

(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
2012 年 3 月 15 日(15.03.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/032933 A1

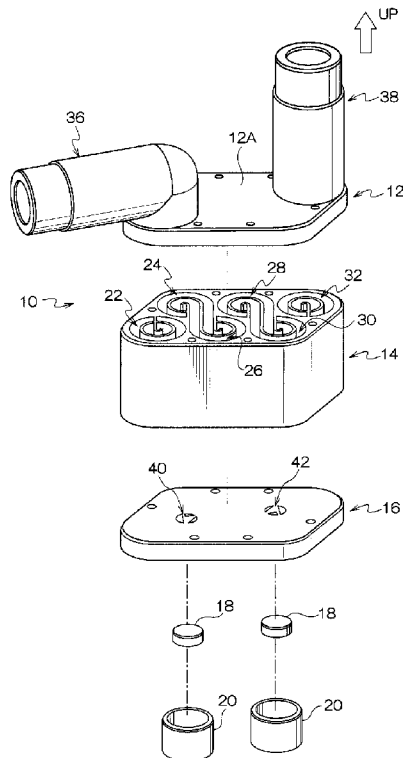
- (51) 国際特許分類:
F01M 13/04 (2006.01) F02F 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/069059
- (22) 国際出願日: 2011 年 8 月 24 日(24.08.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-199200 2010 年 9 月 6 日(06.09.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ニフコ (NIFCO INC.) [JP/JP]; 〒2448522 神奈川県横浜市戸塚区舞岡町 1 8 4 番地 1 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高井 基治 (TAKAI, Motoharu) [JP/JP]; 〒2448522 神奈川県横浜市戸塚区舞岡町 1 8 4 番地 1 株式会社ニフコ内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 中島 淳, 外 (NAKAJIMA, Jun et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿 4 丁目 3 番 1 7 号 H K 新宿ビル 7 階 太陽国際特許事務所 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, 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, IS, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) Title: OIL SEPARATOR

(54) 発明の名称: オイルセパレータ

[図2]



(57) Abstract: Disclosed is an oil separator (10) wherein blowby gas sequentially flows through each of cyclone chambers (22, 24, 26, 28, 30, 32) so that oil mist in the blowby gas is condensed by a centrifugal force of a cyclone in each of the cyclone chambers (22, 24, 26, 28, 30, 32) to form oil droplets which are collected in oil drains (40, 42). Further, the oil mist in the blowby gas collides with a collision wall (62) in each of the cyclone chambers (22, 24, 26, 28, 30, 32) and condenses to form oil droplets which are collected in the oil drains (40, 42).

(57) 要約: オイルセパレータ (10) 内では、ブローバイガスが各サイクロン室 (22、24、26、28、30、32) 内を順番に流れることによって、ブローバイガス中のオイルミストが各サイクロン室 (22、24、26、28、30、32) 内でのサイクロンの遠心力により凝縮されて油滴となりオイルドレン (40、42) に集められるようになっている。また、ブローバイガス中のオイルミストが各サイクロン室 (22、24、26、28、30、32) の衝突壁 (62) に当り凝縮されて油滴となりオイルドレン (40、42) に集められるようになっている。

WO 2012/032933 A1



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, 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 : 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係り、特に、自動車エンジン等の内燃機関のエンジンクランクケース内に発生するブローバイガス中のオイルミストを捕集するオイルセパレータに関する。

背景技術

[0002] 従来のこの種のオイルセパレータとして、例えば、特許文献1に示すものが知られている。このオイルセパレータは、ブローバイガスの流れがサイクロンを形成する一列に並んだ複数のサイクロン室と、サイクロン室の並びに並列しサイクロン室の上部側面に位置するブローバイガスの整流室と、を備え、整流室にはサイクロン室の並びよりも手前にブローバイガスの流入口が形成されており、整流室に面する部位のサイクロン室上部の外周壁は、整流室とサイクロン室を隔てる隔壁とされている。また、隔壁にはブローバイガスのサイクロン室内部への入口となるスリットがサイクロン室の軸方向に平行に形成されており、整流室に流入しその外壁面または隔壁に沿って流れるブローバイガスが、スリットからサイクロン室の外周壁の接線方向にサイクロン室の内側表面に沿って流入するようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-221857号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明は上記事実を考慮し、微粒子のオイルミストも確実に捕獲し、オイルミストの捕獲性能を向上することができるオイルセパレータを提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の第1の態様は、ブローバイガスを導入するガス導入口と、ブロー

バイガスを排出するガス排出口と、前記ガス導入口と前記ガス排出口との間の前記ブローバイガスのガス流路に沿って連結され、前記ブローバイガスの流れをサイクロンとする複数のサイクロン室と、前記複数のサイクロン室の内部に設けられ、前記ブローバイガスの流れの一部を遮る衝突壁と、を有するオイルセパレータを提供する。

[0006] 上記の態様では、ガス導入口からオイルセパレータの内部に導入されたブローバイガスは、ガス流路に沿って連結された複数のサイクロン室の内部でサイクロンとなると共に、サイクロン室の内部に設けられた衝突壁によって流れの一部が遮られ、その後、ガス排出口から排出される。このため、複数のサイクロン室と、各サイクロン室の内部の衝突壁とによって、微粒子のオイルミストも確実に捕獲され、オイルミストの捕獲性能が向上する。

[0007] 本発明の第2の態様は、本発明の第1の態様において、前記複数のサイクロン室は、螺旋形状となった上下分離壁によって上部と下部とに分割され、且つ前記上部と前記下部とが開口部によって連通されており、前記ガス流路の上流側のサイクロン室と下流側のサイクロン室との上部と下部とが交互に連結されていてもよい。

[0008] 上記の態様では、ガス導入口からオイルセパレータの内部に導入されたブローバイガスが、螺旋形状となった上下分離壁によって上部と下部に分割され、且つ上部と下部とが開口部によって連通された複数のサイクロン室内を上部から下部又は下部から上部へ流れる。この際、ガス流路の上流側のサイクロン室の下部からのブローバイガスは、下流側のサイクロン室内の上部に流れ込み、ガス流路の上流側のサイクロン室の上部からのブローバイガスは、下流側のサイクロン室内の下部に流れ込む。このため、ガス流路が複雑なラビリンス（迷路）構造となり、オイルミストの捕獲性能が向上する。

[0009] 本発明の第3の態様は、本発明の第1または第2の態様において、前記複数のサイクロン室は、前記ガス流路の上流側のサイクロン室のブローバイガスの旋回方向に対して下流側のサイクロン室のブローバイガスの旋回方向が逆方向となるように連結されていてもよい。

- [0010] 上記の態様では、ガス導入口からオイルセパレータの内部に導入されたブローバイガスは、ガス流路の上流側のサイクロン室の旋回方向に対してガス流路の下流側のサイクロン室の旋回方向が逆方向となる。このため、サイクロン室の外周側を流れる大粒のオイルミストがサイクロン室の内周側を流れる小粒のオイルミストを巻き込んで捕獲される。この結果、オイルミストの捕獲性能が向上する。
- [0011] 本発明の第4の態様は、本発明の第1～3の何れか1つの態様において、前記複数のサイクロン室は、前記ガス流路を外周部と内周部とに分割する径方向分離壁を有し、前記ガス流路の上流側のサイクロン室のガス流路の外周部が下流側のサイクロン室のガス流路の内周部に連結され、前記ガス流路の上流側のサイクロン室のガス流路の内周部が下流側のサイクロン室のガス流路の外周部に連結されていてもよい。
- [0012] 上記の態様では、ガス導入口からオイルセパレータの内部に導入されたブローバイガスが、径方向分離壁によって外周部と内周部とに分割されている各サイクロン室のガス流路における大径側の外周部と、小径側の内周部とを交互に通過する。このため、大粒から小粒までのオイルミストを効率良く捕獲でき、オイルミストの捕獲性能が向上する。
- [0013] 本発明の第5の態様は、本発明の第1～4の何れか1つの態様において、前記ガス導入口と前記ガス排出口とが同一面に形成されていてもよい。
- [0014] 上記の態様では、ガス導入口とガス排出口とが同一面に形成されているため、ガス導入口とガス排出口とにガスを容易に連結できる。
- [0015] 本発明の第6の態様は、本発明の第1～5の何れか1つの態様において、前記複数のサイクロン室の下部に跨って設けられ、前記複数のサイクロン室で回収されたオイルを集約して排出するためのオールドレインを有してもよい。
- [0016] 上記の態様では、複数のサイクロン室の下部に跨って設けられたオールドレインによって、複数のサイクロン室で回収されたオイルを集約して排出できる。このため、サイクロン室の数に対してオールドレインの数を少なくで

