路に近接する平面又は凹状曲面からなることを特徴とする。

[0010] この構成によれば、第１表面がブローバイガスの流れを第２表面に沿った方向に滑らかに変向するため、オイル粒子は慣性によって分離壁に衝突し、比較的大径のオイル粒子の分離効率を向上させることができる。この構成は、特に、比較的小径のオイル粒子を分離するポストセパレータに対するプレセパレータとして用いるのに好適である。

[0011] 本発明の他の側面は、上記構成において、前記上流側流路は、互いに対向する側面を有する一対の側壁（２６）と、前記分離壁に至る後壁（２８）と、前記分離壁に対して間隙をおいて対峙する先端を有する前壁（３０）とによって形成され、前記第１表面と前記第２表面との境界を構成する境界線（４４）は、前記分離壁の、前記前壁の後面（３２）の延長面との交線よりも下流側に配置されたことを特徴とする。

[0012] この構成によれば、第１表面によるブローバイガスの流れの変向がより滑らかになるため、上流側流路から下流側流路に至るブローバイガスの圧力損失を低減することができるとともに、オイルの分離効率を向上させることが

できる。

[0013] 本発明の他の側面は、上記構成において、前記上流側流路が上下方向に延在し、前記上流側流路の下方に設けられた前記分離壁の前記第２表面は、略水平に、又は下流に向かうにつれてわずかに下方に傾斜するように設けられたことを特徴とする。

[0014] この構成によれば、分離されたオイルが、ブローバイガスの流れに逆らう方向に流れないため、ブローバイガスに再度取り込まれることを低減できる。

[0015] 本発明の他の側面は、上記構成において、前記分離壁において前記ブローバイガスから分離されたオイルをクランク室に還流させるために、前記第２表面の下流側に隣接して配置されたドレーン（２４）をさらに備えることを特徴とする。

[0016] この構成によれば、分離したオイルを速やかに、ブローバイガスの流路から排出することができる。

[0017] 本発明の他の側面は、上記構成において、前記ドレーンの下流側に配置され、前記第２表面の延長面に略直交し、前記第２表面よりも前記下流側流路の内側に突出する段差面（５２）が形成されていることを特徴とする。

[0018] この構成によれば、分離壁で分離できなかった比較的大径のオイルを、段差面で分離することができ、比較的大径のオイルの捕集効率を向上させることができる。

[0019] 本発明の他の側面は、上記構成において、前記段差面は、前記ドレーンの直下流の上方に設けられたことを特徴とする。

[0020] この構成によれば、段差面で分離されたオイルを、自重によってブローバイガスの流路から排出させることができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の実施形態に係るオイルセパレータの平面図

[図2]図１中のII－II線断面図

[図3]本発明の実施形態に係るオイルセパレータの主要部の拡大断面図

[図4]本発明の実施形態に係るオイルセパレータの概念図

[図5]本発明の変形実施形態に係るオイルセパレータの概念図

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。説明に当たり、方向を示す用語は、図面に示す方向に従う。

[0023] オイルセパレータ２は、図示しない自動車のエンジンに設けられたブローバイガス還元装置において、ブローバイガス中のオイル（オイル粒子）を分離する手段として用いられる。オイルセパレータ２は、エンジン上部のヘッドカバーと一体又は別体に設けられている。

[0024] 図１及び図２を参照すると、オイルセパレータ２はケース４を備え、ケース４内には、左側（上流側）から右側（下流側）に向けて、順に、ブローバイガスが導入される導入口６、比較的大径のオイル粒子を分離するためのプレセパレート部８、比較的小径のオイル粒子を分離するためのポストセパレート部１０、及びブローバイガスを外部に導く導出口１２が形成されている。さらに、ケース４内には、プレセパレート部８及びポストセパレート部１０で捕集されたオイルを図示しないクランク室に還流させるオイル還流手段１４が形成されている。ケース４は、合成樹脂材料又は金属から形成され、概ね箱型の外形を有する。

[0025] 導入口６は、クランク室に連通しており、クランク室内のブローバイガスをプレセパレート部８に導入する。

[0026] プレセパレート部８は、導入口６からブローバイガスを受け入れる導入部１６と、導入部１６からのブローバイガスを所定の方向に向けて加速する上流側流路１８と、加速されたブローバイガスからオイル粒子を分離する下流側流路２０と、下流側流路２０からのブローバイガスをポストセパレート部１０に導く連絡部２２と、プレセパレート部８側のオイル還流手段１４を構成するドレーン２４とを備える。プレセパレート部８のブローバイガスの流路は、一対のケース側壁２６と、一対のケース側壁２６の間に設けられた複数の固定壁とによって、画定される。

