

(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
2013年12月27日(27.12.2013)



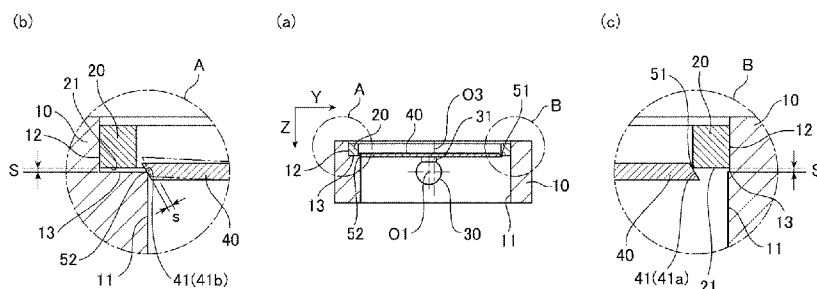
(10) 国際公開番号
WO 2013/190589 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 25/07 (2006.01) *F16K 1/226* (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/003956
 - (22) 国際出願日: 2012年6月18日(18.06.2012)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (Mitsubishi Electric Corporation) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: および
 - (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 長谷川 暁 (HASEGAWA, Satoru) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 高井 克典 (TAKAI, Katsunori) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 横山 雅之 (YOKOYAMA, Masayuki) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
 - (74) 代理人: 田澤 英昭, 外 (TAZAWA, Hideaki et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目12番4号 赤坂山王センタービル5階 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, JP, 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, RW, 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, 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, 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: EXHAUST GAS CIRCULATION VALVE AND MANUFACTURING METHOD

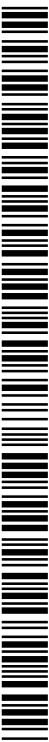
(54) 発明の名称: 排気ガス循環バルブおよび製造方法

【図3】



(57) Abstract: A substantially annular ridge composed of a large-diameter part (12) and a small-diameter part (11) is formed on the inner peripheral surface of an exhaust gas passage of a housing (10), and an annular member (20) is press-fitted and secured in the large-diameter part (12). One side (a first valve seat (51)) of a valve seat (50) is configured from the inside edge of the annular member (20), and the other side (a second valve seat (52)) is configured from the edge of an unlevel surface (13). Seat leakage is measured when the annular member (20) is press-fitted, the press-fitting is ended at a position where the amount of leakage is substantially minimal, and a space (S) is left between the unlevel surface (13) and an end surface (21) of the annular member (20).

(57) 要約: ハウジング10の排気ガス通路内周面に大径部12と小径部11からなる略環状の段部を形成し、大径部12に環状部材20を圧入固定する。バルブシート50の片側(第1バルブシート51)は環状部材20の内側縁部で構成され、もう片側(第2バルブシート52)は段差面13の縁部で構成される。環状部材20の圧入時にシート洩れを測定し、洩れ量が略最小になる位置で圧入を終了し、その端面21と段差面13との間に隙間Sを残す。



WO 2013/190589 A1

明 細 書

発明の名称：排気ガス循環バルブおよび製造方法

技術分野

[0001] この発明は、排気ガス循環バルブ（EGR-Valve）の、バルブシートの形状に関するものである。

背景技術

[0002] 循環排気ガスの流量を調整する排気ガス循環バルブは、排気ガス通路を開閉するバルブと、このバルブを回転動作させるバルブ支持軸とで構成され、バルブ支持軸は、排気ガス通路を構成するハウジングに設けられた軸受け部に回転可能に支持される。一方、バルブシートは、ハウジングの排気ガス通路上に設けられ、バルブと当接することによって排気ガス通路を閉鎖する。

[0003] 特に、排気ガス循環バルブにおいて、バルブとバルブシートが当接した全閉状態でのバルブバルブシート間の循環排気ガス量の洩れ（以下、シート洩れと称す）を微小限に抑制することが、非常に重要である。

[0004] 例えば特許文献1に、シート洩れを抑制した排気ガス循環バルブが提案されている。本提案において、スリーブと呼ばれるバルブシートに相当する部材を、第1スリーブおよび第2スリーブの2つの部材で構成し、排気ガス通路の内周部に嵌着している。このとき、第1スリーブおよび第2スリーブを半径方向において相互に軸心をずらしてこれら両スリーブの先端面を相互に当接させることによって、両スリーブの内方側に段部端面を形成し、この段部端面の円周方向に伸びる縁部によって第1シート部を形成している。また、バルブの外周面を傾斜面あるいは断面円弧状に形成して、そこを第2シート部として形成している。そして、バルブ側の第2シート部をスリーブ側の第1シート部に接触させることにより、ガス通路を閉鎖するように構成している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2004-263723号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記特許文献1は、相互に接触した両シート部の面圧を高くすることによりシート洩れを減少させる構成であるため、高い面圧を得るためには両シート部を構成する各部品のばらつきを精度よく抑える必要があった。また、偏心構造、特に1次偏心を持つバルブに採用する場合には、偏心のばらつきも影響するため、高い面圧を維持することがさらに困難であった。

[0007] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、組み立て精度のばらつきを抑制して、シート洩れを低減した排気ガス循環バルブ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

[0008] この発明の排気ガス循環バルブは、排気ガス通路を有するハウジングと、排気ガス通路の内周面に、径方向において相互に中心軸をずらして形成された大径部および小径部からなる略環状の段部と、大径部に圧入固定された環状部材と、排気ガス通路内に設置された円板形状のバルブと、バルブを回転動作させるシャフトとを備え、段部の縁部と環状部材の内側縁部は径方向において相互に中心軸がずれた位置にあり、段部の縁部よりも内方側に突出した環状部材の内側縁部が第1バルブシートを構成し、環状部材の内側縁部よりも内方側に突出した段部の縁部が第2バルブシートを構成し、バルブの外周部と当該第1バルブシートおよび当該第2バルブシートとが接触して排気ガス通路を閉鎖し、環状部材は、軸方向において、大径部および小径部の間に形成された段差面との間に隙間を有するものである。

[0009] また、この発明の排気ガス循環バルブの製造方法は、ハウジングに排気ガス通路、大径部および小径部を形成し、段部近傍にシャフトとバルブを設置する組立ステップと、排気ガス通路内に圧力を作用させた状態で、環状部材を大径部の一端側から軸方向に圧入してバルブに近づけていきながら、バルブと第1バルブシートおよび第2バルブシートとの間からの洩れ量を測定す

るシート洩れ測定ステップと、シート洩れ測定ステップで測定する洩れ量が減少から増加に転じたときに、環状部材の圧入を終了し、大径部および小径部の間に形成された段差面と環状部材との間に隙間を設ける位置決定ステップとを備えるものである。

発明の効果

[0010] この発明によれば、環状部材を大径部に圧入固定する際に段差面にあて止めせず隙間を残すことにより、圧入位置を調整して組み立て精度のばらつきを抑制することができる。よって、シート洩れを低減した排気ガス循環バルブを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]この発明の実施の形態1に係る排気ガス循環バルブの構成を示す断面斜視図であり、バルブ微小開状態を示す。

[図2]実施の形態1に係る排気ガス循環バルブの構成を示す断面斜視図であり、バルブ閉状態を示す。

[図3]実施の形態1に係る排気ガス循環バルブの構成を示し、図3(a)は断面図、図3(b)はA領域の拡大図、図3(c)はB領域の拡大図である。

[図4]実施の形態1に係る排気ガス循環バルブのハウジングを示す外観斜視図である。

[図5]実施の形態1に係る排気ガス循環バルブのハウジングを示す平面図である。

[図6]実施の形態1に係る排気ガス循環バルブのバルブを示し、図6(a)は平面図、図6(b)は断面図である。

[図7]シート洩れ測定ステップを説明する図である。

[図8]この発明の実施の形態2に係る排気ガス循環バルブの構成を示し、図8(a)は断面図、図8(b)はA領域の拡大図、図8(c)はB領域の拡大図である。

[図9]実施の形態2に係る排気ガス循環バルブの変形例を示し、図9(a)は断面図、図9(b)はA領域の拡大図、図9(c)はB領域の拡大図である。

。

[図10]図9に示す排気ガス循環バルブのハウジングを示す平面図である。

[図11]この発明の実施の形態3に係る排気ガス循環バルブの構成を示し、図11(a)は断面図、図11(b)はA領域の拡大図、図11(c)はB領域の拡大図である。

[図12]実施の形態3に係る排気ガス循環バルブの変形例を示し、図12(a)は断面図、図12(b)はA領域の拡大図、図12(c)はB領域の拡大図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための形態について、添付の図面に従って説明する。

実施の形態1.

