

(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 4 月 16 日(16.04.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/052873 A1

- (51) 国際特許分類:
H01H 35/18 (2006.01) *G01F 23/62* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/004620
- (22) 国際出願日: 2014 年 9 月 9 日(09.09.2014)
- (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 2013-210334 2013 年 10 月 7 日(07.10.2013) 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, 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), ユーロッパ (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).

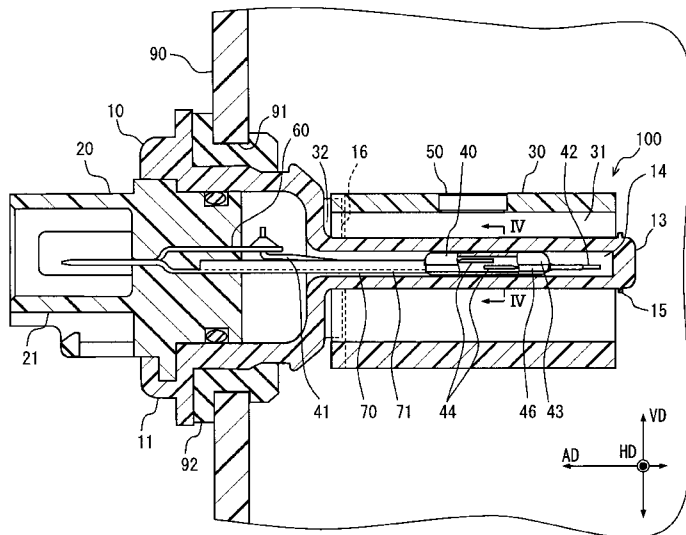
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIQUID SURFACE SENSOR

(54) 発明の名称: 液面検出装置

【図1】



(57) Abstract: A liquid surface sensor (100) is provided with a case (10) fixed to a washer tank (90), and a float (30) attached to the case (10) so as to be moveable in the vertical direction (VD). The float (30) has a magnet (50). A reed switch axle (13) provided in the case (10) has housed therein a reed switch (40) switched from off to on depending on the proximity of the magnet (50). The reed switch axle (13) has a configuration to support the float (30) so as to be moveable up and down. A switch main body (43) of the reed switch (40) has formed therein a conductive film (46) extending from a reed (42) along the outer surface of the main body (43). The conductive film (46) transmits to the reed (42) a signal indicating whether the switch (44) is on or off.

(57) 要約: 液面検出装置 (100) は、ウォッシャータンク (90) に対して固定される筐体 (10) と、筐体 (10) に対し垂直方向 (VD) に移動可能に組み付けられるフロート (30) とを備えている。フロート (30) には、マグネット (50) が保持されている。筐体 (10) には、リードスイッチ軸 (13) には、マグネット (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リードスイッチ (40) が収容されている。リードスイッチ軸 (13) はフロート (30) を上下に移動可能に支持する構成である。リードスイッチ (40) のスイッチ本体部 (43) には、当該本体部 (43) の外表面を伝ってリード (42) から延伸する伝導膜 (46) が形成されている。伝導膜 (46) は、リード (42) に伝えられたスイッチ (44) のオン状態及びオフ状態を示す信号を送る。

(10) に設けられたリードスイッチ軸 (13) には、マグネット (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リードスイッチ (40) が収容されている。リードスイッチ軸 (13) はフロート (30) を上下に移動可能に支持する構成である。リードスイッチ (40) のスイッチ本体部 (43) には、当該本体部 (43) の外表面を伝ってリード (42) から延伸する伝導膜 (46) が形成されている。伝導膜 (46) は、リード (42) に伝えられたスイッチ (44) のオン状態及びオフ状態を示す信号を送る。

WO 2015/052873 A1

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10月7日に出願された日本出願番号2013-210334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ものである。

背景技術

[0003] 従来、液面検出装置の一種として、例えば特許文献1には、タンクに対し固定された検出器本体と、液体に浮かぶよう形成されたフロートとを備える構成が開示されている。この構成では、検出器本体に形成された挿入部がフロートに形成された挿入孔に挿入されることにより、フロートは、垂直方向に移動可能に検出器本体に組み付けられている。

[0004] 加えて、フロートにはセンサマグネットが保持されており、検出器本体に設けられた挿入部にはリードスイッチが収容されている。以上の構成により、液面高さの変化によってセンサマグネットがリードスイッチに近接すると、リードスイッチは、オフ状態からオン状態へと切り替わる。

[0005] 上述の構成では、挿入孔内にて挿入部が垂直方向に移動可能な距離だけ、フロートは、検出器本体に対し垂直方向に移動可能となる。故に、垂直方向に沿った挿入部の高さが大きくなるほど、フロートが垂直方向に移動可能な距離であるストローク量は、減少する。しかし、上述の構成では、リードスイッチに加えて、リードスイッチからの信号を送送する棒状のリード線が挿入部内に収容されている。そのため、挿入部が太くならざるを得ず、センサマグネット及びリードスイッチ間の距離につき、確保困難となる場合が生じた。

[0006] 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て

使用され得る。すると、外部から作用する磁気ノイズの向きが、センサマグネットの発生させる磁界の向きと一致してしまう場合がある。この場合、センサマグネットの磁界は、磁気ノイズによって強められてしまう。そのため、センサマグネット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、センサマグネットがリードスイッチから最大限離れたとしても、リードスイッチの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のである。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2010-107370号公報

