

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5142380号  
(P5142380)

(45) 発行日 平成25年2月13日(2013.2.13)

(24) 登録日 平成24年11月30日(2012.11.30)

(51) Int.Cl. F1  
G01F 23/38 (2006.01) G01F 23/38

請求項の数 1 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2008-87753 (P2008-87753)	(73) 特許権者	000006895 矢崎総業株式会社 東京都港区三田1丁目4番28号
(22) 出願日	平成20年3月28日(2008.3.28)	(74) 代理人	100105647 弁理士 小栗 昌平
(65) 公開番号	特開2009-243927 (P2009-243927A)	(74) 代理人	100105474 弁理士 本多 弘徳
(43) 公開日	平成21年10月22日(2009.10.22)	(74) 代理人	100108589 弁理士 市川 利光
審査請求日	平成23年1月31日(2011.1.31)	(72) 発明者	福原 聡明 静岡県島田市横井1-7-1 矢崎計器株式会社内
		審査官	石井 哲

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非接触式液面レベルセンサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フロートアームが取り付けられた円筒状ホルダと、前記円筒状ホルダを回転可能に支持するフレームと、を備え、前記フロートアームに取り付けられたフロートが浮かぶ液面の上下移動に応じて回転する前記円筒状ホルダの回転量に基づいて、前記液面のレベルを検出する非接触式液面レベルセンサであって、

前記フレームは、フレーム本体と、前記円筒状ホルダを回転可能に支持するために前記フレーム本体の外側面に水平方向に突設され、磁電変換素子を内部に収納した水平軸と、前記水平軸の下側に位置する前記フレーム本体の下部の外側面との間に第1の間隙を形成するように該下部の外側面に設けられ、且つ前記水平軸を中心とする下部円弧面を含む下部ガイド部と、前記水平軸の上側に位置する前記フレーム本体の上部の外側面との間に第2の間隙を形成するように該上部の外側面に設けられ、且つ前記水平軸を中心とする上部円弧面を含む上部ガイド部と、前記上部ガイド部に水平方向に穿設された前記水平軸を中心とする円弧孔と、を有し、

前記円筒状ホルダは、前記水平軸に回転可能に支持された際に、内周面が前記水平軸の外周面に、外周面が前記下部円弧面および上部円弧面にそれぞれ臨み、且つ前記水平軸を軸とする環状のマグネットを内部に収容した中空円筒状の回転体と、前記下部ガイド部と前記上部ガイド部との間の第3の間隙に挿入可能に前記回転体の外周に突設された一对の抜け止め部と、前記一对の抜け止め部のうちの一方に設けられた、L字状の前記フロートアームの先端部が挿入されるアーム端保持切欠と、L字状の前記フロートアームの軸部を

着脱可能に保持するように前記回転体の底面に設けられたアーム軸保持部と、を有し、

前記円筒状ホルダの回転によって前記第 1 の間隙及び前記第 2 の間隙にそれぞれが収容された前記一对の抜け止め部のうちの、前記円弧孔に臨んだ一方の抜け止め部の前記アーム端保持切欠に、前記アーム軸保持部に軸部を装着した前記フロートアームの先端部が挿入されたことを特徴とする非接触式液面レベルセンサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、非接触式液面レベルセンサに関し、より詳細には、組立を容易にした非接触式液面レベルセンサに関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来の接触式液面レベルセンサには、測定すべき液面レベルの変位に応じてフロートが上下移動すると、可動接点が抵抗板上を摺動して抵抗値が変化し、この抵抗値の変化を検出することにより液面レベルを検出するものがあった。この種の接触式液面レベルセンサは、可動接点や抵抗板が酸化する場合がある。この場合、検出される抵抗値の変動が極端に大きかったりノイズが発生したりする等のことが原因となって、検出精度上問題があり、改善の余地があった。

【0003】

上述した問題を改善する液面レベルセンサとして、近年、磁力の変化を磁電変換素子によって電気信号に変換するようにした非接触式液面レベルセンサが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。この非接触式液面レベルセンサでは、自動車用燃料タンク内において液面レベルの変化に応じて上下するフロートの動きを、このフロートに取り付けられたフロートアームに伝える。また、このフロートアームに伝えられた回転をホルダに伝えて、このホルダに設けられたマグネットの回転量（回転角）を磁電変換素子によって液面レベルに応じた電気信号に変換する。

20

【0004】

また、非接触式液面レベルセンサの他の従来例として、図 7 に示すものが提案されている。この非接触式液面レベルセンサは、ターミナルアッシが合成樹脂のフレーム 11 内にインサート成型され、一部を除いてターミナルアッシの殆どの部分がこのフレーム 11 内に埋設される。ターミナルアッシはセンサ電源用およびセンサ信号出力用の各ターミナル、磁電変換素子、抵抗、コンデンサおよびステータを一体に組み付けたものである。各ターミナルは電気回路の一部を構成し、磁電変換素子によって検出された電気信号を外部に取り出す。