図1は、本実施の形態1に係る排気ガス循環バルブのバルブ微小開状態を示す断面斜視図である。図2はバルブ閉状態の断面斜視図、図3はバルブ閉状態の断面図である。この排気ガス循環バルブは、車両の排気ガス循環通路に設けられるバタフライ式バルブであり、排気ガス通路となる小径部11を有するハウジング10と、小径部11より大径であって小径部11との間で略環状の段部を構成する大径部12と、大径部12に圧入固定された環状部材20と、排気ガス通路を貫通するシャフト30と、シャフト30に固定された円板形状のバルブ40とから構成される。環状部材20とハウジング10は別部品にするが、材質は同じでも別でも構わない。

[0013] 以下、説明を簡便にするために、シャフト30の回転中心軸O1に平行な方向をX軸、回転中心軸O1と直交する2軸のうち、閉状態のバルブ40の表面に平行な方向をY軸、排気ガス通路の排気ガス流通方向をZ軸とする。

[0014] 図4は、ハウジング10の構成を示す外観斜視図である。図5は、ハウジング10の平面図であり、このハウジング10に圧入固定された状態の環状部材20を二点鎖線で示す。図6(a)はバルブ40の構成を示す平面図、図6(b)は断面図である。排気ガスを調整するバルブ40は、シャフト

30に固定され、このシャフト30は、ハウジング10に設けられた軸受け部14により回転可能に支持される。不図示の駆動部がシャフト30を回転動作させることによって、バルブ40をシャフト30の回転中心軸O1回りに回転させ、後述するバルブシート50とバルブ40の間に開通路を形成し、排気ガス量を調整する。

[0015] なお、本実施の形態1では、図6(b)に示すように、シャフト30の回転中心軸O1を、バルブ40の中心軸O2に対してZ軸方向にずらした位置に固定して、1次偏心構造の排気ガス循環バルブを構成とする。また、後述するように、バルブ40の外周面41を傾斜面41a、41bにして、バルブシート50と線接触させる構成とする。

[0016] さらに、図示例では、シャフト30にバルブ40を直接取り付けず、その間にプレート31を介在させている。これにより、バルブ40とプレート31、プレート31とシャフト30の接地面積を調整してバルブ40とシャフト30の固定強度を向上させることができる。また、プレート31の厚さを変更して、Z軸方向の1次偏心量も調整することができる。

[0017] 図5に示すように、大径部12の中心軸O3は、回転中心軸O1に対してY軸方向に偏心している。また、大径部12と小径部11は径方向において相互に中心軸をずらして形成されている。このため、大径部12と小径部11の間に存在する段差面13には、回転中心軸O1と直交するY軸方向において図紙上右側に幅が狭い部位13aが形成され、図紙上左側に幅が広い部位13bが形成されている。狭い部位13aと広い部位13bは、幅が徐々に広がるようにして、滑らかに接続されている。

[0018] また、図5に示すように、環状部材20の中心軸O4は回転中心軸O1に対してY軸方向に僅かに偏心している。さらに、環状部材20の端面21の幅は均一に形成されている。このため、環状部材20を大径部12の開口端側からZ軸方向へ圧入固定すると、段差面13の縁部と環状部材20の内側縁部とが径方向において相互にずれた位置関係になる。よって、環状部材20の端面21の内側縁部には、段差面13の幅が狭い部位13aの縁部13

a-1よりも内方側に突出する内側縁部21aと、段差面13の幅が広い部位13bの縁部13b-1よりも外方側に引っ込む内側縁部21bとが存在する。

[0019] 段差面13の縁部13a-1よりも内方側に突出した環状部材20の内側縁部21aを、第1バルブシート51にする。一方、環状部材20の内側縁部21bよりも内方側に突出した段差面13の縁部13b-1を、第2バルブシート52にする。これら第1バルブシート51と第2バルブシート52とによって、排気ガス通路の内周面に略環状のバルブシート50が構成される。

[0020] なお、第1バルブシート51と第2バルブシート52が切り替わる2箇所の切替部53, 54は、環状部材20の中心を通るY軸線に対して $\pm\alpha$ 度傾斜した位置とする。 $\pm\alpha$ 度の範囲内において、第2バルブシート52を構成する小径部11（即ち、段差面13の縁部13b-1）の内径は、バルブ40の回転動作を妨げない径、第1バルブシート51と共にバルブ40に対してシート面を形成できる径、さらに、環状部材20を圧入固定する大径部12との間で段差が形成される径にする。

[0021] バルブシート50には、第1バルブシート51および第2バルブシート52の2つのバルブシートが存在するので、バルブ40の外周面41がそれぞれのバルブシートに対して線接触するためには、外周面41の傾斜方向を切り替える必要がある。図6に示すように、バルブ40の外周面41のうち、2箇所の切替部53, 54に相当する $\pm\alpha$ 度の範囲内は傾斜角度を β 度にした傾斜面41bを形成し、残りの範囲には傾斜角度を $-\beta$ 度にした傾斜面41aを形成する。 α 度および $-\alpha$ 度の位置ではそれぞれ傾斜角度を0度にする。この α 度の近傍において傾斜角度が $-\beta$ 度、0度、 β 度へ滑らかに反転するよう傾斜切替部42を形成する。同様に、 $-\alpha$ 度の近傍において傾斜角度が β 度、0度、 $-\beta$ 度へ滑らかに反転するよう傾斜切替部43を形成する。

[0022] またこのとき、外周面41において周方向に対して可能な限りの広範囲で

− β 度を維持することにより、傾斜面41aと第1バルブシート51の線接触の範囲が広くなり、広範囲のシールが可能になる。同様に、周方向に対して可能な限りの広範囲で β 度を維持することにより、傾斜面41bと第2バルブシート52の線接触の範囲が広くなり、広範囲のシールが可能になる。言い換えれば、2箇所の傾斜切替部42, 43の周方向における範囲を、可能な限り狭めることが望ましい。少なくとも、周方向において、傾斜切替部42（または傾斜切替部43）の範囲より、傾斜面41aの範囲が広いことが望ましい。同様に、周方向において、傾斜切替部42（または傾斜切替部43）の範囲より、傾斜面41bの範囲が広いことが望ましい。

[0023] また、傾斜切替部42, 43および切替部53, 54を、シャフト30の回転中心軸O1からずれた位置に設けたことにより、バルブ40の回転中心軸O1近傍がバルブシート50と干渉せずに回動でき、バルブ40の全周で線シールが可能になる。

[0024] なお、図示例では、バルブ40の傾斜面41a, 41bに接触する第1バルブシート51および第2バルブシート52の縁部を角形状にして線シールする構成にしたが、第1バルブシート51および第2バルブシート52の縁部を断面円弧状にして線シールしてもよいし、面にして面シールしてもよい。

[0025] また、図6に示したバルブ40の傾斜形状は一例であり、シャフト30の回転中心軸O1の偏心量、切替部53, 54の位置、バルブ40の厚さ等の条件に応じて、バルブ40の傾斜角度、傾斜範囲、傾斜切替位置等を適宜設計すればよい。

さらに、排気ガス循環バルブは1次偏心構造でなくてもよく、シャフト30の回転中心軸O1とバルブ40の中心軸O2が同一軸上に重なるように、シャフト30とバルブ40を固定してもよい。さらに、バルブ40の傾斜面41a, 41bをバルブシート50に線接触させる構成でなくてもよく、バルブ40の外周部（表裏面）をバルブシート50に面接触させる構成にしてもよい。

[0026] 次に、排気ガス循環バルブの製造手順を説明する。

1. 組立ステップ

まず、ハウジング10に小径部11、大径部12、シャフト30を挿通するための軸受け部14を形成する。続いて、この軸受け部14にシャフト30を挿通し、プレート31を介在させた状態でシャフト30とバルブ40を仮止めする。仮止めは、バルブ40がシャフト30に対して脱落はしないが、少なくともプレート31に対してバルブ40の中心軸02回りに可動できる程度、およびプレート31の平面方向に可動できる程度の緩みを残す。例えば、バルブ40をシャフト30にネジ止めする場合、ネジを最後まで締めこまず、仮止めとする。そして、後述する位置決定ステップが完了した状態で最終的にネジを締め付けて製品完成とする。

なお、プレート31を省略してもよい。

[0027] 2. シート洩れ測定ステップ

図7(a)は、シート洩れ測定ステップを説明する図である。

組立ステップの後、大径部12の一端側に環状部材20を配置し、バルブ40を間に挟んでシャフト30とは反対の方向から、大径部12内へ環状部材20を圧入していく。圧入中は、排気ガス通路内に圧力を作用させ、バルブ40とバルブシート50の間からの洩れ量（例えば、負圧）を測定する。

[0028] 3. 位置決定ステップ

図7(b)は、環状部材20の圧入量と洩れ量との関係を示すグラフである。圧入量は、図7(a)に示すように、大径部12に対して環状部材20をZ軸方向に圧入した距離である。また、グラフに、排気ガス循環バルブに予め設定された洩れ量の許容値を一点鎖線で示す。

