(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 8 月 10 日(10.08.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/134867 A1

(51) 国際特許分類:
G01F 23/62 (2006.01) *F01M 11/12* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/081201

(22) 国際出願日: 2016 年 10 月 21 日(21.10.2016)

(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 2016-020865 2016 年 2 月 5 日(05.02.2016) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 谷口 恒太(TANIGUCHI Kouta); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 金 順姫(JIN Shunji); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦２丁目１３番１９号 瀧定ビル６階 Aichi (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, 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.

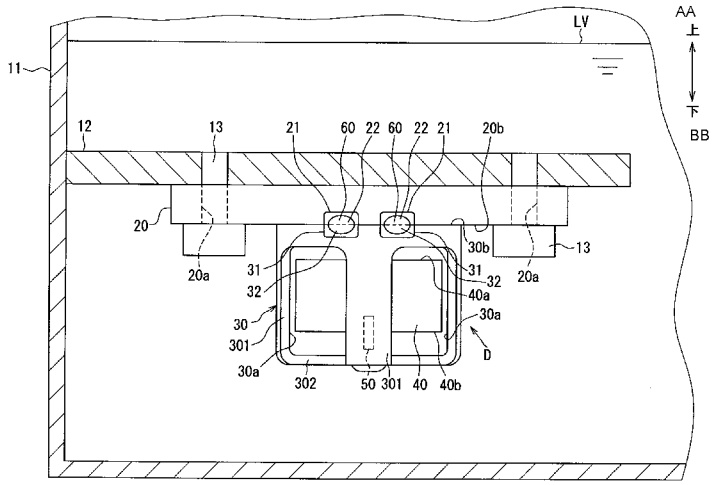
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

WO 2017/134867 A1

(54) **Title**: LIQUID-SURFACE DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称 : 液面検出装置



AA Up
BB Down

(57) **Abstract**: A float (40) floats in a liquid inside a container (11), and thereby moves up and down in accordance with a liquid surface level (LV). A cover (30) is disposed inside the container (11), and accommodates the float in the inside thereof. A detection unit (50) detects the position of the float. The cover (30) has a support part (70) and a wall part (301). The support part (70) allows up-and-down displacement of the float, and restricts displacement of the cover to the outside. The wall part (301) is disposed on the periphery of the support part. An opening (30a) for communicating the outside and the inside of the cover (30) is formed in the wall part (301). The opening area of the opening (30a) is larger than the surface area of the wall part excluding the opening (30a).

(57) 要約: フロート（４０）は、容器（１１）の内部において液体に浮遊することにより液面レベル（ＬＶ）に応じて上下に移動する。カバー（３０）は、容器（１１）の内部に配置され、フロートを内部に収容する。検出部（５０）は、フロートの位置を検出する。カバー（３０）は、支持部（７０）と壁部（３０１）とを有する。支持部（７０）は、フロートの上下の変位を許容し、カバーの外部への変位を規制する。壁部（３０１）は、支持部の周囲に配置される。壁部（３０１）には、カバー（３０）の内部と外部とを連通する開口（３０ａ）が形成される。 開口（３０ａ）の開口面積は、開口（３０ａ）を除いた壁部の表面積よりも大きい。

明　細　書

発明の名称 ： 液面検出装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、２０１６年２月５日に出願された日本出願番号２０１６－２０８６５号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、容器内の液面の高さを検出する液面検出装置に関する。

背景技術

[0003] 特許文献１には、容器内に貯えられた液面の高さを検出する液面検出装置が記載されている。特許文献１の液面検出装置には、容器内に取り付けられた本体があり、本体には、容器内の液体に浮かぶフロートおよびフロートの位置を検出する検出素子が搭載されている。そして、フロートと検出素子は、底を有する筒状のカバーによって覆われ、本体とカバーによって作られた空間内に収容されている。また、特許文献１の液面検出装置では、液面の変化に対応して収容空間内のフロートが上下に移動し、検出素子によって、液面が所定の液面高さになったか否かが検出される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１４－２３５１５８号公報

[0005] 前述の特許文献１に記載の液面検出装置では、カバーには連通孔が形成されている。連通孔からオイルがカバー内に侵入し、カバー内に留まったオイルの液面の位置を検出素子によって検出している。カバーの連通孔はオイルだけでなく気泡も通過するので、カバー内に気泡が留まり、気泡がフロートを押し下げて検出素子が誤検出するおそれがある。

