

(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
2015 年 7 月 30 日(30.07.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/111350 A1

- (51) 国際特許分類:
F01M 13/00 (2006.01) *F02F 7/00* (2006.01)
F01M 13/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/084130
- (22) 国際出願日: 2014 年 12 月 24 日(24.12.2014)
- (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 2014-012464 2014 年 1 月 27 日(27.01.2014) JP
- (71) 出願人: アイシン精機株式会社(AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 吉良直樹(KIRA Naoki); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 R & C (R&C IP LAW FIRM); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目 3 番 3 号 Osaka (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.

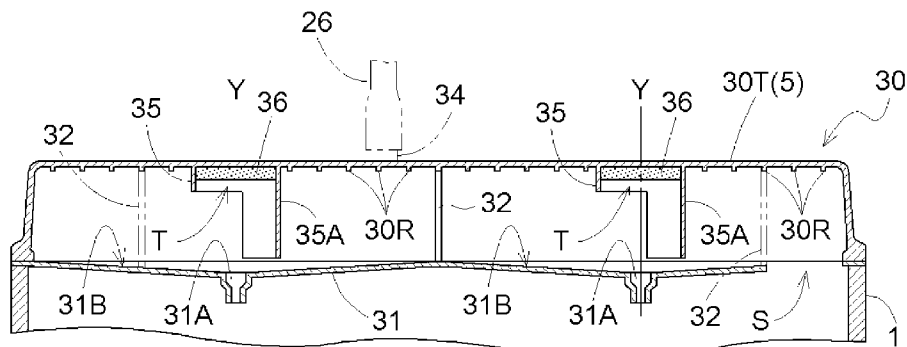
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

(54) Title: OIL SEPARATOR

(54) 発明の名称: オイルセパレータ



(57) Abstract: An oil separator is configured in which high oil collecting performance is maintained even when negative pressure acts on a blow-by gas circulation part. Oil discharge ports (31A) for discharging oil collected from oil mist downward are formed in a bottom part (31) of the blow-by gas circulation part through which blow-by gas flows. Concave parts (T) are formed in wall parts (30T) facing the oil discharge ports, the concave parts (T) suppressing the diffusion of airflow along the wall parts when air flows upward from the oil discharge ports due to the effect of negative pressure.

(57) 要約: ブローバイガス流通部に負圧が作用した場合でも、オイルの捕集性能を高く維持するオイルセパレータを構成する。ブローバイガスが流れるブローバイガス流通部の底部 (31) に対し、オイルミストから捕集したオイルを下側に排出するオイル排出口 (31A) が形成されている。負圧の作用によりオイル排出口から上側に気流が逆流した場合に、この気流が壁部に沿って拡散する現象を抑制する凹部 (T) をオイル排出口に対向する壁部 (30T) に形成した。

WO 2015/111350 A1

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、オイルセパレータに関し、詳しくは、ブローバイガスに含まれるオイルミストからオイルを捕集するオイルセパレータの改良に関する。

背景技術

[0002] オイルセパレータとして、特許文献1にはブローバイガス流入口とブローバイガス流出口とを有するセパレータ室を有し、このセパレータ室の内部に一次衝突板と、隔壁と、二次衝突板とを、この順序でガスの流れ方向に沿って配置した構成が示されている。この構成では、セパレータ室の底面部分にオイルを捕集してシリンダヘッド空間に滴下排出するためのオールドレンパイプが形成されている。

[0003] 特許文献1のオイルセパレータでは、オイルミストが一次衝突板と、隔壁と、二次衝突板とに衝突することにより、オイルミストからのオイルの分離と、分離したオイルの下方への流下を促進するものである。この構成では、衝突板の両側部にガス通路を形成することにより、ブローバイガスが通過する際のオイルの再巻き込みを防止している。

[0004] 特許文献2には複数のサイクロンを用いたオイルセパレータが示されている。このオイルセパレータは、ガス導入口から流入したブローバイガスを、整流室を経由して一列に並んだ複数のサイクロンに導入し、サイクロンの内部で生じる旋回流に伴う遠心力でブローバイガス中のオイルミストからオイルを凝集し捕集する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-121281号公報

特許文献2：特許第4510108号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 内燃機関のクランクケースで発生するブローバイガスには、未燃焼ガスやエンジンオイルのオイルミストを含んでいるため、そのまま大気中に放出せず内燃機関の燃焼室に供給し混合気とともに燃焼させている。
- [0007] また、オイルミストを含むブローバイガスを内燃機関の燃焼室で混合気とともに燃焼させた場合にはエミッションを悪化させ、エンジンオイルの減少を助長する。従って、特許文献1や特許文献2等にも示されるように、ブローバイガスに含まれるオイルをオイルセパレータで捕集し内燃機関に戻すことが行われている。
- [0008] オイルセパレータは、ブローバイガスを内燃機関の吸気系に戻す経路中に配置されるため、内燃機関の吸気タイミングにおいて内部のブローバイガス流通部に吸気系から負圧が作用する。また、ブローバイガス流通部に送られるブローバイガスに含まれるオイルミストからオイルを捕集し、底部に形成されたオイル排出口からオイルの自重により排出する構成のオイルセパレータでは、負圧の作用によりオイル排出口からオイルが逆流し、オイルが再びミスト化することもあった。
- [0009] 特に、ブローバイガス流通部に負圧が作用した場合にはオイル排出口から空気が噴出するように気流が発生することもあり、この気流が内部空間の上側の壁部に強く接触し、オイルが拡散し再びミスト化する現象を招くこともあった。
- [0010] このような不都合を解消するため、オイル排出口の上方の近傍位置に空気の噴出を抑制する傘状の部材を備えることや、オイル排出口に対し、負圧が作用した場合に閉じ状態に切換わるチェック弁を備えることも考えられる。
- [0011] しかしながら、オイル排出口の上方の近傍位置に傘状の部材を備える構成では、部品点数を増大させ、構造の複雑化やコストの上昇を招くだけでなく、空気の噴出速度が高い場合には、オイルを拡散させ、却って再ミスト化を招くことも考えられた。また、チェック弁を備える構成でも、部品点数を増大させ、構造の複雑化やコストの上昇を招き実現し難いものとなる。

