



- (51) 国際特許分類 :  
G01F 23/62 (2006.01) G01F 23/76 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 14/002285
- (22) 国際出願日 : 2014 年 4 月 23 日 (23.04.2014)
- (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 2013-099469 2013 年 5 月 9 日 (09.05.2013) 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 : 鈴木 直人 (SUZUKI, Naoto); 〒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 (KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 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, 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, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, 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.

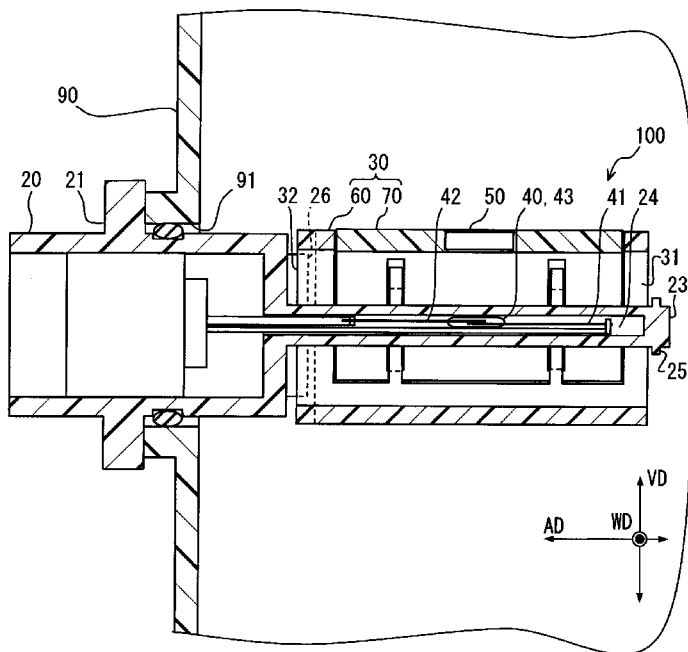
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, ML, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,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

(54) 発明の名称 : 液面検出装置



(57) ADSTRACT: A liquid level detection device comprises the following: a fixed body (20) that is fixed to a container (90) for storing a liquid; a primary float (60, 260) that is formed so as to float in the liquid and that is attached to the fixed body (20) so as to be vertically displaced along the gravitational direction; a secondary float (70, 270) that is formed so as to float in the liquid and that is attached to the primary float (60, 260) so as to be vertically displaced with respect to the primary float (60, 260); a magnet body (50) that is held by the secondary float (70, 270) and thereby moves vertically; and a switch mechanism (40) that is held by the fixed body (20) and that switches from an OFF state to an ON state upon being approached by the magnet body (50) which generates a magnetic field.

(57) 要約 : 液面検出装置は、液体を貯留する容器 (90) に対し固定される固定体 (20) と、液体に浮かぶよう形成され、固定体 (20) に組み付けられて重力方向に沿った上下に変位可能な一次フロート (60, 260) と、液体に浮かぶよう形成され、一次フロート (60, 260) に組み付けられて一次フロート (60, 260) に対して上下に変位可能な二次フロート (70, 270) と、二次フロート (70, 270) に保持されることで上下に移動する磁石体 (50) と、固定体 (20) に保持され、磁界を発生させる磁石体 (50) の近接によって、オフ状態からオン状態へと切り替わるスイッチ機構 (40) と、を備える。

## 明 細 書

発明の名称 : 液面検出装置

関連出願の相互参照

[0001] 本開示は、2013年5月9日に出願された日本出願番号2013\_99469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、液体を貯留する容器に用いられる液面検出装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、例えば特許文献1には、液体に浮かぶよう形成されたフロートと、フロートに保持された磁石と、磁石の近接によつてオフ状態からオン状態に切り替わるリードスイッチとを備えた液面検出装置が開示されている。この液面検出装置において、フロートは、容器に対し固定された本体に組み付けられ、重力方向に沿った上下に移動可能とされている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1 : 実公昭63\_101828号公報 さて、特許文献1のような液面検出装置において、フロートに保持された磁石は、本体に対しフロートが変位可能なストローク量分しか、本体に収容されたリードスイッチから離間することができない。故に、磁石及びリードスイッチの間の距離は、確保され難くなってしまう。

[0005] ここで、液面検出装置は、外部から磁気ノイズの作用を受ける環境下において使用され得る。すると、磁石の発生させる磁界の向きが、外部から作用する磁気ノイズの向きと一致する場合が生じ得る。この場合、磁石の磁界は、磁気ノイズによって強められてしまう。そのため、磁石及びリードスイッチ間の距離の確保が不十分な液面検出装置では、磁石がリードスイッチから最大限離れたとしても、リードスイッチにつきオン状態からオフ状態への切り替わりが不可能となってしまう。

## 発明の概要

[0006] 本開示は、上記問題に鑑みてなされたものであって、その目的は、外部から作用する磁気ノイズへの耐性を向上させた液面検出装置を、提供することである。

[0007] 上記目的を達成するために、本開示の1つの態様は、液体を貯留する容器に対し固定される固定体と、液体に浮かぶよう形成され、固定体に組み付けられて重力方向に沿った上下に変位可能な一次フロートと、液体に浮かぶよう形成され、一次フロートに組み付けられて当該一次フロートに対し上下に変位可能な二次フロートと、二次フロートに保持されることで上下に移動する磁石体と、固定体に保持され、磁界を発生させる磁石体の近接によって、オフ状態からオン状態へと切り替わるスイッチ機構と、を備える液面検出装置とする。

[0008] これによれば、磁石体を保持する二次フロートは、上下に変位可能なよう固定体に組み付けられた一次フロートに対し、さらに上下に相対変位可能である。故に、磁石体は、固定体に対して一次フロートが変位可能なストローク量と、一次フロートに対して二次フロートが変位可能なストローク量とを足し合わせた距離以上、固定体に保持されたスイッチ機構から離間し得る。こうして、磁石体及びスイッチ機構間の距離が確保可能とされることにより、磁石体の発生させる磁界の向きが外部の磁気ノイズの向きと一致していた場合でも、スイッチ機構は、磁石体の離間によってオン状態からオフ状態へと切り替わることができる。したがって、外部の磁気ノイズに対する耐性を向上させた液面検出装置の提供が、可能となる。

## 図面の簡単な説明

[0009] 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] 第一実施形態による液面検出装置がウォッシャータンクに設置された状態を示す図である。

[図2] 第一実施形態の互いに組み付けられた一次フロート及び二次フロートを

模式的に示す斜視図である。

[図3] 第一実施形態の一次フローの構成を模式的に示す斜視図である。

[図4] 第一実施形態の二次フローの構成を模式的に示す斜視図である。

[図5] 第一実施形態の一次フロー及び二次フローの作動を説明するための図である。

[図6] 第一実施形態の一次フロー及び二次フローの作動を説明するための図であり、図6 (A) はウォッシャー液の減少に伴い、液面がリードスイッチ軸よりも下方に位置している状態を示す図、図6 (B) はウォッシャー液の補充によって液面が上昇している状態を示す図、図6 (C) はウォッシャー液の液面がリードスイッチ軸に対し十分に高い状態を示す図である。