発明の概要

[0008] 本開示は、上記事項に鑑みてなされたものであって、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、提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示の第一の態様において、上記目的を達成するために、液体を貯留する容器に対し固定される固定本体部、及び固定本体部から筒状に突出する軸部を有する固定体と、液体に浮かぶよう形成され、軸部を挿入させる挿入孔が設けられ、挿入孔に軸部が挿入されることによって垂直方向に移動可能に固定体に組み付けられるフロートと、フロートに保持され、磁界を発生させる磁石部と、軸部に收容され、磁石部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、スイッチを收容する收容部、軸部の第1方向に向かって收容部から露出しスイッチのオン状態及びオフ状態を示す信号が伝えられる出力部、及び收容部の外表面を伝って出力部から第1方向とは反対する第2方向に延伸する膜状に形成され、出力部に伝えられた信号を伝送する伝導膜、を有するスイッチ機構と、を備える液面検出装置とする。

[0010] この開示では、收容部から第1方向に向かって露出している出力部に伝え

られたスイッチの信号は、この出力部から第2方向に延伸する伝導膜を通じて伝送可能である。こうした構成であれば、出力部から信号を伝送するリード線等の構成は、軸部内に收容されなくてもよくなる。そして、伝導膜が收容部の外表面を伝う膜状であることによれば、スイッチ機構を收容する軸部の小型化が実現される。

[0011] このように、小型化された軸部では、垂直方向に沿った高さが抑えられる。故に、挿入孔内にて軸部が垂直方向に移動可能となる距離、即ち、固定体に対してフロートが垂直方向に移動可能なストローク量は、拡大される。以上によれば、磁石部及びスイッチ機構間の距離が確保可能となるので、磁石部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た場合でも、スイッチ機構は、磁石部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が提供可能となる。

図面の簡単な説明

[0012] 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]図1は、本開示の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り、
[図2]図2は、ターミナルに接続されたリードスイッチを上面から見た平面図であり、
[図3]図3は、ターミナルに接続されたリードスイッチの斜視図であり、
[図4]図4は、リードスイッチ軸の横断面の形状を示す図であって、図1のⅠⅤ－ⅠⅤ線断面図であり、
[図5]図5は、リードスイッチ軸の小型化により、リードスイッチからマグネットまでの最大離間距離が拡大する原理を詳しく説明するための図であり、
[図6]図6は、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り、
[図7]図7は、ターミナルに接続されたリードスイッチを上面から見た平面図

であり、

[図8]図8は、ターミナルに接続されたリードスイッチの斜視図であり、

[図9]図9は、リードスイッチ軸の横断面の形状を示す図であって、図6のⅠⅠ-X-X線断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本開示の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分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。

[0014] (第一実施形態)

図1に示す本開示の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。

[0015] 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ADが規定される。さらに、重力方向に沿って、垂直方向VDが規定される。そして、軸方向AD及び垂直方向VDと実質的に直交する方向が水平方向HDとされる。また、軸方向ADに沿った二方向のうち、リードスイッチ軸13が突出する

方向を第１方向し、第１方向とは反対の方向を第２方向とする。

[0016] 液面検出装置１００は、筐体１０、コネクタ部材２０、フロート３０、マグネット５０、リードスイッチ４０、及びターミナル６０、７０を備えている。

[0017] 筐体１０は、ポリプロピレン等の樹材材料によって形成されている。筐体１０は、固定本体部１１、リードスイッチ軸１３、及び規制部１６を有している。固定本体部１１は、グロメット９２を介してウォッシャータンク９０に対し固定されている。固定本体部１１は、開口９１よりも大径の円環状に形成されている。固定本体部１１は、グロメット９２と協働し、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１３は、軸方向ＡＤに沿って、固定本体部１１の中央から第１方向に、円筒状に突出している。リードスイッチ軸１３は、軸方向ＡＤに延伸する形状により、リードスイッチ４０を収容する収容室１４を形成している。リードスイッチ軸１３の第１方向における先端には、鏝部１５が形成されている。規制部１６は、垂直方向ＶＤに延伸する壁部である。規制部１６は、フロート３０と接触することにより、リードスイッチ軸１３まわりのフロート３０の回転を規制する。

[0018] コネクタ部材２０は、ポリエチレンテレフタレート等の樹脂材料によって形成されている。コネクタ部材２０は、固定本体部１１内に内嵌されている。コネクタ部材２０には、ターミナル６０、７０が埋設されている。コネクタ部材２０には、嵌合部２１が形成されている。嵌合部２１に外部のプラグ等が嵌合されることにより、嵌合部２１内に突き出した各ターミナル６０、７０と外部の制御回路（図示しない）との電気接続が形成される。

[0019] フロート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。具体的にフロート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３０は、軸方向ＡＤに延伸する円柱状に形成されている。フロート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、

リードスイッチ軸 13 が挿入される挿入孔である。貫通孔 31 は、フロート 30 を軸方向 AD に貫通している。貫通孔 31 の水平方向 HD における内幅は、鰐部 15 の水平方向 HD 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 13 が挿通されると、リードスイッチ軸 13 からのフロート 30 の離脱は、鰐部 15 によって防がれ得る。こうした構成により、フロート 30 は、筐体 10 に組み付けられ、筐体 10 に対し垂直方向 VD に移動可能となる。凸壁部 32 は、フロート 30 の軸方向 AD における両端部のうち、固定本体部 11 に近接する一方の端部に形成されている。凸壁部 32 は、垂直方向 VD に沿って延設されている。フロート 30 がリードスイッチ軸 13 まわりに回転しようとする、凸壁部 32 は、規制部 16 と接触することによってフロート 30 の姿勢を維持させる。