[0012] 本発明の目的は、ブローバイガス流通部に負圧が作用した場合には、オイルを排出すべきオイル排出口から空気が逆流する構成であっても、オイルの捕集性能を高く維持するオイルセパレータを合理的に構成する点にある。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明の特徴は、内燃機関のブローバイガスが流れるブローバイガス流通部の底部に設けられ、前記ブローバイガスに含まれるオイルミストから捕集したオイルを前記底部から下側に排出するオイル排出口と、前記オイル排出口から前記ブローバイガス流通部に戻る気流を受け止めるよう、前記ブローバイガス流通部のうち前記オイル排出口に対向する壁部に形成された凹部とを備えた点にある。

[0014] ブローバイガス流通部に負圧が作用する状況のように、オイル排出口からブローバイガス流通部に戻る方向に気流が発生した場合には、オイル排出口から排出されるべきオイルが気流とともにブローバイガス流通部に噴出し、ブローバイガス流通部の上側の壁部に達することもあった。本発明の構成によると、オイル排出口から気流が噴出する場合には、この気流を凹部が受け止めることにより、オイルの拡散を抑制し、オイルの自重によるオイル排出口への落下を促進してオイルの捕集率を低下させる不都合を招くことがない。

[0015] また、本発明のようにブローバイガス流通部の壁部に凹部を形成する構成と、凹部をオイル排出口の上方の近傍位置に配置する構成とを比較すると、本発明の構成では、オイル排出口から噴出する気流を、ブローバイガス流通部のブローバイガスや空気に接触させ減速させた後に凹部に接触させることが可能となる。このような構成から、オイルの飛散を抑制し、凹部を支持するためのフレームやステー等を必要とせず構成が単純化し、部品点数の増大を抑制し、コスト上昇の抑制も可能となる。

従って、ブローバイガス流通部に負圧が作用した場合には、オイルを排出すべきオイル排出口から空気が逆流する構成であっても、オイルの捕集性能を高く維持するオイルセパレータが構成された。

- [0016] 本発明は、前記凹部が、前記壁部から前記オイル排出口に向けて突出する筒状体で構成されても良い。
- [0017] これによると、オイル排出口から噴き上げられた気流に含まれるオイルミストは筒状体の内部に達し、この筒状体により外方への流れが抑制される。また、オイルミストに含まれるオイルは筒状体の内壁に付着し、この内面に沿って下方に流れ、オイル排出口に戻すことも可能となる。この構成では壁部と一体的に凹部を形成することも可能であり、部品点数の増大を抑制し、コスト上昇の一層の抑制も可能となる。
- [0018] 本発明は、前記筒状体の開口縁から先細り状で下方に突出するオイル誘導凸部が形成されても良い。
- [0019] これによると、筒状体の内面に付着して液滴化したオイルは、筒状体の内面を自重で流れ、更に開口縁の下端に形成されたオイル誘導凸部から下方に落下させることが可能となる。つまり、液滴化したオイルを決められた位置で落下させることが可能となる。
- [0020] 本発明は、前記凹部が、平面視で前記オイル排出口を挟む位置となる前記壁部から、前記壁部に連なる側壁部に亘って前記ブローバイガス流通部に突出するリブ状壁体で構成されても良い。
- [0021] これによると、オイル排出口から気流とともにオイルミストが噴き上げられた場合には、一对のリブ状壁体が気流とともに噴出するオイルミストの拡散を抑制し、オイルの捕集率を向上させる。また、リブ状壁体はブローバイガス流通部に流れるブローバイガスを淀ませ、オイルミストの液滴化を促進する。
- [0022] 本発明は、前記凹部が、平面視で前記オイル排出口の上方位置となる前記壁部から、前記壁部に連なる側壁部に亘って凹状に窪む溝状部で構成されても良い。
- [0023] これによると、オイル排出口から気流とともにオイルが噴き上げた場合には、この気流が溝状部の内部に流れ込むことにより、オイルミストの拡散を抑制し、オイルの捕集率を向上させる。

[0024] 本発明は、前記筒状体の内部にオイルの吸収が可能な吸収材が備えられても良い。

[0025] これによると、オイル排出口から筒状体に内部に噴き上げられた気流は、吸収材に接触することで流速が減じられ、オイルミストに含まれるオイルは、吸収材に吸収される。これにより、オイルの飛散を抑制すると共に、吸収材にオイルを吸収させ、この後に滴下させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]エンジンの断面図である。

[図2]オイルセパレータの縦断側面図である。

[図3]オイルセパレータの一部切欠き平面図である。

[図4]筒状体の斜視図である。

[図5]別実施形態（a）の筒状体の断面図である。

[図6]別実施形態（a）の筒状体の斜視図である。

[図7]別実施形態（b）のオイルセパレータの縦断側面図である。

[図8]別実施形態（c）のオイルセパレータの縦断側面図である。

[図9]別実施形態（c）のオイルセパレータの一部切欠き平面図である。

[図10]別実施形態（c）のリップ状壁体を示す斜視図である。

[図11]別実施形態（d）のオイルセパレータの縦断側面図である。

[図12]別実施形態（d）のオイルセパレータの一部切欠き平面図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