[図7] 第二実施形態による液面検出装置がウォッシャータンクに設置された状態を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下、複数の実施形態を図面に基づいて説明する。尚、各実施形態において対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明を省略する場合がある。各実施形態において構成の一部のみを説明している場合、当該構成の他の部分については、先行して説明した他の実施形態の構成を適用することができる。また、各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることができる。そして、複数の実施形態及び変形例に記述された構成同士の明示されていない組み合わせも、以下の説明によって開示されているものとする。

#### (第一実施形態)

図1に示す第一実施形態による液面検出装置100は、ウォッシャータンク90に取り付けられている。ウォッシャータンク90は、例えば車両のエンジンルーム内に搭載され、液体としてのウォッシャー液を貯留している。液面検出装置100は、ウォッシャータンク90に貯留されたウォッシャー液の減少に伴う液面の低下を検出する。液面検出装置100は、ウォッシャ

ータンク 90 に形成された開口 91 を通して、当該タンク 90 内に挿入されている。

[001 1] まず、液面検出装置 100 の構成を説明する。尚、以下の説明では、液面検出装置 100 を開口 91 に挿入する方向に沿って、軸方向 A D が規定されている。さらに、重力方向に沿って、上下方向 V D が規定される。そして、軸方向 A D 及び上下方向 V D と実質的に直交する方向が幅方向 W D とされている。

[001 2] 液面検出装置 100 は、筐体 20、フロート部 30、マグネット 50、及びリードスイッチ 40 を備えている。

[001 3] 筐体 20 は、ウォッシャータンク 90 に対し固定されている。筐体 20 は、蓋部 21、リードスイッチ軸 23、及び規制部 26 を有している。蓋部 21 は、開口 91 よりも大型に形成されている。蓋部 21 は、ウォッシャータンク 90 の外側から、開口 91 を液密に塞いでいる。リードスイッチ軸 23 は、軸方向 A D に沿って、蓋部 21 から円筒状に延伸している。リードスイッチ軸 23 は、リードスイッチ 40 を収容する収容室 24 を形成している。リードスイッチ軸 23 の延伸方向における先端には、鰐部 25 が形成されている。鰐部 25 は、幅方向 W D を長手とする板状に形成されている。規制部 26 は、上下方向 V D に延伸する壁部である。規制部 26 は、フロート部 30 と接触することにより、リードスイッチ軸 23 まわりのフロート部 30 の回転を規制する。

[0014] フロート部 30 は、ウォッシャー液の液面に浮かぶことができるよう、ウォッシャー液よりも比重の小さい材料によって形成されている。具体的には、フロート部 30 は、発泡剤を加えたポリプロピレン樹脂等によって形成されている。フロート部 30 は、軸方向 A D に延伸する円柱状に形成されている。フロート部 30 には、貫通孔 31 及び凸壁部 32 が設けられている。貫通孔 31 は、フロート部 30 を軸方向 A D に貫通している。貫通孔 31 の上下方向 V D における内幅は、鰐部 25 の幅方向 W D における外幅よりも大きくされている。一方、貫通孔 31 の幅方向 W D における内幅は、鰐部 25 の

幅方向WDの外幅よりも小さくされている。貫通孔31にリードスイッチ軸23が挿通されることにより、フロート部30は、筐体20に組み付けられ、リードスイッチ軸23に対し上下に変位可能となる。凸壁部32は、フロート部30の軸方向ADにおける両端部のうち、蓋部21に近接する一方の端部に形成されている。凸壁部32は、上下方向VDに沿って延設されている。フロート部30がリードスイッチ軸23まわりに回転しようとする、凸壁部32は、規制部26と接触することによってフロート部30の姿勢を維持させる。

[001 5] マグネット50は、フェライト磁石等の永久磁石である。マグネット50は、矩形の横断面を有し、軸方向ADに延伸する角柱状に形成されている。マグネット50は、フロート部30に保持されており、リードスイッチ軸23の上方に位置している。マグネット50は、フロート部30とともに液面に追従して上下に移動することができる。

[001 6] リードスイッチ40は、液面の高さを検出するための検出素子である。リードスイッチ40は、円筒状に形成された本体部分43、及び本体部分43の両端から延出する一対のリード41、42を有している。リードスイッチ40は、本体部分43の軸方向を、軸方向ADに沿わせた姿勢にて、収容室24内に収容されている。本体部分43は、中空のガラス管であって、各リード41、42の各端部（以下、「リード端部」という）を収容している。各リード端部は、撓み可能に設けられており、所定の間隔を開けて対向している。各リード41、42に外部から磁界が作用すると、各リード端部は、異なる磁極に磁化することで、互いに引き合う。こうして各リード端部が接触することにより、リードスイッチ40は、各リード41、42間にて導通可能なオン状態となる。

[001 7] 以上の液面検出装置100では、ウォッシャー液の液面が十分に高いとき、フロート部30は、リードスイッチ軸23に対し上方に変位している。この場合、マグネット50がリードスイッチ40から離間した状態となるため、リードスイッチ40は、オフ状態となる。一方、ウォッシャータンク90

に貯留されたウォッシャー液が減少した際には、フロート部 30 は、リードスイッチ軸 23 に対し下方（重力方向）に変位する。こうしてマグネット 50 がリードスイッチ 40 に近接することにより、リードスイッチ 40 は、マグネット 50 の発生する磁界によって、オフ状態からオン状態へと切り替わる。

[0018] ここで、液面検出装置 100 の設置されるエンジンルームには、原動機及び発電機等に組み込まれた多数の磁石が存在している。これらの磁石が発生させる磁力は、外部の磁気ノイズとして液面検出装置 100 に作用する。仮に、マグネット 50 による磁界の向きが磁気ノイズの向きと一致したとすると、マグネット 50 による磁界は、磁気ノイズによって強められてしまう。その結果、マグネット 50 がリードスイッチ 40 から最大限離れた場合でも、リードスイッチ 40 がオン状態のままとなる事態が生じ得る。こうした事態の発生を回避するためのフロート部 30 の構成について、以下説明する。

[0019] 図 1, 2 に示すように、フロート部 30 は、それぞれウォッシャー液に浮かぶよう形成された一次フロート 60 及び二次フロート 70 等によって構成されている。一次フロート 60 は、図 2, 3, 5 に示すように、リードスイッチ軸 23 に組み付けられており、上下方向 V D に変位可能である。一次フロート 60 は、上述した凸壁部 32 に加えて、一对の端板部 61, 63、連結部 66、及び複数の係止爪 68 を有している。

[0020] 一对の端板部 61, 63 は、円盤状に形成されている。各端板部 61, 63 は、上下方向 V D 及び幅方向 W D に板面方向を沿わせた姿勢にて、配置されている。各端板部 61, 63 は、二次フロート 70 の軸方向 A D における両端面 71, 73 のそれぞれと対向している。端板部 61, 63 には、リードスイッチ軸 23 を挿通させる挿通穴 62, 64 がそれぞれ形成されている。鰐部 25 に近接する端面 71 と対向する一方の端板部 61 は、鰐部 25 に接触することで、リードスイッチ軸 23 からのフロート部 30 の離脱を防止している。規制部 26（図 1 参照）に近接する端面 73 と対向する他方の端板部 63 には、上述した凸壁部 32 が形成されている。