発明の概要

[0006] 本開示は、気泡によるフロートの誤検出を抑制することができる液面検出装置を提供することを目的とする。

[0007] 本開示の第一の態様において、容器の内部に貯留された液体の液面レベルを検出する液面検出装置は、前記容器の内部において前記液体に浮遊することにより前記液面レベルに応じて上下に移動するフロートを含む。前記液面検出装置は、前記容器の内部に配置され、前記フロートを内部に収容するカバーを更に含む。前記液面検出装置は、前記フロートの位置を検出する検出部を更に含む。前記カバーは、前記フロートの上下の変位を許容し、前記カバーの外部への変位を規制する支持部を有する。前記カバーは、前記支持部の周囲に配置される壁部を更に有する。前記壁部には、前記カバーの内部と外部とを連通する開口が形成されている。前記開口の開口面積は、前記開口を除いた前記壁部の表面積よりも大きい。

図面の簡単な説明

[0008] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、

[図1]第１実施例の液面検出装置が車両に搭載された状態を簡略化して示す断面図であり、

[図2]液面検出装置の底面図であり、

[図3]カバーの正面図であり、また

[図4]第２実施例のカバーの正面図。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照しながら本開示を実施するための形態を、複数の形態を用いて説明する。各実施例で先行する実施例で説明している事項に対応している部分には同一の参照符を付すか、または先行の参照符号に一文字追加し、重複する説明を略する場合がある。また各実施例にて構成の一部を説明している場合、構成の他の部分は、先行して説明している実施例と同様とする。各実施例で具体的に説明している部分の組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、実施例同士を部分的に組合せることも可能である。

[0010] （第１実施例）

本開示の第１実施例に関して、図１～図３を用いて説明する。図１に示す液面検出装置Ｄは、車両の内燃機関に搭載され、潤滑油の液面レベルＬＶを検出するものである。この潤滑油は、車両に搭載された内燃機関に用いられるものであり、内燃機関を構成するシリンダブロックの下部に取り付けられたオイルパン１１に貯留されている。オイルパン１１は、金属により有底カップ状に形成され、車両において内燃機関のシリンダブロックに固定されている。オイルパン１１は、内燃機関の摺動部分を潤滑するための潤滑油を貯留するために、シリンダブロックの底部開口を覆っている。内燃機関の回転時には、例えばストレーナを通じたオイルポンプによる吸い込みやコンロッドの油掻き板による掻揚げ等に起因して撹拌される潤滑油には、空気が気泡として混入する。

[0011] 図１の上下方向を示す矢印は、車両に搭載された状態における液面検出装置Ｄの上下方向を示す。オイルパン１１の内面には、水平方向に張り出した金属製の片持ち梁１２が取り付けられている。液面検出装置Ｄは片持ち梁１２にボルト１３によって固定されている。

[0012] 液面検出装置Ｄは、オイルパン１１内における潤滑油の液面レベルＬＶが所定レベル以下となると、検出信号を出力する。例えば、車両の室内に設置された表示装置は、液面検出装置Ｄから検出信号が出力されている場合に、潤滑油の貯留量が不足している旨を警告表示する。

[0013] 次に、液面検出装置Ｄの具体的な構成に関して説明する。液面検出装置Ｄは、図１に示すように、ボデー２０、カバー３０、フロート４０および検出部５０を備える。ボデー２０、カバー３０およびフロート４０は耐油性に優れた樹脂材料によって形成されており、特にボデー２０およびカバー３０には熱可塑性の樹脂が用いられている。ボデー２０は、ボルト穴２０ａが形成された板形状であり、ボルト穴２０ａに挿通されたボルト１３により片持ち梁１２に固定されている。ボデー２０は片持ち梁１２の下側に位置し、カバー３０はボデー２０の下側に位置する。

[0014] カバー３０は、有底円筒形状であり、円筒形状の壁部３０１と、壁部３０

１の下端を閉塞する底部３０２とを有する。したがって壁部３０１は、底部の外周に設けられ上下に延びるように設けられる。またカバー３０は、図３に示すように、底部３０２から上方に延びる支持部７０を有する。壁部３０１の上端はボデー２０により閉塞されており、カバー３０およびボデー２０で囲まれたカバー３０の内部にフロート４０が収容されている。

[0015] 支持部７０は、フロート４０を支持する。支持部７０は、フロート４０の上下の変位を許容し、カバー３０の外部への変位を規制する。支持部７０は、柱状であって、フロート４０を挿通した状態で支持している。フロート４０は、カバー３０の内部において、上下方向に所定範囲で移動可能に配置されている。具体的には、フロート４０は、下方は底部３０２に接触位置が下限位置であり、上方はボデー２０に接触する位置が上限位置である。したがってフロート４０は、底部３０２によって落下することが防止されている。フロート４０は、潤滑油よりも比重の小さい部材であり、円環状に形成されている。フロート４０は、支持部７０の外側に同軸となるように配置されており、支持部７０を案内されて、潤滑油の液面に浮遊することにより液面レベルＬＶに応じて上下に移動する。