〔基本構成〕

図1には、ブローバイガス還元装置Aを備えたエンジンE（内燃機関の一例）の断面を示している。エンジンEは、乗用車などの車両に備えられる4サイクル型のものである。

[0028] エンジンEは上部にシリンダヘッド1を有し、これに連結するシリンダブロック2にクランクケース3と、オイルパン4とを連結し、シリンダヘッド1の上部を覆う位置にヘッドカバー5を連結している。クランクケース3に

回転自在にクランクシャフト 6 が支持され、シリンダブロック 2 に形成されたシリンダボアの内部にピストン 7 が収容され、このピストン 7 とクランクシャフト 6 とがコネクティングロッド 8 で連結されている。

[0029] シリンダヘッド 1 には、吸気バルブ 9 と排気バルブ 10 とが開閉自在に備えられ、これらの上部位置には吸気バルブ 9 を開閉作動させる吸気カムシャフト 11 と、排気バルブ 10 を開閉作動させる排気カムシャフト 12 とが並列状態で回転自在に支持されている。

[0030] シリンダヘッド 1 の一方の側面にはインテークマニホールド 14 が連結し、他方の側面にはエグゾーストマニホールド 15 が連結している。シリンダヘッド 1 の上面には燃焼室の混合気に点火する点火プラグ 16 を備え、シリンダヘッド 1 の吸気路には燃焼室に燃料を供給するインジェクタ 17 を備えている。インテークマニホールド 14 より上流側にサージタンク 18 を備え、更に、サージタンク 18 より上流側にスロットルバルブ 19 を備え、この上流の吸気管 20 にはエアーフィルタ 21 を備えている。

[0031] このエンジン E は、クランクシャフト 6 の回転と同期して吸気カムシャフト 11 と排気カムシャフト 12 とを同期回転させることにより、所定タイミングで吸気バルブ 9 を開閉し、所定タイミングで排気バルブ 10 を開閉するように構成されている。

[0032] 更に、ECU 等の制御装置が、吸気バルブ 9 が開放するタイミングでインジェクタ 17 により燃焼室に燃料を噴射し、燃焼室の混合気が圧縮されたタイミングで点火プラグ 16 により混合気に点火する制御を行う。エンジン E は、点火による混合気の燃焼に伴いピストン 7 が下方に作動し、この後のピストン 7 の上昇時に排気バルブ 10 を開放する作動を行うように構成されている。

[0033] エンジン E の圧縮行程ではシリンダボアとピストン 7 の間から未燃焼ガスがクランクケース 3 の内部に漏出してブローバイガスが発生する。また、エンジン E の稼働時には、オイルパン 4 のオイルをシリンダボアの内周面に吹き付ける形態で供給するため、クランクケース 3 の内部空間にオイルミスト

が存在する。

[0034] このような理由から、ブローバイガスには多くのオイルミストが含まれ、ブローバイガスをエンジンEの吸気系に還元するブローバイガス還元装置Aにはオイルを除去するオイルセパレータ30が備えられている。以下にブローバイガス還元装置Aとオイルセパレータ30との構成を説明する。

[0035] [ブローバイガス還元装置]

ブローバイガス還元装置Aは、ガス抽出経路23と、オイルセパレータ30と、PCVバルブ24と、ガス還元経路25と、導入経路26とによって構成されている。

[0036] ガス抽出経路23は、クランクケース3の内部のブローバイガスを、ヘッドカバー5の内部に供給するためにエンジンEの構成物に対して孔状に形成されている。このガス抽出経路23は、シリンダブロック2やシリンダヘッド1に対して孔状に形成するものでなくても良く、例えば、クランクケース3の内部からのブローバイガスを案内する可撓性チューブや、金属管をエンジンEの外面に備えて構成しても良い。

[0037] 図1～図4に示すように、オイルセパレータ30は、ブローバイガスに含まれるオイルミストからオイルを分離捕集する機能を有するものであり、ヘッドカバー5の内部に備えられている。PCVバルブ24は吸気系から作用する負圧により閉じ状態から開放状態に切換わるチェック弁として機能する。

[0038] ガス還元経路25は、オイルセパレータ30の内部に形成されるブローバイガス流通部のブローバイガスを、PCVバルブ24を介してインテークマニホールド14のサージタンク18に供給する管路として構成されている。導入経路26は、吸気管20とオイルセパレータ30のブローバイガス流通部と連通させる管路として構成されている。

[0039] ガス抽出経路23と、PCVバルブ24と、ガス還元経路25とをPCV (Positive Crankcase Ventilation) 経路として称している。

[0040] このブローバイガス還元装置Aでは、エンジンEが低負荷で稼働する際に

は、オイルセパレータ 30 のブローバイガスが P C V 経路のガス還元経路 25 からサージタンク 18 に供給されると共に、吸気管 20 の空気が P C V 経路の導入経路 26 を介してオイルセパレータ 30 に供給される。ガス還元経路 25 を介してエンジン E の吸気系に還元されたブローバイガスは、燃焼室において混合気とともに燃焼する。また、導入経路 26 を介してオイルセパレータ 30 の内部に空気が供給されることによりブローバイガスが希釈される。