[0020] マグネット 50 は、フェライト磁石等の永久磁石であって、磁界を発生させている。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 30 に保持されており、リードスイッチ軸 13 の上方に位置している。マグネット 50 は、フロート 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。

[0021] リードスイッチ 40 は、液面の高さを検出するためのスイッチ機構である。リードスイッチ 40 は、軸方向 AD に沿って円筒状に延伸するスイッチ本体部 43、及びスイッチ本体部 43 を貫通する一対のリード 41、42 を有している。リードスイッチ 40 は、スイッチ本体部 43 の軸方向をリードスイッチ軸 13 の軸方向 AD に沿わせた姿勢にて、収容室 14 内に収容されている。スイッチ本体部 43 は、中空のガラス管であって、軸方向 AD に沿って棒状に延伸する各リード 41、42 の各端部を収容している。本実施形態では、各リード 41、42 の各端部はスイッチ端部に相当する。各スイッチ端部は、撓み可能に設けられ、且つ、所定の間隔を開けて対向配置されることにより、スイッチ 44 を形成している。尚、一対のリード 41、42 のうちで、リードスイッチ軸 13 の第 1 方向と同じ方向にスイッチ本体部 43 から延出している一方をリード 42 とし、第 2 方向に延出している他方をリー

ド４１とする。

[0022] 各リード４１，４２に外部から磁界が作用すると、各スイッチ端部は、異なる磁極に磁化することで、互いに引き合う。こうして各スイッチ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。各リード４１，４２において、スイッチ本体部４３から露出した各端部には、スイッチ４４のオン状態及びオフ状態を示す信号が伝えられる。本実施形態では、スイッチ本体部４３から露出した各端部は出力端部に相当する。

[0023] ターミナル６０，７０は、リードスイッチ４０のオン状態及びオフ状態を示す信号を伝送する。ターミナル６０，７０は、軸方向ＡＤに沿って延伸する帯板状に形成されている。ターミナル６０，７０は、延伸方向の両端部をコネクタ部材２０から突出させている。ターミナル６０は、ターミナル７０の上方に位置している。ターミナル６０は、固定本体部１１内において、スイッチ本体部４３からコネクタ部材２０に向かって延伸するリード４１と半田付け等によって接続されている。

[0024] 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３０は、リードスイッチ軸１３に対し垂直方向の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３０は、リードスイッチ軸１３に対し垂直方向の下方に変位する。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。

[0025] 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液面検出装置100の構成について、以下説明する。

[0026] 図1～図3に示すように、リードスイッチ40には、伝導膜46が形成されている。伝導膜46は、例えば導電性塗料等をリードスイッチ40の外表面に直接吹きかけることによって薄膜状に形成されている。具体的に導電性塗料としては、銀塗料、銀めっき銅塗料、銀めっきニッケル塗料、銅塗料、ニッケル塗料等が採用される。伝導膜46は、リード42の出力端部を覆いつつ、スイッチ本体部43の外表面を伝って第2方向に延伸している。伝導膜46は、軸方向ADに沿ってリード42からターミナル70まで帯状に延伸し、リードスイッチ軸13内部にてターミナル70に接続されている。伝導膜46は、高い導電性を有しており、リード42に伝えられたスイッチ44の信号をターミナル70へ伝送可能である。また伝導膜46は、リード41との間にて短絡を生じさせないよう、当該リード41から離れて位置している。伝導膜46は、スイッチ本体部43の外表面うちでスイッチ44の垂直方向VDに位置する領域を避けて形成されている。具体的に第一実施形態では、伝導膜46は、スイッチ本体部43のうちでスイッチ44の水平方向HDに位置する領域に形成されている。

[0027] ターミナル70には、湾曲部71が設けられている。湾曲部71は、ターミナル70に設けられた帯板状の部位を半円筒状に湾曲させることで成形されている。軸方向ADと直交する断面をターミナル70の横断面とすると、湾曲部71の横断面は、リード41の周方向に延びる円弧状となっている。以上の構成により、湾曲部71のうちで収容室14内に位置する部分は、リード41との間に間隙を形成しつつ、当該リード41の下方を囲んでいる。

[0028] 図4に示すように、湾曲部71の横断面において概ね一定とされる曲率半径は、当該湾曲部71の外径がスイッチ本体部43の外径よりも小さくなる

よう規定されている。これにより湾曲部 7 1 は、軸方向 A D に沿ってスイッチ本体部 4 3 を第 2 方向に投影した空間に収まる形状とされている。故に、湾曲部 7 1 は、スイッチ本体部 4 3 に合わせて大きさを規定された収容室 1 4 内に収容可能となっている。

[0029] 図 1 に示すように、軸方向 A D における湾曲部 7 1 の両端うち、スイッチ本体部 4 3 から離間した一方は、コネクタ部材 2 0 に埋設されている。そのため、ターミナル 7 0 において湾曲部 7 1 と平板状の部位との間に生じる段差は、コネクタ部材 2 0 の外部に露出していない。こうした構成により、コネクタ部材 2 0 にターミナル 7 0 をインサート成形する際、成形物を軸方向 A D に沿って金型から離型させる工程にて、ターミナル 7 0 の段差に起因し成形物が離型困難又は離型不可能となる事態は、回避される。