[0021] 連結部 66 は、軸方向 A D に沿って端板部 61 から端板部 63 まで延伸している。連結部 66 は、角柱状に形成されており、端板部 61, 63 を互いに連結している。連結部 66 には、挿通溝 67 が形成されている。挿通溝 67 は、連結部 66 を下方に凹ませることによって形成されている。挿通溝 67 は、軸方向 A D に沿って延伸しており、リードスイッチ軸 23 を挿通させることができる。連結部 66 は、一次フロート 60 の上方への変位により、リードスイッチ軸 23 に接触する。連結部 66 は、複数の係止爪 68 を支持している。

[0022] 係止爪 68 は、連結部 66 から上方に延伸する形状で、複数（第一実施形態では四つ）設けられている。各係止爪 68 は、リードスイッチ軸 23 を避けるように配置されている。各係止爪 68 の延伸方向における先端には、摺動部 69 が形成されている。摺動部 69 は、上下方向 V D に沿って延伸する係止爪 68 の本体部分 68a から、幅方向 W D の外側に向けて突出している。

[0023] 図 2, 4, 5 に示す二次フロート 70 は、一次フロート 60 に組み付けられており、この一次フロート 60 に対し上下方向 V D に変位可能である。二次フロート 70 は、軸方向 A D に沿って延伸する形状であって、側面部が部分的に欠損した円柱状に形成されている。二次フロート 70 の体積は、一次フロート 60 の体積よりも大きくされている。これにより、ウォッシャー液から二次フロート 70 に作用する浮力は、ウォッシャー液から一次フロート 60 に作用する浮力よりも大きくされている。二次フロート 70 には、保持孔 78、挿通溝 75、及び複数のガイド溝 76 が形成されている。

[0024] 保持孔 78 は、二次フロート 70 の軸方向 A D における中央に設けられており、リードスイッチ 40 の上方に位置している。保持孔 78 は、二次フロート 70 を径方向に貫通する開口である。保持孔 78 は、マグネット 50 よりも僅かに小さく形成されている。保持孔 78 には、マグネット 50 が埋め込まれている。

[0025] 挿通溝 75 は、二次フロート 70 を上方に凹ませることによって形成され

ている。挿通溝 7 5 は、軸方向 A D に沿って端面 7 1 から端面 7 3 まで延伸している。挿通溝 7 5 が リードスイッチ軸 2 3 を挿通させることにより、二次フロート 7 0 は、 リードスイッチ軸 2 3 を上方から覆い、且つ、 リードスイッチ軸 2 3 を幅方向 W D の両側から挟むよう位置することとなる。

[0026] ガイト溝 7 6 は、挿通溝 7 5 を形成する側壁 7 4 に、係止爪 6 8 に対応した配置にて複数（第一実施形態では四つ）設けられている。各ガイト溝 7 6 は、上下方向 V D に沿って延伸している。各ガイト溝 7 6 には、各摺動部 6 9 が収容されている。摺動部 6 9 は、一次フロート 6 0 に対する二次フロート 7 0 の相対変位によって、収容されたガイト溝 7 6 内を摺動する。二次フロート 7 0 が一次フロート 6 0 に対し上方に変位すると、係止爪 6 8 は、ガイト溝 7 6 の周壁部分 7 7 に摺動部 6 9 を接触させることにより、二次フロート 7 0 を係止する。こうして二次フロート 7 0 の上方への変位が規制される。以上のように、ガイト溝 7 6 及び摺動部 6 9 は、協働して、二次フロート 7 0 が一次フロート 6 0 に対し相対変位する範囲を規定している。

[0027] 以上の二次フロート 7 0 は、図 5 に示す軸方向 A D に並ぶ一対の端板部 6 1 , 6 3 に挟まれた空間に収容される。こうして、一次フロート 6 0 及び二次フロート 7 0 は、円柱状を呈するフロート部 3 0 を形成する。互いに組み合わされた一次フロート 6 0 及び二次フロート 7 0 の横断面は、開口 9 1 （図 1 参照）よりも小径な円形状とされている。故に、一次フロート 6 0 及び二次フロート 7 0 は、一体となって開口 9 1 を通過可能となる。また、一次フロート 6 0 の各挿通穴 6 2 , 6 4 及び挿通溝 6 7 と、二次フロート 7 0 の挿通溝 7 5 とが、フロート部 3 0 における貫通穴 3 1 を形成する。

[0028] 次に、一次フロート 6 0 及び二次フロート 7 0 の作動を、図 6 に基づいて詳しく説明する。

[0029] ウォッシャー液に減少に伴い、液面が リードスイッチ軸 2 3 よりも下方に位置している場合、図 6 A に示すように、二次フロート 7 0 は、一次フロート 6 0 に収容されている。そして、一次フロート 6 0 及び二次フロート 7 0 は、重力の作用によって、 リードスイッチ軸 2 3 にぶら下がった状態となる

。この状態では、リードスイッチ40は、マグネット50と近接した状態となるため、オン状態となる。

[0030] 以上の状態から、ウォッシャー液の補充によって液面が上昇すると、図6Bに示すように、一次フロート60及び二次フロート70は、各フロート60, 70に作用する浮力によって、一体で上昇する。挿通溝67の底部がリードスイッチ軸23に下方から接触する位置まで、一次フロート60及び二次フロート70は上昇する。このように、一次フロート60がリードスイッチ軸23に対し上方に移動可能な変位量を、第一ストローク量 $S_t1$ とする。

[0031] ウォッシャー液の液面がリードスイッチ軸23に対し十分に高い場合、図6Cに示すように、二次フロート70は、最大限上昇した一次フロート60に対し、さらに上方へ相対変位する。これにより、リードスイッチ軸23が挿通溝75から離脱しつつ、各摺動部69が各ガイド溝76の各周壁部分77に接触する位置まで、二次フロート70の上昇は、継続される。このように、二次フロート70が一次フロート60に対し上方に移動可能な変位量を、第二ストローク量 $S_t2$ とする。

[0032] ここまで説明した第一実施形態によれば、二次フロート70が一次フロート60に対しさらに上下に相対変位可能であるため、マグネット50は、第一ストローク量 $S_t1$ と第二ストローク量 $S_t2$ とを足し合わせた距離以上、リードスイッチ40から離間し得る。故に、マグネット50及びリードスイッチ40間の距離は、確保可能となる。以上により、マグネット50の発生させる磁界の向きが外部の磁気ノイズの向きと一致していた場合でも、リードスイッチ40は、液面の上昇に伴うマグネット50の離間により、オン状態からオフ状態へと切り替わることができる。したがって、外部の磁気ノイズに対する耐性を向上させた液面検出装置100の提供が、可能となる。

[0033] 加えて第一実施形態によれば、二次フロート70の体積が一次フロート60の体積よりも大きい。よって、二次フロート70に作用する浮力は、一次フロート60に作用する浮力よりも大きくなる。故に、一次フロート60は