[0041] エンジン E が高負荷で稼働する際には、低負荷時と同様にブローバイガスがガス還元経路 25 からサージタンク 18 に供給され、この供給と共に、オイルセパレータ 30 のブローバイガスが導入経路 26 を介して吸気管 20 に供給される。このように供給されたブローバイガスはエンジン E の燃焼室において混合気とともに燃焼する。

[0042] [ブローバイガス還元装置：オイルセパレータ]

オイルセパレータ 30 は、ヘッドカバー 5 の内部においてシリンダヘッド 1 の上部空間とを仕切る位置に配置される底壁 31（底部の具体例）を備えると共に、ブローバイガスの流れを制御する複数の制御板 32 を備えて構成されている。底壁 31 には、下方空間からのブローバイガスをブローバイガス流通部に導入する導入口 S が形成されている。また、内部にはブローバイガス流通部が形成され、底壁 31 には捕集したオイルを下方に排出する複数のオイル排出口 31 A と、捕集したオイルをオイル排出口 31 A に案内する傾斜面 31 B とが形成されている。

[0043] このオイルセパレータ 30 では、ヘッドカバー 5 の上面をオイルセパレータ 30 の上壁 30 T（壁部の具体例）とし、ヘッドカバー 5 において上壁 30 T に連なる側面をオイルセパレータ 30 の側壁 30 S（側壁部の具体例）としている。上壁 30 T の内面には多数のリブ 30 R が平行姿勢で、ブローバイガス流通部に突出する形態で形成されている。

[0044] また、上壁 30 T の排気孔 33 にはブローバイガスを送り出す P C V バルブ 24 が取付けられ、これにガス抽出経路 23 が接続している。上壁 30 T

の連通孔 34 には導入経路 26 が接続している。

[0045] このオイルセパレータ 30 では、オイル排出口 31A に対向する壁部としての上壁 30T に、このオイル排出口 31A の中心を通る鉛直姿勢の排出口軸芯 Y を中心とする円筒状の筒状体 35 を一体形成し、この筒状体 35 の内部空間で凹部 T を構成する。この筒状体 35 の内部（凹部 T）にはオイルを吸収するスポンジや不織布等で成る吸収材 36 が備えられている。

[0046] つまり、ヘッドカバー 5（上壁 30T、側壁 30S）と、底壁 31 とは樹脂の成形物であり、上壁 30T の下面側に筒状体 35 が一体的に形成されている。また、制御板 32 は、上壁 30T と底壁 31 との一方に一体的に形成されている。筒状体 35 は、下側に開放する形態であり、平面視においてオイル排出口 31A を取り囲む領域となるように配置されている。

[0047] 筒状体 35 は、上壁 30T に連結する部位が円筒状であり、この一部を下方に突出させた形状の突出部 35A を一体形成した形状に成形されている。この突出部 35A はブローバイガスの流れを遮る位置に配置されている。この突出部 35A の突出端は底壁 31 に接触する構成、あるいは、底壁 31 から上方に離間する構成の何れの構成でも良い。

[0048] この凹部 T を構成する筒状体 35 の平面視での形状は円形に限るものではなく、例えば、正方形等の矩形であって良く、五角形や六角形等の多角形であっても良い。筒状体 35 は上壁 30T に対して熱溶着やビス止めの技術により取付けられるものでも良い。

[0049] 〔オイルセパレータによるオイルの捕集〕

このような構成により、インテークマニホールド 14 に負圧が発生し、PCVバルブ 24 が開放してオイルセパレータ 30 のブローバイガス流通部のブローバイガスがガス還元経路 25 に送り出される。これによりブローバイガス流通部のブローバイガスが流動し、クランクケース 3 のブローバイガスが導入口 S からブローバイガス流通部に引き込まれる。尚、エンジン E が低負荷で稼働する場合には、導入経路 26 を介して吸気系からブローバイガス流通部に対して空気が吸引され、ブローバイガスが希釈される。

[0050] ブローバイガス流通部には複数の制御板 32 を備えているため、ブローバイガスは、図 3 において矢印で示す如く、制御板 32 に制御される形態で流れる。このように流れる際には制御板 32 の表面や、リブ 30R の表面にオイルミストからオイルの粒子が付着し滴下することや、ブローバイガスの流れの淀み部分でオイルの粒子が成長して滴下する。このように滴下捕集されたオイルは底壁 31 の傾斜面 31B に沿って流れオイル排出口 31A から下方に落下する形態で排出される。

[0051] エンジン E の稼働時には、ガス還元経路 25 に作用する負圧は脈動するように増減するため、負圧の上昇に伴いオイル排出口 31A からブローバイガス流通部の方向に向けて逆流する気流が発生し、オイル排出口 31A から排出される直前のオイルが排出口軸芯 Y に沿って噴き上げられ、上壁 30T に達することもある。

[0052] このように気流が筒状体 35 の凹部 T に達した場合には、筒状体 35 が上壁 30T に沿う方向への流動を抑制するためオイルの拡散が抑制される。また、筒状体 35 の内部には吸収材 36 が備えられているため、吸収材 36 に気流が接触することにより流速が減じられ、オイルの飛散が抑制され、気流に含まれるオイルは吸収材 36 に吸収される。

[0053] 筒状体 35 の内周面にはオイルの粒子が付着することになり、この粒子はオイルミストと接触することにより、時間経過とともに成長し、オイル排出口 31A の近傍に落下する。前述したように筒状体 35 には突出部 35A が形成されているため、ブローバイガスの流れによりオイルの落下が阻害される不都合もない。