[0030] 図 4 に示すように、リードスイッチ軸 1 3 に形成される収容室 1 4 は、水平方向 H D を長軸とする楕円形状に形成されている。収容室 1 4 につき垂直方向 V D の内法は、スイッチ本体部 4 3 の外径よりもごく僅かだけ、大きくされている。そして、垂直方向 V D の内法よりも水平方向 H D の内法が大きい収容室 1 4 の形状により、収容室 1 4 の内壁面とスイッチ本体部 4 3 の外表面との間には、伝導膜 4 6 を通過させる水平方向 H D の間隙 4 7 が形成されている。またリードスイッチ軸 1 3 の横断面形状は、収容室 1 4 の形状に対応して、垂直方向 V D の高さ h よりも水平方向 H D の幅 w が僅かに大きくされている。

[0031] 以上の構成によれば、スイッチ本体部 4 3 を軸方向 A D に跨ぐように配置されて、リード 4 2 からの信号を伝送するための伝送部材は、収容室 1 4 内に収容されなくてもよくなる。加えて、伝導膜 4 6 がスイッチ本体部 4 3 の外表面を伝う膜状であることにより、収容室 1 4 を形成するリードスイッチ軸 1 3 の小型化が実現される。

[0032] こうしたリードスイッチ軸 1 3 の小型化により、リードスイッチ 4 0 からマグネット 5 0 が最大限離間した際、これらの間の距離である最大離間距離 d_1 が拡大される。その原理を、以下図 5 (A), (B) に基づいて説明す

る。尚、図5（B）には、比較のために、スイッチ本体部を跨いで延伸する棒状のターミナル170をリードスイッチ軸内に收容した形態でのフロート130の作動を示す。尚、フロート130には、フロート30の貫通孔31と垂直方向VDの内法を揃えられた貫通孔131が形成されている。

[0033] フロート30のストローク量 S_{t_1} 及びフロート130のストローク量 S_{t_2} は、垂直方向VDにおける各貫通孔31、131の内法と、垂直方向VDにおけるリードスイッチ軸13、113の各高さ h （図4参照）によって決定される。ここで、伝導膜46を設ける構成により、リードスイッチ軸13の高さ h が、收容室14内にターミナル170を配置する形態のリードスイッチ軸113と比較して、 Δh 低減されたとする。これにより、ストローク量 S_{t_1} は、高さ h の低減分である Δh とほぼ等しい距離だけ、ストローク量 S_{t_2} よりも大きくなり得る。よって、伝導膜46を用いて高さ h を低減した形態でのリードスイッチ40からマグネット50までの最大離間距離 d_1 は、ターミナル170を設けた形態のリードスイッチ40からマグネット50までの最大離間距離 d_2 よりも、 Δh 程度大きくなるのである。

[0034] 第一実施形態では、リードスイッチ軸13の小型化によって、当該軸13の高さ h が抑えられる。故に、貫通孔31内にてリードスイッチ軸13が垂直方向VDに移動可能となる距離、即ち、筐体10に対してフロート30が垂直方向VDに移動可能なストローク量 S_{t_1} は、拡大される。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 d_1 が確保可能となる。よって、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た場合でも、リードスイッチ40は、マグネット50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100が提供可能となる。

[0035] 加えて第一実施形態では、ターミナル70が、伝導膜46と接続されて、信号伝達の機能を果たしている。このような構成であれば、伝導膜46の形成範囲は、スイッチ本体部43の外表面と当該本体部43から突き出したり

ード４２の表面とに限られ得る。以上のようにして、伝導膜４６の形成範囲を狭めることによれば、伝導膜４６を破損し難くすることが可能となる。

[0036] また第一実施形態では、湾曲部７１の横断面をスイッチ本体部４３の横断面よりも小さくすることにより、湾曲部７１は、収容室１４においてスイッチ本体部４３を通過させる空間内に収容可能となる。以上によれば、ターミナル７０を収容するために、リードスイッチ軸１３が大型化する事態は、回避され得る。

[0037] さらに第一実施形態では、半円筒状の湾曲部７１が形成されたターミナル７０は、伝導膜４６の形成によっていっそう狭くされた収容室１４内においても、リード４１との間に間隙を形成することができる。故に、収容室１４内にてターミナル７０とリード４１とが接触し、短絡が引き起こされる事態は、回避され得る。以上のように、ターミナル７０に湾曲部７１を設ける構成は、伝導膜４６によってスイッチ本体部４３を小型化した形態に特に好適なのである。

[0038] また加えて第一実施形態では、収容室１４の内壁面とスイッチ本体部４３の外表面との間に伝導膜４６を通過させるための間隙４７が確保されている。故に、液面検出装置１００に外部から振動が入力されたとしても、内壁面に擦り付けられることに起因する伝導膜４６の損傷は、回避され得る。

[0039] さらに加えて第一実施形態では、伝導膜４６は、スイッチ本体部４３のうちでスイッチ４４の垂直方向ＶＤを避けて、当該本体部４３の側面に形成されている。故に、間隙４７の形成に起因したリードスイッチ軸１３の垂直方向ＶＤの大型化は、生じ得ない。したがって、伝導膜４６の高い信頼性を確保したうえで、磁気ノイズに対する耐性向上がさらに実現される。