[0027] 図３を参照すると、上流側流路１８は、後壁２８及び前壁３０が一対のケース側壁２６の間に設けられていることによって形成されている。後壁２８は、その壁面が概ね前後方向を向くように、前後ケース４の底面から上方に向けて略鉛直に突設されている。後壁２８の先端はケース４の上壁内面に対して間隙をおいて対峙している。前壁３０は、後壁２８の前側、すなわち、ブローバイガスの流れの水平方向における下流側に配置され、その壁面が概ね前後方向を向くように、ケース４の上壁の内面から下方に向けて略鉛直に突設されている。後壁２８の先端側及び前壁３０の先端側は、互いに対向している。上流側流路１８の一内面を形成する前壁３０の後面３２は、平面であって、概ね鉛直であるが、下方に向かうに従ってわずかに前方に傾斜していても良い。一対のケース側壁２６、後壁２８の先端側及び前壁３０の先端側によって形成される角形環状流路は、その直近の上流側及び下流側の流路に比べて狭くなった狭窄部３４を形成している。

[0028] 下流側流路２０は、上流側流路１８の下端側に隣接している。下流側流路２０は、上流側流路１８を通過したブローバイガスの流れを概ね直角に変向するための分離壁３６によって、その一部が形成されている。分離壁３６は、その壁面が概ね上方を向くように、後壁２８の前面３８の中間部から前方へ向けて延設されている。分離壁３６の延設方向は、概ね後壁２８に対して直交している。分離壁３６の上面は、前壁３０の先端に対して間隙をおいて対峙している。分離壁３６の上面は、上流側の第１表面４０と、下流側の第２表面４２とからなる。

[0029] 分離壁３６の第１表面４０は、平面であって、上流側流路１８に対して鈍角をなしている。すなわち、後壁２８の前面３８及び前壁３０の後面３２からの延長面のそれぞれに対して、分離壁３６の第１表面４０は、互いの交線から下流側に延びる方向がなす角が鈍角となっている。また、第１表面４０は、前壁３０の後面３２の延長面との交線よりも下流側まで延在している。すなわち、第１表面４０と第２表面４２との境界線４４は、分離壁３６と前壁３０の後面３２の延長面との交線よりも下流側に位置する。分離壁３６の

第２表面４２は、平面であって、第１表面４０の下流側に隣接している。第２表面４２は、略水平に配置されるが、前方に向かうに従って、わずかに下方に向かうように傾斜していても良い。また、第１表面４０と第２表面４２とのなす角は、１３５°～１７７°程度である。換言すると、第２表面４２の上流側への延長面と第１表面４０とのなす角は、３°～４５°である。境界線４４は、図３の紙面に直交する方向に直線状に延在している。従って、第２表面４２の延長面は、上流側流路１８の延長方向に略直交し、第１表面４０は、第２表面４２の延長面よりも上流側流路１８に近接するように、第２表面４２に対して屈折している。

[0030] 分離壁３６の直下流の下方には、ブローバイガスから分離されたオイルをクランク室に還流させるためのドレーン２４が設けられている。ドレーン２４は、筒形状をなし、上下方向に延在している。ドレーン２４の直下流には、主面がブローバイガスの流路に略直交する段差壁５０が上方に向けて立設されている。段差壁５０の上端側は、分離壁３６の第２表面４２の延長面よりもわずかに上方に突出しており、第２表面４２に対する段差面５２を形成している。段差面５２の上端は、後壁２８の先端及び前壁３０の先端よりも低い。ドレーン２４は、第２表面４２及び段差面５２と滑らかな壁面を介して繋がっており、第２表面４２及び段差面５２に付着したオイルがブローバイガスの流れ又は自重により流入する位置に配置される。

[0031] ドレーン２４の下端側を間隙をおいて受容するように凹部５４が設けられている。凹部５４からあふれたオイルを受容してクランク室に戻すための溝５６が、凹部５４に隣接して設けられている。凹部５４及び溝５６は、互いの上部開口面が同一の高さになるように配置される。