きる。この結果、オイルセパレータをコンパクトにできる。

発明の効果

[0017] 本発明の第1の態様は、上記構成としたので、微粒子のオイルミストも確実に捕獲することができ、オイルミストの捕獲性能を向上することができる。

[0018] 本発明の第2の態様は、上記構成としたので、オイルミストの捕獲性能を向上することができる。

[0019] 本発明の第3の態様は、上記構成としたので、オイルミストの捕獲性能を向上することができる。

[0020] 本発明の第4の態様は、上記構成としたので、オイルミストの捕獲性能を向上することができる。

[0021] 本発明の第5の態様は、上記構成としたので、ガス導入口とガス排出口とにガス管を容易に連結できる。

[0022] 本発明の第6の態様は、上記構成としたので、コンパクトにできる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の一実施形態に係るオイルセパレータの外観を示す斜視図である。

[図2]本発明の一実施形態に係るオイルセパレータを示す分解斜視図である。

[図3]本発明の一実施形態に係るオイルセパレータのケースを示す一部を断面とした斜視図である。

[図4]本発明の一実施形態に係るオイルセパレータのケースを示す一部を断面とした斜視図である。

[図5]図1の5-5線に沿った断面図である。

[図6]負圧発生時の状態を示す図5に対応する断面図である。

[図7]本発明の一実施形態に係るオイルセパレータの第1サイクロン室の内部を示す斜視図である。

[図8]本発明の一実施形態に係るオイルセパレータの第2サイクロン室の内部を示す斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0024] 本発明の一実施形態に係るオイルセパレータについて図1～図8に従って説明する。なお、図中矢印UPは、オイルセパレータの上方向を示す。
- [0025] 図1及び図2に示すように、本実施形態のオイルセパレータ10は、アップキャップ12、ケース14、アンダキャップ16、バルブ18（図2参照）及びバルブキャップ20を備えている。
- [0026] 図2に示すように、オイルセパレータ10のケース14は、上下方向から見た形状が平行四辺形状となっており、2列に並んだ第1サイクロン室22、第2サイクロン室24、第3サイクロン室26、第4サイクロン室28、第5サイクロン室30、第6サイクロン室32の6つのサイクロン室を備えている。
- [0027] アップキャップ12はケース14の上面を覆っており、アップキャップ12の上面12Aには、ブローバイガスを導入するガス導入管36と、ブローバイガスを排出するガス排出管38とが取付けられている。なお、ガス導入管36はアップキャップ12における第1サイクロン室22の上部となる部位に連結されており、ガス排出管38はアップキャップ12における第6サイクロン室32の上部となる部位に連結されている。
- [0028] アンダキャップ16はケース14の下面を覆っており、アンダキャップ16は、ブローバイガスから分離されたオイルを回収する2つのオールドレン40、42を備えている。また、オールドレン40は、第1サイクロン室22、第2サイクロン室24、第3サイクロン室26の各下部に跨って設けられており、第1サイクロン室22、第2サイクロン室24、第3サイクロン室26においてブローバイガスから分離されたオイルを回収できるようになっている。一方、オールドレン42は、第4サイクロン室28、第5サイクロン室30、第6サイクロン室32の各下部に跨って設けられており、第4サイクロン室28、第5サイクロン室30、第6サイクロン室32においてブローバイガスから分離されたオイルを回収できるようになっている。なお、オールドレン40、42の下部には、それぞれバルブ18が収納されたバ

ルブキャップ２０が取付けられている。

[0029] 図５及び図６に示すように、各サイクロン室２２、２４、２６、２８、３０、３２は上下分離壁５０によって上部と下部に分割されており、各上下分離壁５０は上下方向に沿った螺旋形状となっている。

[0030] 図３及び図４に示すように、第１サイクロン室２２の下部は第２サイクロン室２４の下部と連結されており（図示無し）、第２サイクロン室２４の上部は第３サイクロン室２６の上部と連結されている。また、第３サイクロン室２６の下部は第４サイクロン室２８の下部と連結されており（図示無し）、第４サイクロン室２８の上部は第５サイクロン室３０の上部と連結されている。さらに、第５サイクロン室３０の下部は第６サイクロン室３２の下部と連結されている（図示無し）。

[0031] より具体的に説明すると、図３及び図４に示すように、第２サイクロン室２４の上部は第３サイクロン室２６の上部と上連結路５２によって連結されている。同様に、第４サイクロン室２８の上部は第５サイクロン室３０の上部と上連結路５２によって連結されている。

[0032] 一方、第１サイクロン室２２の下部は第２サイクロン室２４の下部と下連結路５６（図７及び図８参照）によって連結されている。同様に、第３サイクロン室２６の下部は第４サイクロン室２８の下部と下連結路５６によって連結されており、第５サイクロン室３０の下部は第６サイクロン室３２の下部と下連結路５６によって連結されている。

[0033] 図３及び図４に示すように、各サイクロン室２２、２４、２６、２８、３０、３２は、半径方向（幅方向）中間部にそれぞれ周方向に沿って形成された径方向分離壁６０を備えており、各サイクロン室２２、２４、２６、２８、３０、３２は径方向分離壁６０によって外周部と内周部とに分割されている。

[0034] 図７に示すように、第１サイクロン室２２の上部には、半径方向に沿って衝突壁６２が形成されており、衝突壁６２の下方側には第１サイクロン室２２の上部と下部とを連通する開口部６４が形成されている。なお、衝突壁６

2の径方向内側端部62Aは上方から見て反時計回り方向へ半円状に湾曲されている。

[0035] 従って、ガス導入管36から第1サイクロン室22の上部に流入したブローバイガス（矢印）は、第1サイクロン室22の内側表面、径方向分離壁60の壁面及び上下分離壁50の上面に沿って反時計回りのサイクロン（旋回流）を形成すると共に一部が衝突壁62によって遮られ、開口部64を通過して、第1サイクロン室22の下部に流入するようになっている。この際、ブローバイガス中のオイルミストが第1サイクロン室22内でのサイクロンの遠心力により凝縮されて油滴となると共に、衝突壁62に当り凝縮されて油滴となるようになっている。また、半円状に湾曲されている衝突壁62の径方向内側端部62Aによって、ブローバイガス中のオイルミストの軌道が長くなり、外周壁に長く当たることで凝縮される油滴の量が多くなるようになっている。

[0036] また、第1サイクロン室22の下部に流入したブローバイガス（矢印）は、下連結路56によって第2サイクロン室24の下部に流入するようになっている。この際、ブローバイガス（矢印）の旋回方向が逆方向になると共に、第1サイクロン室22の流路における大径側の外周部が、第2サイクロン室24の流路における小径側の内周部となり、第1サイクロン室22の流路における小径側の内周部が、第2サイクロン室24の流路における大径側の外周部となるようになっている。このため、第1サイクロン室22の外周側を流れる大粒のオイルミストが、第1サイクロン室22の内周側を流れる小粒のオイルミストを巻き込んで捕獲されるようになっている。