環状部材20の圧入を開始した時点から圧入量が増えるに従い、バルブ40がバルブシート50を閉鎖していくため、洩れ量は減少していく。さらに環状部材20を圧入していくと、洩れ量が最小値になり、これを超えると、環状部材20の第1バルブシート51を構成する部位がバルブ40を押圧することによって、段差面13の第2バルブシート52を構成する部位とバル

ブ40との間に隙間が生じ、その結果、洩れ量が増加し始める。

[0029] そこで、洩れ量が許容値以下、かつ、減少から増加に転じる極小点が測定されたときに、環状部材20の圧入を終了する。これにより、シート洩れが最小限に抑制された位置に環状部材20を組み込むことができる。また、環状部材20を段差面13にあて止めするのではなく、洩れ量測定結果に基づいて排気ガス循環バルブ毎に最適な位置を決定するので、段差面13と環状部材20の端面21との間には隙間S（図3（b）、（c）に示す）が生じる。またこの隙間Sの大きさは、各部品の寸法ばらつき、設置位置のばらつき等に応じて異なる。

なお、図示例では、環状部材20のZ軸方向の厚みを、大径部12のZ軸方向の厚みより小さくしたが、これに限定されるものではない。

[0030] このように、環状部材20を圧入する際に、バルブ40に対して第1バルブシート51と第2バルブシート52が可能な限り広範囲に接触する位置を決定するので、シャフト30、バルブ40等の各部品の寸法ばらつきおよび組立のばらつきを吸収することが可能となり、組み立て精度を抑制できる。また、1次偏心構造の場合、各部品のばらつきだけでなく、偏心量のばらつきも吸収することが可能となる。その結果、シート洩れを極力低減できる。

[0031] バタフライ式の排気ガス循環バルブは一般に、バルブ40の開度に比例して排気ガス流量が増大するが、全閉からある程度の開度（微小開度）に至るまでは、排気ガス流量が急激に増加してしまい、微小流量調整を行うことが困難であった。この問題に対して、本実施の形態1では、段差面13と環状部材20の端面21との間の隙間Sを、駆動部が最小分解能でバルブ40を開いたとき（最小開度）の第2バルブシート52から外周面41までの距離s（図3（b）に示す）より大きくする。すると、最小開度を含む微小開度でバルブ40が開いたときに、バルブ40とバルブシート50の隙間を流れる排気ガスに乱流が発生して流れにくくなる。そのため、微小開度での流量増加を抑制することができる。

[0032] 以上より、実施の形態1によれば、排気ガス循環バルブは、排気ガス通路

を有するハウジング10と、排気ガス通路の内周面に径方向において相互に中心軸をずらして形成された大径部12および小径部11からなる略環状の段部と、大径部12に圧入固定された環状部材20と、外周面41に傾斜面41a, 41bが形成された円板形状のバルブ40と、排気ガス通路内に設置されたバルブ40を回転動作させるシャフト30とを備え、段部の縁部と環状部材20の内側縁部は径方向において相互に中心軸がずれた位置にあり、段部の縁部13aよりも内方側に突出した環状部材20の内側縁部21aが第1バルブシート51を構成し、環状部材20の内側縁部21bよりも内方側に突出した段部の縁部13bが第2バルブシート52を構成し、バルブ40の外周面41と第1バルブシート51および第2バルブシート52とが線接触して排気ガス通路を閉鎖し、環状部材20は、軸方向において、大径部12および小径部11の間に形成された段差面13との間に隙間Sを有するように構成にした。環状部材20を大径部12に圧入固定する際に段差面13にあて止めせず隙間Sを残すことにより、圧入位置を調整して、組み立て精度のばらつきを抑制することができる。よって、シート洩れを低減した排気ガス循環バルブを提供することができる。

[0033] また、実施の形態1によれば、シャフト30の回転中心軸O1は、バルブ40の中心軸O2に対して排気ガス流通方向（Z軸方向）にずらした位置に固定されている構成にした。このような1次偏心構造の排気ガス循環バルブにおいても、隙間Sにおいて偏心量のばらつきを吸収することができる。よって、シート洩れを低減した1次偏心構造の排気ガス循環バルブを提供することができる。

[0034] また、実施の形態1によれば、バルブ40は、外周面41に傾斜面41a, 41bが形成され、傾斜面41a, 41bが第1バルブシート51および第2バルブシート52に線接触するように構成した。さらに、外周面41は、傾斜角度 $-\beta$ で傾斜し第1バルブシート51と線接触する傾斜面41a、傾斜角度 β で傾斜し第2バルブシート52と線接触する傾斜面41b、傾斜角度 $-\beta$ と傾斜角度 β とを滑らかに切り替える傾斜切替面42, 43を有し

、周方向において、傾斜切替部42、43の範囲より傾斜面41a、41bの範囲がそれぞれ広くなるように構成した。このため、バルブ40の略全周をバルブシート50に接触させることができ、シート洩れをさらに低減した排気ガス循環バルブを提供することができる。

[0035] また、実施の形態1によれば、隙間Sは、シャフト30を回転駆動する駆動部が最小分解能でバルブ40を開いたときの、バルブ40から第2バルブシート52までの距離sより大きくなるように構成した。このため、バルブ40とバルブシート50の近傍で乱流を発生させて、微小開度時の流量増加を抑制することができる。

[0036] 実施の形態2.

図8(a)は、この発明の実施の形態2に係る排気ガス循環バルブの構成を示す断面図であり、図8(b)はA領域の拡大図、図8(c)はB領域の拡大図である。図8において図1～図7と同一または相当の部分については同一の符号を付し説明を省略する。

本実施の形態2では、隙間Sに露出したハウジング10の露出面15の腐食を防止するため、環状部材20の端面21と段差面13との間の隙間Sに弾性部材60を介在させる。

[0037] ただし、バルブ40が微小開度で開いたときに排気ガスに乱流が発生しやすいよう、弾性部材60を、隙間Sをすべて塞ぐ位置に設置せず、隙間Sの奥側（露出面15側）を部分的に塞ぐ位置に設置する。図示例では、端面21の外径側に凹溝22を形成し、この凹溝22に弾性部材60を設置している。

これにより、微小開度時の流量増加を抑制しつつ、ハウジング10の腐食を防止することができる。

[0038] さらに、耐腐食性および耐久性を向上させるために、ステンレス鋼（SUS）等の別部材を用いて、排気ガス通路の内周面を被覆する構成にしてもよい。この構成例を図9および図10に示す。なお、図9および図10において図3および図5と同一または相当の部分については同一の符号を付し説明

を省略する。

[0039] 図9および図10の構成例では、SUS材等で構成した筒状部材70を、ハウジング10の排気ガス通路の内周面にインサート成形（ダイカスト、鋳造等）して小径部11を構成し、排気ガス通路の内周面を被覆して排気ガスから保護する。また、環状部材20もSUS材等で構成してよい。筒状部材70は厚みが均一に形成されており、排気ガス通路内周面にインサート成形すると、筒状部材70の中心軸O3がシャフト30の回転中心軸O1および環状部材20の中心軸O4に対してY軸方向に偏心する構成である。よって、この筒状部材70の端面で構成される段差面13には、環状部材20の内側縁部21aよりも外方に引っ込む縁部13a-1と、環状部材20の内側縁部21bよりも内方に突出する縁部13b-1とが存在する。そして、環状部材20の内側縁部21bよりも内方側に突出した縁部13b-1が、第2バルブシート52を構成する。

なお、弾性部材60を省略してもよい。

[0040] 以上より、実施の形態2によれば、排気ガス循環バルブは、段差面13と環状部材20の端面21との間の隙間Sに設置され、隙間Sに露出する露出面15を被覆する弾性部材60を備える構成にした。このため、ハウジング10の耐腐食性を向上することができる。

[0041] また、実施の形態2によれば、排気ガス循環バルブは、排気ガス通路の内周面に配置されて小径部11を形成する筒状部材70を備え、略環状の段部の段差面13は、筒状部材70の端面で構成されるようにした。このため、ハウジング10の耐腐食性および耐久性を向上することができる。

[0042] 実施の形態3.