[0032] 連絡部２２は、段差面５２よりも下流側に形成されて、ポストセパレート部１０にブローバイガスを流すための流路である。連絡部２２は、段差面５２に隣接して下流側に延在する底壁５８と、前壁３０より前側のケース４の上壁等によって画定される。底壁５８の上面は、前方に向かうに従ってやや下方に向かうように傾斜している。

[0033] なお、導入部１６及び連絡部２２のそれぞれには、導入部１６又は連絡部２２で分離されたオイルを排出するための、サブドレーン６０，６２が設けられている。後壁２８は、導入部１６のサブドレーン６０の直下流から上方に向けて立設されている。連絡部２２のサブドレーン６２は、底壁５８の前方に配置される。サブドレーン６０，６２は、ドレーン２４と同様に筒状をなして上下方向に延在し、その下端側が凹部５４によって間隙をおいて受容されている。サブドレーン６０，６２を受容する凹部５４も、溝５６に隣接している。

[0034] ポストセパレート部１０は、プレセパレート部８を通過したブローバイガスを受け入れて、主に、プレセパレート部８で分離されたオイル粒子よりも小径のオイル粒子をブローバイガスから分離する。

[0035] ポストセパレート部１０では、図２に示されるように、流路が分岐して、４つの並列な分岐流路が形成されており、そのそれぞれに、略同一の構成の小径オイル粒子除去機構６４が設けられている。ブローバイガスは、小径オイル粒子除去機構６４を概ね上方から下方に向かって流れる。分岐流路は、再び１つの流路に連通しているため、小径オイル粒子除去機構６４を通過したブローバイガスは、合流して１つの流れになる。

[0036] 図２を参照すると、小径オイル粒子除去機構６４は、上下方向に延在するシリンダ６６と、シリンダ６６内を上下に移動する弁体６８と、弁体６８を上下に移動可能に支持する支持体７０と、弁体６８を上方に付勢するばね手段７２とを備える。また、オイル還流手段１４としての回収溝７４が、小径オイル粒子除去機構６４の下方に設けられている。

[0037] 次に、オイルセパレータ２の作用効果について説明する。図４に示すように、プレセパレート部８においては、主に、分離壁３６及び段差面５２でブローバイガス中のオイル粒子が分離される。図４中の矢印は、ブローバイガスの流れを示す。

[0038] 導入部１６から上流側流路１８に流入したブローバイガスは、狭窄部３４によって加速され、下方、又はやや斜め前方の下方に向かう。理論的に拘束

されるものではないが、上流側流路１８及び分離壁３６の第２表面４２に対して鈍角をなす第１表面４０が存在するために、ブローバイガスは、その流れの速さを略維持したまま、流れを乱さず滑らかに、その流れの向きを第２表面４２に沿った方向に変向されると考えられる。このとき、比較的大径のオイル粒子は、その質量がブローバイガスの他の成分よりも大きいため、慣性が働き、他の成分よりも下方に向かう。そのため、比較的大径のオイル粒子は、第２表面４２に衝突して捕集され、ブローバイガスから分離される。第２表面４２で分離されたオイルＡは、ブローバイガスの流れに押し出されることにより、又は自重によりドレーン２４に流入する。

[0039] 次に、第２表面４２に沿って流れたブローバイガスは、その下流に段差面５２があるため、その流れの方向が上方に傾く。ここで、分離壁３６で分離しきれなかった比較的大径のオイル粒子は、その質量がブローバイガスの他の成分よりも大きいため、慣性が働き、段差面５２に衝突して捕集され、ブローバイガスから分離される。段差面５２で分離されたオイルＢは、自重によりドレーン２４に流入する。

[0040] 第２表面４２及び段差面５２で捕集されたオイルＡ，Ｂは、ドレーン２４から凹部５４及び溝５６を介してクランク室に還流される。なお、従来のラビリンス式のオイルセパレータと同様の作用によって、導入部１６及び連絡部２２でも、壁面にオイルが付着することによって、また、オイル粒子の自重によって、ブローバイガス中のオイル粒子が分離され、分離したオイルは、サブドレーン６０，６２、凹部５４及び溝５６を介してクランク室に還流される。