[0040] 尚、第一実施形態において、筐体１０が固定体に相当し、リードスイッチ軸１３が軸部に相当し、コネクタ部材２０が保持部材に相当する。また、貫通孔３１が挿入孔に相当し、リードスイッチ４０がスイッチ機構に相当し、リード４１がリード部に相当し、リード４２が出力部に相当する。さらに、スイッチ本体部４３が収容部に相当し、マグネット５０が磁石部に相当し、

ターミナル 70 が接続部材に相当する。そして、ウォッシャータンク 90 が容器に相当する。

[0041] (第二実施形態)

図 6～図 9 に示す本開示の第二実施形態は、第一実施形態の変形例である。図 6～図 8 に示すように、第二実施形態においてリードスイッチ 40 に形成される伝導膜 246 は、軸方向 AD に沿ってリード 42 からターミナル 270 まで帯状に延伸している。伝導膜 246 は、スイッチ本体部 43 の外表面うちでスイッチ 44 の上方に位置する領域に形成されている。

[0042] ターミナル 270 は、円筒部 271 及び部分円筒部 272 を有している。図 9 に示すように、円筒部 271 及び部分円筒部 272 の外径は、スイッチ本体部 43 の外径よりも小さくされている。これにより円筒部 271 及び部分円筒部 272 は、収容室 214 内に収まる形状となっている。円筒部 271 は、スイッチ本体部 43 と接触しており、伝導膜 246 と電気接続されている。円筒部 271 は、リード 41 との間に隙間を形成しつつ、リード 41 を全周に亘って囲んでいる。部分円筒部 272 は、円筒部 271 よりもコネクタ部材 20 側に位置している。部分円筒部 272 は、リード 41 との間に隙間を形成しつつ、当該リード 41 の下方を囲む半円筒状に形成されている。部分円筒部 272 は、リード 41 の上方を開放させている。こうした形状により、部分円筒部 272 は、ターミナル 270 の上方に位置するターミナル 60 と、リード 41 との接続を可能にしている。

[0043] 図 6、図 9 に示す第二実施形態のリードスイッチ軸 213 は、円筒状に形成されている。上述の伝導膜 246 が形成されることにより、リード 42 からの信号を伝送するための伝送部材は、収容室 214 内から省略されている。そのため、リードスイッチ軸 213 の内径は、スイッチ本体部 43 の外径よりも僅かに大きい程度とされている。以上により、収容室 214 を形成するリードスイッチ軸 213 の小型化が実現されている。

[0044] 第二実施形態でも、第一実施形態と同様に、リードスイッチ軸 213 の小型化によって、当該軸 213 の高さ h が抑えられる。故に、図 6 に示すフロ

ート30が垂直方向VDに移動可能なストローク量は、拡大される。したがって、外部の磁気ノイズに対する耐性の向上が実現される。

[0045] 尚、第二実施形態において、リードスイッチ軸213が軸部に相当し、ターミナル270が接続部材に相当し、円筒部271及び部分円筒部272が湾曲部に相当する。

[0046] (他の実施形態)

以上、本開示による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。

[0047] 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、リードスイッチからマグネットまでの最大離間距離の拡大により、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、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及び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。

[0048] 上記実施形態において、幅の狭い帯状とされていた伝導膜の形状は、適宜変更可能である。例えば伝導膜は、リードスイッチ軸の第1方向とは反対の方向に向かうに従って、次第に拡幅される形状であってもよい。また、複数の伝導膜が、スイッチ本体部の外表面に形成されていてもよい。

[0049] 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。また、リードスイッチ軸の横断面の形状は、垂直方向V Dの高さを抑制可能であれば、上述した各形状と異なってもよい。さらに、挿入孔の形状も、リードスイッチ軸の形状に合わせて適宜変更されてよい。

[0050] 上記実施形態の各ターミナル70, 270は、リード41を囲むように湾曲した形状であった。しかし、リード41との間に隙間が形成されていれば、平坦な帯板状及び棒状の部材等が、接続部材としてリード41に沿って延伸していてもよい。また接続部材は、スイッチ本体部よりも水平方向HDに大きくされることにより、スイッチ本体部を軸方向ADに沿って投影した空間からはみ出る形状であってもよい。さらに、出力部及びリード部に相当するリード41, 42の形状は、上述したような棒状に限定されず、適宜形状を変更されてよい。

[0051] 上記実施形態では、矩形板状のマグネットが磁石部として用いられていたが、磁石部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、磁石部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部が構成されていてもよい。加えて、磁石部の取り付けられる位置は、リードスイッチの下方であってもよい。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。