、二次フロート70の浮力に補助されつつ、リードスイッチ軸23に対し上方に変位することができる(図6B参照)。さらに、リードスイッチ軸23に対し一次フロート60が最大限上方に変位した場合では、浮力を確保された二次フロート70は、一次フロート60に対し、確実に上方に変位することができる(図6C参照)。以上のように、フロート部30が一次フロート60及び二次フロート70に分割された構成では、特に二次フロート70の浮力を確保することにより、液面の高さに追従して上下に変位する各フロート60, 70の作動の信頼性を高めることができる。以上によれば、マグネット50及びリードスイッチ40間の距離が確実に確保されるようになるので、外部の磁気ノイズに対する耐性を向上させる効果発揮の確実性は、いっそう高められる。

[0034] また第一実施形態のように、一次フロート60に二次フロート70が収容される構成であれば、これら一次フロート60及び二次フロート70は、一体となってウォッシャータンク90の開口91に挿入され得る。故に、各フロート60, 70を開口91からウォッシャータンク90の内部に挿入する工程は、容易となる。したがって、外部の磁気ノイズに対する耐性を向上させた液面検出装置100であっても、ウォッシャータンク90への設置に係る作業の作業性は、高く維持可能となる。

[0035] さらに第一実施形態では、柱状に形成された二次フロート70を、一對の端板部61, 63の間に収容することで、一次フロート60及び二次フロート70を一体的な形態としたフロート部30が実現されている。以上の構成であれば、一次フロート60に対する二次フロート70の体積が確保容易となるため、二次フロート70に作用する浮力も、確保され得る。このように、ウォッシャータンク90に設置する作業の作業性を確保しつつ、各フロート60, 70の作動の信頼性を獲得するには、枠状の一次フロート60に柱状の二次フロート70を収容させる上述の構成を適用することができる。

[0036] また加えて第一実施形態のように、二次フロート70を上方に凹ませてなる挿通溝75にリードスイッチ軸23を挿通させる構成であれば、二次フロ

ー ト70 に保持されたマグネット50 は、リー ドスイッチ40 に確実に近接し得る (図6A 参照)。さらに、二次フロート70 の相対変位によってマグネット50 がリー ドスイッチ40 から離間した場合には、リー ドスイッチ軸23 は、挿通溝75 から離脱できる (図6C 及び図5 参照)。故に、マグネット50 とリー ドスイッチ40 との間の距離は、確実に確保可能となる。以上のように、二次フロート70 に上方に凹む挿通溝75 を形成する構成は、リー ドスイッチ40 の切り替わり動作の確実性をいっそう高めることができる。したがって、液面検出装置100 の磁気ノイズに対する耐性は、さらに向上可能となる。

[0037] さらに加えて第一実施形態のように、ガイド溝76 に摺動部69 を摺動させる構成であれば、一次フロート60 に対し二次フロート70 が相対変位する範囲は、確実に規定可能となる。こうした構成において、ガイド溝76 を形成するための周壁部分77 等は、摺動部69 を形成するための係止爪68 等よりも、体積を必要とする。故に、ガイド溝76 及び摺動部69 のうち、ガイド溝76 を二次フロート70 に設け、摺動部69 を一次フロート60 に設けることによれば、二次フロート70 の体積を一次フロート60 の体積よりも大きくすることが容易となるのである。

[0038] 第一実施形態において、筐体20 が特許請求の範囲に記載の「固定体」に相当し、リー ドスイッチ軸23 が特許請求の範囲に記載の「筒部」し、リー ドスイッチ40 が特許請求の範囲に記載の「スイッチ機構」に相当する。さらに、マグネット50 が特許請求の範囲に記載の「磁石体」に相当し、ウォッシャータンク90 が特許請求の範囲に記載の「容器」に相当する。

(第二実施形態)

図7 に示す第二実施形態は、第一実施形態の変形例である。第二実施形態による液面検出装置200 において、リー ドスイッチ40 は、液面の下降に伴って、オン状態からオフ状態へと切り替わる。こうした作動を実現するため、マグネット50 は、リー ドスイッチ軸23 よりも下方に設置されている。以下、第二実施形態の一次フロート260 及び二次フロート270 の作動

の詳細を、図 7 に基づいて説明する。

[0039] ウォッシャー液の液面がリードスイッチ軸 23 に対し十分に高い場合、二次フロート 270 は、一次フロート 260 に収容されている。そして、一次フロート 260 及び二次フロート 270 は、各フロート 260, 270 に作用する浮力によって、リードスイッチ軸 23 に挿通溝 75 の底部を下方から接触させている。この状態では、リードスイッチ 40 は、マグネット 50 と近接した状態となるため、オン状態となる。

[0040] 以上の状態から、ウォッシャー液の減少によって液面が下降すると、一次フロート 260 及び二次フロート 270 は、重力の作用によって、一体で下降する。こうして、挿通溝 67 の底部がリードスイッチ軸 23 に上方から接触する位置まで、一次フロート 260 及び二次フロート 270 は下降する。

[0041] さらに、ウォッシャー液の液面が下降すると、二次フロート 270 は、最大限下降した一次フロート 260 に対し、さらに下方へ相対変位する。これにより、リードスイッチ軸 23 が挿通溝 75 から離脱しつつ、各摺動部 69 が各ガイド溝 76 の各周壁部分 77 に接触する位置まで、二次フロート 270 の下降は、継続される。

[0042] ここまで説明した第二実施形態でも、二次フロート 270 が一次フロート 260 に対しさらに上下に相対変位可能であるため、マグネット 50 及びリードスイッチ 40 間の距離は、確保可能となる。故に、リードスイッチ 40 は、液面の下降に伴うマグネット 50 の離間により、オン状態からオフ状態へと切り替わることができる。したがって、第二実施形態でも、外部の磁気ノイズに対する耐性は、向上可能となる。

[0043] 上記実施形態の変形例について述べる。以上、複数の実施形態について説明したが、本開示は、上記実施形態に限定して解釈されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

[0044] 上記実施形態では、液面検出装置の磁気ノイズへの耐性が確保されるため、液面検出装置の種別削減が可能となる。詳しく説明すると、従来の液面検

出装置では、磁気ノイズへの耐性が不十分なため、マグネットの発生させる磁力の向きを、磁気ノイズの向きと逆方向にする必要があった。こうした配置により、マグネットの磁力と磁気ノイズとが互いに打ち消し合うこととなるため、磁気ノイズに起因するリードスイッチの誤作動は、生じ難くなる。

しかし、上述の対策では、液面検出装置を取り付ける車種毎に、マグネットの取付方向を変更した新たな種別を設ける必要が生じ得た。これに対し、上記実施形態による液面検出装置では、マグネットの移動範囲を大きくすることにより、磁気ノイズへの耐性が確保されている。そのため、液面検出装置を取り付ける車種に係らず、特定の取付姿勢にてマグネットを保持する同一種別の液面検出装置が、採用可能となる。こうした理由により、車種毎にリードスイッチの方向、マグネットの方向等を変える必要がなくなるため、種別削減による液面検出装置の低コスト化が可能となるのである。

[0045] 上記実施形態では、筐体が「固定体」として、ウォッシャータンクの開口に組み付けられていた。しかし、「固定体」に相当する構成は、適宜変更されてよい。例えば、上述の筐体にブラケット等を組み合わせた組立体が、「固定体」に相当していてもよい。