[0037] 図8に示すように、第2サイクロン室24の下部には、第1サイクロン室22の上部と同様に、半径方向に沿って衝突壁62が形成されており、この衝突壁62の上方側には第2サイクロン室24の下部と上部とを連通する開口部64が形成されている。

[0038] 従って、第2サイクロン室24の下部に流入したブローバイガス（矢印）は、第2サイクロン室24の内側表面、径方向分離壁60の壁面及び上下分

離壁 50 の下面に沿って時計回りのサイクロンを形成すると共に一部が衝突壁 62 によって遮られ、開口部 64 を通過して第 2 サイクロン室 24 の上部に流入するようになっている。この際、ブローバイガス中のオイルミストが第 2 サイクロン室 24 内でのサイクロンの遠心力により凝縮されて油滴となると共に、衝突壁 62 に当り凝縮されて油滴となるようになっている。また、半円状に湾曲されている衝突壁 62 の径方向内側端部 62A によって、ブローバイガス中のオイルミストの軌道が長くなり、外周壁に長く当たることで凝縮される油滴の量が多くなるようになっている。

[0039] また、第 2 サイクロン室 24 の上部に流入したブローバイガス（矢印）は、上連結路 52 によって第 3 サイクロン室 26 の上部に流入するようになっている。この際、ブローバイガス（矢印）の旋回方向が逆方向になると共に、第 2 サイクロン室 24 の流路における大径側の外周部が、第 3 サイクロン室 26 の流路における小径側の内周部となり、第 2 サイクロン室 24 の流路における小径側の内周部が、第 3 サイクロン室 26 の流路における大径側の外周部となるようになっている。このため、第 2 サイクロン室 24 の外周側を流れる大粒のオイルミストが、第 2 サイクロン室 24 の内周側を流れる小粒のオイルミストを巻き込んで捕獲されるようになっている。

[0040] なお、第 3 サイクロン室 26、第 4 サイクロン室 28、第 5 サイクロン室 30 及び第 6 サイクロン室 32 も同様の構成になっており、ブローバイガス（矢印）は、第 3 サイクロン室 26 の上部、第 3 サイクロン室 26 の下部、第 4 サイクロン室 28 の下部、第 4 サイクロン室 28 の上部、第 5 サイクロン室 30 の上部、第 5 サイクロン室 30 の下部、第 6 サイクロン室 32 の下部、第 6 サイクロン室 32 の上部の順に流れ、ガス排出管 38 からオイルセパレータ 10 の外へ排出されるようになっている。

[0041] このように、各サイクロン室 22、24、26、28、30、32 の内部で生じるサイクロンによる遠心力により、オイルミストが凝集されてブローバイガスから分離されると共に、一部が衝突壁 62 に衝突することにより、オイルミストが凝集されてブローバイガスから分離されるようになっている。

。また、分離されたオイルは各サイクロン室 22、24、26、28、30、32の外周壁や衝突壁62に付着し、その後、各サイクロン室22、24、26、28、30、32の下部に落下して捕集されるようになっている。また、各サイクロン室22、24、26において捕集されたオイルは、オールドレン40から回収されると共に、各サイクロン室28、30、32において捕集されたオイルは、オールドレン42から回収されるようになっている。一方、オイルミストが分離されたブローバイガスがガス排出管38から排出されるようになっている。

[0042] 図5に示すように、オイルセパレータ10内をブローバイガス（矢印）が流れ、オイルセパレータ10内に負圧が発生している状態では、アンダキャップ16のオールドレン42に設けられたバルブ18が閉じるようになっている。

[0043] 図6に示すように、オイルセパレータ10内が負圧でなくなると、アンダキャップ16のオールドレン42に設けられたバルブ18が開くようになっている。従って、オイルセパレータ10の内部に溜まったオイル（図6の矢印A）がオールドレン42から回収されるようになっている。

[0044] （作用・効果）

次に、本実施形態の作用を説明する。

本実施形態のオイルセパレータ10では、図3、図4、図7、図8に示すように、ガス導入管36から第1サイクロン室22の上部に流入したブローバイガス（矢印）は、第1サイクロン室22の内側表面、径方向分離壁60の壁面及び上下分離壁50の上面に沿って反時計回りのサイクロンを形成すると共に、一部が衝突壁62によって遮られ、開口部64を通過して第1サイクロン室22の下部に流入する。

[0045] この際、ブローバイガス中のオイルミストは第1サイクロン室22内でのサイクロンの遠心力により凝縮されて油滴となる共に衝突壁62に衝突して油滴となり、第1サイクロン室22の外壁の内側や衝突壁62を伝って、あるいは第1サイクロン室22の底部に落下して捕集され、第1サイクロン室

２２の底からオールドレン４０に集められる。

[0046] 次に、ブローバイガス（矢印）は、第１サイクロン室２２の下部から下連結路５６を通り第２サイクロン室２４の下部に流入する。この際、第２サイクロン室２４内ではブローバイガス（矢印）の旋回方向が逆方向になるため、第１サイクロン室２２の外周側を流れる大粒のオイルミストが、第１サイクロン室２２の内周側を流れる小粒のオイルミストを巻き込んで捕獲される。さらに、第１サイクロン室２２の流路における大径側の外周部が、第２サイクロン室２４の流路における小径側の内周部となり、第１サイクロン室２２の流路における小径側の内周部が、第２サイクロン室２４の流路における大径側の外周部となるため、大粒から小粒までのオイルミストが効率良く捕獲される。

[0047] また、第２サイクロン室２４の下部に流入したブローバイガス（矢印）は、第２サイクロン室２４の内側表面、径方向分離壁６０の壁面及び上下分離壁５０の下面に沿って時計回りのサイクロンを形成すると共に、開口部を通過して、第２サイクロン室２４の上部に流入する。

[0048] この際、ブローバイガス中のオイルミストは第２サイクロン室２４内でのサイクロンの遠心力により凝縮されて油滴となる共に衝突壁６２に衝突して油滴となり、第２サイクロン室２４の外壁の内側や衝突壁６２を伝って、あるいは第２サイクロン室２４の底部に落下して捕集され、第２サイクロン室２４の底からオールドレン４０に集められる。

[0049] 更に、ブローバイガス（矢印）は、第３サイクロン室２６の上部、第３サイクロン室２６の下部、第４サイクロン室２８の下部、第４サイクロン室２８の上部、第５サイクロン室３０の上部、第５サイクロン室３０の下部、第６サイクロン室３２の下部、第６サイクロン室３２の上部の順に流れ、ブローバイガス中のオイルミストが凝縮されて油滴となった後、ガス排出管３８からオイルセパレータ１０の外へ排出される。

[0050] 従って、本実施形態のオイルセパレータ１０内では、ブローバイガス中のオイルミストが各サイクロン室２２、２４、２６、２８、３０、３２内での

サイクロンの遠心力により凝縮されて油滴となると共に、各サイクロン室 22、24、26、28、30、32の衝突壁62に当り凝縮されて油滴となり、オールドレン40、42に集められる。この結果、微粒子のオイルミストも確実に捕獲することができ、オイルミストの捕獲性能が向上する。

[0051] また、本実施形態のオイルセパレータ10では、ブローバイガスが、ガス流路の上流側のサイクロン室の下部からの下流側のサイクロン室内の上部に流れ込み、上流側のサイクロン室の上部から下流側のサイクロン室内の下部に流れ込む。このため、ブローバイガスのガス流路が複雑なラビリンス構造（迷路）となり、このラビリンス構造内をブローバイガスが通過することで、オイルミストの捕獲性能が向上する。