30

【0005】

また、ケイ素鋼板、鉄、マルテンサイト系ステンレスなどの磁性板 2 枚が合わされた略半円状のステータが設けられる。2 枚の磁性板間のギャップにはホール素子、ホール IC などの磁電変換素子が介在され、この磁電変換素子のリード線が前記ターミナルにスポット溶接によって電気的に接続されている。抵抗およびコンデンサのリード線もまたスポット溶接により各ターミナル間に接続されている。このように組み付けられたターミナルアッシは、ポリアセタール等の合成樹脂を用いてインサート成形されて、前記フレーム 11 が形成される。前記ステータは後述のマグネット対応部位に設けられる。

40

【0006】

このフレーム 11 には、側方に開口するマグネット収納部 12 が形成されている。このマグネット収納部 12 の互いに対向する 2 側壁には貫通型の支持孔 13 が形成されている。これらの支持孔 13 は同一の軸線上にある。マグネット収納部 12 には回転体 14 が収納される。この回転体 14 は、図 8 に示すように、中心孔 17 を持つ鍔付きのマグネットホルダ 15 と、このマグネットホルダ 15 の外周に接着によって固定されたリング状の焼結マグネット 16 と、から構成されている。この焼結マグネット 16 は円周方向に 2 極着磁されている。

50

## 【 0 0 0 7 】

フロート 19 は自動車用燃料タンク内の液面変化によって上下し、このフロート 19 には L 字状に屈曲されたフロートアーム 18 の軸部 18 a 端が取り付けられている。このフロートアーム 18 の先端部 18 b はフレーム 11 の一方の支持孔 13 を通して回転体 14 の中心孔（マグネットホルダ 15 の中心孔）17 に圧入され、さらに他方の支持孔 13 に支承されている。

## 【 0 0 0 8 】

これにより、フロートアーム 18 の先端部 18 b からの回転体の抜け防止がなされる。フロートアーム 18 の先端部側 18 b には鍔部 20 が一体に設けられている。この鍔部 20 はフロートアーム 18 が前述のように L 字状に屈曲しているため、その先端部の圧入荷重をフレーム 11 面に対して垂直方向（矢印 P 方向）に印加するために用いられる。

10

## 【 0 0 0 9 】

また、回転体 14 をマグネット収納部 12 内へ収納し、フロートアーム 18 の先端部を、フレーム 11 の外側から支持孔 13 を通して回転体 14 の中心孔 17 に圧入する。また、マグネット収納部 12 の開口部に、図 8 に示すように、例えば板金製のカバー 21 を装着する。このカバー 21 には上下部にばね片 21 a が一体に突設され、カバー 21 の前記装着状態において、ばね片 21 a が前記開口部内周面に対し弾性係合する。これによりマグネット収納部 18 内が封止される。

【特許文献 1】特開 2004 37196 号公報

## 【発明の開示】

20

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 1 0 】

しかしながら、非接触式液面レベルセンサにあっては、その組み立て時にマグネット収納部 12 内に収納した回転体 14 の中心孔に、フロートアーム 18 の先端部を垂直方向に圧入する必要がある。非接触式液面レベルセンサは、フロートアーム 18 を回転体 14 の中心孔に挿通させることによってフロートアーム 18 を回転体 14 に固定する構成であるため、回転体 14 の中心孔はフロートアーム 18 の先端部を相当程度の力によって絞める構成である必要がある。この回転体 14 の中心孔がフロートアーム 18 の先端部を絞める力によって発生する摩擦力に逆らってフロートアーム 18 の先端部を中心孔に挿通するためには、フロートアーム 18 の先端部を垂直方向に強力な力で圧入しなければならない。このため、フロートアーム 18 の先端部に強力な圧力を加えることができるよう、フロートアーム 18 に圧入操作の鍔部 20 を一体に設けられており、さらに、この鍔部 20 を利用してフロートアーム 18 の圧入作業をするために、鍔部 20 の圧入装置や圧入プレス機が必要になる。この結果、非接触式液面レベルセンサの組み立て作業が長引くとともに、製造コストが高んでしまうという課題があった。

30

## 【 0 0 1 1 】

本発明は、前述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、フレームに対し円筒状ホルダおよびフロートアームを低い作業コストで簡単に組み付けることができる非接触式液面レベルセンサを提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

40

## 【 0 0 1 2 】

前述した目的を達成するために、本発明に係る非接触式液面レベルセンサは、下記（1）を特徴としている。

（1）フロートアームが取り付けられた円筒状ホルダと、前記円筒状ホルダを回転可能に支持するフレームと、を備え、前記フロートアームに取り付けられたフロートが浮かぶ液面の上下移動に応じて回転する前記円筒状ホルダの回転量に基づいて、前記液面のレベルを検出する非接触式液面レベルセンサであって、