[0041] 図２に示すように、ポストセパレート部１０では、クランク室側の圧力と吸気系側の圧力との差が大きくなると、その差圧がばね手段７２の付勢力に勝り、弁体６８が下方に移動して、弁体６８の上側端面がシリンダ６６の上端側の肩面から離間し、ブローバイガスの流路を開放する。

[0042] 弁体６８の上側端面とシリンダ６６の上端側の肩部との間を通過した高速のブローバイガスは、シリンダ６６内周面に衝突する。ここで衝突するブロ

ーバイガスは、プレセパレート部８のブローバイガスよりもはるかに高速であるため、比較的小径のオイル粒子が、慣性作用によって、シリンダ６６内周面に捕集される。シリンダ６６を通過したブローバイガスは、導出口１２に向かう。シリンダ６６の内周面に捕集されたオイルは、下方の回収溝７４に落下し、クランク室に還流される。

[0043] プレセパレート部８では、比較的大径のオイル粒子を分離することが目的であるため、狭窄部３４は、オイル詰まりが生じうる幅よりも十分に広い。また、プレセパレート部８は、固定壁のみによってブローバイガスの流路が画定されるため、可動部材が原因の動作不良は生じない。狭窄部３４、分離壁３６及び段差面５２に関する寸法及び位置関係を適切に設定することにより、所定の粒径以上のオイル粒子を略完全にブローバイガスから分離することができる。また、狭窄部３４、分離壁３６及び段差面５２は、プレセパレート部８に１箇所設けるだけで、所定の粒径以上のオイル粒子を略完全にブローバイガスから分離することができる。そのため、ブローバイガスの圧力損失を低減することができるとともに、ブローバイガスの流路を短くすることができてオイルセパレータ２を小型化することができる。

[0044] ポストセパレート部１０では、比較的大径のオイル粒子がプレセパレート部８で捕集されているため、ここで捕集されるオイル粒子は比較的小径のもののみとなる。そのため、ブローバイガスを加速するための流路が狭くとも、オイル詰まりを回避又は低減できる。

[0045] 次に、図５を参照して、本発明の変形実施形態を説明する。説明に当たって、上記の実施形態と共通する構成は、その説明を省略し同一の符号を付す。変形実施形態においては、上記実施形態に対し、分離壁７６の第１表面７８の形状のみが異なる。

[0046] 第１表面７８は、後壁２８との境界線８０と、第２表面４２との境界線４４とを結ぶ平面に対し、凹状をなす曲面からなる。図５に示す断面における、後壁２８との境界線８０での第１表面７８の下流側に向かう接線は、上流側流路１８（図３参照）に対して鈍角をなす。第２表面４２との境界線４４

での第１表面７８の接線は、略第２表面４２の延在方向に一致する。

[0047] 本変形実施形態においても、理論的に拘束されるものではないが、第１表面７８が、上流側流路１８に対して鈍角をなし、第２表面４２と滑らかに連続しているため、ブローバイガスは、その流速を維持したまま、流れを乱さず滑らかにその流れの向きを第２表面４２に沿った方向に変向されると考えられる。このとき、比較的大径のオイル粒子は、その質量がブローバイガスの他の成分よりも大きいため、慣性が働き、他の成分よりも下方に向かい、第２表面４２に衝突して捕集される。

[0048] 以上で具体的実施形態の説明を終えるが、本発明は上記実施形態に限定されることなく幅広く変形実施することができる。例えば、プレセパレート部を単独でオイルセパレータとして用いても良い。また、オイルセパレータは、図示される向きに限定されるのではなく、自重又はブローバイガスの流れによって、分離されたオイルがドレーンに流入する限りにおいて向きを変えることができる。また、上流側流路に狭窄部を設けるのではなく、導入口から上流側流路の断面積を略一定にしても良い。

符号の説明

[0049] ２...オイルセパレータ、８...プレセパレート部、１８...上流側流路、２０...下流側流路、２４...ドレーン、２８...後壁、３０...前壁、３２...前壁の後面、３６，７６...分離壁、４０，７８...第１表面、４２...第２表面、４４...第１表面と第２表面との境界線、５２...段差面

請求の範囲

[請求項1] 内燃機関のブローバイガス中のオイルを分離するオイルセパレータであって、

上流側流路と、前記上流側流路の下流側に隣接するとともに、前記上流側流路を通過したブローバイガスの流れを変向する分離壁を有する下流側流路とを含むブローバイガスの流路を備え、