[0052] また、本実施形態のオイルセパレータ10では、各サイクロン室22、24、26、28、30、32内でのオイルミストの旋回方向が交互に逆回転となる。このため、各サイクロン室22、24、26、28、30、32の外周側を流れる大粒のオイルミストが、サイクロン室の内周側を流れる小粒のオイルミストを巻き込んで捕獲される。この結果、オイルミストの捕獲性能が向上する。

[0053] また、本実施形態のオイルセパレータ10における各サイクロン室22、24、26、28、30、32は径方向分離壁60によって外周部と内周部とに分割されており、ブローバイガスが、各サイクロン室22、24、26、28、30、32の流路における大径側の外周部と、小径側の内周部とを交互に通過する。このため、大粒から小粒までのオイルミストを効率良く捕獲でき、オイルミストの捕獲性能が向上する。この結果、本実施形態のオイルセパレータ10は、同じオイルミストの捕獲性能のオイルセパレータに対してコンパクトにできる。

[0054] また、本実施形態では、各サイクロン室22、24、26、28、30、32内をブローバイガス（矢印）がサイクロンとなってスムーズに流れる。このため、オイルセパレータ10の圧力損失を低減できる。

[0055] また、本実施形態のオイルセパレータ10では、各サイクロン室22、2

4、26、28、30、32を2列に配置し、オイルセパレータ10の上下方向から見た形状を平行四辺形状としたため、小型化でき、狭い空間に配置できる。

[0056] また、本実施形態のオイルセパレータ10では、ガス導入管36とガス排出管38とがオイルセパレータ10の同一面であるアップキャップ12の上面12Aに形成されている。このため、ガス導入口36とガス排出口38とにブローバイガスが通過するガスを容易に連結できる。

[0057] また、本実施形態のオイルセパレータ10では、オールドレン40で第1サイクロン室22、第2サイクロン室24、第3サイクロン室26においてブローバイガスから分離されたオイルを回収できると共に、オールドレン42で第4サイクロン室28、第5サイクロン室30、第6サイクロン室32においてブローバイガスから分離されたオイルを回収できる。このため、6つのサイクロン室で回収された各オイルを2つのオールドレインに集約して排出することができる。この結果、サイクロン室の数に対してオールドレインの数を少なくできるので、オイルセパレータ10をコンパクトにできる。

[0058] (その他の実施形態)

以上に於いては、本発明を特定の実施形態について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内にて他の種々の実施形態が可能であることは当業者にとって明らかである。例えば、上記実施形態では、6個のサイクロン室22、24、26、28、30、32を2列に配置したが、これに代えて、例えば、9個のサイクロン室を2、3、4と配列し、平面視で台形状にする等の本発明の思想の範囲で各種の形態とすることが可能である。

[0059] また、上記実施形態では、各サイクロン室を上流側のサイクロン室の旋回方向に対して下流側のサイクロン室の旋回方向が逆方向となるように連結したが、これに代えて、上流側のサイクロン室の旋回方向と下流側のサイクロン室の旋回方向とが同方向となるように各サイクロン室を連結してもよい。

[0060] また、上記実施形態では、各サイクロン室をそれぞれ流路を外周部と内周

部とに分割する径方向分離壁 60 を有する構成としたが、これに代えて、各サイクロン室に径方向分離壁を設けない構成としてもよい。

[0061] また、上記実施形態のオイルセパレータ 10 では、オイルセパレータ 10 の上面となるアッパキャップ 12 の上面 12 A にガス導入管 36 とガス排出管 38 とを設けたが、これに代えて、ガス導入管 36 とガス排出管 38 との双方をオイルセパレータ 10 の下面や側面に設けた構成としてもよいし、ガス導入管 36 とガス排出管 38 とをオイルセパレータ 10 における異なる面に設けてもよい。

[0062] また、上記実施形態のオイルセパレータ 10 では、6つのサイクロン室で回収された各オイルを2つのオイルドレインに集約して排出する構成としたが、オイルドレインは2つ以上のサイクロン室の各下部に跨って設けられていればよい。例えば、2つのサイクロン室で回収された各オイルを1つのオイルドレインに集約して排出する構成としてもよいし、8つのサイクロン室で回収された各オイルを2つのオイルドレインに集約して排出する構成としてもよい。

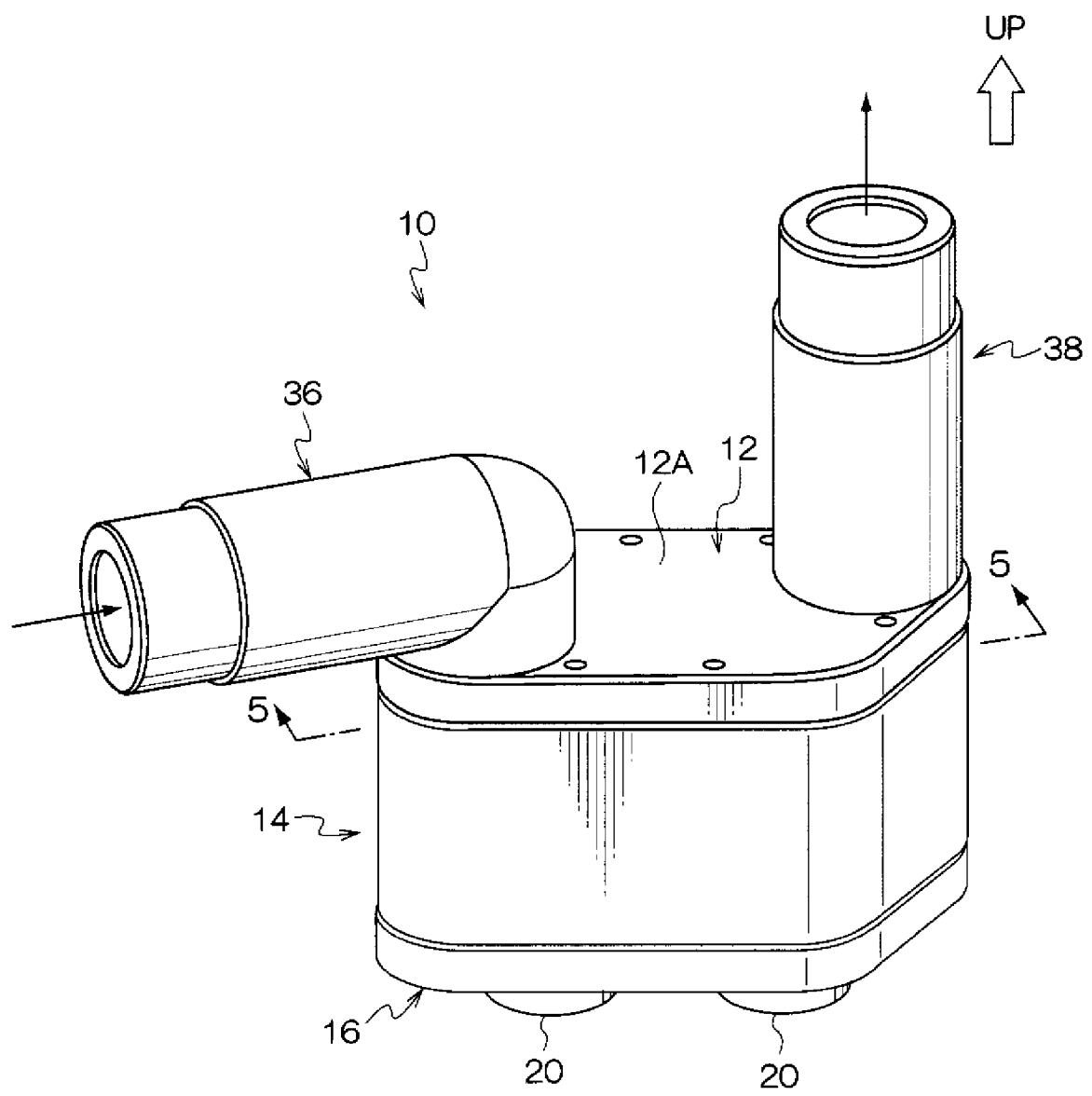
[0063] また、本発明のオイルセパレータは、自動車エンジンのヘッドカバー内部に配置され自動車エンジン内部で発生するブローバイガス中のオイルを分離するセパレータとして適用可能であると共に、自動車エンジン以外の内燃機関について適用可能である。