前記フレームは、フレーム本体と、前記円筒状ホルダを回転可能に支持するために前記フレーム本体の外側面に水平方向に突設され、磁電変換素子を内部に収納した水平軸と、前記水平軸の下側に位置する前記フレーム本体の下部の外側面との間に第 1 の間隙を形成

50

するように該下部の外側面に設けられ、且つ前記水平軸を中心とする下部円弧面を含む下部ガイド部と、前記水平軸の上側に位置する前記フレーム本体の上部の外側面との間に第2の間隙を形成するように該上部の外側面に設けられ、且つ前記水平軸を中心とする上部円弧面を含む上部ガイド部と、前記上部ガイド部に水平方向に穿設された前記水平軸を中心とする円弧孔と、を有し、

前記円筒状ホルダは、前記水平軸に回転可能に支持された際に、内周面が前記水平軸の外周面に、外周面が前記下部円弧面および上部円弧面にそれぞれ臨み、且つ前記水平軸を軸とする環状のマグネットを内部に収容した中空円筒状の回転体と、前記下部ガイド部と前記上部ガイド部との間の第3の間隙に挿入可能に前記回転体の外周に突設された一对の抜け止め部と、前記一对の抜け止め部のうちの一方に設けられた、L字状の前記フロートアームの先端部が挿入されるアーム端保持切欠と、L字状の前記フロートアームの軸部を着脱可能に保持するように前記回転体の底面に設けられたアーム軸保持部と、を有し、

前記円筒状ホルダの回転によって前記第1の間隙及び前記第2の間隙にそれぞれが収容された前記一对の抜け止め部のうちの、前記円弧孔に臨んだ一方の抜け止め部の前記アーム端保持切欠に、前記アーム軸保持部に軸部を装着した前記フロートアームの先端部が挿入されたこと。

#### 【0013】

上記(1)の構成の非接触式液面レベルセンサによれば、L字状のフロートアームの一边をアーム端保持切欠が他辺をアーム軸保持部によって保持する構成であるため、アーム端保持切欠及びアーム軸保持部がフロートアーム33を絞める力は小さくて済む。このため、フロートアームを円筒状ホルダに装着する際に、アーム端保持切欠及びアーム軸保持部にフロートアームの2辺をそれぞれ嵌め込む力もまた小さくて済み、フロートアームを円筒状ホルダに容易に装着することができる。この結果、非接触式液面レベルセンサの組み立て作業時間の短縮化と低コスト化を実現することができる。

#### 【0014】

また、フレームの円弧孔によって、アーム端保持切欠に先端部が保持されたフロートアームの移動領域を規制することによって、一对の抜け止め片が下部ガイド枠および上部ガイド枠間の第3の間隙に臨むことがなく、したがって、円筒状ホルダがフレームから抜け出ることを確実に防止することができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0015】

本発明の非接触式液面レベルセンサによって、フレームに対し円筒状ホルダおよびフロートアームを低い作業コストで簡単に組み付けることができる。

#### 【0016】

以上、本発明について簡潔に説明した。以下に説明する実施の形態は、図面を参照することによりさらに明確となる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0017】

以下に、本発明に係る好適な実施形態を図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本発明に係る実施形態の非接触式液面レベルセンサを示す分解斜視図、図2は、図1のII-IIからみた、円筒状ホルダ未装着時のフレームの矢視断面図、図3は、図1のII-IIからみた、円筒状ホルダ装着時のフレームの矢視断面図、図4は、本発明に係る実施形態の非接触式液面レベルセンサにおける、円筒状ホルダ未装着時のフレームの正面図、図5は、本発明に係る実施形態の非接触式液面レベルセンサにおける、円筒状ホルダ装着時のフレームの正面図、図6は、本発明に係る実施形態の非接触式液面レベルセンサにおける、フレームに対する円筒状ホルダおよびフロートアームの組み付け手順を示す説明図である。

#### 【0018】

図1～図5に示すように、本実施形態の非接触式液面レベルセンサ30は、フレーム31と、円筒状ホルダ32と、フロートアーム33と、含んで構成される。これらのうちフ

10

20

30

40

50

フレーム 31 は、合成樹脂を射出成形することにより形成され、補強や部品の取り付けのための多数のリブ等（図示省略）を持つ。このフレーム 31 は自動車の燃料タンク内の所定位置に固定される。このフレーム 31 の一外側面（図 2 では、右側面）には、図 2 及び図 3 に示すフレーム 31 の中央部に位置するフレーム本体 31 a の一外側面から水平方向に突出するように、水平軸 34 が該フレーム 31 に一体成型されている。