[0016] 壁部３０１には、大きな開口３０ａが形成されており、この開口３０ａを通じて、潤滑油がカバー３０の内部へ流入または流出する。したがって、オイルパン１１に貯留されている潤滑油の液面レベルＬＶが図１に示す位置、つまり収容室よりも上方に位置する場合には、収容室に潤滑油が充満し、フロート４０は所定範囲の上限位置に位置する。オイルパン１１に貯留されている潤滑油の液面レベルＬＶが底部３０２の位置よりも低下している場合には、潤滑油の液面レベルＬＶは底部３０２の位置よりも低下し、これに伴いフロート４０の位置も低下する。以下の説明では、底部３０２の位置まで潤滑油が低下した状態におけるフロート４０の位置を、下限位置と呼ぶ。

[0017] 検出部５０は、フロート４０の上下方向の位置が下限位置以下であるか否かを検出する。検出部５０は、非接触式の素子であり、例えば、フロート４０に取り付けられた図示しない磁石により生じる磁界の強度を検出する。つ

まり、フロート４０が下限位置以下にある場合に、検出される磁界強度が閾値を超えるように検出部５０は配置されている。検出部５０は、検出される磁界強度が閾値を超えた場合にオン信号を出力してもよいし、検出される磁界強度に応じたアナログ信号を出力してもよい。アナログ信号を出力する場合、図示しない回路部品により磁界強度が閾値を超えたか否かを判定し、閾値を超えたと判定された場合に回路部品がオン信号を出力してもよい。

[0018] このようにフロート４０に取り付けられた磁石によって液面レベルＬＶの変化が磁界変化を引き起こし、さらに検出部５０がこの磁界変化を電気信号に変換して出力することで、オイルパン１１内の潤滑油の残量を検出することができる。

[0019] 図１および図２に示すように、カバー３０の壁部３０１には、壁部３０１の外周面から径方向へ突出する形状のカバー側台座３１が形成されている。カバー側台座３１の突出端面３１ａには、壁部３０１の径方向へ突出する形状のカバー側溶着部３２が形成されている。カバー側溶着部３２は、突出端面３１ａの中央から部分的に突出している。つまり、カバー側台座３１とカバー側溶着部３２とは図２に示す段差を有した形状に形成されている。カバー側台座３１は、壁部３０１の複数箇所に形成されており、各々のカバー側台座３１にカバー側溶着部３２が形成されている。カバー側溶着部３２およびカバー側台座３１は、壁部３０１と一体に樹脂成形されたものである。

[0020] ボデー２０にも同様に、ボデー２０の外周面から突出する形状のボデー側台座２１が形成されている。ボデー側台座２１の突出端面には、ボデー側台座２１の突出方向と同方向へさらに突出する形状のボデー側溶着部２２が形成されている。ボデー側溶着部２２は、突出端面の中央から部分的に突出している。つまり、ボデー側台座２１とボデー側溶着部２２とは、カバー３０のカバー側溶着部３２およびカバー側台座３１と同様の段差を有した形状に形成されている。ボデー側台座２１は、ボデー２０の外周面の複数箇所に形成されており、各々のボデー側台座２１にボデー側溶着部２２が形成されている。ボデー側溶着部２２およびボデー側台座２１は、ボデー２０と一体に

樹脂成形されたものである。

[0021] そしてボデー２０の下面２０ｂおよびカバー３０の上面３０ｂが互いに面接触するようにボデー２０およびカバー３０は配置されている。この配置の状態において、ボデー側溶着部２２とカバー側溶着部３２も面接触しており、かつ、ボデー側溶着部２２とカバー側溶着部３２が溶着されている。つまり、ボデー側溶着部２２およびカバー側溶着部３２の表面には、熱溶融して一体となった状態で冷却固化された溶融固化部６０が形成されている。図１で溶融固化部６０に示す仮想線は、溶着前のボデー２０とカバー３０とを隔てる境界線である。このようにボデー側溶着部２２とカバー側溶着部３２とが溶着により結合されることで、カバー３０はボデー２０に固定される。