請求の範囲

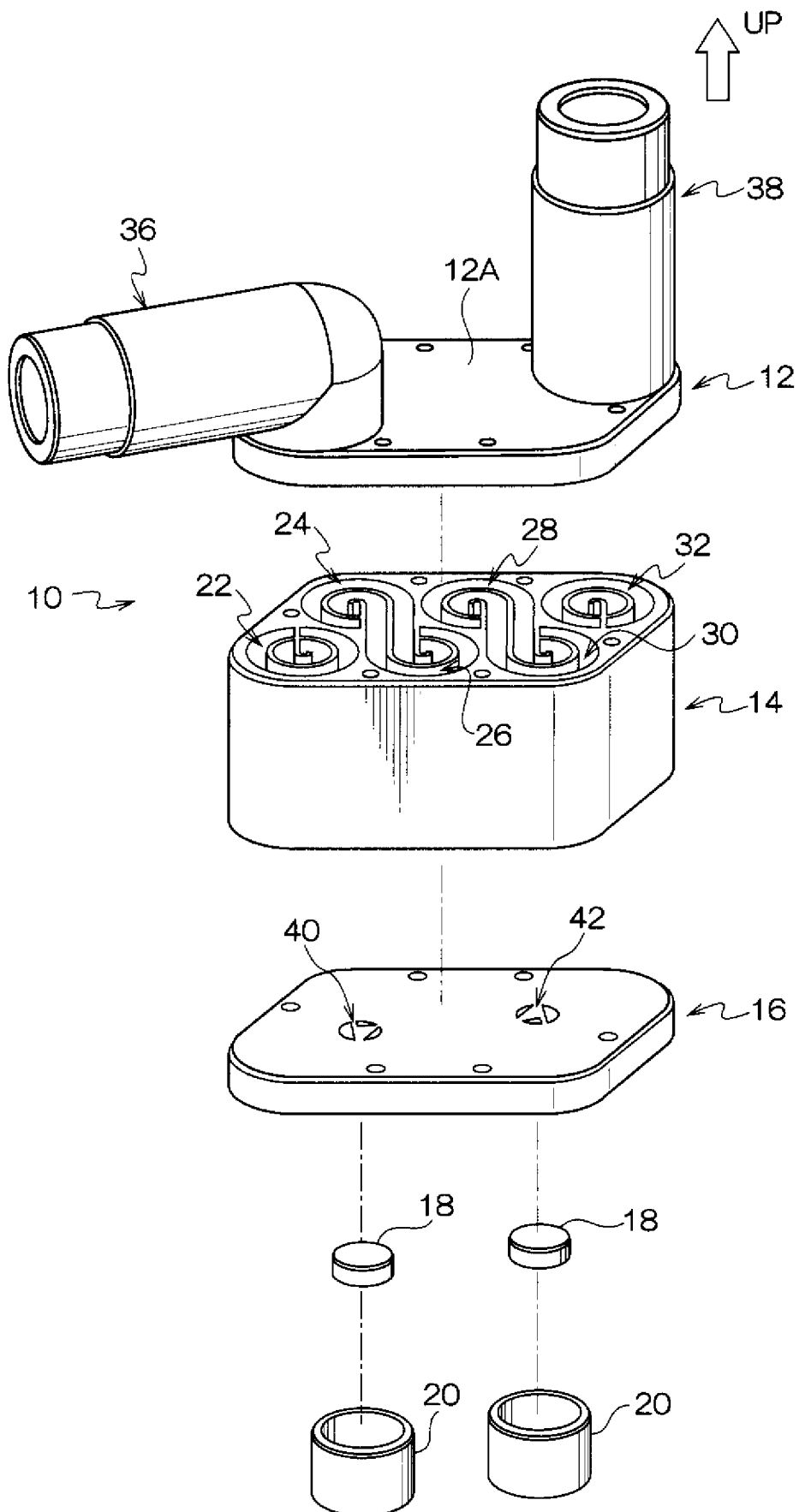
- [請求項1] ブローバイガスを導入するガス導入口と、
 ブローバイガスを排出するガス排出口と、
 前記ガス導入口と前記ガス排出口との間の前記ブローバイガスのガス流路に沿って連結され、前記ブローバイガスの流れをサイクロンとする複数のサイクロン室と、
 前記複数のサイクロン室の内部に設けられ、前記ブローバイガスの流れの一部を遮る衝突壁と、
 を有するオイルセパレータ。
- [請求項2] 前記複数のサイクロン室は、螺旋形状となった上下分離壁によって上部と下部とに分割され、且つ前記上部と前記下部とが開口部によって連通されており、前記ガス流路の上流側のサイクロン室と下流側のサイクロン室との上部と下部とが交互に連結されている請求項1に記載のオイルセパレータ。
- [請求項3] 前記複数のサイクロン室は、前記ガス流路の上流側のサイクロン室のブローバイガスの旋回方向に対して下流側のサイクロン室のブローバイガスの旋回方向が逆方向となるように連結されている請求項1または請求項2に記載のオイルセパレータ。
- [請求項4] 前記複数のサイクロン室は、前記ガス流路を外周部と内周部とに分割する径方向分離壁を有し、前記ガス流路の上流側のサイクロン室のガス流路の外周部が下流側のサイクロン室のガス流路の内周部に連結され、前記ガス流路の上流側のサイクロン室のガス流路の内周部が下流側のサイクロン室のガス流路の外周部に連結されている請求項1～3の何れか1項に記載のオイルセパレータ。
- [請求項5] 前記ガス導入口と前記ガス排出口とが同一面に形成されている請求項1～4の何れか1項に記載のオイルセパレータ。
- [請求項6] 前記複数のサイクロン室の下部に跨って設けられ、前記複数のサイクロン室で回収されたオイルを集約して排出するためのオイルドレイ