[0046] 上記実施形態では、角柱状のマグネットが「磁石体」として用いられていたが、「磁石体」に相当する構成の形状及び材質等は、適宜変更されてよい。さらに、「磁石体」の保持される姿勢も、適宜変更されてよい。さらに、複数のマグネットによって「磁石体」が構成されていてもよい。また、「スイッチ機構」に相当する構成も、上記のリードスイッチに限定されず、適宜変更されてよい。さらに、リードスイッチを収容する「筒部」に相当する構成も、円筒状のリードスイッチ軸23に限定されず、適宜変更されてよい。

[0047] 上記実施形態では、一次フロート及び二次フロートは、発泡させたポリプロピレン樹脂によって形成されていた。しかし、各フロートの材料は、上記の材料に限定されず、例えば発泡させたフェノール樹脂等に適宜変更されてよい。また、一次フロートの材料と二次フロートの材料とが互いに異なってもよい。さらに、例えば係止爪及びガイド溝を形成する部分が、各フロ

- トの本体部分と異なる材料によって形成されていてもよい。

[0048] 上記実施形態では、二次フロートが一次フロートに收容されることにより、円柱状のフロート部が形成されていた。しかし、各フロートの形状は、適宜変更されてよい。例えば、一次フロートが二次フロートに收容される構成であってもよい。また、一次フロートの体積が、二次フロートの体積と同一又は大きくされていてもよい。同様に、一次フロートに液体から作用する浮力が、二次フロートに液体から作用する浮力より大きくてもよい。

[0049] 上記実施形態では、液面高さが変化した際に、一次フロートに対する二次フロートの相対変位よりも先に、リードスイッチ軸に対する一次フロートの相対変位が生じていた。しかし、リードスイッチ軸に対する一次フロートの相対変位よりも先に、一次フロートに対する二次フロートの相対変位が生じててもよい。また、一次フロートに対する二次フロートの相対変位と、リードスイッチ軸に対する一次フロートの相対変位とが、並行して生じててもよい。

[0050] 上記実施形態では、一次フロートから離間する方向への二次フロートの相対変位を規制するため、ガイド溝76及び摺動部69が設けられていた。こうした変位規制のための構成は、上述のものに限定されず、適宜変更されてよい。例えば、二次フロートに摺動部が設けられ、一次フロートにガイド溝が設けられる構成であってもよい。さらに、各フロートに設けられるガイド溝及び摺動部の配置及び数も、四つに限定されず、適宜変更されてよい。

[0051] 以上、車両のウォッシャータンクに貯留されたウォッシャー液の液面の高さを検出する液面検出装置に適用した例に基づいて本開示を説明したが、本開示の適用対象は、ウォッシャー液の液面高さの検出に限られない。車両に搭載される他の液体、例えばエンジンオイル、ブレーキフルード、エンジン冷却水、燃料等の容器内の液面検出装置に、本開示は適用可能である。さらに、車両用に限らず、各種民生用機器、各種輸送機械が備える容器に用いられる液面検出装置に、本開示は適用可能である。

[0052] 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

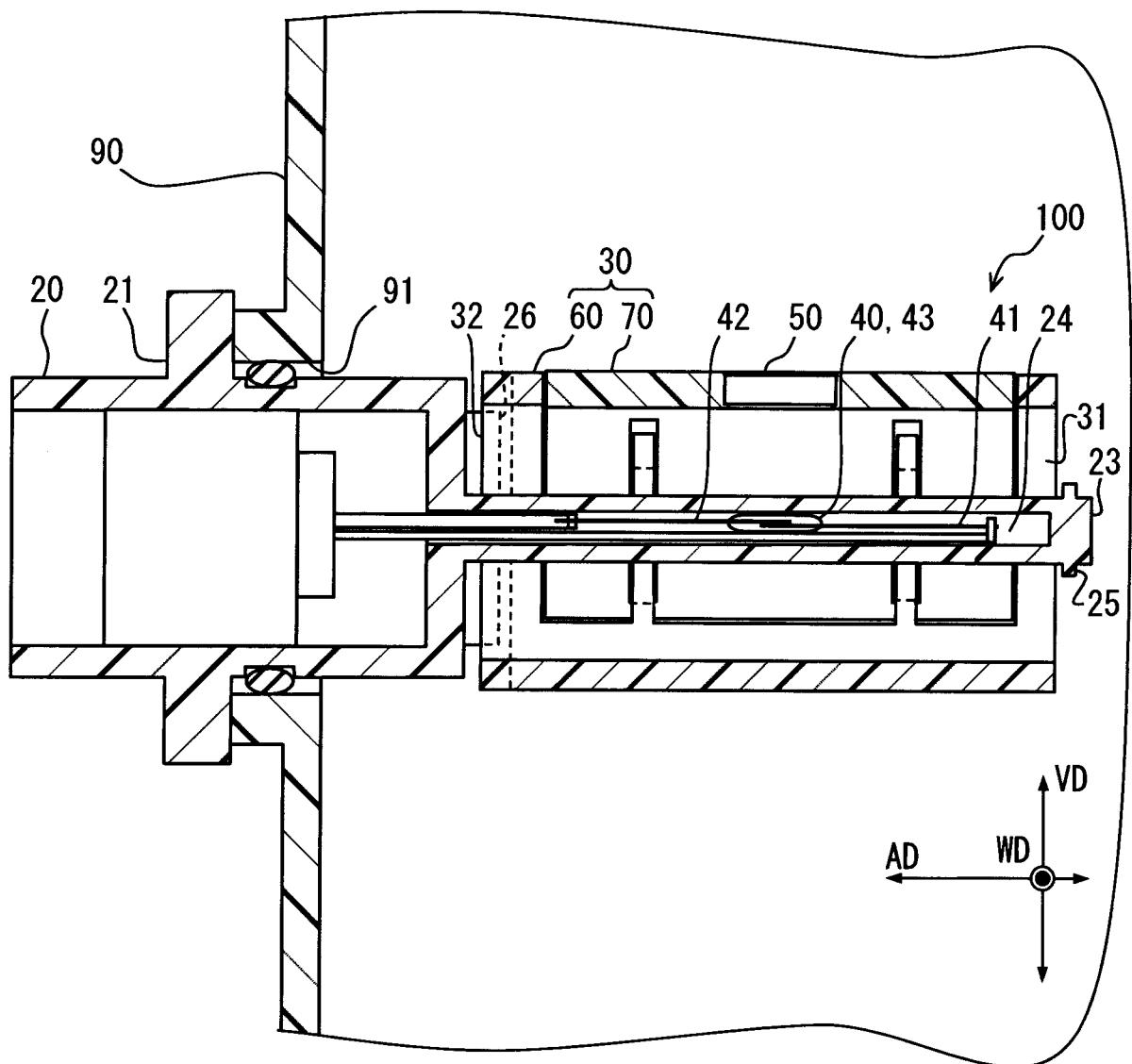
内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