[0052] 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。

[0053] 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

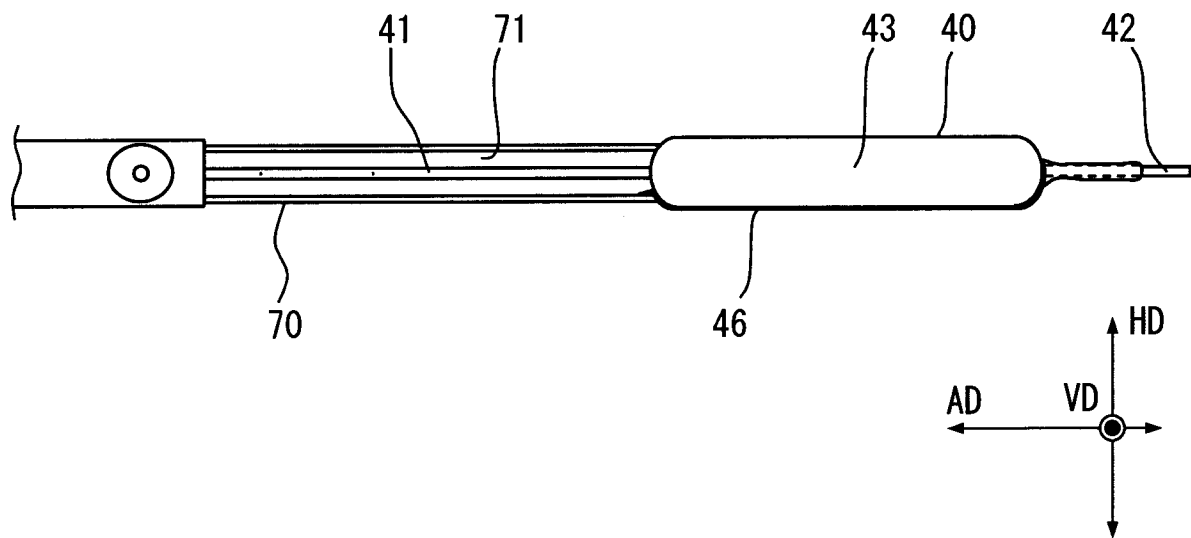
- [請求項1] 液体を貯留する容器（90）に対し固定される固定本体部（11）、及び前記固定本体部から筒状に突出する軸部（13, 213）を有する固定体（10）と、
- 前記液体に浮かぶよう形成され、前記軸部を挿入させる挿入孔（31）が設けられ、前記挿入孔に前記軸部が挿入されることによって垂直方向（VD）に移動可能に前記固定体に組み付けられるフロート（30）と、
- 前記フロートに保持され、磁界を発生させる磁石部（50）と、
- 前記軸部内に收容され、前記磁石部の近接によってオフ状態からオン状態へと切り替わるスイッチ（44）、前記スイッチを收容する收容部（43）、前記軸部の第1方向に向かって前記收容部から露出し前記スイッチのオン状態及びオフ状態を示す信号が伝えられる出力部（42）、及び前記收容部の外表面を伝って前記出力部から前記第1方向とは反対する第2方向に延伸する膜状に形成され、前記出力部に伝えられた信号を伝送する伝導膜（46, 246）、を有するスイッチ機構（40）と、
- を備える液面検出装置。
- [請求項2] 前記固定体に保持される保持部材（20）と、
- 前記保持部材から前記收容部まで延伸し、前記軸部内にて前記伝導膜と接続される導電性の接続部材（70, 270）と、をさらに備える請求項1に記載の液面検出装置。
- [請求項3] 前記接続部材のうちで前記軸部内に收容される部分は、前記軸部の軸方向に沿って前記第2方向から前記收容部を投影した空間内に収まる形状である請求項2に記載の液面検出装置。
- [請求項4] 前記スイッチ機構は、前記第2方向に向かって前記收容部から棒状に延出し、前記スイッチのオン状態及びオフ状態を示す信号が伝えられるリード部（41）、をさらに有し、

前記接続部材は、前記軸部内において前記リード部との間に間隙を形成しつつ、当該リード部を囲むよう湾曲する湾曲部（71, 271, 272）、を有する請求項2又は3に記載の液面検出装置。

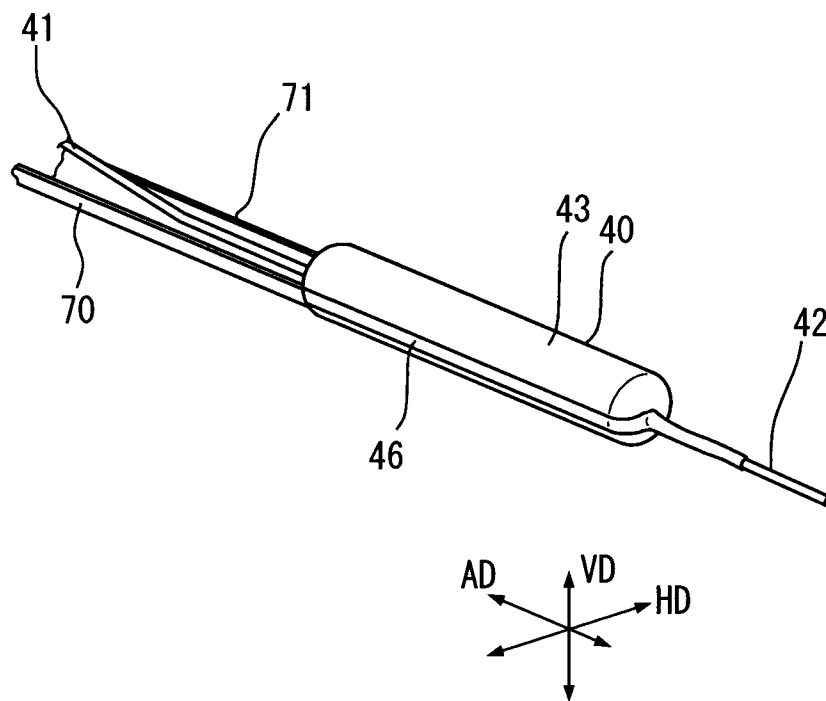
[請求項5] 前記伝導膜は、前記収容部のうちで前記スイッチの垂直方向に位置する領域を避けて形成され、