ンを有する請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載のオイルセパレータ。

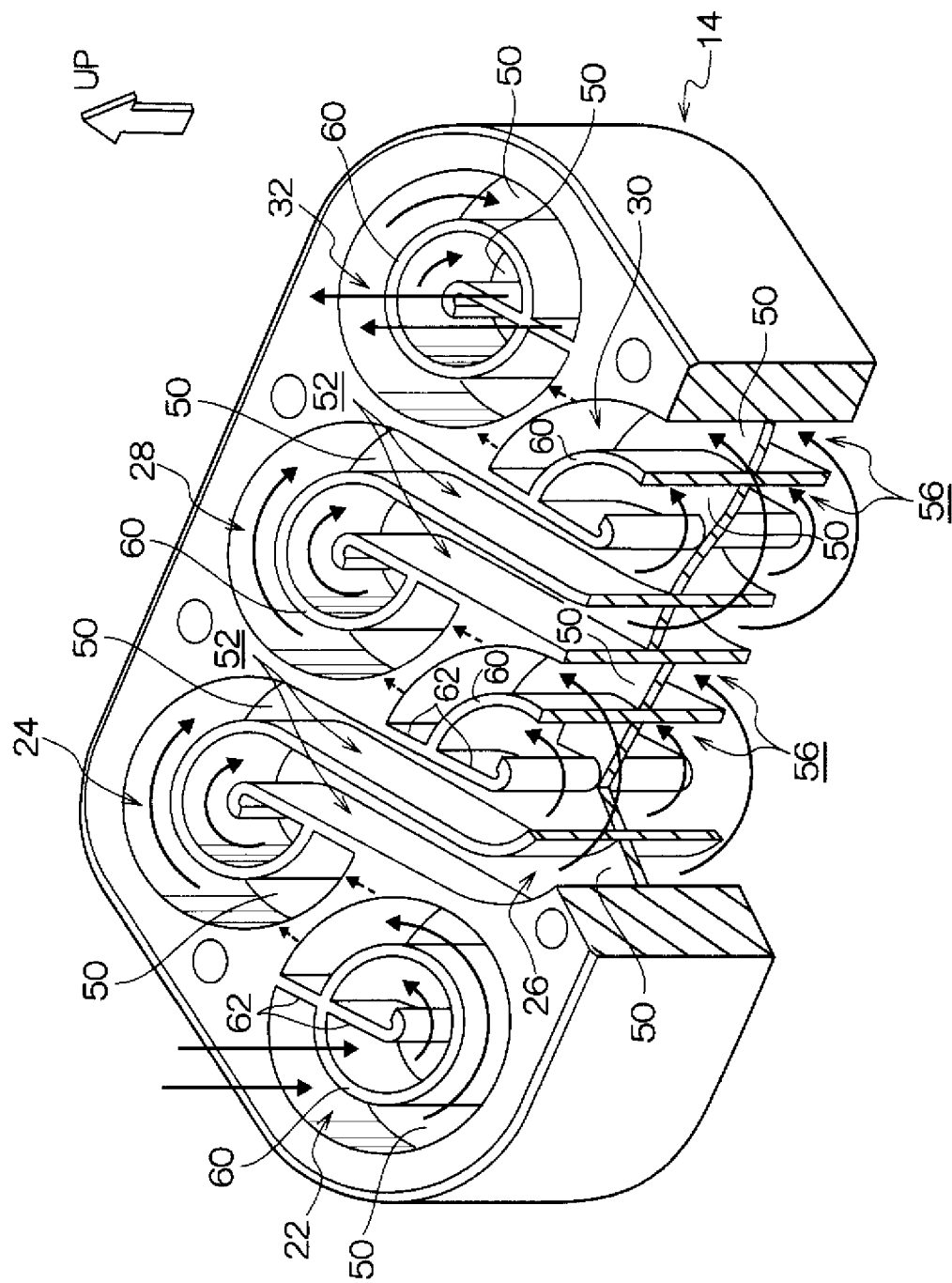
[図1]



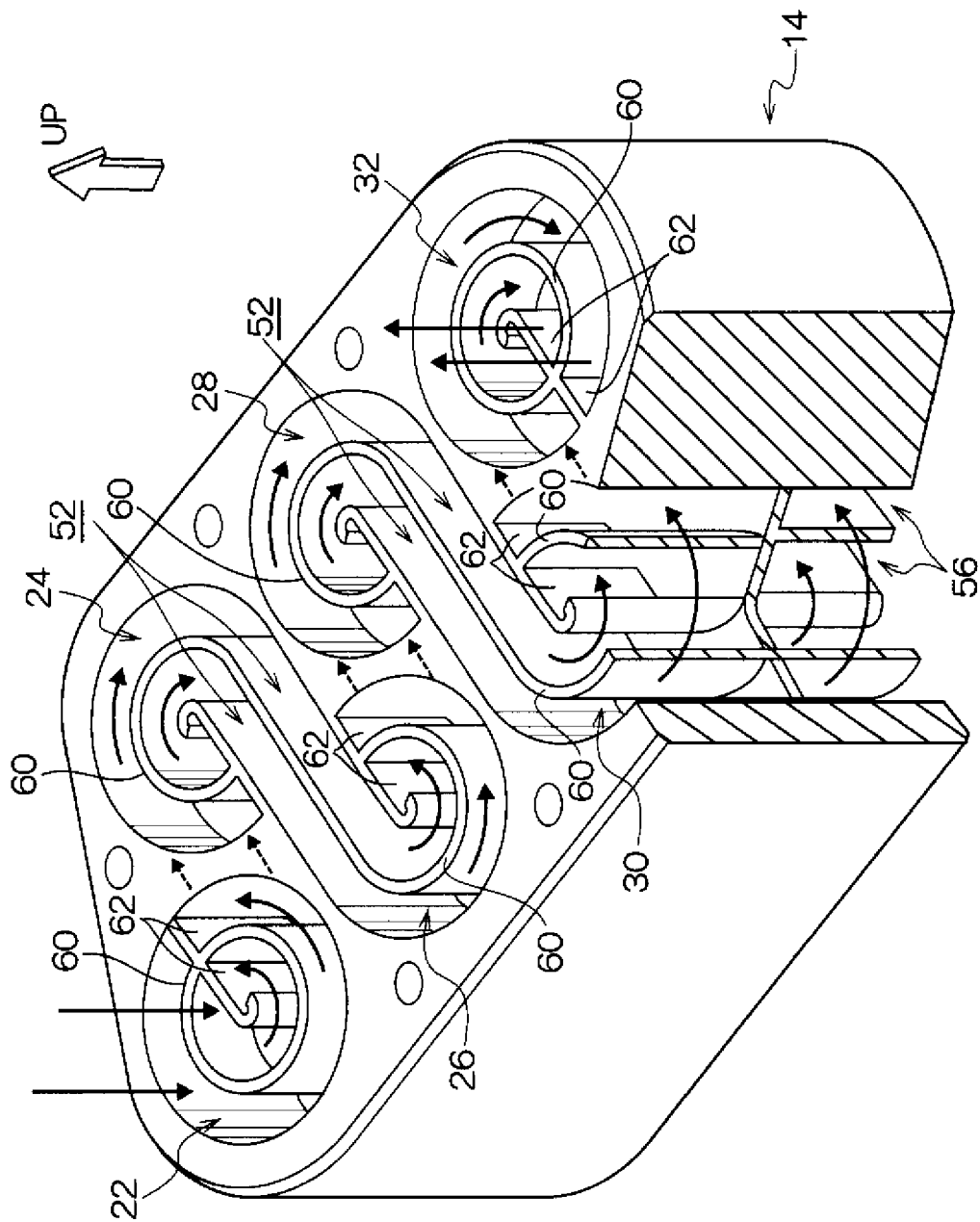
[図2]