[0022] 次に、カバー３０の形状に関して、図３を用いて説明する。図３では、理解を容易にするためカバー側台座３１とカバー側溶着部３２とを除いた状態を示している。カバー３０は、前述のように支持部７０、壁部３０１および底部３０２を有する。壁部３０１は、支持部７０の周囲に配置される。そして壁部３０１には、カバー３０の内部と外部とを連通する開口３０ａが形成されている。開口３０ａの開口面積は、図１に示すように、開口３０ａを除いた壁部３０１の表面積よりも大きい。壁部３０１の表面積は、図１を見る側方から壁部３０１を見たときの表面積である。

[0023] 開口３０ａは、上下方向に延び、周方向に間隔をあけて４つ形成されている。換言すると、周方向に隣接する開口３０ａの間には、壁部３０１が配置されている。したがって壁部３０１も４つ分割されており、底部３０２からみると十字に延びるように配置されている。周方向に見て、開口３０ａの寸法と壁部３０１の寸法とを比較すると、開口３０ａの寸法が大きい。

[0024] フロート４０の浮遊による上限位置にフロート４０が配置されている場合、フロート４０の上面４０ａが開口３０ａと対向している。換言すると、フロート４０が上限位置にある場合、側方から見て開口３０ａを介してフロート４０の上面４０ａを視認することができる。また図１に示すように、フロート４０の浮遊による下限位置にフロート４０が配置されている場合、フロ

ート４０の下面４０ｂが開口３０ａと対向している。換言すると、フロート４０が下限位置にある場合、側方から見て開口３０ａを介してフロート４０の下面４０ｂを視認することができる。したがってフロート４０は、開口３０ａを介して常に視認することができる。

[0025] 以上説明したように本実施例の液面検出装置Ｄは、カバー３０の壁部３０１に開口３０ａが形成されている。開口３０ａは、壁部３０１の表面積よりも大きい。このような大きい開口３０ａが形成されているので、気泡の逃げ道が大きく、気泡がカバー３０の内部に留まることを抑制することができる。したがって気泡によってフロート４０の位置が変化することを抑制することができ、検出部５０によるフロート４０の誤検出を抑制することができる。

[0026] 換言すると、気泡の溜まりによるフロート４０の誤作動を解決するために、カバー３０に開口３０ａという大きな窓を設け、気泡の逃げ道を確保している。また片持ち梁１２の形状によっては、片持ち梁１２およびボデー２０を介して、カバー３０の内部に潤滑油が浸入することがある。フロート４０の上から潤滑油が侵入して、フロート４０に落下した潤滑油があたるとフロート４０が下方に押し下げられ、検出部５０が誤検出することがある。しかし本実施例では、前述のように大きな開口３０ａがあるので、フロート４０に当たった潤滑油も開口３０ａから逃げやすい。したがってフロート４０が変に落下した潤滑油で押し下げられることを抑制することができる。したがって片持ち梁１２とボデー２０とを密に接合する必要がないので、片持ち梁１２の設計自由度が向上することができる。

[0027] また本実施例では、液面検出装置Ｄは、内燃機関において撹拌により気泡が混入するエンジンオイルの液面レベルＬＶを検出する。オイルパン１１には、ストレーナが設けられ、ストレーナの吸引によって潤滑油が撹拌されるので、従来は気泡の流れを考慮してカバー３０に貫通孔を形成している。しかし本実施例では、開口３０ａを大きく形成しているので、ストレーナの位置にかかわらず、カバー３０の向きや位置を考慮する必要がない。したがっ

て液面検出装置Ｄの配置位置の自由度が向上することができ、製品に応じて設計を変更する必要がないので、標準化が可能である。

[0028] また本実施例では、カバー３０は樹脂材料からなるが、カバー３０に大きな開口３０ａを形成しているので、カバー３０の材料費を低減することができる。またカバー３０は、樹脂材料からなるが、壁部３０１および底部３０２を有するので、フロート４０を支持する強度を確保することができる。

[0029] さらに本実施例では、上限位置にフロート４０がある場合には、フロート４０の上面４０ａと対向する位置に開口３０ａがある。これによってカバー３０およびボデー２０を片持ち梁１２に組み付けた後に、フロート４０の作動高さを目視によって測定することが可能となる。これによってフロート４０の位置による動作確認を容易となる。

[0030] （第２実施例）

次に、本開示の第２実施例に関して、図４を用いて説明する。本実施例では、開口３０ａの上下方向の大きさが前述の第１実施例と異なる点に特徴を有する。図４に示すように、開口３０ａはフロート４０の下限位置においては、フロート４０の下面４０ｂと対向してない。換言すると、フロート４０が下限位置にある場合には、フロート４０の下面４０ｂは開口３０ａを介して視認することができない。