図11(a)は、この発明の実施の形態3に係る排気ガス循環バルブの構成を示す断面図であり、図11(b)はA領域の拡大図、図11(c)はB領域の拡大図である。図11において図3と同一または相当の部分については同一の符号を付し説明を省略する。

本実施の形態3では、SUS材等の別部材を用いて大径部12および段差

面 1 3 を被覆し、環状部材 2 0 を取り付けられる被覆部（被覆部材） 8 0 を形成している。この被覆部 8 0 に環状部材 2 0 を圧入固定することにより、隙間 S からのハウジング 1 0 の露出を防ぎ、ハウジング 1 0 の耐腐食性を向上させることができる。また、被覆部 8 0 は耐腐食性および耐久性が高い材質のため、環状部材 2 0 の保持力を向上でき、バルブシート 5 0 の位置ずれを抑制することができる。

[0043] さらに、耐腐食性および耐久性を向上させるために、大径部 1 2 および段差面 1 3 に加え、小径部 1 1 も、S U S 材等の別部材により被覆する構成にしてもよい。この構成例を図 1 2 に示す。

図 1 2 の構成例では、排気ガス通路の内周面全体に被覆部（被覆部材） 8 1 を設けている。これにより、ハウジング 1 0 の耐腐食性を向上させることができる。

[0044] 以上より、実施の形態 3 によれば、排気ガス循環バルブは、図 1 1 に示すように、大径部 1 2 および略環状の段部の段差面 1 3 を被覆する被覆部 8 0 を備え、環状部材 2 0 は、被覆部 8 0 に被覆された大径部 1 2 に圧入固定されている構成にした。このため、ハウジング 1 0 の耐腐食性および環状部材 2 0 の保持力を向上させることができる。

[0045] また、実施の形態 3 によれば、排気ガス循環バルブは、図 1 2 に示すように、小径部 1 1、大径部 1 2 および略環状の段部の段差面 1 3 を被覆する被覆部 8 1 を備え、環状部材 2 0 は、被覆部 8 1 に被覆された大径部 1 2 に圧入固定されている構成にした。このため、ハウジング 1 0 の耐腐食性をさらに向上させることができる。

[0046] なお、本願発明はその発明の範囲内において、各実施の形態の自由な組み合わせ、あるいは各実施の形態の任意の構成要素の変形、もしくは各実施の形態において任意の構成要素の省略が可能である。

産業上の利用可能性

[0047] 以上のように、この発明に係る排気ガス循環バルブは、大径部 1 2 の、シート洩れを極力低減できる位置に環状部材 2 0 を圧入固定したので、高圧の

循環排気ガス量を制御する排気ガス循環バルブなどに用いるのに適している。
。

符号の説明

[0048] 10 ハウジング、11 小径部（排気ガス通路）、12 大径部、13 段差面、14 軸受け部、15 露出面、20 環状部材、21 端面、22 凹溝、30 シャフト、31 プレート、40 バルブ、41 外周面、42、43 傾斜切替部、50 バルブシート、51 第1バルブシート、52 第2バルブシート、53、54 切替部、60 弾性部材、70 筒状部材、80、81 被覆部（被覆部材）。

請求の範囲

- [請求項1] 排気ガス通路を有するハウジングと、
前記排気ガス通路の内周面に、径方向において相互に中心軸をずらして形成された大径部および小径部からなる略環状の段部と、
前記大径部に圧入固定された環状部材と、
前記排気ガス通路内に設置された円板形状のバルブと、
前記バルブを回転動作させるシャフトとを備え、
前記段部の縁部と前記環状部材の内側縁部は前記径方向において相互に中心軸がずれた位置にあり、前記段部の縁部よりも内方側に突出した前記環状部材の内側縁部が第1バルブシートを構成し、前記環状部材の内側縁部よりも内方側に突出した前記段部の縁部が第2バルブシートを構成し、前記バルブの外周部と当該第1バルブシートおよび当該第2バルブシートとが接触して前記排気ガス通路を閉鎖し、
前記環状部材は、軸方向において、前記大径部および前記小径部の間に形成された段差面との間に隙間を有することを特徴とする排気ガス循環バルブ。
- [請求項2] 前記シャフトの回転中心軸は、前記バルブの中心軸に対して排気ガス流通方向にずらした位置に固定されていることを特徴とする請求項1記載の排気ガス循環バルブ。
- [請求項3] 前記バルブは、外周面に傾斜面が形成され、当該傾斜面が前記第1バルブシートおよび前記第2バルブシートに線接触することを特徴とする請求項1記載の排気ガス循環バルブ。
- [請求項4] 前記隙間は、前記シャフトを回転駆動する駆動部が最小分解能で前記バルブを開いたときの、前記バルブから前記第2バルブシートまでの距離より大きいことを特徴とする請求項1記載の排気ガス循環バルブ。
- [請求項5] 前記環状部材と前記段差面との間の前記隙間に設置され、前記隙間に露出する前記排気ガス通路内周面を被覆する弾性部材を備えること

を特徴とする請求項 1 記載の排気ガス循環バルブ。

[請求項6] 前記排気ガス通路内周面に配置されて前記小径部を形成する筒状部材を備え、

前記段差面は、前記筒状部材の端面であることを特徴とする請求項 1 記載の排気ガス循環バルブ。

[請求項7] 前記バルブの外周面は、第 1 の傾斜角度で傾斜し前記第 1 バルブシートと線接触する第 1 傾斜面、第 2 の傾斜角度で傾斜し前記第 2 バルブシートと線接触する第 2 傾斜面、および前記第 1 の傾斜角度と前記第 2 の傾斜角度とを滑らかに切り替える傾斜切替面を有し、周方向において、前記傾斜切替面の範囲より前記第 1 傾斜面および前記第 2 傾斜面の範囲がそれぞれ広いことを特徴とする請求項 3 記載の排気ガス循環バルブ。

[請求項8] 前記大径部および前記段差面を被覆する被覆部材を備え、
前記環状部材は、前記被覆部材に被覆された前記大径部に圧入固定されていることを特徴とする請求項 1 記載の排気ガス循環バルブ。

[請求項9] 前記小径部、前記大径部および前記略段差面を被覆する被覆部材を備え、
前記環状部材は、前記被覆部材に被覆された前記大径部に圧入固定されていることを特徴とする請求項 1 記載の排気ガス循環バルブ。

[請求項10] 排気ガス通路を有するハウジングと、
前記排気ガス通路の内周面に、径方向において相互に中心軸をずらして形成された大径部および小径部からなる略環状の段部と、
前記大径部に圧入固定された環状部材と、
前記排気ガス通路内に設置された円板形状のバルブと、
前記バルブを回転動作させるシャフトとを備え、
前記段部の縁部と前記環状部材の内側縁部は前記径方向において相互に中心軸がずれた位置にあり、前記段部の縁部よりも内方側に突出した前記環状部材の内側縁部が第 1 バルブシートを構成し、前記環状

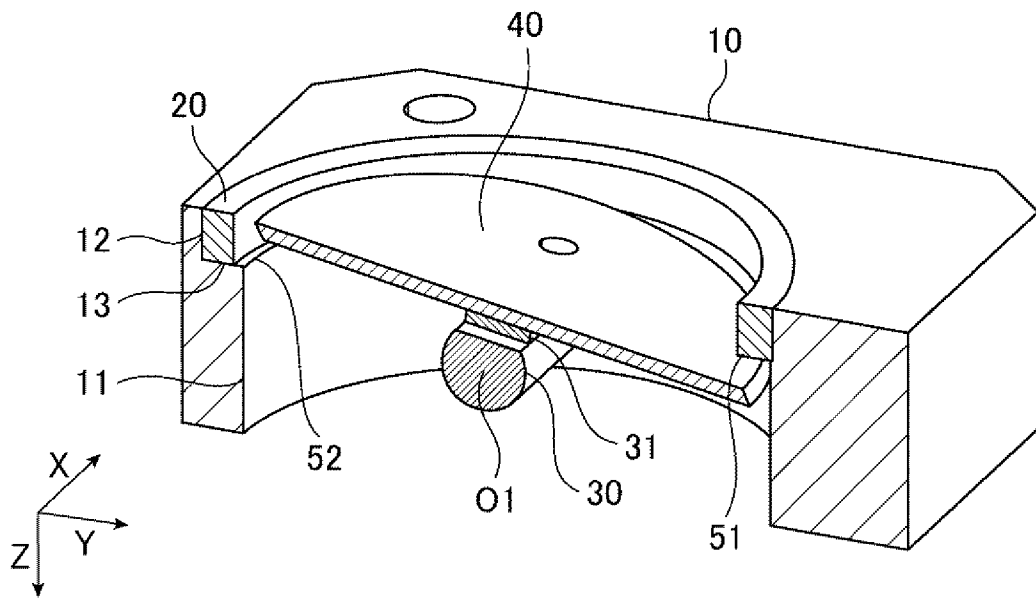
部材の内側縁部よりも内方側に突出した前記段部の縁部が第2バルブシートを構成する排気ガス循環バルブの製造方法であって、