前記分離壁は、前記上流側流路に対向する第１表面と、前記第１表面の下流側に隣接して前記上流側流路に対して略直角をなす方向に延在する平面からなる第２表面とを有し、

前記第１表面は、前記第２表面の延長面よりも前記上流側流路に近接する平面又は凹状曲面からなることを特徴とするオイルセパレータ。

[請求項2] 前記上流側流路は、

互いに対向する側面を有する一対の側壁と、

前記分離壁に至る後壁と、

前記分離壁に対して間隙をおいて対峙する先端を有する前壁とによって形成され、

前記第１表面と前記第２表面との境界を構成する境界線は、前記分離壁の、前記前壁の後面の延長面との交線よりも下流側に配置されたことを特徴とする請求項１に記載のオイルセパレータ。

[請求項3] 前記上流側流路が上下方向に延在し、

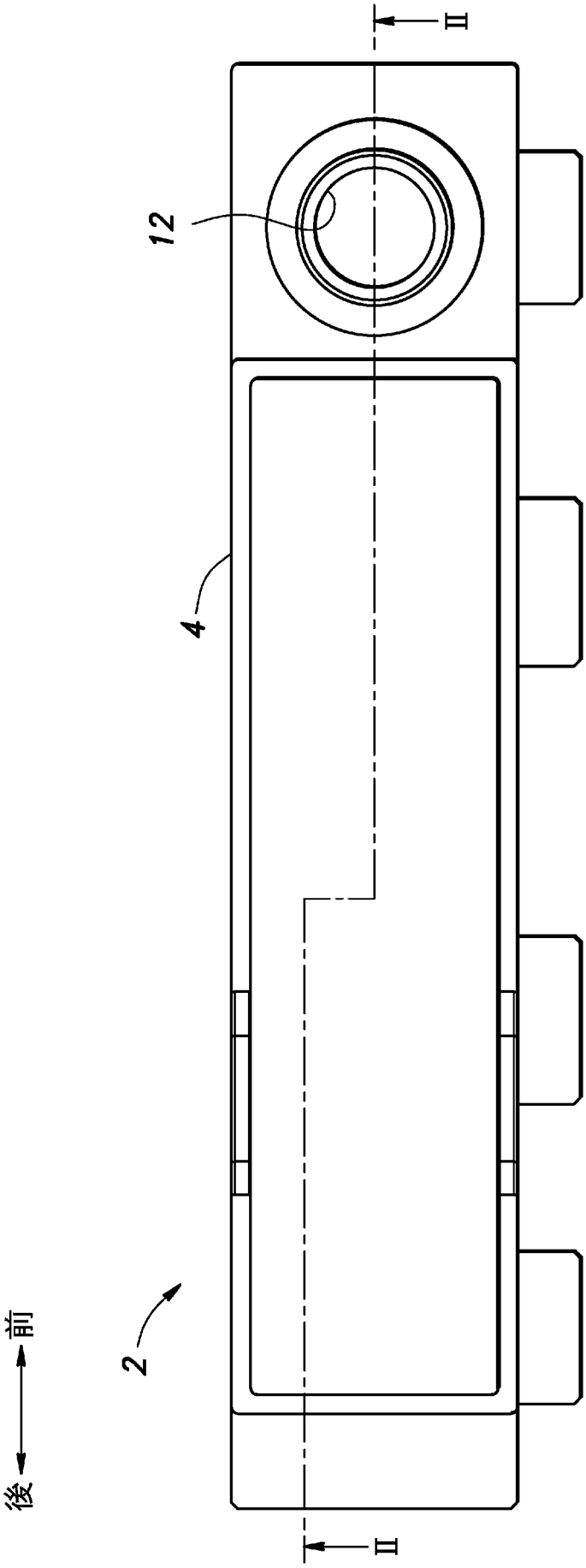
前記上流側流路の下方に設けられた前記分離壁の前記第２表面は、略水平に、又は下流に向かうにつれてわずかに下方に傾斜するように設けられたことを特徴とする請求項２に記載のオイルセパレータ。

[請求項4] 前記分離壁において前記ブローバイガスから分離されたオイルをクランク室に還流させるために、前記第２表面の下流側に隣接して配置されたドレーンをさらに備えることを特徴とする請求項３に記載のオイルセパレータ。