【0019】

この水平軸 34 は、所定高さの有底中空の円筒状をなし、その筒穴 35 内に磁電変換素子 36 が収納されている。この水平軸 34 には摺動用樹脂を用いており、これに嵌合される後述の円筒状ホルダ 32 の回転体 59 によって、該円筒状ホルダ 32 は円滑に回転可能に水平軸 34 に支承される。磁電変換素子 36 にはホール素子やホール IC などが用いられる。この磁電変換素子 36 のリード線 37 は、フレーム 31 内に一部が埋設されたターミナル 38 にスポット溶接により接続されている。

10

【0020】

このターミナル 38 は帯状の導電板などからなり、電力供給用および信号出力用として例えば 3 本設けられる。これらの各ターミナル 38 間にはコンデンサや抵抗素子などの電気回路素子 39 が接続される。ターミナル 38 は上端部がフレーム 31 の上端より外部に突出し、これが外部リード端子（図示省略）との接続部となっている。ターミナル 38 の下半部は水平軸 34 の設置側とは反対側のフレーム本体 31 a の外側面から露出している。

【0021】

20

この露出面側が湿気に晒されたり塵埃などが付着したりすると、ターミナルやこれに接続された電子部品の品質劣化を招く。この品質劣化を防止するため、その露出部分を被うようにカバー 40 が装着される。このカバー 40 は、フレーム 31 と同一または類似する素材の合成樹脂により形成されており、必要に応じ周縁部をフレーム 31 に熱溶着することができる。これによって前記露出部分を含む空間 41 を確実に密閉できる。なお、カバー 40 をフレーム 31 に対して着脱自在な構成とした場合には、空間 41 内の前記抵抗やコンデンサといった電子部品の交換や修理、点検などが可能になる。

【0022】

フレーム本体 31 a の外側面であって水平軸 34 の下側には、下部ガイド部 42 がフレーム本体 31 a に対して橋設されるようにフレーム本体 31 a に一体成型されている。この下部ガイド部 42 は、フレーム本体 31 a と結合部 43 a、43 b の 2 箇所て結合し、フレーム本体 31 a の外側面との間に上下方向に貫通する間隙 43 を形成することによって、ブリッジ形状をなす。また、この下部ガイド部 42 の上部には、水平軸 34 を中心とする所定半径の下部円弧面 44 が形成されている。この下部ガイド部 42 は、該下部ガイド部 42 を正面視したときに略横長の長方形をなす。

30

【0023】

また、フレーム本体 31 a の外側面であって水平軸 34 の上側には、上部ガイド部 45 がフレーム本体 31 a に対して橋設されるように該フレームに一体成型されている。この上部ガイド部 45 は、フレーム本体 31 a と結合部 46 a、46 b の 2 箇所て結合し、フレーム本体 31 a の外側面との間に上下方向に貫通する間隙 46 を形成することによって、ブリッジ形状をなす。この間隙 46 の形状は、図 4 に示すように、上下方向に貫通するように垂直方向に貫通している。この上部ガイド部 45 の下部には、水平軸 34 を中心とする上部円弧面 47 が形成されている。さらに、上部ガイド部 45 には、間隙 46 に抜ける円弧穴 48 が穿設されている。また、この上部ガイド部 45 は、該上部ガイド部 45 を正面視したときに略横長の長方形をなす。

40

【0024】

この円弧孔 48 は、水平軸 34 を中心とする所定半径の円弧形状をなし、左右対称のサイズを持つ。この円弧孔 48 の形状は、これの中を移動する後述のフロートアーム 33 を、90度の角度領域内に規制する形状である。この円弧孔 48 に対向するフレーム本体 31 a の外側面には、後述するように円弧孔 48 にフロートアーム 33 を貫通させた際に、

50

フロートアーム 3 3 の回転に応じて該フロートアーム 3 3 の先端部 3 3 b をガイドするガイド溝 3 1 c (円弧孔 4 8 と略同一軌跡) が形成されている。以上、フレーム 3 1 は、フレーム本体 3 1 a、水平軸 3 4、下部ガイド部 4 2、上部ガイド部 4 5、および円弧孔 4 8 を含んで構成される。

【 0 0 2 5 】

一方、円筒状ホルダ 3 2 の中心部には、内周面が水平軸 3 4 の外周面に、外周面が下部ガイド部 4 2 の下部円弧面 4 4 および上部ガイド部 4 5 の上部円弧面 4 7 にそれぞれ臨み、且つ水平軸 3 4 を軸とする環状のマグネット 5 7 を内部に収容した有底中空円筒上の回転体 5 9 が位置する。回転体 5 9 の外周には、円筒状ホルダ 3 2 をフレーム 3 1 に装着する際に、下部ガイド部 4 2 と上部ガイド部 4 5 との間隙 4 9 に挿入可能で、且つ下部ガイド部 4 2 の間隙 4 3、上部ガイド部 4 5 の間隙 4 6 にそれぞれ一方が嵌合可能な、一对の抜け止め片 5 0、5 1 が突設されている。これらの抜け止め片 5 0、5 1 は、回転体 5 9 の外周に、回転体 5 9 の中心を通る略直線上に配置されている。抜け止め片 5 0 は、回転体 5 9 を水平軸 3 4 に嵌合させる方向から該抜け止め片 5 0 を見てフック状をなし、後述のフロートアーム 3 3 端を保持する一部開放のアーム端保持切欠 5 2 が形成されている。この抜け止め片 5 0 はフック状に形成されて弾性が付与されているため、フロートアーム 3 3 の先端部の着脱および保持をそれぞれ容易かつ確実にする。