前記ハウジングに前記排気ガス通路、前記大径部および前記小径部を形成し、前記段部近傍に前記シャフトと前記バルブを設置する組立ステップと、

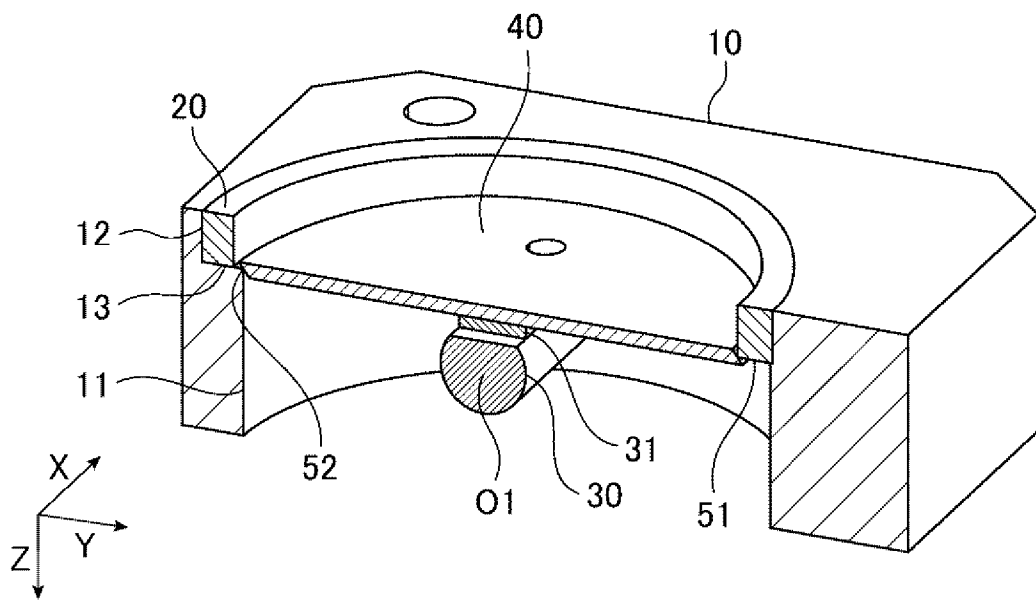
前記排気ガス通路内に圧力を作用させた状態で、前記環状部材を前記大径部の一端側から軸方向に圧入して前記バルブに近づけていきながら、前記バルブと前記第1バルブシートおよび前記第2バルブシートとの間からの洩れ量を測定するシート洩れ測定ステップと、

前記シート洩れ測定ステップで測定する洩れ量が減少から増加に転じたときに、前記環状部材の圧入を終了し、前記大径部および前記小径部の間に形成された段差面と前記環状部材との間に隙間を設ける位置決定ステップとを備えることを特徴とする排気ガス循環バルブの製造方法。

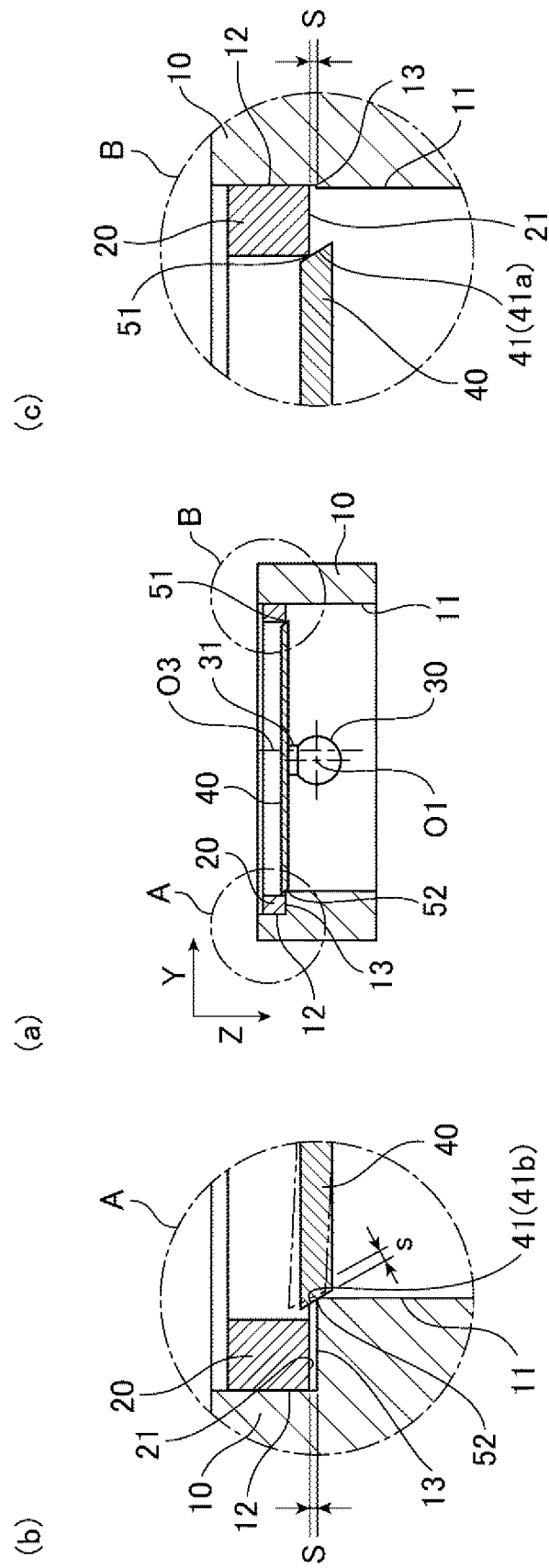
[図1]



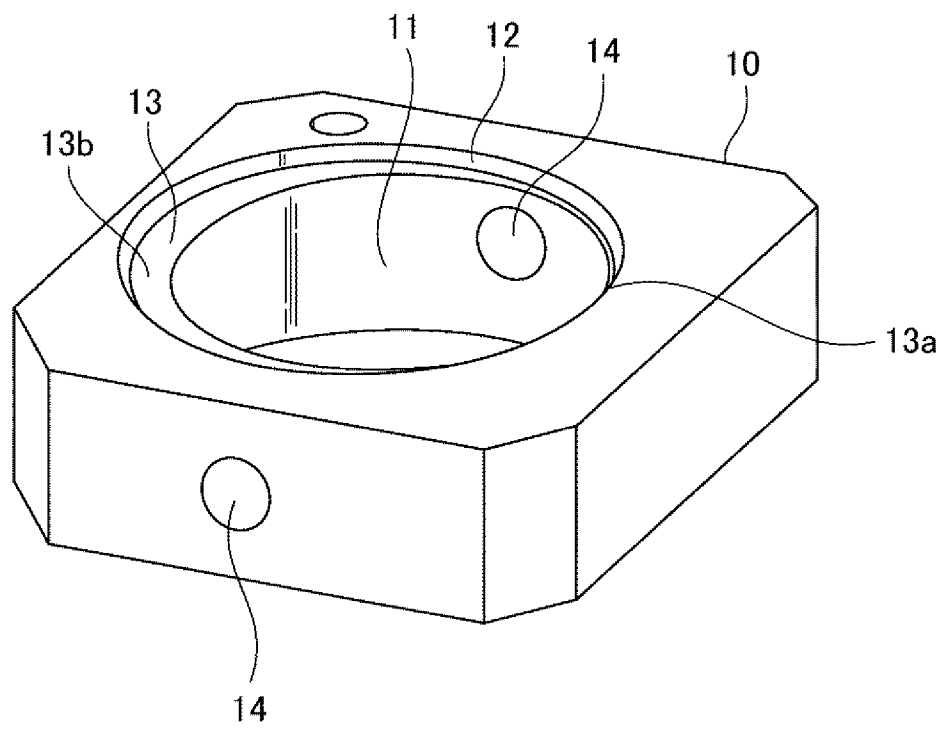
[図2]