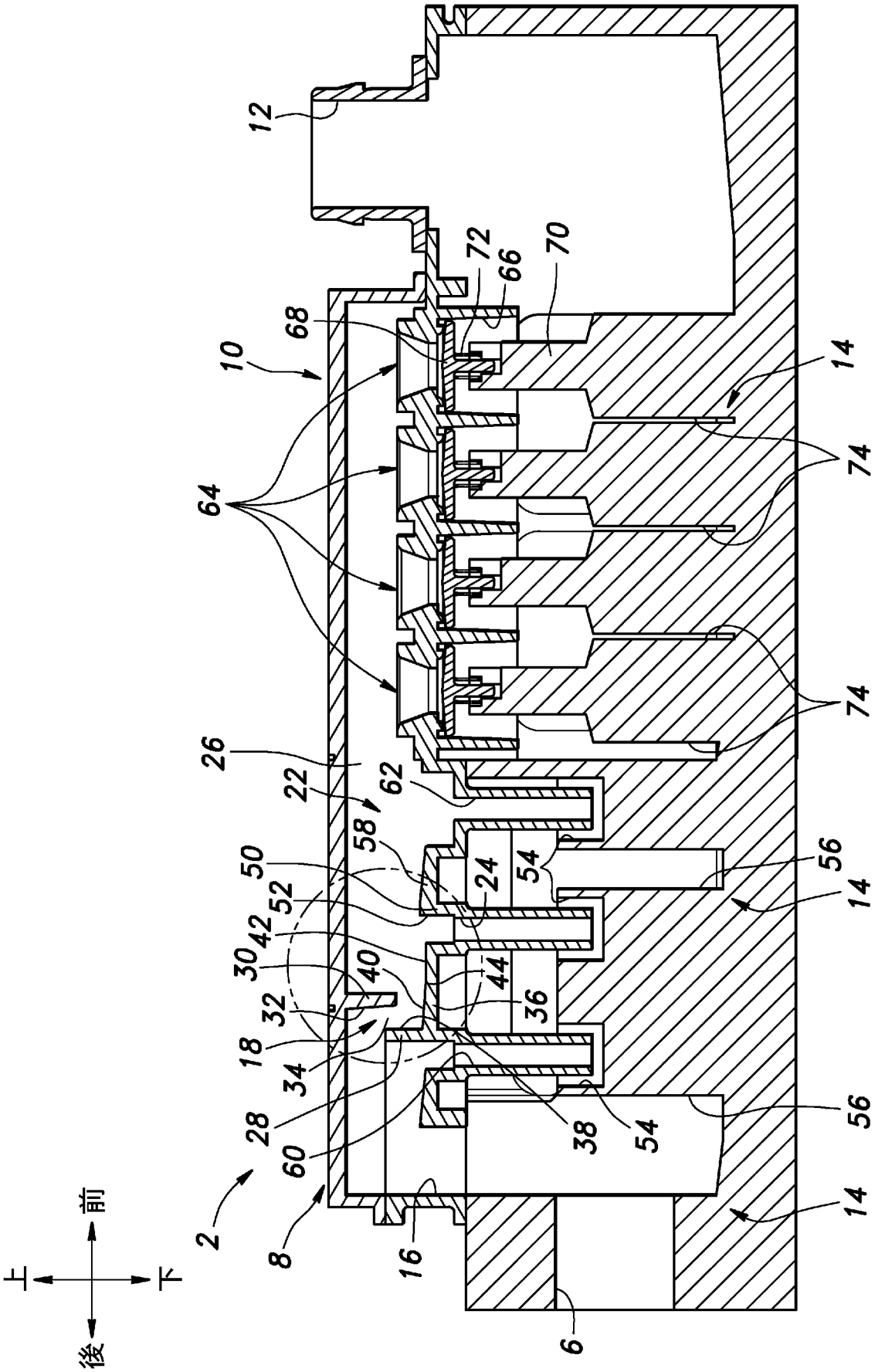
[請求項5] 前記ドレーンの下流側に配置され、前記第２表面の延長面に略直交し、前記第２表面よりも前記下流側流路の内側に突出する段差面が形成されていることを特徴とする請求項４に記載のオイルセパレータ。