10

【 0 0 2 6 】

回転体 5 9 の底面には前記フロートアーム 3 3 の軸部 3 3 a を着脱可能に装着するためのアーム軸保持部 5 3 が一体に設けられている。このアーム軸保持部 5 3 は、図 1 に示すようにフック状をなし、このフック状をなすアーム軸保持切欠 5 4、各抜け止め片 5 0、5 1 の中心を結ぶ線上に位置するように形成されている。アーム軸保持部 5 3 もフック状部では弾性が付与されているため、フロートアーム 3 3 の軸部の着脱および保持を容易かつ確実にする。

20

【 0 0 2 7 】

回転体 5 9 の内面は、リング状壁 5 5 によって形成される。このリング状壁 5 5 は、水平軸 3 4 の外周面に対し回動可能に適合する径の円滑面である。このリング壁 5 5 の端縁は、フレーム 3 1 の外側に形成されたリングガイド溝 3 1 b 内に臨み、リング壁 5 5 の回動を妨げないようにしている。

【 0 0 2 8 】

回転体 5 9 の内面であるリング壁 5 5 と回転体 5 9 の外面である外周壁 3 2 a との間は環状のリング状切欠 5 6 となっており、このリング状切欠 5 6 内にはリング状のマグネット 5 7 が収納されて、水平軸 3 4 に対し同心位置に臨む。マグネット 5 7 は磁性粉をリング状に成形して焼成した後、円周方向に S 極、N 極の 2 極に着磁した、例えばフェライトマグネット等が用いられる。このマグネット 5 7 は、水平軸 3 4 内の磁電変換素子 3 6 とは互いに垂直方向に重なる位置にあって、磁電変換素子 3 6 によるホルダ 3 2 の回転位置を高感度検出可能になっている。

30

【 0 0 2 9 】

フロートアーム 3 3 は、例えば「L」の字状をなし、長辺の軸部 3 3 a に対して短辺の先端部 3 3 b が垂直方向に屈折形成されている。この軸部 3 3 a はアーム軸保持部 5 3 のアーム軸保持切欠 5 4 に嵌合可能な太さ(径)となっている。軸部 3 3 a の先端には、燃料タンク内の液面レベルの変位に伴って上下するフロート 5 8 が取り付けられている。一方、フロートアーム 3 3 の先端部 3 3 b は抜け止め片 5 0 のアーム端保持切欠 5 2 に嵌合可能な太さとなっている。

40

【 0 0 3 0 】

フレーム 3 1、円筒状ホルダ 3 2、フロートアーム 3 3 が次のようにして組み付けられることによって、非接触式液面レベルセンサが形成される。

【 0 0 3 1 】

先ず、図 6 ( a ) に示すように、円筒状ホルダ 3 2 を、一对の抜け止め片 5 0、5 1 がフレーム 3 1 の上部ガイド部 4 5 および下部ガイド部 4 2 間の間隙 4 9 に介在するように

50

、円筒状ホルダ 3 2 の向きをその間隙 4 9 の向きに合わせる。さらに、その円筒状ホルダ 3 2 をその間隙 4 9 内に挿入する。さらに、円筒状ホルダ 3 2 の回転体 5 9 をフレーム 3 1 の水平軸 3 4 の中心に合わせるように円筒状ホルダ 3 2 を押し付ける。

【 0 0 3 2 】

円筒状ホルダ 3 2 の回転体 5 9 の軸心と水平軸 3 4 の軸心とが一致していれば、円筒状ホルダ 3 2 をフレーム本体 3 1 a の外側面側に押し付けることができる。この押し付けによって、円筒状ホルダ 3 2 のリング壁 5 5 が水平軸 3 4 の外周面に滑らかに嵌り込む。従って、各抜け止め片 5 0、5 1 は、上部ガイド部 4 5 の間隙 4 6 および下部ガイド部 4 2 の間隙 4 3 にそれぞれ臨むように位置する。