## 請求の範囲

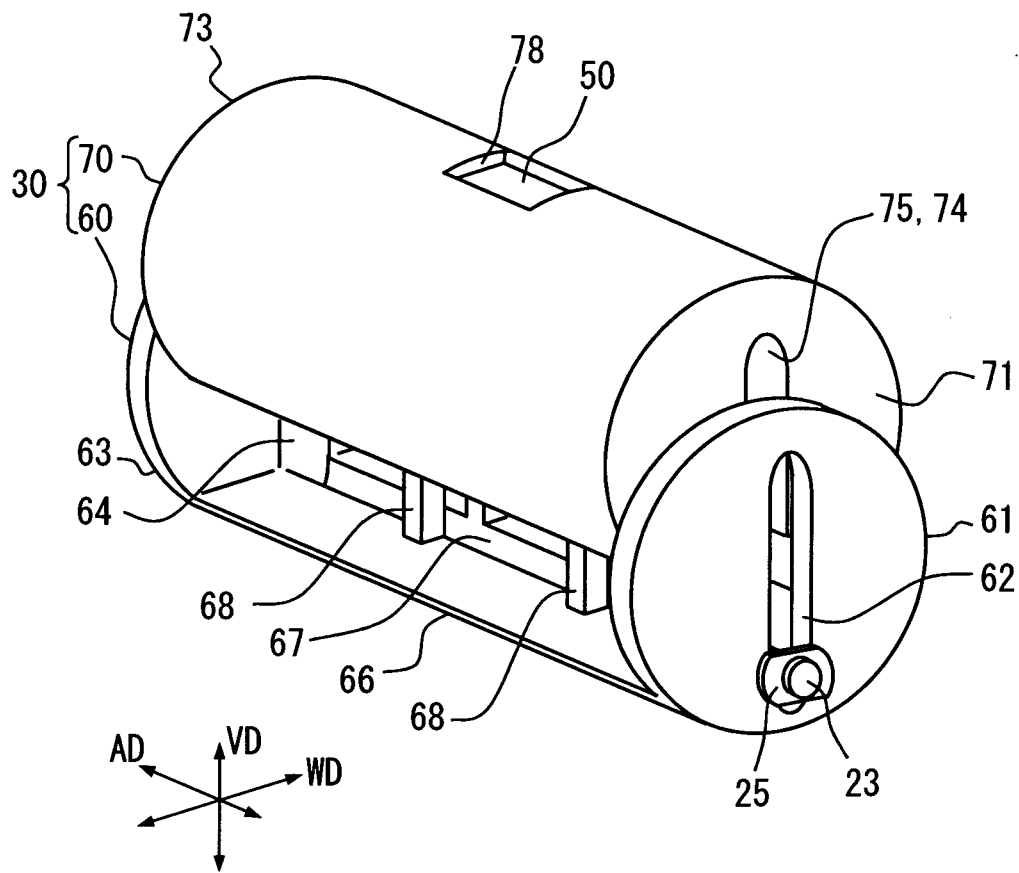
- [請求項 1]           液体を貯留する容器（90）に対し固定される固定体（20）と、  
                  前記液体に浮かぶよう形成され、前記固定体（20）に組み付けられて重力方向に沿った上下に変位可能な一次フロート（60，260）と、  
                  前記液体に浮かぶよう形成され、前記一次フロート（60，260）に組み付けられて当該一次フロート（60，260）に対し上下に変位可能な二次フロート（70，270）と、  
                  前記二次フロート（70，270）に保持されることで上下に移動する磁石体（50）と、  
                  前記固定体（20）に保持され、磁界を発生させる前記磁石体（50）の近接によって、オフ状態からオン状態へと切り替わるスイッチ機構（40）と、を備えることを特徴とする液面検出装置。
- [請求項 2]           前記二次フロート（70，270）に前記液体から作用する浮力は、前記一次フロート（60，260）に前記液体から作用する浮力よりも大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の液面検出装置。
- [請求項 3]           前記二次フロート（70，270）の体積は、前記一次フロート（60，260）の体積よりも大きいことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液面検出装置。
- [請求項 4]           前記容器（90）に形成された開口（91）を通して、前記一次フロート（60，260）及び前記二次フロート（70，270）が前記容器（90）の内部に挿入される液面検出装置であって、  
                  前記一次フロート（60，260）及び前記二次フロート（70，270）のうち一方（60，260）は、前記一次フロート（60，260）及び前記二次フロート（70，270）のうち他方（70，270）とともに前記開口 91 を通過可能なよう、当該他方（70，270）の少なくとも一部を収容することを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一項に記載の液面検出装置。

- [請求項5]           前記二次フロート（70）は、柱状に形成され、  
前記一次フロート（60）は、前記二次フロート（70）の軸方向（AD）における両端面（71，73）のそれぞれと対向する一对の端板部（61，63）、及び前記一对の端板部（61，63）を互いに連結する連結部（66）を有することを特徴とする請求項1〜4のいずれか一項に記載の液面検出装置。
- [請求項6]           前記固定体（20）は、筒状に延伸して前記スイッチ機構（40）を収容する筒部（23）を有し、  
前記二次フロート（70，270）は、前記筒部（23）の軸方向に沿って延伸することで当該筒部（23）を挿通させる挿通溝（75）を形成し、前記筒部（23）の軸方向と交差する方向への相対変位によって当該筒部（23）を前記挿通溝（75）から離脱させることを特徴とする請求項1〜5のいずれか一項に記載の液面検出装置。
- [請求項7]           前記二次フロート（70，270）は、前記重力方向に沿って延伸するガイド溝（76）を有し、  
前記一次フロート（60，260）は、前記ガイド溝（76）内を摺動し、前記二次フロート（70，270）が相対変位する範囲を規定する摺動部（69）を有することを特徴とする請求項1〜6のいずれか一項に記載の液面検出装置。

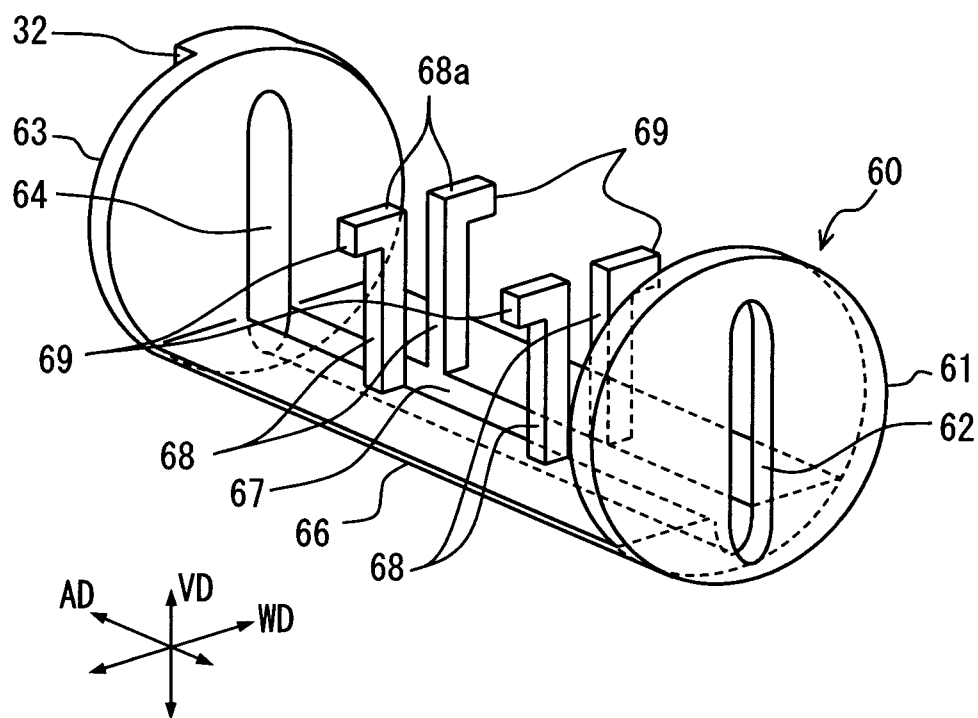
[図1]