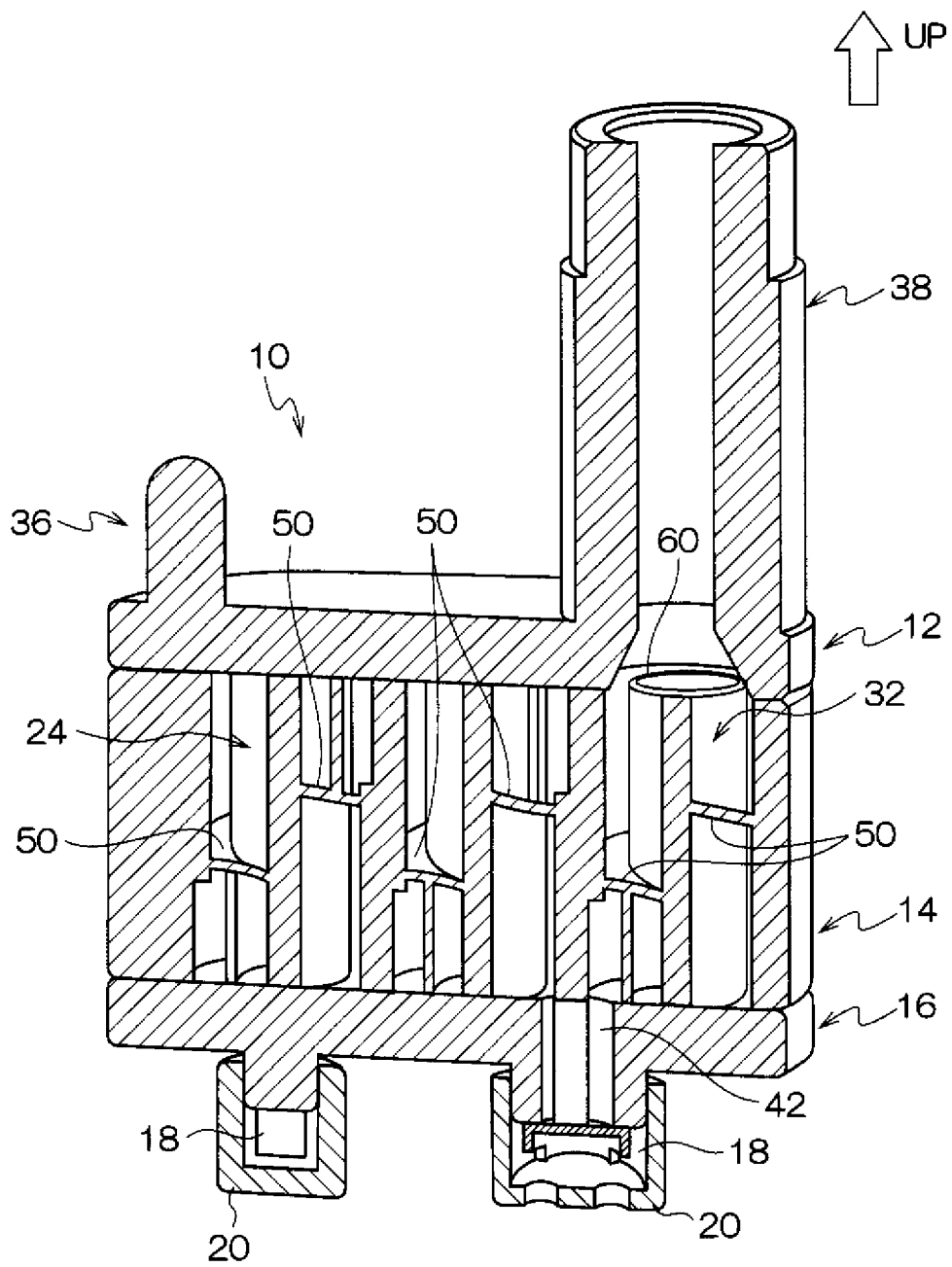
[図3]



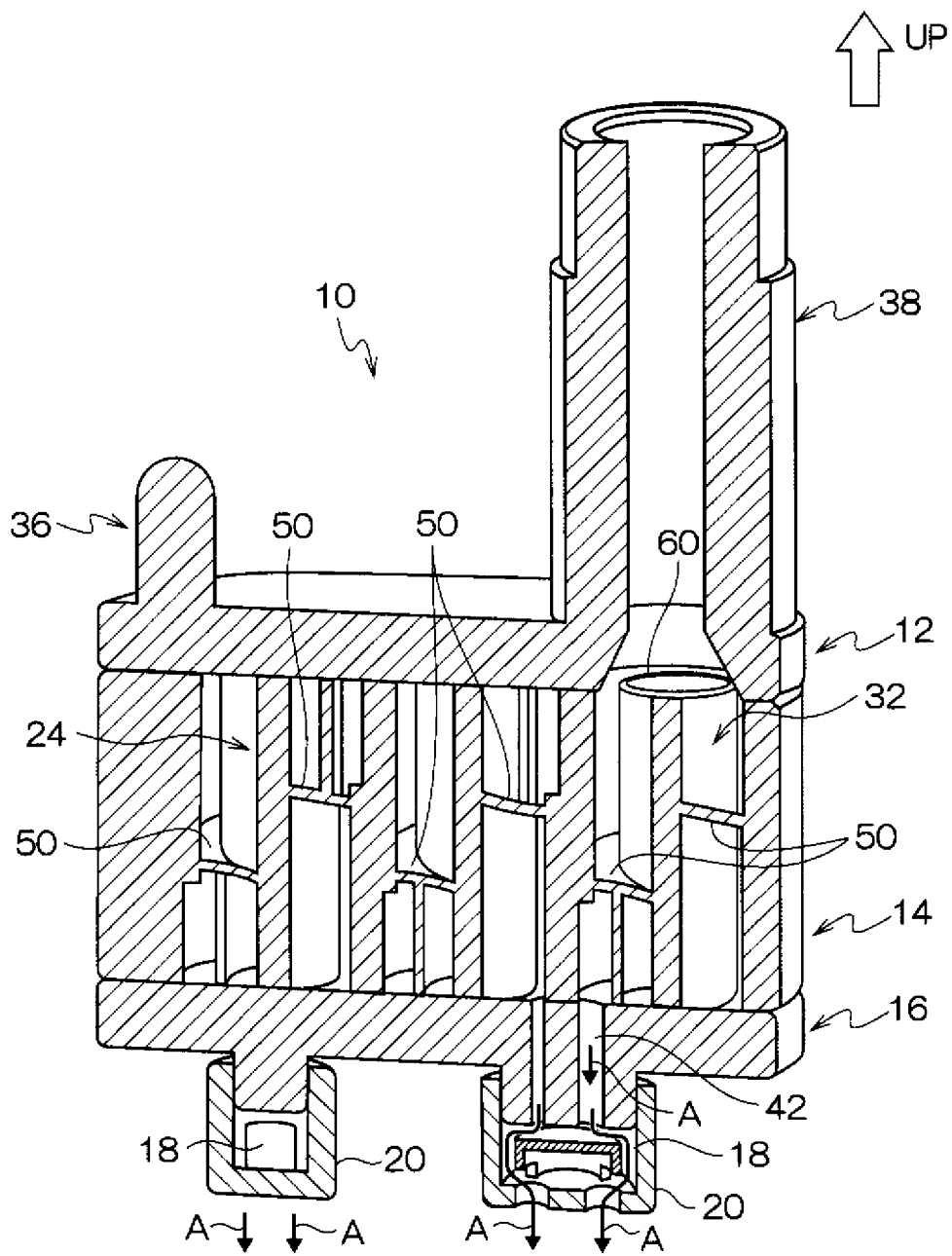
[図4]