【 0 0 3 3 】

そこで、円筒状ホルダ 3 2 を、図 6 ( b ) に示すように、矢印方向 A に 9 0 度の角度回動させて、一方の抜け止め片 5 0 を間隙 4 3 内へ、またもう一方の抜け止め片 5 1 を間隙 4 6 内へそれぞれ移動させる。これにより、抜け止め片 5 0 のアーム端保持切欠 5 2 が円弧孔 4 8 内に臨む。図 6 ( b ) に示すように、円筒状ホルダ 3 2 を 9 0 度の角度回動させた場合においては、一对の抜け止め片 5 0、5 1 が間隙 4 3、4 6 内にそれぞれ収容されるため、この回動角度が保持されている限りにおいては、一对の抜け止め片 5 0、5 1 と、上部ガイド部 4 5 及び下部ガイド部 4 2 とが協働して円筒状ホルダ 3 2 が抜け出るのを防ぐ機能を果たす。

【 0 0 3 4 】

次に、フロートアーム 3 3 の先端部 3 3 b を、円弧孔 4 8 を通して抜け止め片 5 0 のアーム端保持切欠 5 2 に貫通するように嵌め込む。この嵌め込みは、アーム端保持切欠 5 2 がフック形状をなすため容易である。アーム端保持切欠 5 2 のフック部の弾性により、フロートアーム 3 3 の先端部 3 3 b が安定的に保持される。フロートアーム 3 3 の先端部 3 3 b をアーム端保持切欠 5 2 に嵌め込む場合、フロートアーム 3 3 の軸部 3 3 a を斜めにするように回動操作して、フロートアーム 3 3 の先端部 3 3 b がアーム軸保持部 5 3 に接触しないようにしておく。

【 0 0 3 5 】

続いて、このアーム端保持切欠 5 2 に貫通されたフロートアーム 3 3 の先端部 3 3 b を軸として、フロートアーム 3 3 の軸部 3 3 a をアーム軸保持切欠 5 4 側へ回動操作し、アーム軸保持部 5 3 のアーム軸保持切欠 5 4 内に、このアーム軸保持切欠 5 4 の開口部側からフロートアーム 3 3 の軸部 3 3 a を嵌め込む。この結果、軸部 3 3 a は、図 6 ( c ) に示すように、アーム軸保持切欠 5 4 内に安定的に保持される。この結果、フロートアーム 3 3 は、円筒状ホルダ 3 2 に対して 2 箇所確実に固定される。

【 0 0 3 6 】

フロートアーム 3 3 の先端部 3 3 b を、円弧孔 4 8 を通して抜け止め片 5 0 のアーム端保持切欠 5 2 に固定し、且つ軸部 3 3 a をアーム軸保持切欠 5 4 内に固定した結果、上部ガイド部 4 5 は抜け止め片 5 0 と軸部 3 3 a とによって狭まれた状態になる。このような状態では、円筒状ホルダ 3 2 の回転角は、フロートアーム 3 3 の先端部 3 3 b が円弧孔 4 8 内を移動可能な範囲に規制されるため、一对の抜け止め片 5 0、5 1 が下部ガイド部 4 2 および上部ガイド部 4 5 間の間隙 4 9 に臨むことがない。したがって、円筒状ホルダ 3 2 がフレーム 3 1 から抜け出ることはない。

【 0 0 3 7 】

一方、この円筒状ホルダ 3 2 の回転量は、水平軸 3 4 内に設置された磁電変換素子 3 6 によって検出され、この検出出力がリード線 3 7 を介して各ターミナル 3 8 に伝えられる。この場合に、円筒状ホルダ 3 2 と水平軸 3 4 との円滑な摺接によって、円筒状ホルダ 3 2 の回転時に磁電変換素子 3 6 から得られる検出信号は高精度で安定的なものとなる。これらのターミナル 3 8 間には前記のように抵抗やコンデンサなどの電気部品（回路素子）が接続されており、これらの回路素子による信号処理（例えば、波形整形処理など）が行われて、検出信号はターミナル 3 8 に接続された外部回路へ導出される。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

50

以上説明してきたように、本発明に係る実施形態の非接触式液面レベルセンサによれば、L字状のフロートアーム33の一边をアーム端保持切欠52が他辺をアーム軸保持部53によって保持する構成であるため、アーム端保持切欠52及びアーム軸保持部53がフロートアーム33を絞める力は小さくて済む。このため、フロートアーム33を円筒状ホルダ32に装着する際に、アーム端保持切欠52及びアーム軸保持部53にフロートアーム33の2辺をそれぞれ嵌め込む力もまた小さくて済み、フロートアーム33を円筒状ホルダ32に容易に装着することができる。この結果、非接触式液面レベルセンサの組み立て作業時間の短縮化と低コスト化を実現することができる。

【0039】

また、フレーム31の円弧孔48によって、アーム端保持切欠52に先端部33bが保持されたフロートアーム33の移動領域を円筒状ホルダ32の例えば90度の回動範囲内に規制することによって、一对の抜け止め片50、51が下部ガイド部42および上部ガイド部45間の間隙49に臨むことがなく、したがって、円筒状ホルダ32がフレーム31から抜け出ることを確実に防止することができる。