[請求項6] 前記段差面は、前記ドレーンの直下流の上方に設けられたことを特徴とする請求項５に記載のオイルセパレータ。

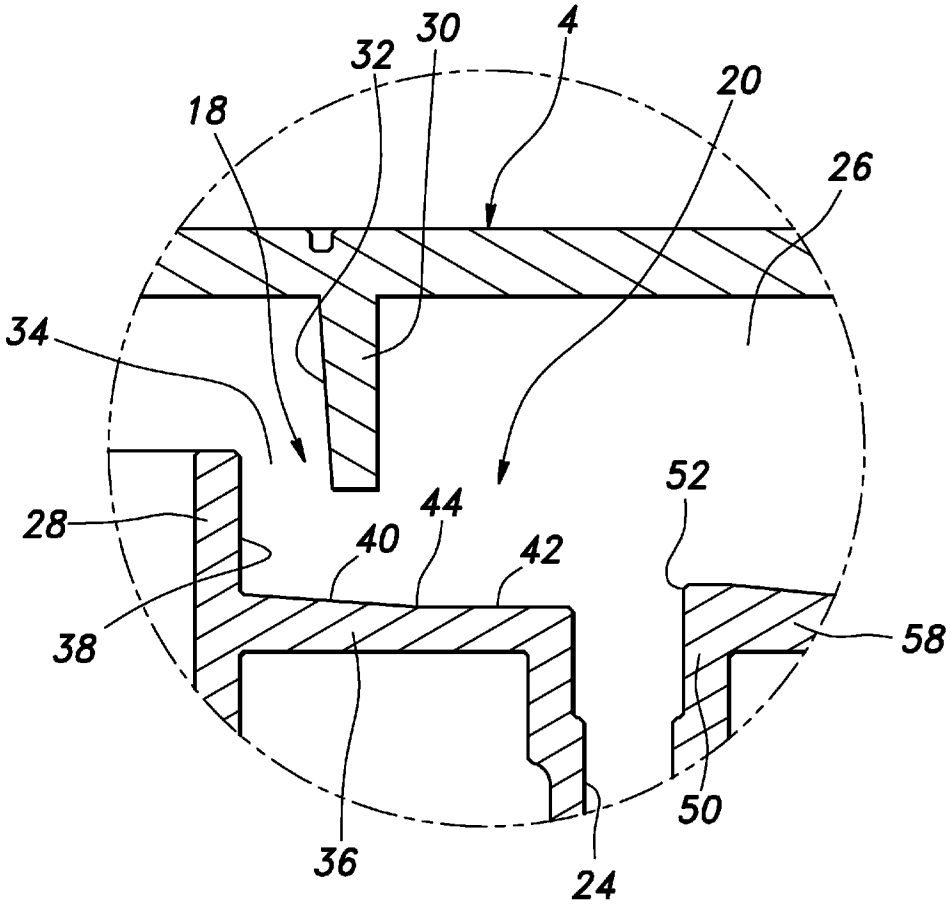
[図1]



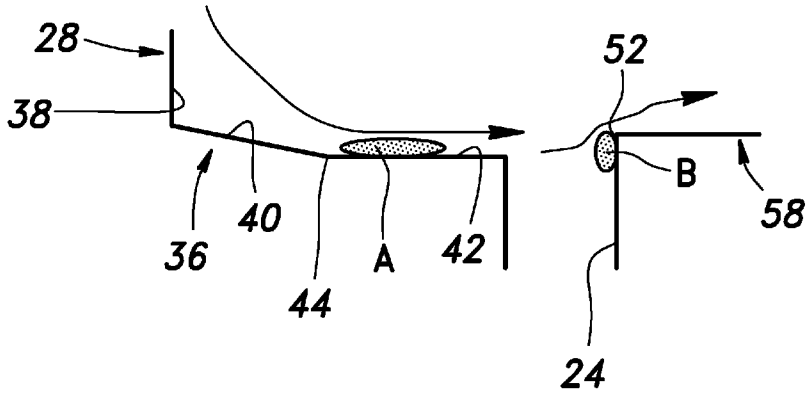
[図2]


12
72
66
70
68
10
14
64
74
74
26
22
62
58
50
52
42
30
40
32
18
34
28
60
24
54
56
14
44
36
38
54
56
14
2
8
16
6
前
後
上
下