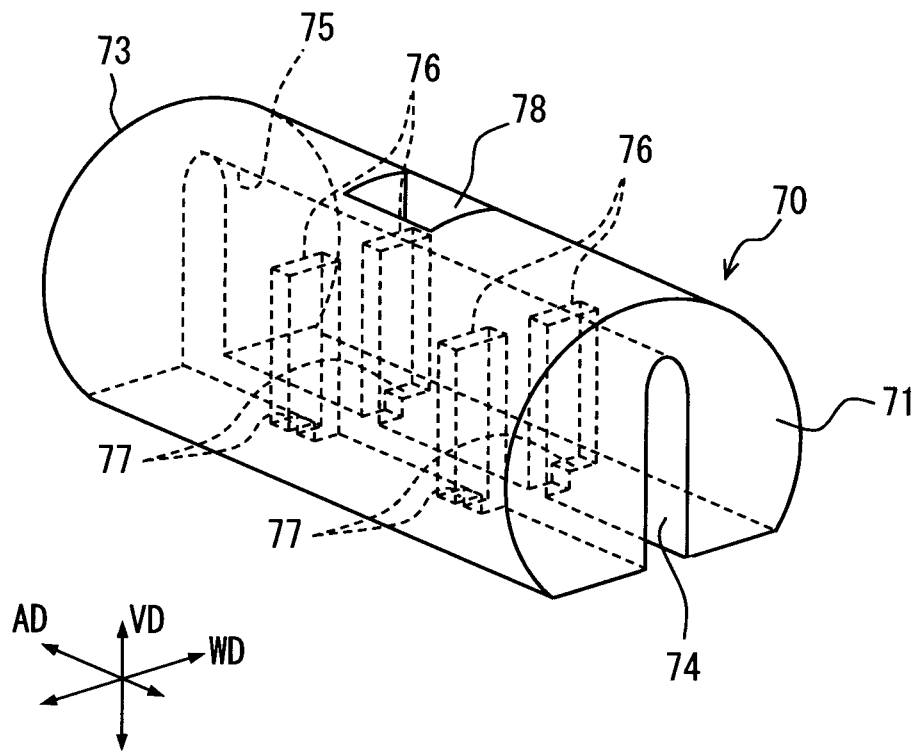
[図2]



[図3]



[図4]



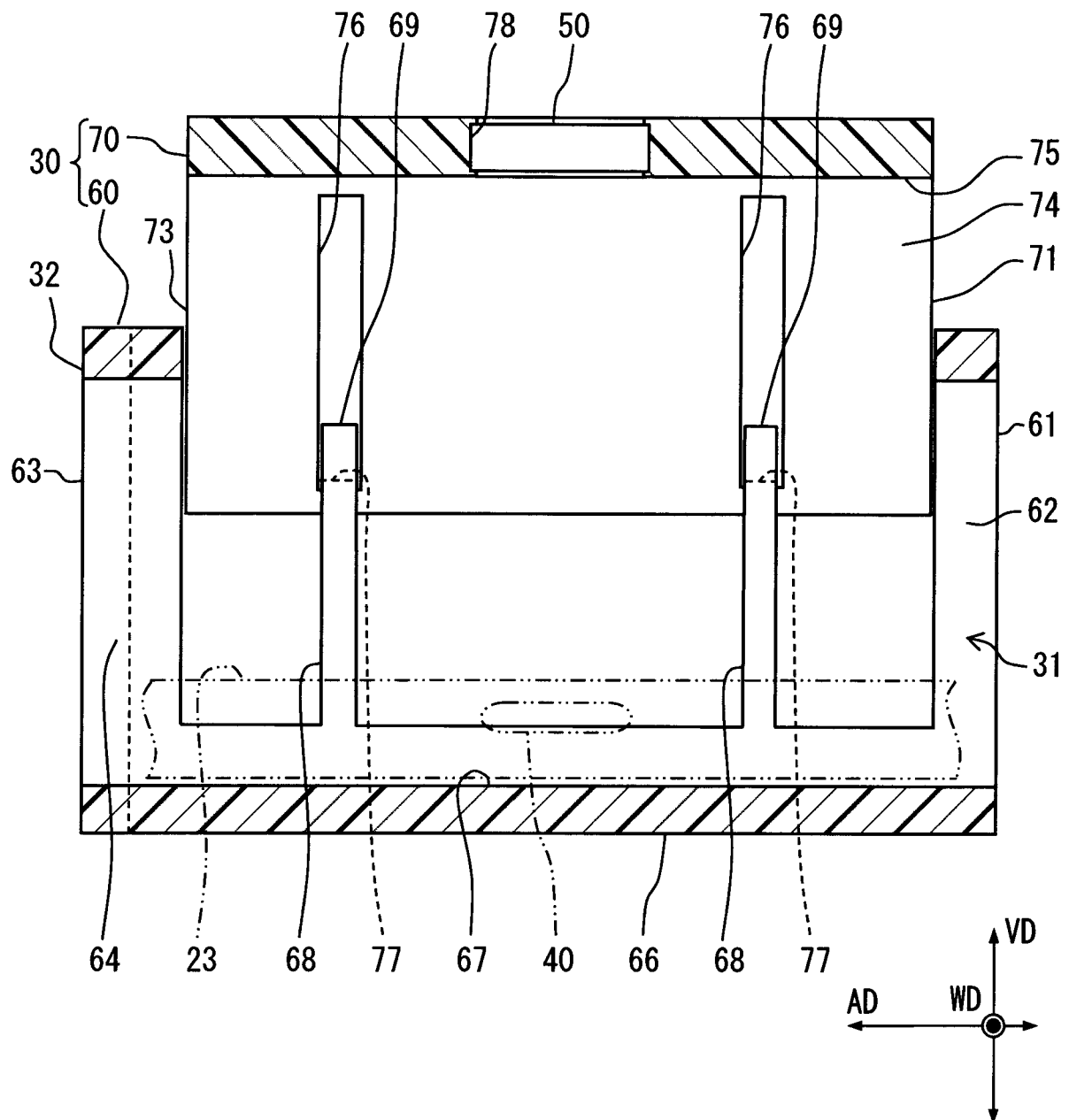
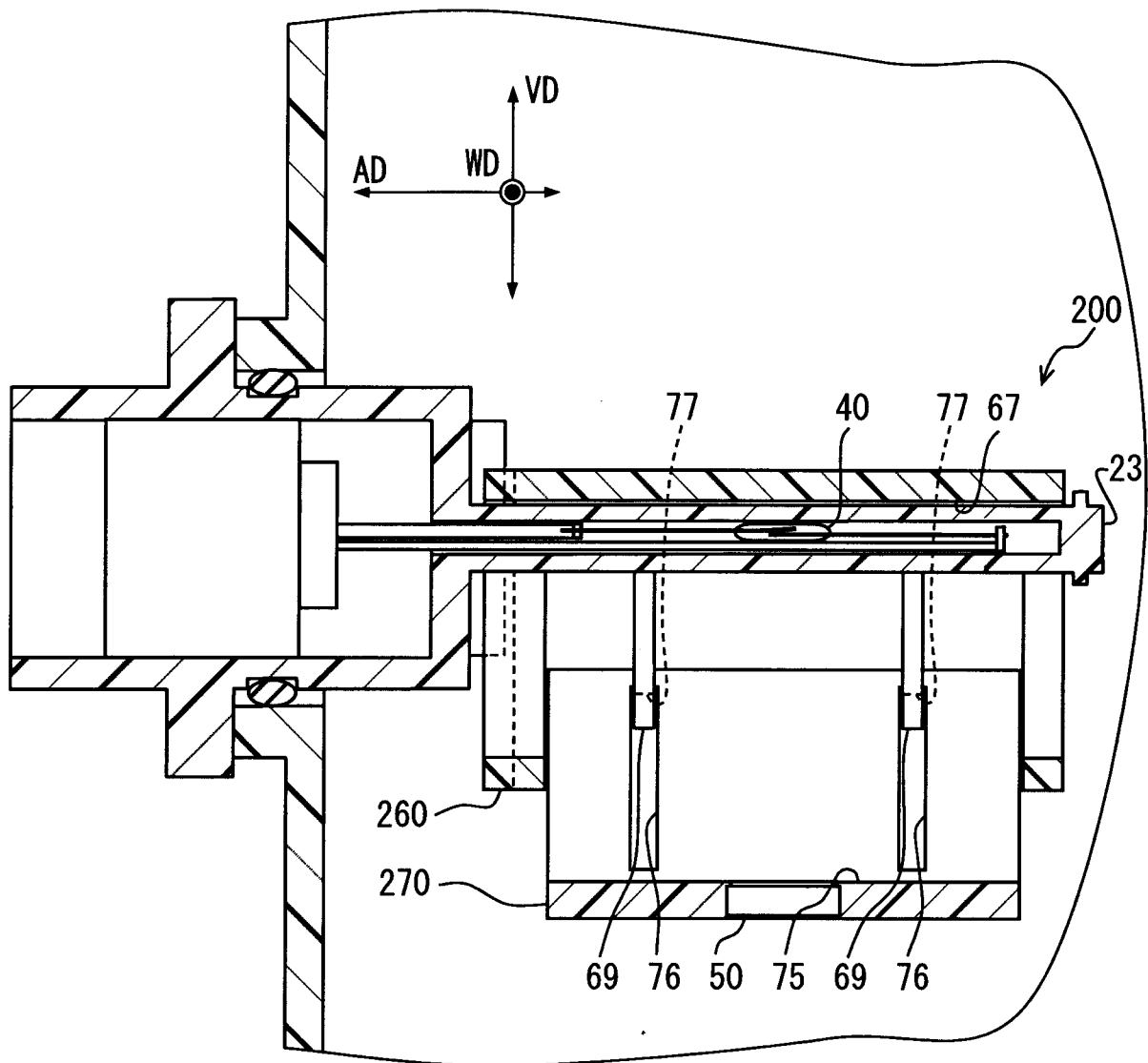