【0040】

フレーム31に装着された円筒状ホルダ32内のマグネット57等の点検や修理等をする場合には、フロートアーム33を円筒状ホルダ32のアーム軸保持切欠54およびアーム端保持切欠50から分離し、円筒状ホルダ32を前記とは逆方向に回動操作する。これにより、円筒状ホルダ32はフレーム31から簡単に分離され、前記点検や修理を速やかに実施できる。

【0041】

なお、本発明は、前述の実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形、改良、等が可能である。その他、前述した実施例における各構成要素の材料、形状、寸法、数値、形態、数、配置箇所、等は本発明を達成できるものであれば任意であり、限定されない。

【0042】

また、本発明の非接触式液面レベルセンサ30は、前述のような車両用燃料タンクに限らず、種々の液体貯留タンクにおける液面レベルの検出にも広く適用可能であることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明に係る実施形態の非接触式液面レベルセンサを示す分解斜視図

【図2】図1のII-IIからみた、円筒状ホルダ未装着時のフレームの矢視断面図

【図3】図1のII-IIからみた、円筒状ホルダ装着時のフレームの矢視断面図

【図4】本発明に係る実施形態の非接触式液面レベルセンサにおける、円筒状ホルダ未装着時のフレームの正面図

【図5】本発明に係る実施形態の非接触式液面レベルセンサにおける、円筒状ホルダ装着時のフレームの正面図

【図6】本発明に係る実施形態の非接触式液面レベルセンサにおける、フレームに対する円筒状ホルダおよびフロートアームの組み付け手順を示す説明図

【図7】従来の非接触式液面レベルセンサを示す分解斜視図

【図8】従来の非接触式液面レベルセンサにおける円筒状ホルダに対するフロートアームの取り付け方法を示す説明図

【符号の説明】

【0044】

30 非接触式液面レベルセンサ

31 フレーム

31a フレーム本体

32 円筒状ホルダ

33 フロートアーム

33a 軸部

10

20

30

40

50

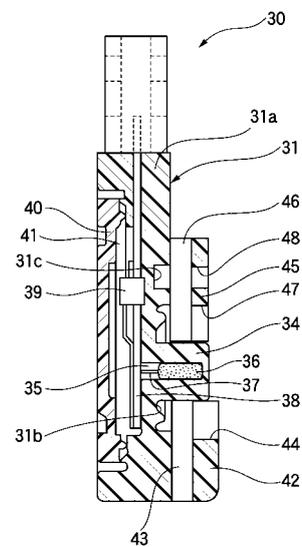
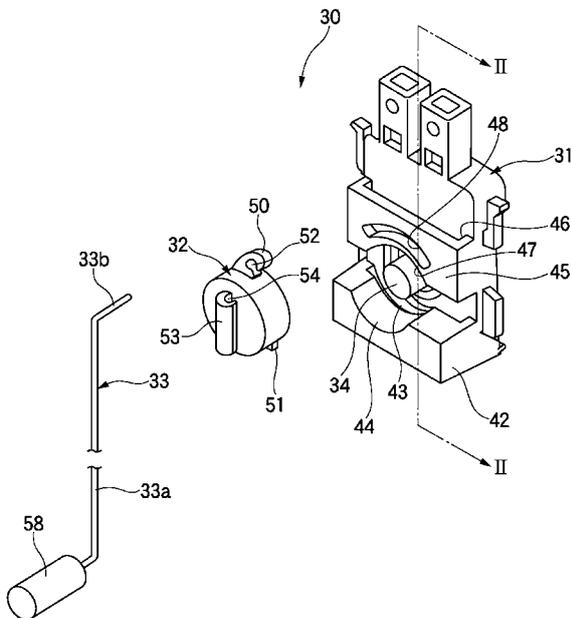
- 3 3 b 先端部
- 3 4 水平軸
- 3 6 磁電変換素子
- 3 7 リード線
- 3 8 ターミナル
- 3 9 回路素子
- 4 2 下部ガイド部
- 4 3 間隙
- 4 4 下部円弧面
- 4 5 上部ガイド部
- 4 6 間隙
- 4 8 円弧孔
- 4 9 間隙
- 5 0、5 1 抜け止め片
- 5 2 アーム端保持切欠
- 5 3 アーム軸保持部
- 5 4 アーム軸保持切欠
- 5 5 リング壁
- 5 6 リング状切欠
- 5 7 マグネット
- 5 8 フロート
- 5 9 回転体