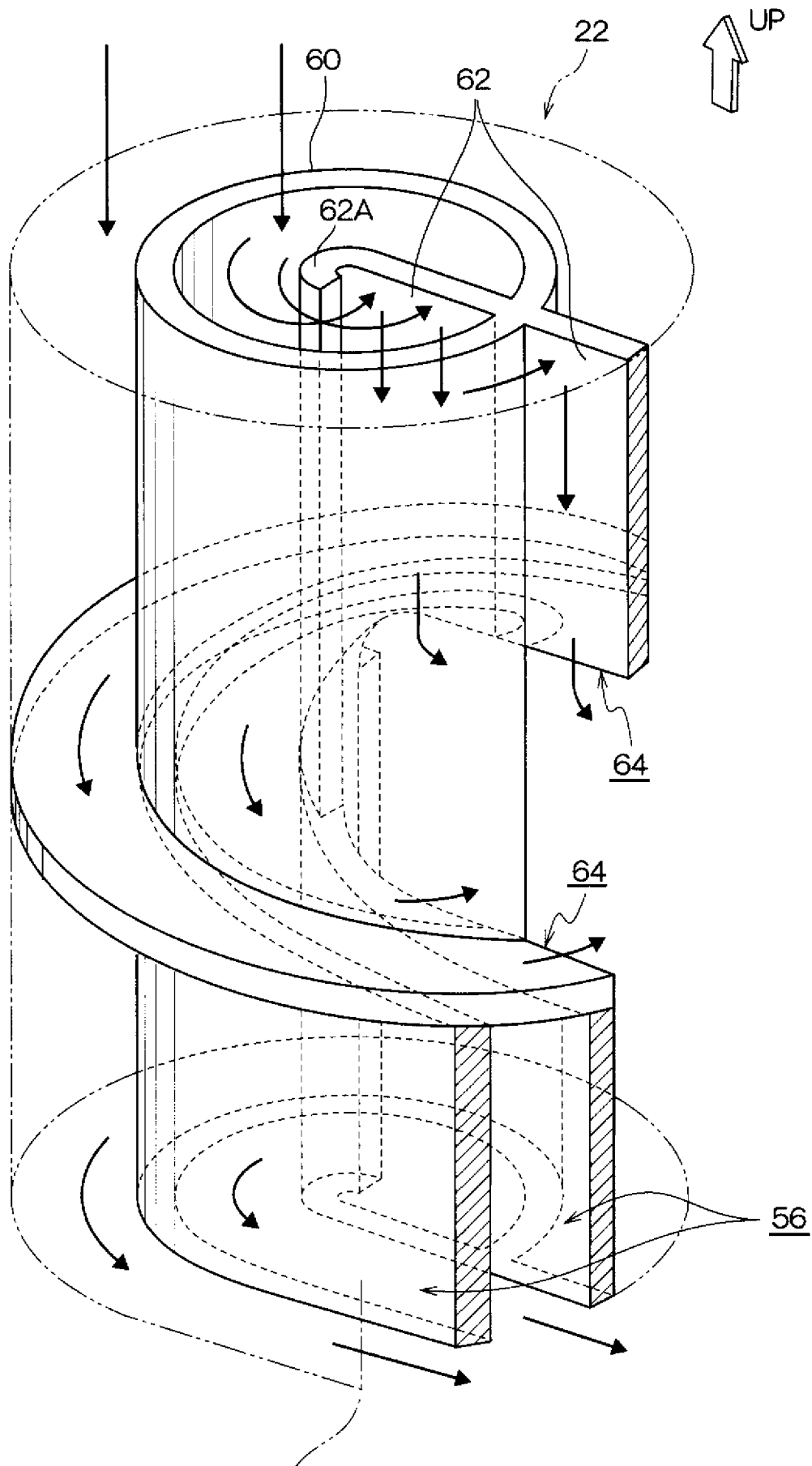
[図5]



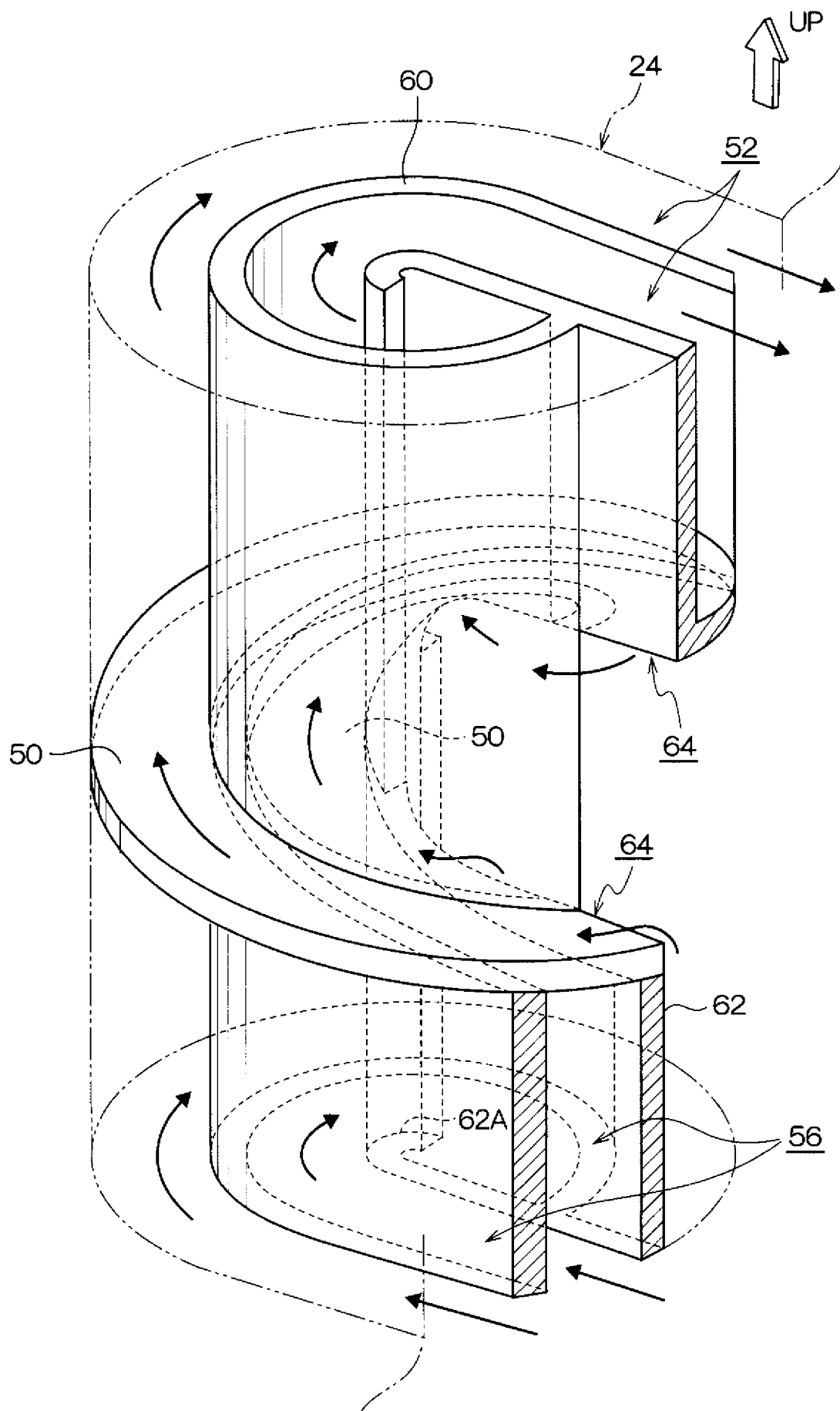
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/069059

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

F01M13/04, 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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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 A	JP 2-294510 A (Nippon Soken, Inc.), 05 December 1990 (05.12.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1 6 2-5
Y	JP 8-319814 A (Kojima Press Industry Co., Ltd.), 03 December 1996 (03.12.1996), fig. 1 (Family: none)	6
A	JP 2008-267582 A (Toyota Motor Corp.), 06 November 2008 (06.11.2008), fig. 5 (Family: none)	2

☒ 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
17 October, 2011 (17.10.11)Date of mailing of the international search report
25 October, 2011 (25.10.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/069059

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 22068/1984 (Laid-open No. 133114/1985) (Toyota Motor Corp.), 05 September 1985 (05.09.1985), entire text; all drawings (Family: none)	1
A	JP 2004-521238 A (Robert Bosch GmbH), 15 July 2004 (15.07.2004), entire text; all drawings & US 2003/0110743 A1 & EP 1402156 A & WO 2002/099257 A1	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. 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. F01M13/04, 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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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 A	JP 2-294510 A（株式会社日本自動車部品総合研究所）1990. 12. 05, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 6 2-5
Y	JP 8-319814 A（小島プレス工業株式会社）1996. 12. 03, 第1図（ファミリーなし）	6
A	JP 2008-267582 A（トヨタ自動車株式会社）2008. 11. 06, 第5図（ファミリーなし）	2

☒ 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 7 . 1 0 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 5 . 1 0 . 2 0 1 1

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）

橋本 しのぶ

3 T

3 5 1 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

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	日本国実用新案登録出願 59-22068 号(日本国実用新案登録出願公開 60-133114 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 (トヨタ自動車株式会社) 1985.09.05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1
A	JP 2004-521238 A (ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミツト ベシユレンクテル ハフツング) 2004.07.15, 全文, 全図 & US 2003/0110743 A1 & EP 1402156 A & WO 2002/099257 A1	1