[0054] 尚、オイル排出口 31A から下方に排出されたオイルの一部は、シリンダヘッド 1 の上部からガス抽出経路 23 に流れオイルパン 4 に戻され、残余のオイルはシリンダヘッド 1 の上部に連なるチェーンケース等のブローバイガス流通部からオイルパン 4 に戻されることになる。

[0055] [オイルセパレータの変形例]

本実施形態のオイルセパレータ 30 は、ブローバイガス流通部に対して複

数の制御板 32 を配置することにより、ブローバイガスの流路長を長くすると同時に淀みを作り出し、オイルミストに含まれるオイルの捕集を実現していた。本発明では、これに代えて特許文献 1（特開 2009-121281 号公報）に示されるように複数の細孔が形成された隔壁や、凹凸面が形成された衝突板を用いることでオイルの捕集を実現しても良い。

[0056] また、オイルミストからオイルを捕集する構成として特許文献 2（特許第 4510108 号公報）に示されるように、ブローバイガスを旋回させてオイルを捕集するサイクロン型に構成して良い。更に、特開 2012-26321 号公報に示されるように、メッシュフィルタを用いてオイルミストの捕集を行うように構成しても良い。

[0057] オイルセパレータ 30 として、底壁 31 の更に下方位置にオイルを回収して所定の位置に排出するオイル案内板を配置しても良い。このように案内板を備える構成では、負圧が作用した場合に、オイル排出口 31A の方向に空気が流動する現象を抑制することも可能となり、オイル排出口 31A から噴出する気流の流速の増大を抑制できる。

[0058] 〔実施形態の作用・効果〕

このようにオイルセパレータ 30 を構成することにより、ブローバイガス流通部に作用する負圧により、オイル排出口 31A から排出されるべきオイルが気流とともにブローバイガス流通部に噴出しても、この気流は、筒状体 35 の凹部 T に送られることになり上壁 30T に沿って流れる現象は抑制される。

[0059] また、筒状体 35 が上壁 30T に支持されるので、この筒状体 35 とオイル排出口 31A との相対距離を大きくすることが可能となる。従って、例えば、噴出を抑制する部材を、オイル排出口 31A の上方の近傍位置に配置するものと比較すると、オイル排出口 31A から噴出する気流を、ブローバイガス流通部のブローバイガスや空気に接触させ減速させた後に筒状体 35 の内部に導入して筒状体 35 に接触させオイルの飛散の抑制が可能となる。また、筒状体 35 の内部には吸収材 36 を備えているので、吸収材 36 に気流

が接触することにより気流の流速が減じられ、オイルの飛散が抑制され、気流に含まれるオイルは吸収材 3 6 に効率的に吸収される。

[0060] つまり、筒状体 3 5 の内部からオイルの自重によるオイル排出口 3 1 A への落下を促進し、オイルの捕集率を向上させる。このように、ブローバイガス流通部に負圧が作用した場合に、オイルを排出すべきオイル排出口 3 1 A から空気が逆流する単純な構成でありながら、オイル排出口 3 1 A からの気流の噴出を抑制する部材や、チェック弁等を備えずにオイルの捕集性能を高く維持するオイルセパレータが構成されたのである。

[0061] また、筒状体 3 5 に形成された突出部 3 5 A がブローバイガスの流れを遮る位置に配置されているため、筒状体 3 5 の内周面から滴下するオイルを適正にオイル排出口 3 1 A の近傍に落下させ、オイルの回収率の一層の向上を実現している。

[0062] [別実施形態]

本発明は、上記した実施形態以外に以下のように構成しても良い。

[0063] (a) 凹部 T を構成する筒状体 3 5 の開口縁に対し、図 5、図 6 に示すように、先細り状で下方に突出するオイル誘導凸部 3 5 B を形成しても良い。このようにオイル誘導凸部 3 5 B を形成することにより、筒状体 3 5 の内周面に付着したオイルの粒子を、オイル誘導凸部 3 5 B に沿って移動させ、オイル排出口 3 1 A の近傍の特定の位置に滴下させ、良好に排出させることが可能となる。この別実施形態 (a) の構成でもオイル排出口 3 1 A の上方位置に対し実施形態と同様の吸収材 3 6 を備えている。

[0064] (b) 図 7 に示すように、凹部 T を構成する筒状体 3 5 として、実施形態に示す突出部 3 5 A を形成せず、単純な筒状に形成する。この構成では、筒状体 3 5 の可鍛を排出口軸芯 Y と直交する平面で切断した形状となるため、製造が容易となる。また、この別実施形態 (b) の構成でもオイル排出口 3 1 A の上方位置に対し実施形態と同様の吸収材 3 6 を備えている。

[0065] (c) 図 8 ～図 10 に示すように、オイルセパレータ 3 0 の凹部 T を、平面視（排出口軸芯 Y に沿う方向視）でオイル排出口 3 1 A を挟む位置となる上

壁 30T から、側壁 30S に亘ってブローバイガス流通部に突出する一対のリブ状壁体 40 で構成する。

[0066] この別実施形態 (c) では、オイルセパレータ 30 のブローバイガス流通部に負圧が作用し、オイル排出口 31A から気流が噴き上げられた場合でも、一対のリブ状壁体 40 の中間位置の凹部 T に気流が送り込まれるため、オイルの拡散し飛散する現象を良好に抑制する。この構成では、側壁 30S に対してリブ状壁体 40 がブローバイガス流通部に突出する姿勢で備えられているため、ブローバイガスを淀ませ、リブ状壁体 40 にオイルミストの粒子が付着させる形態でのオイルの捕集を促進することも可能となる。