10

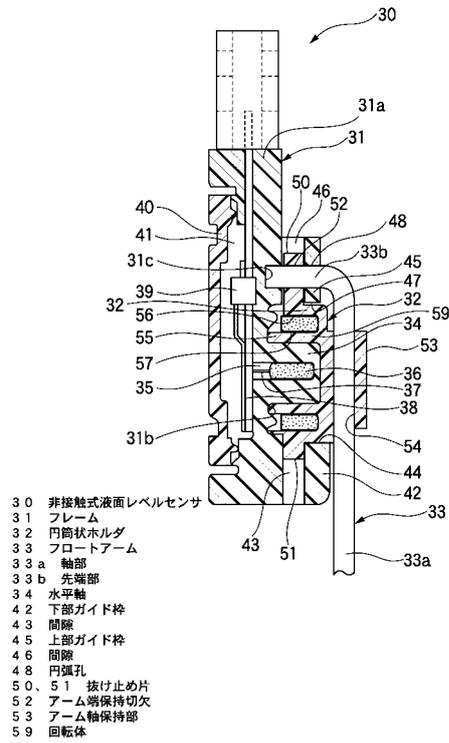
20

【図1】

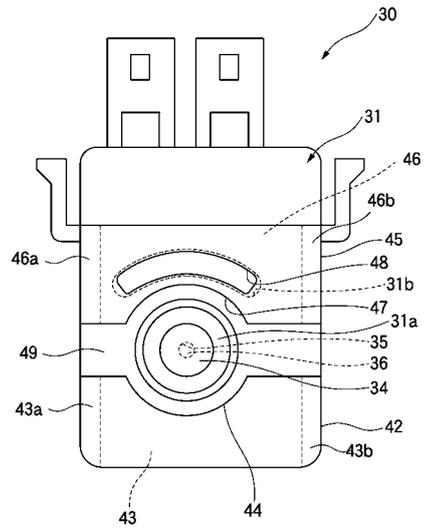
【図2】



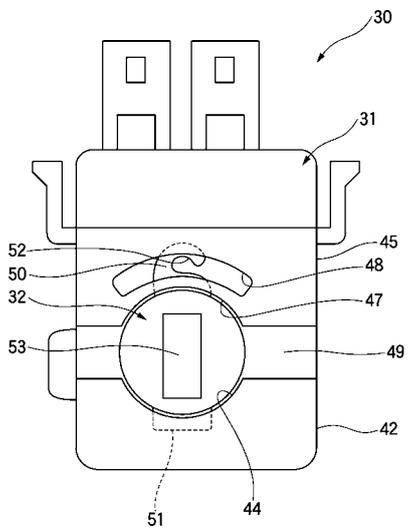
【図3】



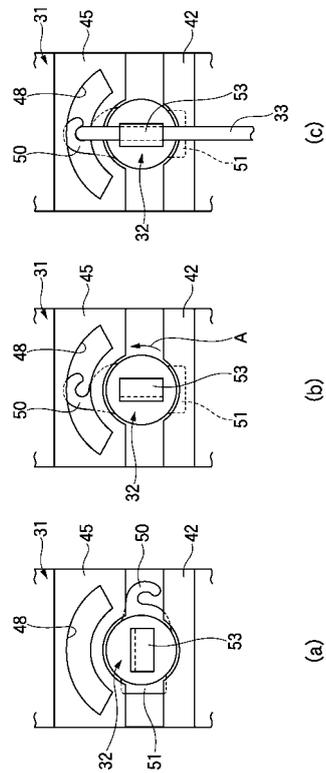
【図4】



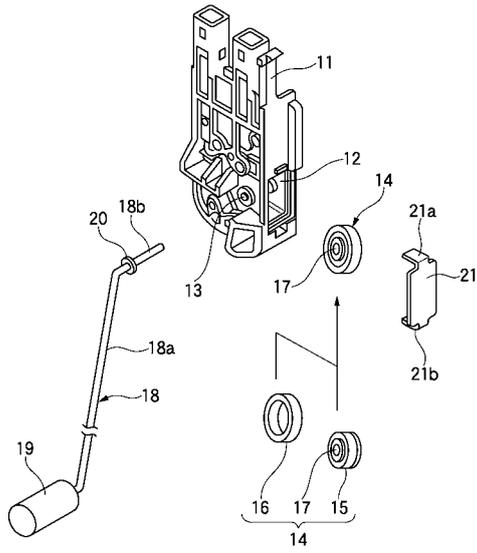
【図5】



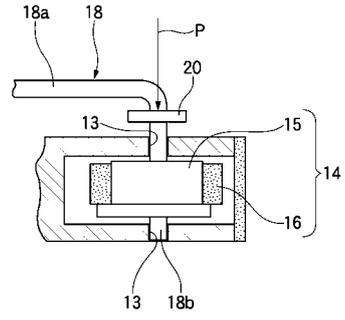
【図6】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-010093(JP,A)  
特開2002-206945(JP,A)  
特開2001-124615(JP,A)  
特開2006-153615(JP,A)  
特開2004-037196(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01F 23/32 - 23/38