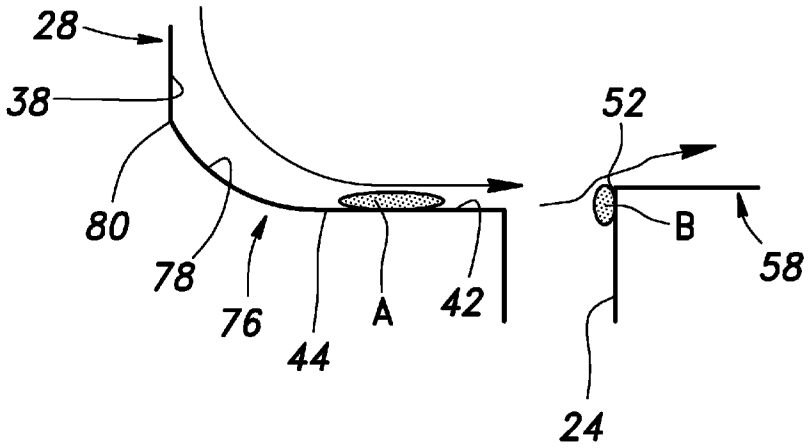
[図3]


30
4
32
20
18
26
34
52
28
44
40
42
58
38
50
36
24

[図4]


28
52
38
B
58
40
36
A
42
44
24

[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/003998

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F01M13/04(2006.01)i, *F01M11/08*(2006.01)i, *F01M13/00*(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)
F01M13/04, F01M11/08, F01M13/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 10-026012 A (Hino Motors, Ltd.), 27 January 1998 (27.01.1998), paragraphs [0006], [0009]; fig. 1 (Family: none)	1 1-6
Y A	JP 2005-048601 A (Kojima Press Industry Co., Ltd.), 24 February 2005 (24.02.2005), paragraphs [0013] to [0015]; fig. 1 (Family: none)	1 2-6

☒ 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	Date of mailing of the international search report
28 October 2015 (28.10.15)	10 November 2015 (10.11.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/003998

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 2008-510925 A (MGI Coutier), 10 April 2008 (10.04.2008), paragraphs [0022] to [0027], [0032] to [0033]; fig. 4 & US 2007/0295315 A1 paragraphs [0028] to [0035], [0040] to [0041]; fig. 4 & WO 2006/027469 A1 & DE 102005040034 A & FR 2874646 A1 & KR 10-2007-0083587 A	1-6
Y A	US 2011/0290225 A1 (FLAT POWERTRAIN TECHNOLOGIES S.P.A.), 01 December 2011 (01.12.2011), paragraphs [0023] to [0025]; fig. 1 to 4 & EP 2390477 A1 paragraphs [0013] to [0015]; fig. 1 to 4	1 2-4
Y A	JP 2013-133779 A (Sanoh Industrial Co., Ltd.), 08 July 2013 (08.07.2013), paragraphs [0018] to [0021]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1 2-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／００３９９８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F01M13/04(2006.01)i, F01M11/08(2006.01)i, F01M13/00(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.　F01M13/04, F01M11/08, F01M13/00

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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	JP 10-026012 A (日野自動車工業株式会社) 1998.01.27, 段落［0006］,段落［0009］, ［図 1］	1
Y	(ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2005-048601 A (小島プレス工業株式会社) 2005.02.24, 段落［0013］－［0015］, ［図 1］	1
A	(ファミリーなし)	2-6

☑　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
２８．１０．２０１５	１０．１１．２０１５

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　４０６８
中川　康文
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 2008-510925 A (エムジーアイ・クーティエ) 2008.04.10, 段落 [0022] - [0027], 段落 [0032] - [0033], [図 4] & US 2007/0295315 A1, 段落 [0028] - [0035], 段落 [0040] - [0041], 第 4 図 & WO 2006/027469 A1 & DE 102005040034 A & FR 2874646 A1 & KR 10-2007-0083587 A	1-6
Y	US 2011/0290225 A1 (FLAT POWERTRAIN TECHNOLOGIES S.P.A.) 2011.12.01, 段落 [0023] - [0025], 第 1-4 図	1
A	& EP 2390477 A1, 段落 [0013] - [0015], 第 1-4 図	2-4
Y	JP 2013-133779 A (三桜工業株式会社) 2013.07.08, 段落 [0018] - [0021], [図 1] - [図 3]	1
A	(ファミリーなし)	2-4