前記軸部は、当該軸部に収容された前記収容部との間に、前記伝導膜を通過させる水平方向の間隙（47）を形成する請求項1～4のいずれか一項に記載の液面検出装置。

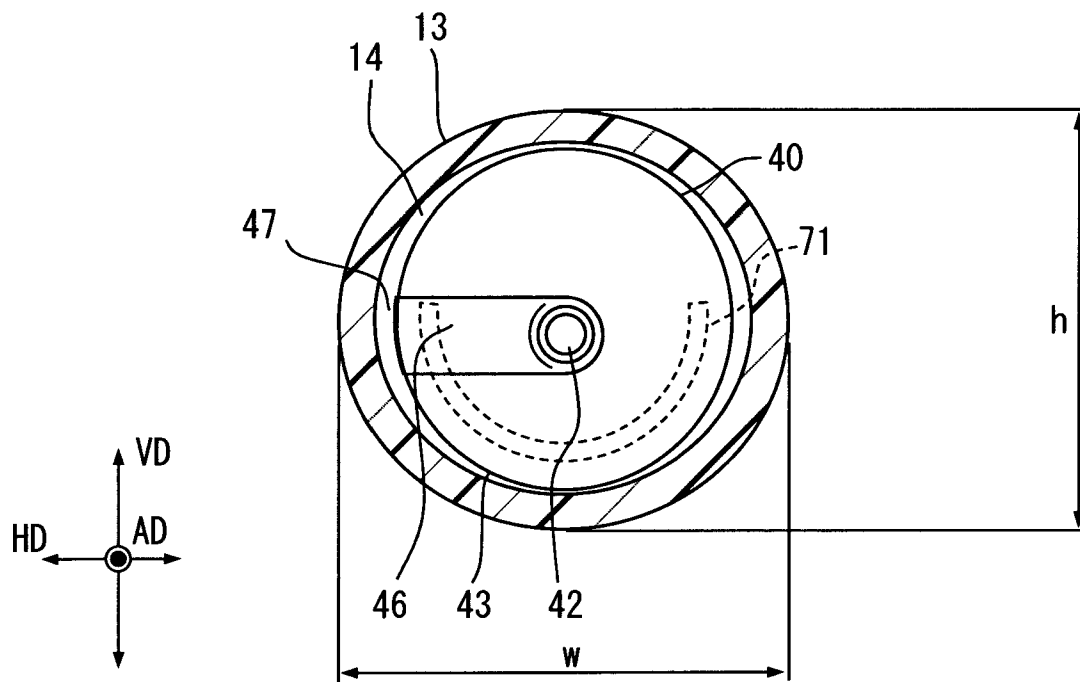
[図2]



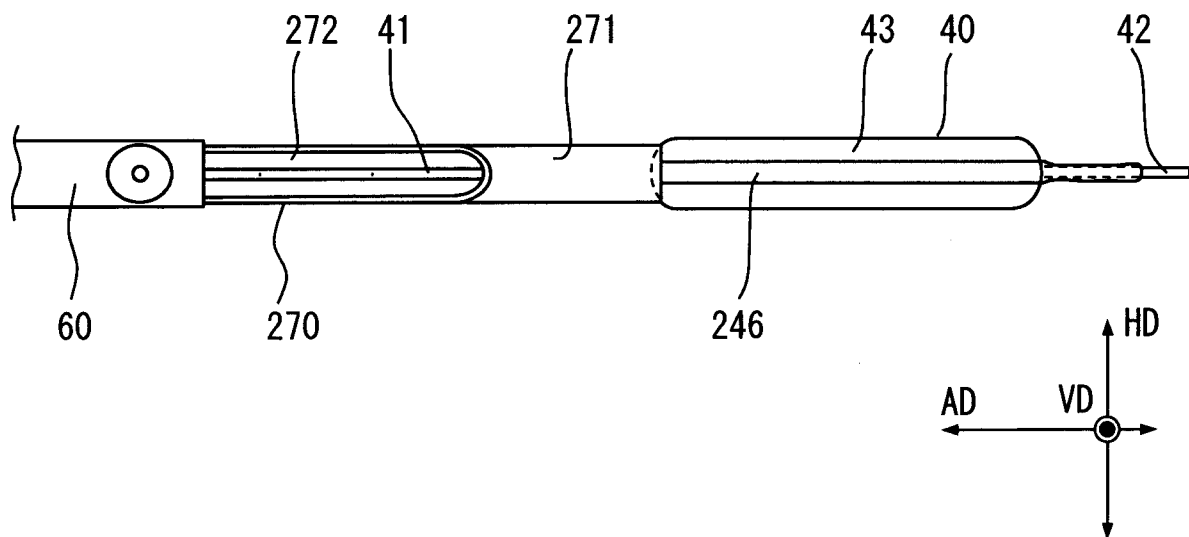
[図3]