Figure 1 illustrates three stages of a semiconductor device manufacturing process in plan view.   
 (A) shows a substrate 50 with a central opening 40. A ring-shaped layer 23 is formed around the opening. A rectangular region 60 is defined on the substrate.   
 (B) shows the addition of a layer 70 over the ring 23 and the region 60. The layer 70 is shown as a dashed line.   
 (C) shows the addition of a layer 75 over the layer 70. A dashed line 76 indicates a boundary between the layer 75 and the layer 70. A vertical double-headed arrow labeled 'VD' indicates the direction of view.

[図7]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 014 / 002285

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G 0 1 F 23 / 6 2 ( 2 0 0 6 . 0 1 ) i , G 0 1 F 23 / 7 6 ( 2 0 0 6 . 0 1 ) 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)

G 0 1 F 23 / 5 6 — 2 3 / 6 2 , G 0 1 F 23 / 7 6

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   | 1996-2014 |           |
| Kokai   | Jitsuyo | Shinan | Koho      | 1971-2014 | Toroku | Jitsuyo | Shinan | Koho      | 1994-2014 |

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<br>A    | J P 2 0 1 0 - 1 0 7 3 7 0 A (Asmo Co., Ltd.),<br>13 May 2010 (13.05.2010),<br>paragraphs [0001] to [0048]; fig. 2 to 6<br>(Family: none) | 1-4, 6-7<br>5         |
| X<br>A    | U S 3 4 3 7 7 7 1 A (Henry Nusbaum),<br>08 April 1969 (08.04.1969),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                       | 1, 4<br>2-3, 5-7      |
| A         | J P 2 0 1 2 - 1 7 3 0 1 0 A (Densetsu Corp.),<br>10 September 2012 (10.09.2012);<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)          | 1-7                   |



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

"&amp;"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 July, 2014 (03.07.14)

Date of mailing of the international search report

15 July, 2014 (15.07.14)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 014 / 002285

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 2009-525484 A (Franklin Fueling Systems, Inc.),<br>09 July 2009 (09.07.2009),<br>paragraphs [0000] to [0017]; fig. 2 to 3<br>& EP 1979722 A & WO 2007/086873 A1<br>& CA 2637497 A | 1 - 7                 |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C) )

Int.Cl. G01F23/62 (2006. 01) i, G01F23/76 (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. G01F23/56-23/62, G01F23/76

## 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 -   |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 -   |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 |

## 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)

年

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号    |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| X<br>A          | JP 2010-107370 A (アスモ株式会社) 2010. 05. 13, 段落 0001-0048 ,<br>図 2-6 (ファミリーなし)                                                                    | 1- 4, 6-7<br>5    |
| X<br>A          | US 3437771 A (Henry Nusbaum) 1969. 04. 08, 全文、全図 (ファミリー<br>なし)                                                                                | 1, 4<br>2- 3, 5-7 |
| A               | JP 2012-173010 A (株式会社デンソー) 2012. 09. 10, 全文、全図 (ファミ<br>リーなし)                                                                                 | 1-7               |
| A               | JP 2009-525484 A (フランクリン フューエリング システムズ イ<br>ンコーポレーテッド) 2009. 07. 09, 段落 000-0017 , 図 2-3 & EP<br>1979722 A & WO 2007/086873 A1 & CA 2637497 A | 1-7               |

☐ 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

- 「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

- 「F」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
- 「K」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

0 3 . 0 7 . 2 0 1 4

## 国際調査報告の発送日

1 5 . 0 7 . 2 0 1 4

## 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)

山下 雅人

2 F

9 3 0 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 1 6