[0031] したがって開口３０ａの上下方向の寸法は、前述の第１実施例の開口３０ａよりも小さい。壁部３０１は、底部３０２の全周から上下方向に延び、その後、開口３０ａによって十字に分岐している。したがって底部３０２と壁部３０１の下方によって、お椀状に形成されている。したがって底部３０２と壁部３０１とは、潤滑油を貯留可能に構成されている。

[0032] 検出部５０は、開口３０ａが周方向に位置している部分に配置される。検出部５０は、フロート４０が下限位置にあるときに信号を出力するように構成される。

[0033] このような構成であっても、開口３０ａは充分に大きいので、前述の第１実施例のように気泡をカバー３０の外に逃がすことができる。また底部３０

２と壁部３０１とによってお椀型を構成することによって、カバー３０の強度を向上することができる。

[0034] （その他の実施例）

前述の実施例の構造は、あくまで例示であって、本開示の範囲はこれらの記載の範囲に限定されるものではない。

[0035] 前述の第１実施例では、開口３０ａの数は４つであるが、４つに限るものではなく、カバー３０の強度や潤滑油および気泡の抜けを考慮したうえで、変更は可能である。また開口３０ａは、周方向に分割されているが、上下方向に複数に分割されている構成であってもよい。

[0036] 前述の第１実施例では、車両用の液面検出装置Ｄであるが、車両用に限らず、各種民生用機器、各種輸送機器が備える燃料タンク内に設けられる液面検出装置に、本開示は適用可能である。したがってオイルパン１１以外の容器の内部に貯留されるオイル以外の液体につき、液面レベルＬＶを検出する各種液面検出装置にも、本開示を適用してもよい。

[0037] 前述の第１実施例では、液面レベルＬＶに応じたオンオフによりオン信号又はオフ信号を出力する検出部５０が用いられているが、他の検出部として、たとえば液面レベルＬＶに応じて信号電圧が連続変化するセンサ等を採用してもよい。

[0038] 上述した液面検出装置は、フロート４０と、カバー３０と、検出部５０と、を含む。フロート４０は、容器の内部において液体に浮遊することにより液面レベルＬＶに応じて上下に移動する。カバー３０は、容器の内部に配置され、フロートを内部に収容する。検出部５０は、フロートの位置を検出する。カバーは、支持部７０と、壁部３０１と、を有する。支持部７０は、フロートの上下の変位を許容し、カバーの外部への変位を規制する。壁部３０１は、支持部の周囲に配置される。壁部には、カバーの内部と外部とを連通する開口３０ａが形成されており、開口の開口面積は、開口を除いた壁部の表面積よりも大きい。

[0039] このような本開示に従えば、カバーには、壁部の表面積よりも大きい開口

が形成されている。このような大きい開口が形成されているので、気泡の逃げ道が大きく、気泡がカバーの内部に留まることを抑制することができる。したがって気泡によってフロートの位置が変化することを抑制することができ、検出部によるフロートの誤検出を抑制することができる。

[0040] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

[請求項1] 容器（１１）の内部に貯留された液体の液面レベル（ＬＶ）を検出する液面検出装置であって、

前記容器（１１）の内部において前記液体に浮遊することにより前記液面レベル（ＬＶ）に応じて上下に移動するフロート（４０）と、

前記容器（１１）の内部に配置され、前記フロート（４０）を内部に収容するカバー（３０）と、

前記フロート（４０）の位置を検出する検出部（５０）と、を含み、

前記カバー（３０）は、

前記フロート（４０）の上下の変位を許容し、前記カバー（３０）の外部への変位を規制する支持部（７０）と、

前記支持部（７０）の周囲に配置される壁部（３０１）と、を有し、

前記壁部（３０１）には、前記カバー（３０）の内部と外部とを連通する開口（３０ａ）が形成されており、

前記開口（３０ａ）の開口面積は、前記開口（３０ａ）を除いた前記壁部（３０１）の表面積よりも大きい液面検出装置。

[請求項2] 前記フロート（４０）の浮遊による上限位置に前記フロート（４０）が配置されている場合、前記フロート（４０）の上面が前記開口（３０ａ）と対向している請求項１に記載の液面検出装置。