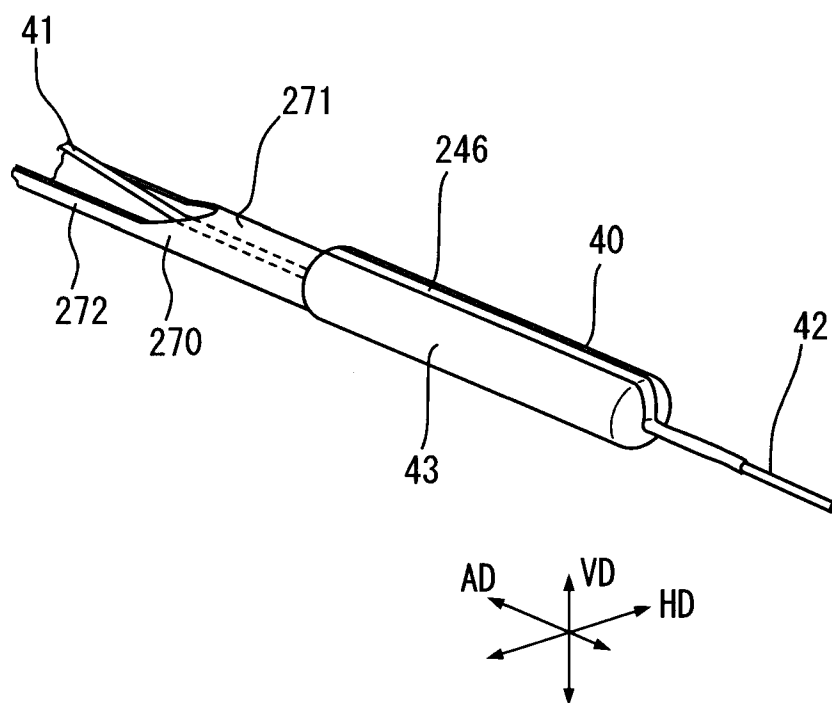
[図4]



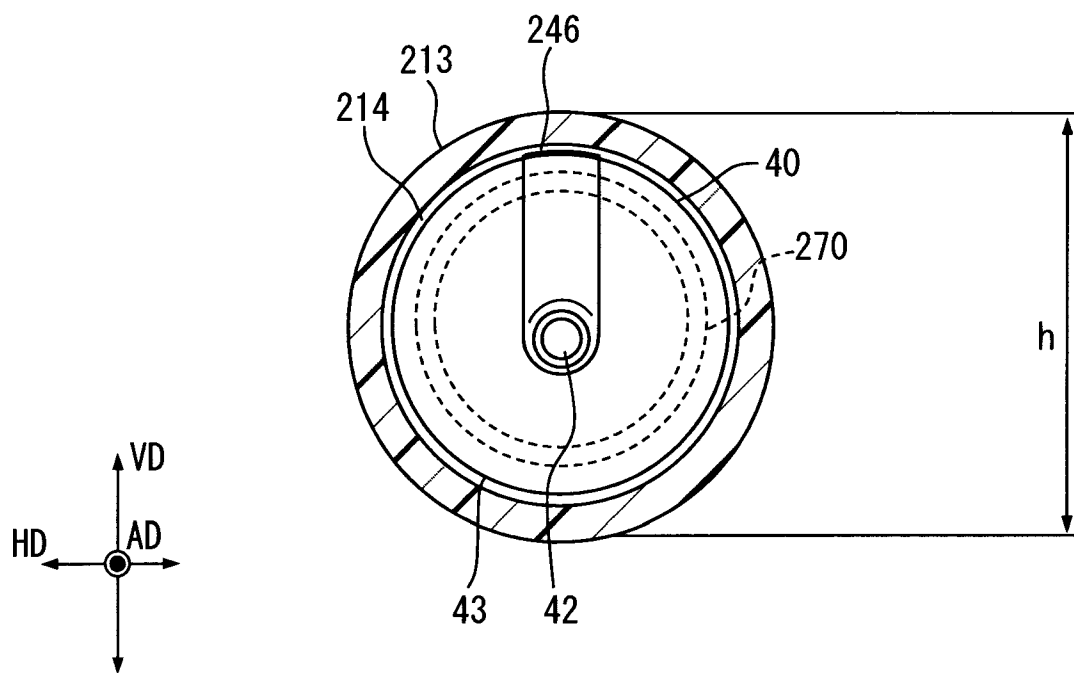
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/004620

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01H35/18(2006.01)i, G01F23/62(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)

H01H35/18, G01F23/62

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.
A	JP 2012-173010 A (Denso Corp.), 10 September 2012 (10.09.2012), 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. 196019/1986(Laid-open No. 101828/1988) (Ishikawa Tekko Kabushiki Kaisha), 02 July 1988 (02.07.1988), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

☒ 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
20 November, 2014 (20.11.14)

Date of mailing of the international search report
09 December, 2014 (09.12.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/004620

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. 144179/1972 (Laid-open No. 97358/1974) (Nippondenso Co., Ltd.), 22 August 1974 (22.08.1974), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01H35/18(2006.01)i, G01F23/62(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. H01H35/18, G01F23/62

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
A	JP 2012-173010 A（株式会社デンソー） 2012.09.10, 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61-196019号(日本国実用新案登録出願公開 63-101828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（石川鉄工株式会社） 1988.07.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 5

☒ 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

2 0 . 1 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 9 . 1 2 . 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）

岡崎 克彦

3 T

9 7 2 6

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

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 47-144179 号(日本国実用新案登録出願公開 49-97358 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 (日本電装株式会社) 1974.08.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 5