[0067] 尚、この別実施形態 (c) では、リブ状壁体 40 が上壁 30T から側壁 30S の一部に達する領域にのみ形成して良く、オイル排出口 31A の上方位置に対し実施形態と同様の吸収材 36 を備えても良い。

[0068] (d) 図 11 及び図 12 に示すように、凹部 T を、平面視（排出口軸芯 Y に沿う方向視）でオイル排出口 31A の上方位置となる上壁 30T から、側壁 30S に亘って凹状に窪む溝状部 45 で構成する。

[0069] この別実施形態 (d) では、オイルセパレータ 30 のブローバイガス流通部に負圧が作用し、オイル排出口 31A から気流が噴き上げられた場合でも、溝状部 45 の内部に気流が送り込まれるため、オイルの拡散し飛散する現象を良好に抑制する。

[0070] 尚、この別実施形態 (d) では、溝状部 45 が、上壁 30T から側壁 30S の一部に達する領域に形成して良く、オイル排出口 31A の上方位置に対し実施形態と同様の吸収材 36 を備えても良い。

[0071] (e) 実施形態のように、ヘッドカバー 5 の一部をオイルセパレータ 30 に兼用する構成に代えて、オイルセパレータ 30 を独立した構造にする。これによると、ヘッドカバー 5 のサイズに制限されずにオイルを捕集する構成を作り出すことが可能となり、オイルの捕集性能を向上させることが可能となる。

産業上の利用可能性

[0072] 本発明は、オイルを排出するオイル排出口が底部に形成されているオイルセパレータに利用することができる。

符号の説明

[0073]	3 0 S	側壁部（側壁）
	3 0 T	壁部（上壁）
	3 1	底部（底壁）
	3 1 A	オイル排出口
	3 5	筒状体
	3 5 B	オイル誘導凸部
	3 6	吸収材
	4 0	凹部（リブ状壁体）
	4 5	凹部（溝状部）
	E	内燃機関（エンジン）
	T	凹部

請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関のブローバイガスが流れるブローバイガス流通部の底部に設けられ、前記ブローバイガスに含まれるオイルミストから捕集したオイルを前記底部から下側に排出するオイル排出口と、
- 前記オイル排出口から前記ブローバイガス流通部に戻る気流を受け止めるよう、前記ブローバイガス流通部のうち前記オイル排出口に対向する壁部に形成された凹部とを備えたオイルセパレータ。
- [請求項2] 前記凹部が、前記壁部から前記オイル排出口に向けて突出する筒状体で構成されている請求項1記載のオイルセパレータ。
- [請求項3] 前記筒状体の開口縁から先細り状で下方に突出するオイル誘導凸部が形成されている請求項2記載のオイルセパレータ。
- [請求項4] 前記凹部が、平面視で前記オイル排出口を挟む位置となる前記壁部から、前記壁部に連なる側壁部に亘って前記ブローバイガス流通部に突出するリブ状壁体で構成されている請求項1記載のオイルセパレータ。
- [請求項5] 前記凹部が、平面視で前記オイル排出口の上方位置となる前記壁部から、前記壁部に連なる側壁部に亘って凹状に窪む溝状部で構成されている請求項1記載のオイルセパレータ。
- [請求項6] 前記筒状体の内部にオイルの吸収が可能な吸収材が備えられている請求項2又は3記載のオイルセパレータ。

補正された請求の範囲
[2015年5月20日(20.05.2015)国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後)

内燃機関のブローバイガスが流れるブローバイガス流通部の底部に設けられ、前記ブローバイガスに含まれるオイルミストから捕集したオイルを前記底部から下側に排出するオイル排出口と、

前記オイル排出口から前記ブローバイガス流通部に戻る気流を受け止めるよう、前記ブローバイガス流通部のうち前記オイル排出口に対向する壁部に形成された凹部とを備え、

前記凹部は平面視において前記オイル排出口を取り囲む領域に配置されているオイルセパレータ。

[請求項 2]

前記凹部が、前記壁部から前記オイル排出口に向けて突出する筒状体で構成されている請求項 1 記載のオイルセパレータ。

[請求項 3]

前記筒状体の開口縁から先細り状で下方に突出するオイル誘導凸部が形成されている請求項 2 記載のオイルセパレータ。

[請求項 4]

前記凹部が、平面視で前記オイル排出口を挟む位置となる前記壁部から、前記壁部に連なる側壁部に亘って前記ブローバイガス流通部に突出するリブ状壁体で構成されている請求項 1 記載のオイルセパレータ。

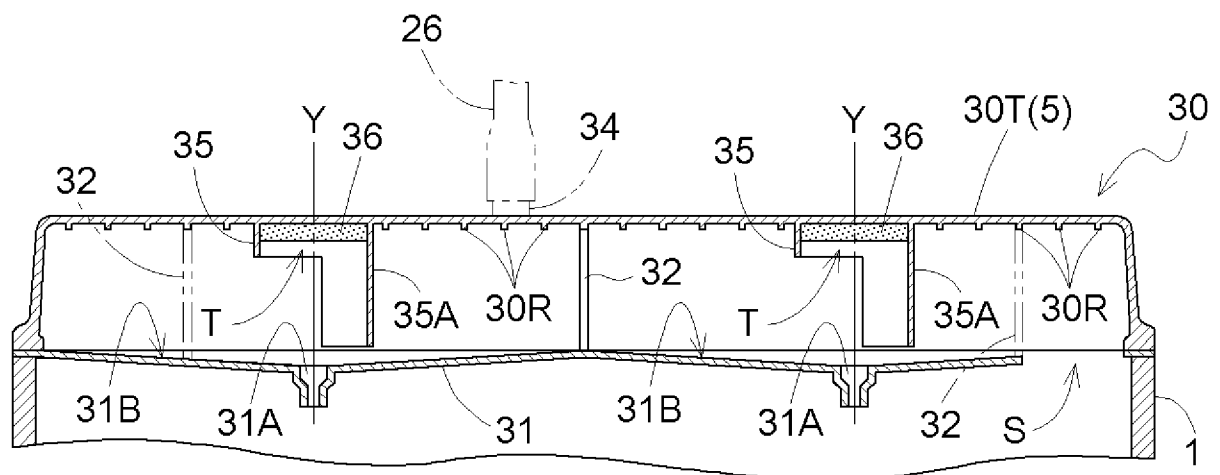
[請求項 5]