[請求項3] 前記カバー（３０）は、底部を有し、

前記壁部（３０１）は、前記底部の外周に設けられ上下に延び、

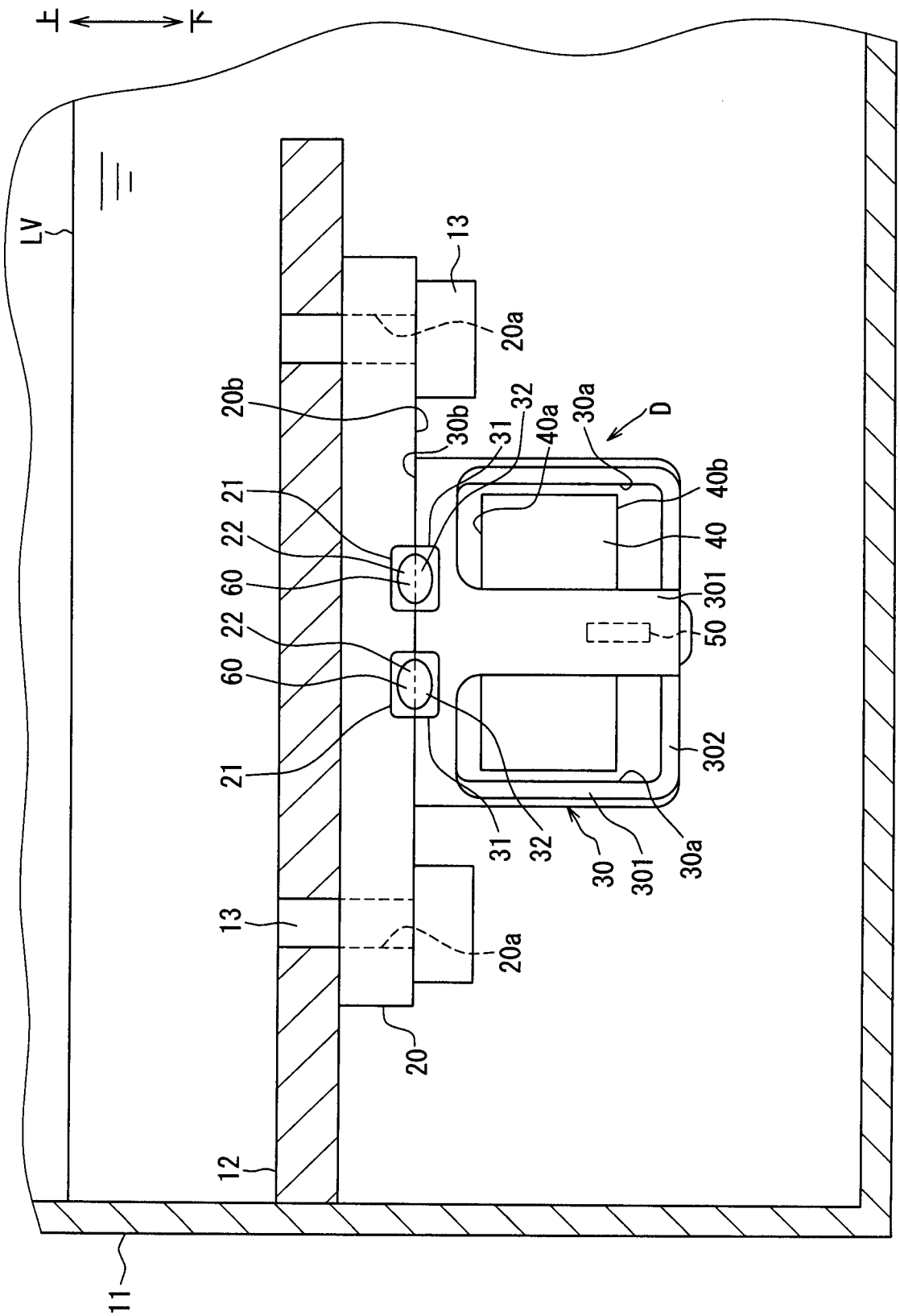
前記底部と前記壁部（３０１）とは、前記液体を貯留可能に構成されている請求項１または２に記載の液面検出装置。