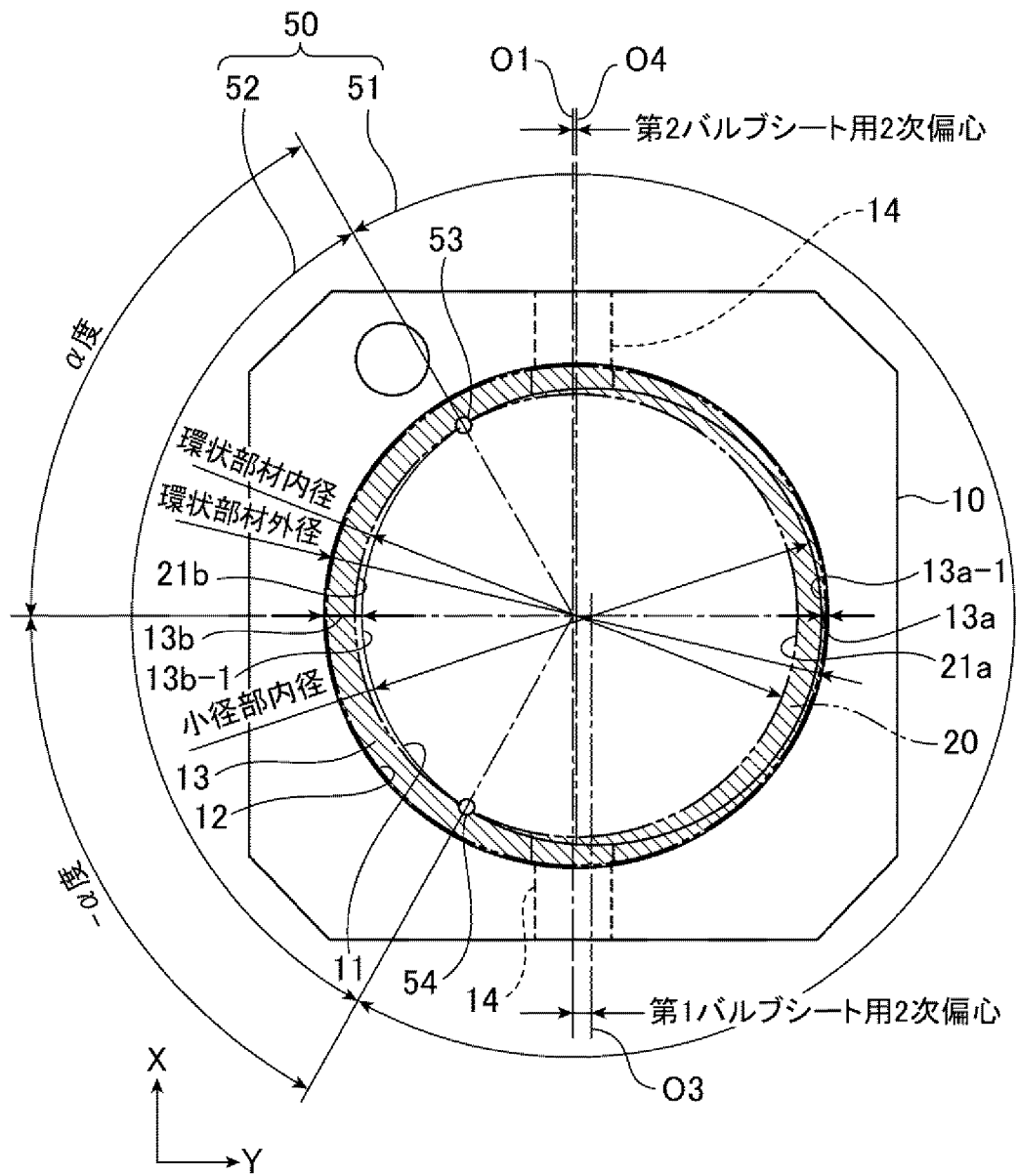
[図3]



[図4]

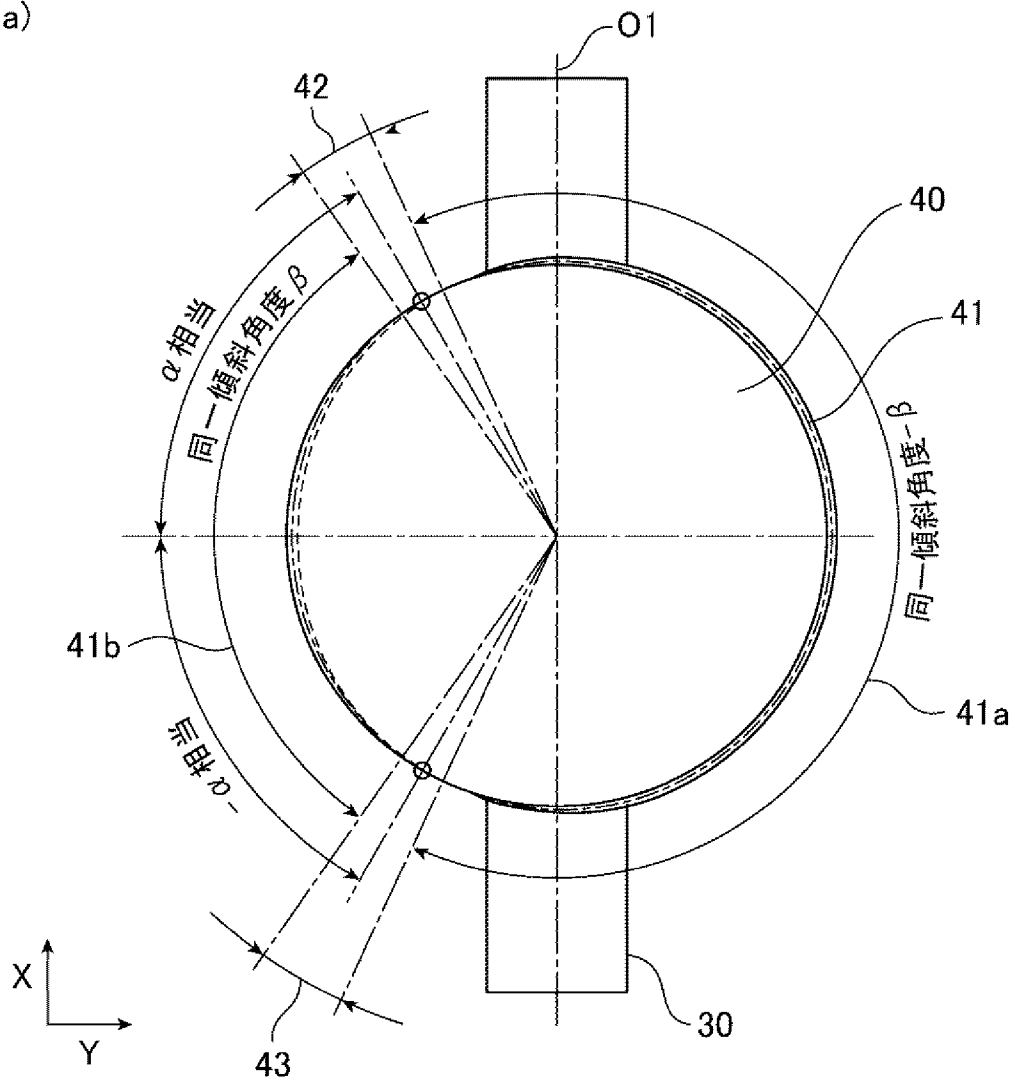


[図5]

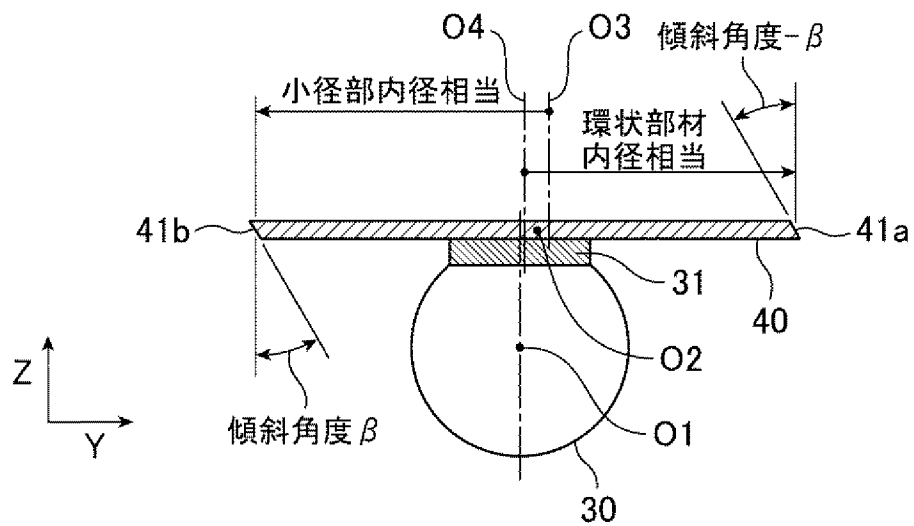


[図6]

(a)

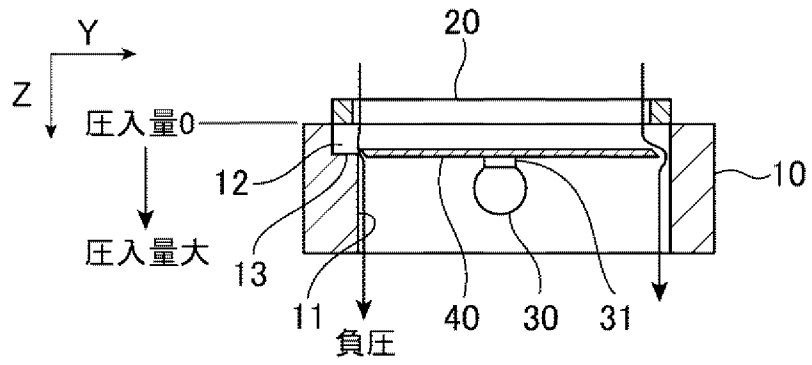


(b)

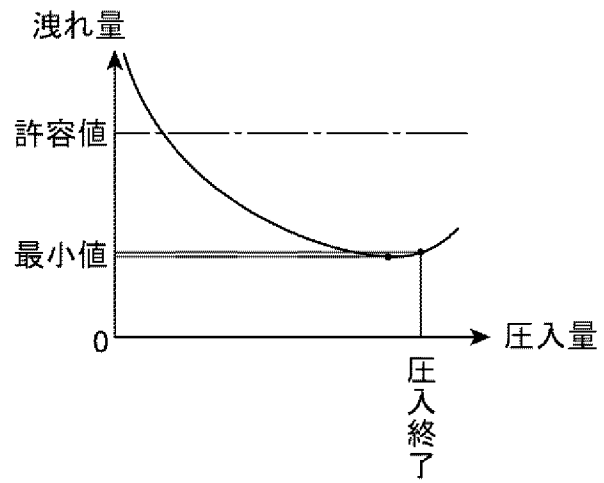


[図7]