前記凹部が、平面視で前記オイル排出口の上方位置となる前記壁部から、前記壁部に連なる側壁部に亘って凹状に窪む溝状部で構成されている請求項 1 記載のオイルセパレータ。

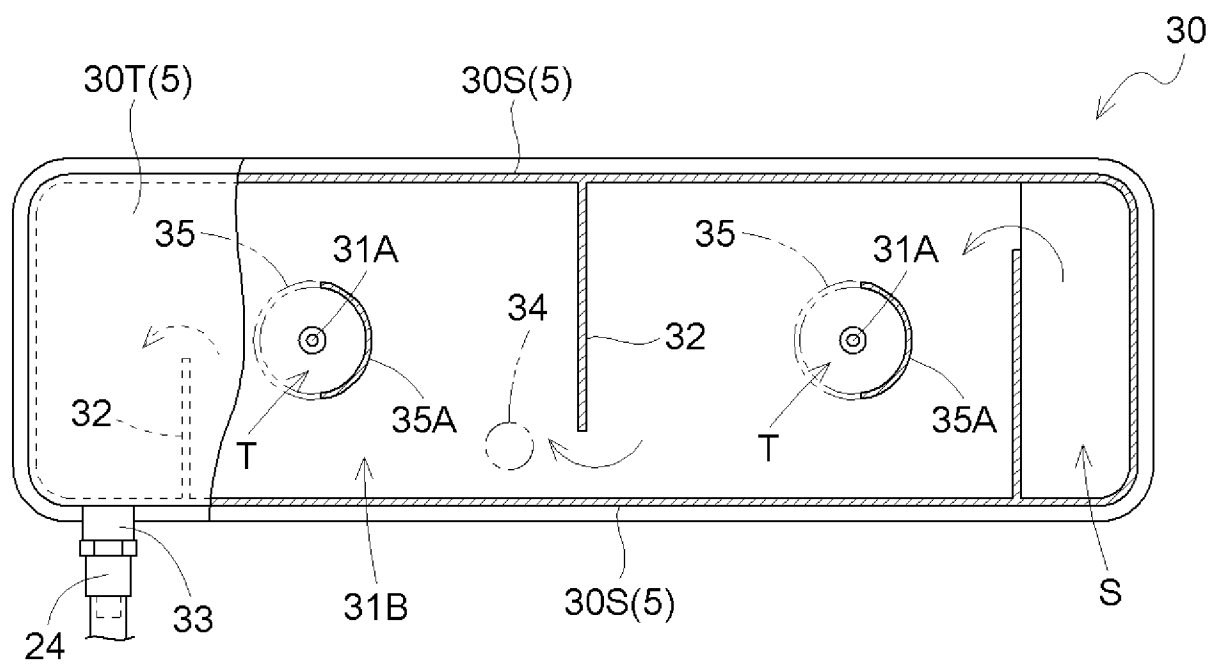
[請求項 6]

前記筒状体の内部にオイルの吸収が可能な吸収材が備えられている請求項 2 又は 3 記載のオイルセパレータ。

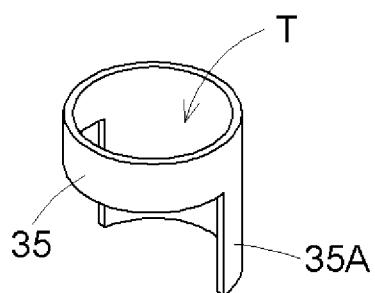
[図2]



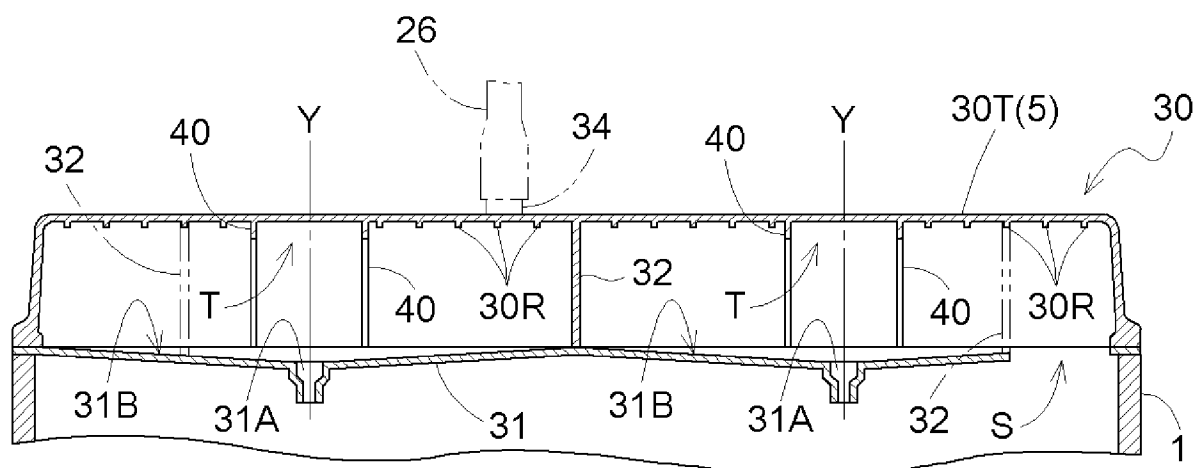
[図3]