[請求項4] 前記カバー（３０）は、樹脂材料によって形成されている請求項１～３のいずれか１つに記載の液面検出装置。

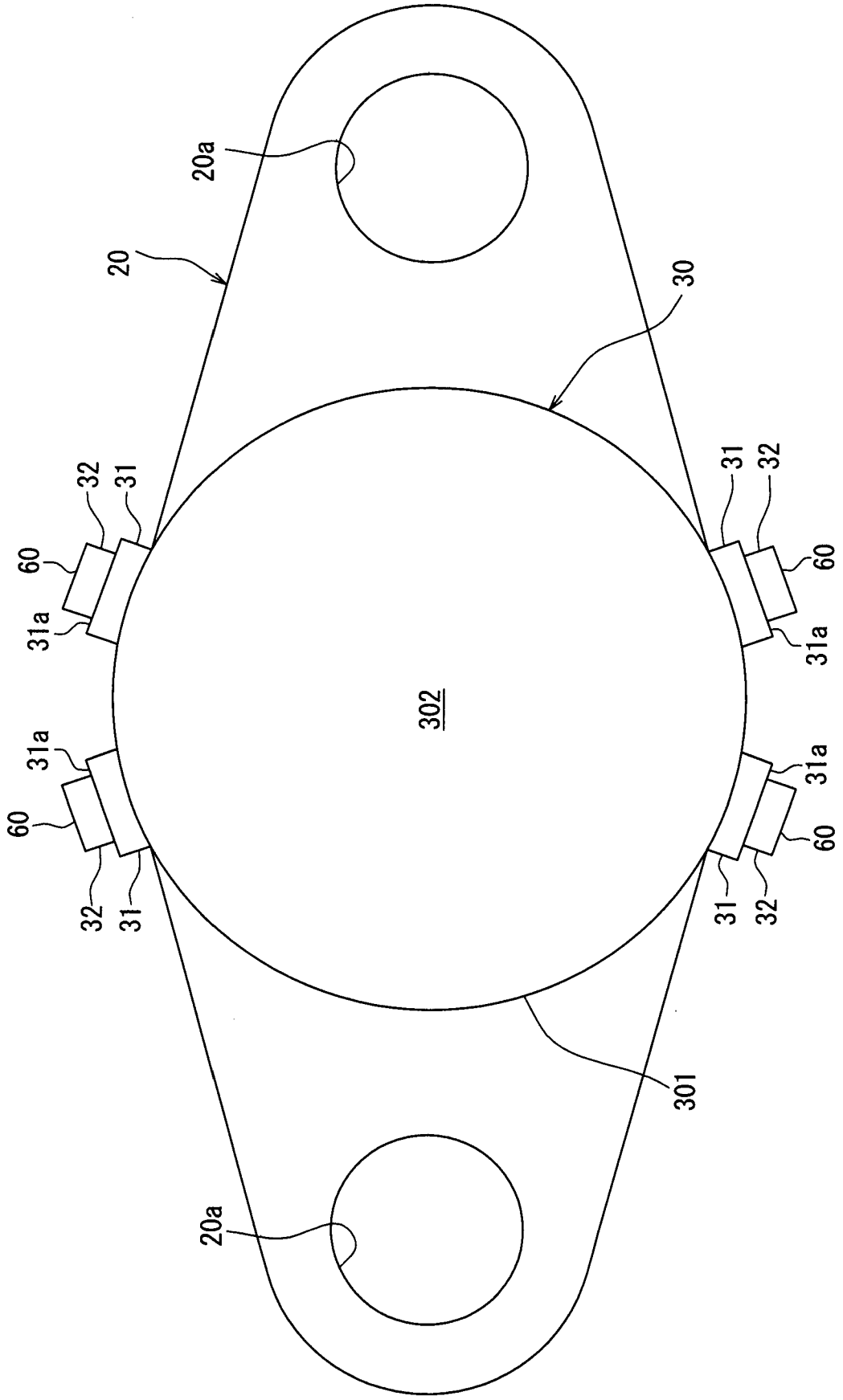
[請求項5] 前記容器（１１）は、内燃機関において撹拌により気泡が混入する

潤滑油を、前記液体として貯留するオイルパンである請求項１～４のいずれか１つに記載の液面検出装置。

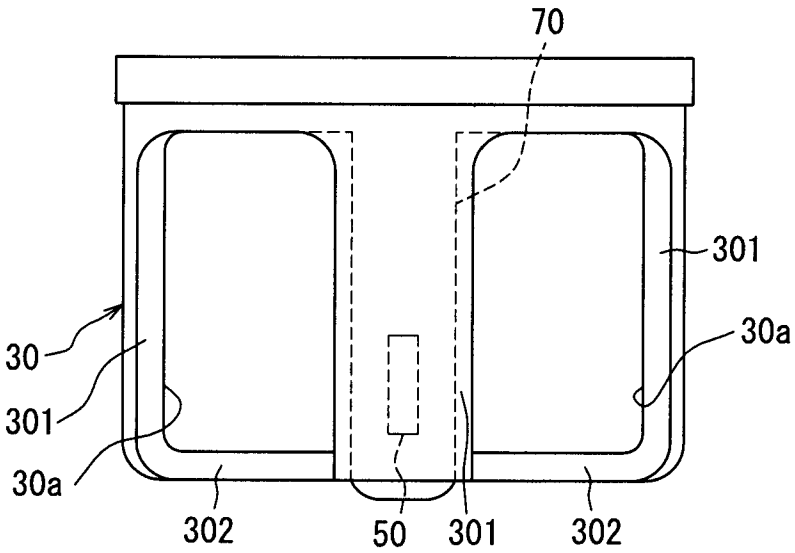
[図1]