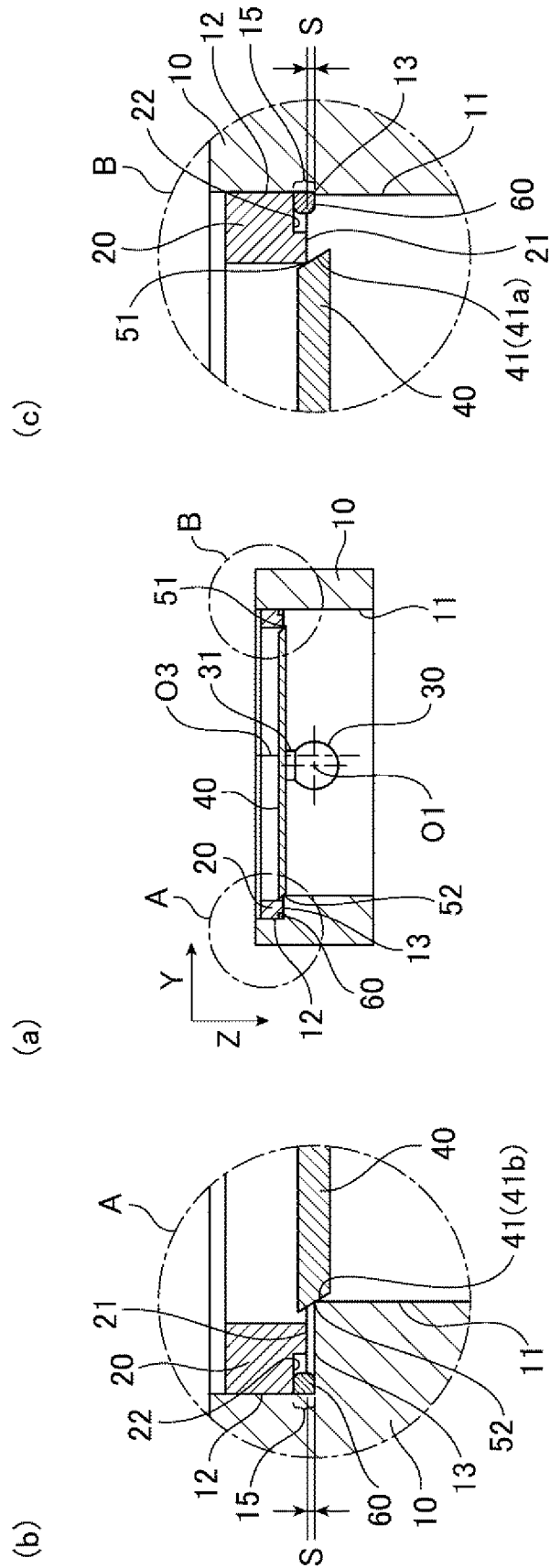
(a)



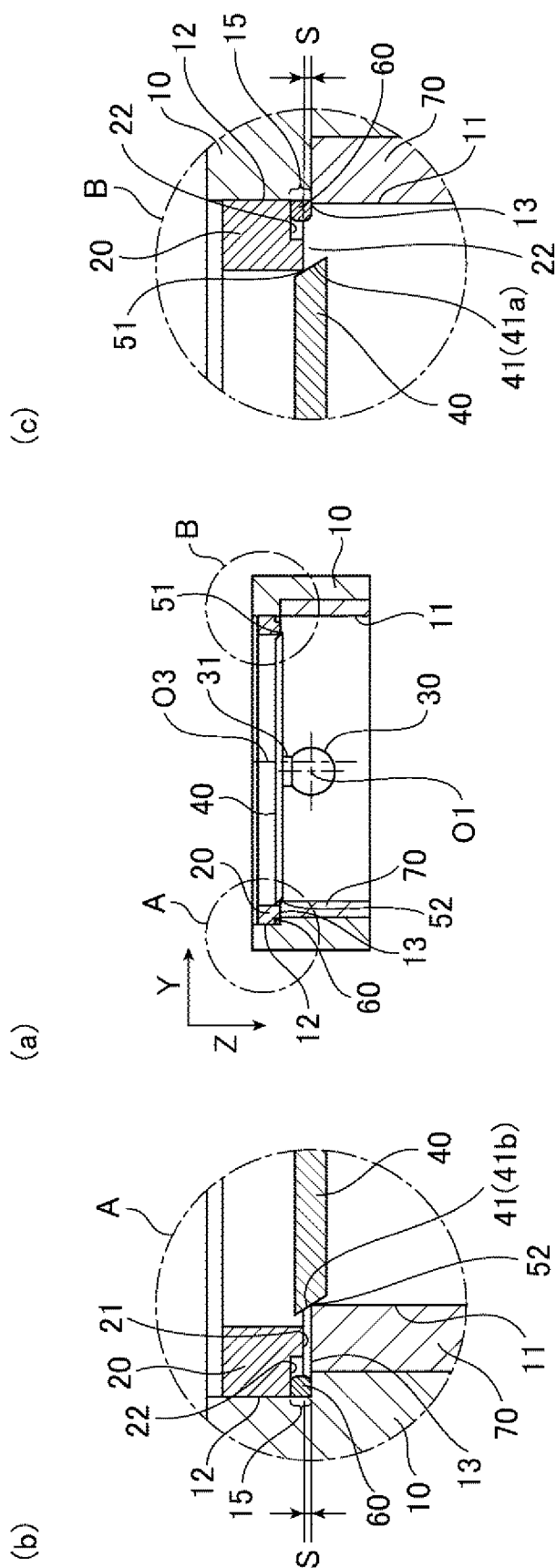
(b)



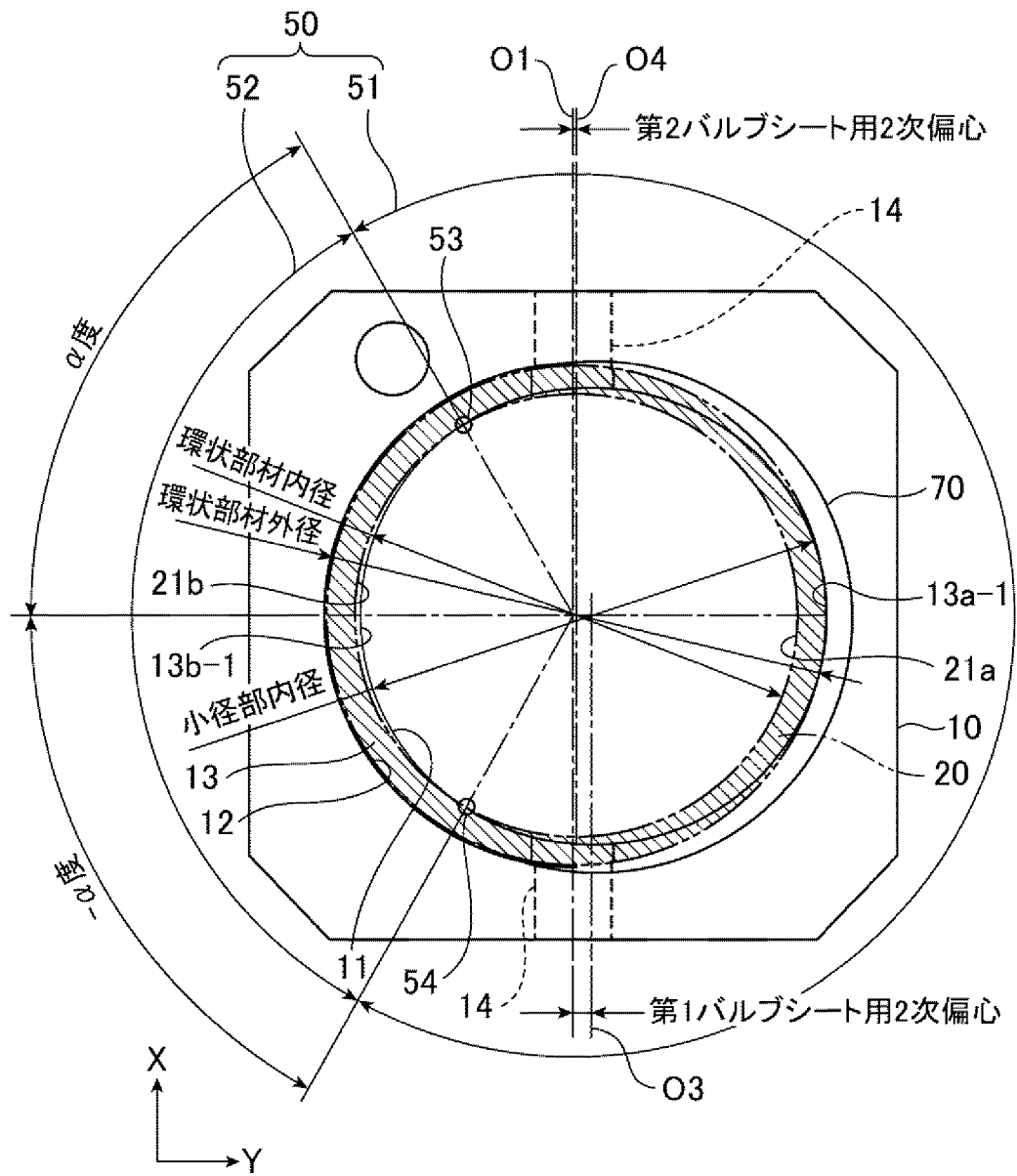
[図8]