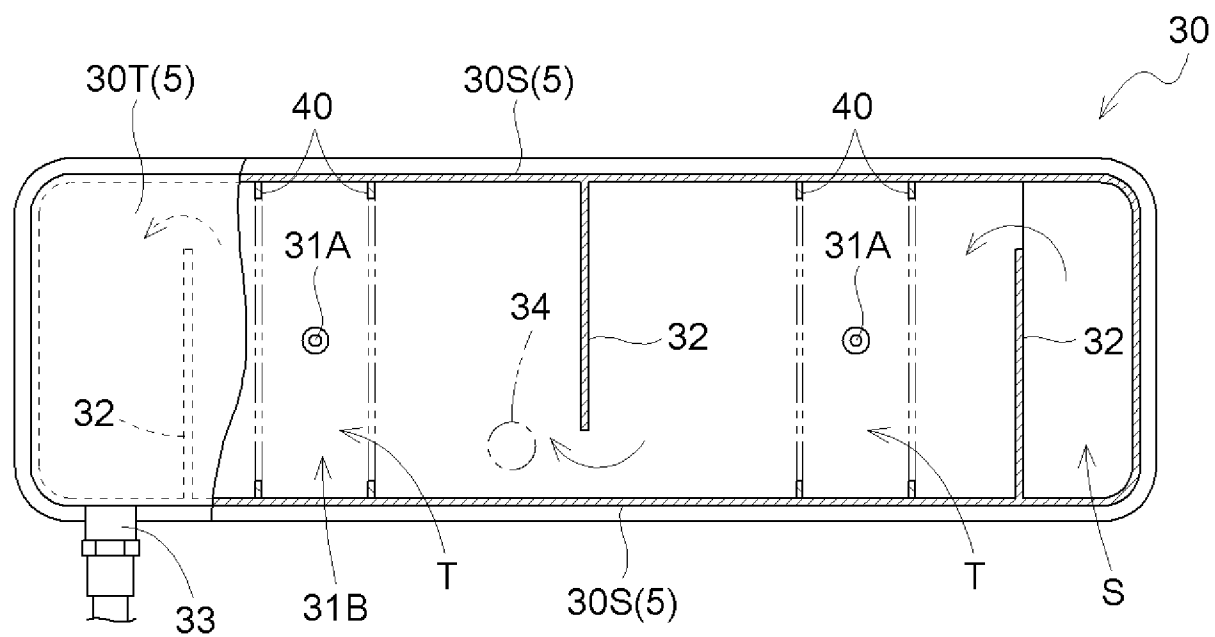
[図4]



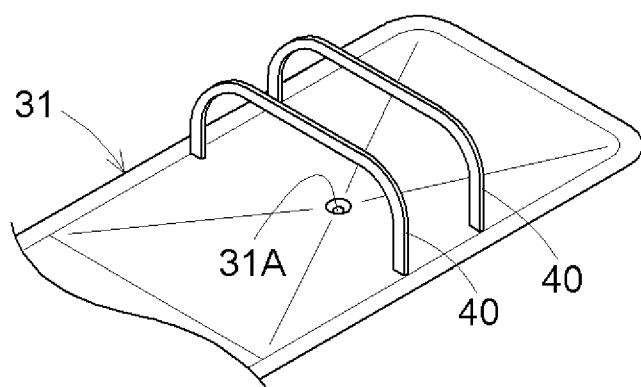
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/084130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01M13/00(2006.01)i, F01M13/04(2006.01)i, F02F7/00(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)

F01M13/00, F01M13/04, F02F7/00

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 A	JP 2010-144696 A (Toyota Industries Corp.), 01 July 2010 (01.07.2010), paragraphs [0024] to [0026]; fig. 2 (Family: none)	1-2, 6 3-5
X Y A	JP 2010-84628 A (Daikyo Nishikawa Corp.), 15 April 2010 (15.04.2010), paragraphs [0019] to [0046]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1, 4 5 2-3, 6
Y A	JP 2004-211564 A (Nissan Diesel Motor Co., Ltd.), 29 July 2004 (29.07.2004), paragraphs [0014] to [0024]; fig. 1 to 4 (Family: none)	5 1-4, 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
10 March 2015 (10.03.15)

Date of mailing of the international search report
24 March 2015 (24.03.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

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. F01M13/00(2006.01)i, F01M13/04(2006.01)i, F02F7/00(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. F01M13/00, F01M13/04, F02F7/00

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 A	JP 2010-144696 A（株式会社豊田自動織機）2010.07.01, 段落 0024-0026、図 2（ファミリーなし）	1-2, 6 3-5
X Y A	JP 2010-84628 A（ダイキョーニシカワ株式会社）2010.04.15, 段落 0019-0046、図 1-5（ファミリーなし）	1, 4 5 2-3, 6
Y A	JP 2004-211564 A（日産ディーゼル工業株式会社）2004.07.29, 段落 0014-0024、図 1-4（ファミリーなし）	5 1-4, 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

1 0 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 3 . 2 0 1 5

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）

二之湯 正俊

3 G

3 7 2 8

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