上
下
LV
13
20a
20b
30b
31
32
40a
30a
D
40b
21
22
40
60
301
50
22
60
21
302
31
32
30
301
30a
13
20a
20
12
11

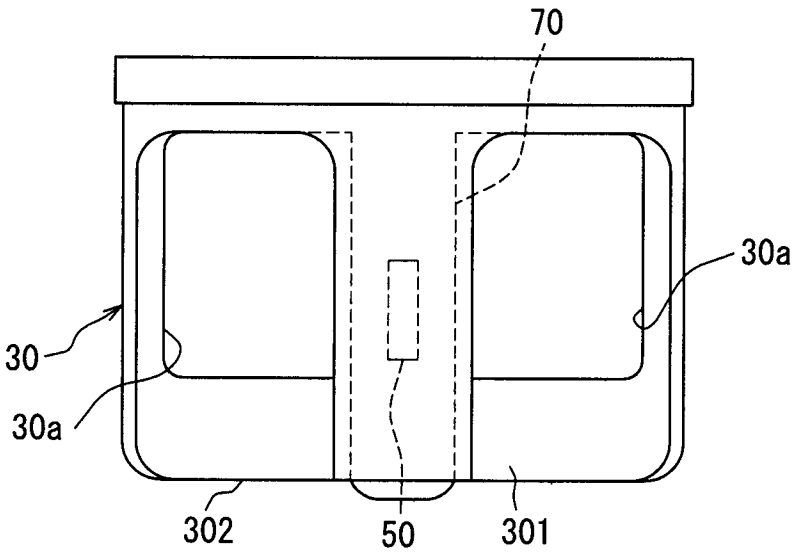
[図2]


20a
20
30
32
31
60
31a
302
31a
60
32
31
301
20a
31
32
60
31a
31a
60
31
32

[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/081201

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01F23/62(2006.01)i, *F01M11/12*(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)
G01F23/56-23/62, F01M11/06-11/12, H01H35/18, B60K15/03

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 2014-235158 A (Denso Corp.), 15 December 2014 (15.12.2014), paragraphs [0014] to [0017], [0020] to [0023], [0041], [0043], [0062]; fig. 1 to 2, 4 & US 2016/0123791 A1 paragraphs [0022] to [0025], [0028] to [0031], [0049], [0051], [0070]; fig. 1 to 2, 4 & WO 2014/196194 A1 & DE 112014002732 T5 & CN 105324646 A	1-2,4-5 3
Y A	JP 2006-284258 A (Citizen Miyota Co., Ltd.), 19 October 2006 (19.10.2006), paragraphs [0028], [0030]; fig. 1 (Family: none)	1-2,4-5 3

☒ 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
04 January 2017 (04.01.17)	17 January 2017 (17.01.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/081201

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 2014-126399 A (Toyota Motor Corp.), 07 July 2014 (07.07.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 059321/1978(Laid-open No. 161567/1979) (Yanmar Diesel Engine Co., Ltd.), 12 November 1979 (12.11.1979), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０８１２０１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01F23/62(2006.01)i, F01M11/12(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.　G01F 23/56 - 23/62, F01M 11/06 - 11/12, H01H 35/18, B60K 15/03

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
Y A	JP 2014-235158 A (株式会社デンソー) 2014.12.15, 段落[0014]-[0017], [0020]-[0023], [0041], [0043], [0062], 図1-2, 4 & US 2016/0123791 A1, 段落[0022]-[0025], [0028]-[0031], [0049], [0051], [0070], 図1-2, 4 & WO 2014/196194 A1 & DE 112014002732 T5 & CN 105324646 A	1-2, 4-5 3
Y A	JP 2006-284258 A (シチズンミヨタ株式会社) 2006.10.19, 段落[0028], [0030], 図1 (ファミリーなし)	1-2, 4-5 3

☑　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
０４．０１．２０１７	１７．０１．２０１７

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）　２Ｆ　６０００
山下　雅人
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２１６

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 2014-126399 A (トヨタ自動車株式会社) 2014.07.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	日本国実用新案登録出願53-059321号(日本国実用新案登録出願公開54-161567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 (ヤンマーディーゼル株式会社) 1979.11.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5