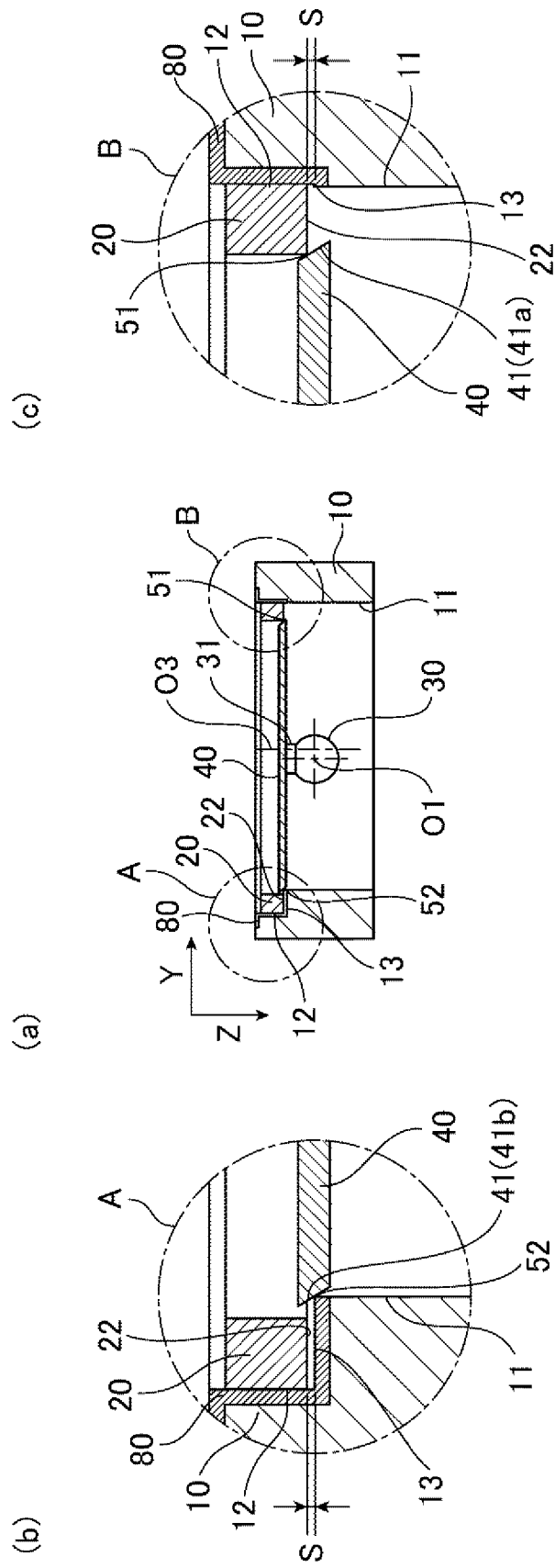
[図9]



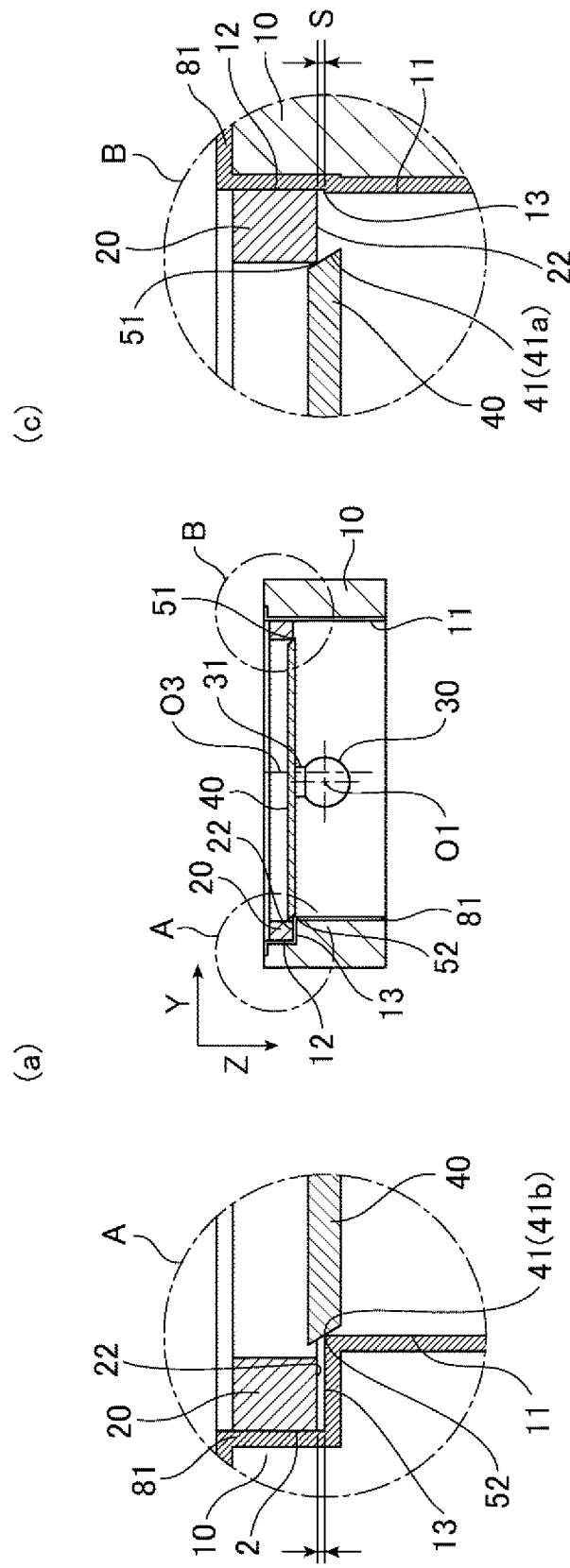
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/003956

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M25/07(2006.01) i, F16K1/226(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)

F02M25/07, F16K1/22-1/226

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2010-7776 A (Taiho Kogyo Co., Ltd.), 14 January 2010 (14.01.2010), paragraphs [0001] to [0008]; fig. 26, 27 & US 2011/0089360 A1 & EP 2306053 A1 & WO 2009/157583 A1 & KR 10-2011-0021954 A & CN 102077003 A	1, 4 2, 3, 7 5, 6, 8-10
Y	WO 2011/004428 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 13 January 2011 (13.01.2011), entire text; all drawings & US 2012/0061603 A1 & DE 112009005051 T5 & KR 10-2012-0024695 A & CN 102472204 A	2, 3, 7
A	JP 2007-32618 A (Taiho Kogyo Co., Ltd.), 08 February 2007 (08.02.2007), paragraphs [0062] to [0066]; fig. 4 (Family: none)	1-10

 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
23 August, 2012 (23.08.12)Date of mailing of the international search report
04 September, 2012 (04.09.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/003956

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-263723 A (Taiho Kogyo Co., Ltd.), 24 September 2004 (24.09.2004), entire text; all drawings & US 2006/0038151 A1 & EP 1593887 A1 & WO 2004/072518 A1	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. F02M25/07(2006.01)i, F16K1/226(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. F02M25/07, F16K1/22-1/226

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	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012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 2010-7776 A (大豊工業株式会社)	1, 4
Y	2010.01.14, 段落【0001】-【0008】, 図26, 27	2, 3, 7
A	& US 2011/0089360 A1 & EP 2306053 A1 & WO 2009/157583 A1 & KR 10-2011-0021954 A & CN 102077003 A	5, 6, 8-10
Y	WO 2011/004428 A1 (三菱電機株式会社) 2011.01.13, 全文, 全図 & US 2012/0061603 A1 & DE 112009005051 T5 & KR 10-2012-0024695 A & CN 102472204 A	2, 3, 7

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
 23.08.2012

国際調査報告の発送日
 04.09.2012

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/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)
 安井 寿儀
 電話番号 03-3581-1101 内線 3395

3 T 9530

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	JP 2007-32618 A (大豊工業株式会社) 2007.02.08, 段落【0062】－【0066】, 図4 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2004-263723 A (大豊工業株式会社) 2004.09.24, 全文, 全図 & US 2006/0038151 A1 & EP 1593887 A1 & WO 2004/072518 A1	1-10