

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-9880

(P2018-9880A)

(43) 公開日 平成30年1月18日(2018.1.18)

(51) Int.Cl.
G01F 23/38 (2006.01)F I
G O I F 23/38テーマコード (参考)
2 F O I 3

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2016-138858 (P2016-138858)
(22) 出願日 平成28年7月13日 (2016.7.13)(71) 出願人 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(74) 代理人 100106149
弁理士 矢作 和行
(74) 代理人 100121991
弁理士 野々部 泰平
(74) 代理人 100145595
弁理士 久保 貴則
(72) 発明者 赤塚 国臣
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内
Fターム(参考) 2F013 AA07 AA10 BC04 BG01 BG13
CA30

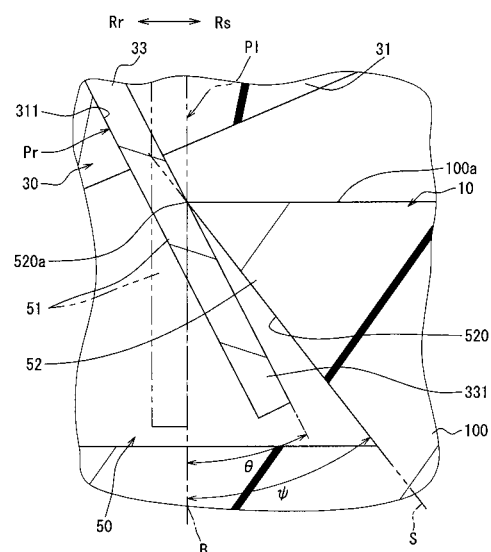
(54) 【発明の名称】 液面検出装置

(57) 【要約】

【課題】 液面レベルの高い検出精度と保証可能な広い検出範囲とを実現する液面検出装置の提供。

【解決手段】 検出固定体10は、燃料タンクに対して位置固定される固定ストップ52を有する。検出回転体30は、フロートの上下動に追従して回転可能に、検出固定体10により軸受されており、その回転位置に対応した液面レベルが検出される。検出回転体30は、検出固定体10側へ突出している回転ストップ51を有し、回転ストップ51が特定回転側Rsへの動きを固定ストップ52に止められることにより回転領域が規制される。固定ストップ52は、検出回転体30側へ向かうほど特定回転側Rsとは逆側Rrへ張出して、回転領域の限界回転位置Plにて回転ストップ51に係止するストップ面520を、形成している。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

容器（２）内に貯留された液体の液面レベル（ＬＬ）を検出する液面検出装置（１）であって、

前記容器に対して位置固定される固定ストッパ（５２，２０５２，１０５２）を有する検出固定体（１０）と、

前記液体に浮遊するフロート（２０）と、

前記フロートの上下動に追従して回転可能に、前記検出固定体により軸受されており、回転位置に対応した前記液面レベルが検出される検出回転体（３０）とを、備え、

前記検出回転体は、前記検出固定体側へ突出している回転ストッパ（５１，３０５１）を有し、前記回転ストッパが特定回転側（Ｒｓ）への動きを前記固定ストッパに止められることにより回転領域（Ａ）が規制され、

前記固定ストッパは、前記検出回転体側へ向かうほど前記特定回転側とは逆側（Ｒｒ）へ張出して、前記回転領域の限界回転位置（Ｐ１）にて前記回転ストッパに係止するストッパ面（５２０，２５２０，１５２０）を、形成している液面検出装置。

【請求項 2】

前記固定ストッパ（５２，２０５２）において前記ストッパ面（５２０，２５２０）は、前記検出回転体側のストッパ端部（５２０ａ）により前記限界回転位置の前記回転ストッパに係止する請求項 1 に記載の液面検出装置。

【請求項 3】

前記検出回転体は、前記検出固定体による前記検出回転体の軸受中心線（Ｃ）に対して、前記逆側へ最大傾斜角度（ θ ）までの傾斜を許容されており、

前記回転ストッパは、前記軸受中心線に対して前記検出回転体の傾斜しない正規位置では、前記軸受中心線と平行に想定される基準軸線（Ｂ）に沿って、前記検出固定体側へ突出しており、

前記検出回転体側へ向かうほど前記基準軸線に対して前記逆側へ前記最大傾斜角度よりも大きく傾斜し且つ前記ストッパ端部を通る姿勢に想定される傾斜面を、仮想傾斜面（Ｓ）と定義すると、前記ストッパ面は、前記仮想傾斜面を前記逆側へ越えない範囲で張出している請求項 2 に記載の液面検出装置。

【請求項 4】

前記ストッパ面（２５２０）は、前記特定回転側へ凹む凹面状に形成されている請求項 2 又は 3 に記載の液面検出装置。

【請求項 5】

前記回転ストッパ（３０５１）は、前記特定回転側へ突出しており且つ前記限界回転位置にて前記ストッパ端部により係止されるストッパ突起（３５１０，１５１０）を、有する請求項 2 ～ 4 のいずれか一項に記載の液面検出装置。

【請求項 6】

前記検出回転体は、

前記検出固定体により軸受されている回転本体（３１）と、

前記回転本体と前記フロートとの間を接続しているアーム（３３）とを、含んで構成され、

前記アームは、

前記回転本体と一体回転可能に装着されている装着部（３３０）と、

前記装着部よりも前記フロートとは反対側へ延出して、前記回転ストッパ（５１，３０５１）を形成している延出部（３３１）とを、有する請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の液面検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、容器内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に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、容器内の液体に浮遊するフロートの上下動に追従して回転可能に、検出回転体が検出固定体により軸受されている液面検出装置は、広く知られている。この種の液面検出装置では、検出回転体の回転位置に対応した液面レベルが検出されることとなる。

【0003】

さて、こうした液面検出装置の一種として特許文献1に開示の装置では、検出回転体のうち検出固定体側へ突出している回転ストッパが、特定回転側への動きを検出固定体の固定ストッパに止められることで、回転領域が規制されるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第516997号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1に開示の液面検出装置では、固定ストッパのうち、回転領域の限界回転位置にて回転ストッパに係止するストッパ面が、検出固定体による検出回転体の軸受中心線に沿って形成されていると考えられる。そのため、検出回転体が検出固定体との間の軸受けガタ等により傾斜すると、ストッパ面に対する回転ストッパの接触位置が検出回転体の回転側へとずれることで、液面レベルの検出精度が悪化してしまう。

【0006】

ここで図18に示すように、軸受中心線に沿うストッパ面1001aでの係止作用によって回転ストッパ1000が固定ストッパ1001に動きを止められる特定回転側Rsに対し、逆側Rrへ検出回転体1002が傾斜すると、特に問題が生じる。その問題とは、ストッパ面1001aに対する回転ストッパ1000の接触位置が、図18に二点鎖線で示す回転領域の限界回転位置Plから、特定回転側Rsの逆側Rrへとずれた回転位置Prとなるのに対応して、検出される液面レベルに検出誤差が生じることにある。この場合に液面レベルの検出範囲は、正規範囲よりも検出誤差分だけ狭くなる。これは、液面レベルの保証可能な検出範囲が狭くなることを意味するため、保証性能という点で望ましくない。

【0007】

本発明は、以上説明した問題に鑑みてなされたものであって、その目的は、液面レベルの高い検出精度と保証可能な広い検出範囲とを実現する液面検出装置を、提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

以下、課題を達成するための発明の技術的手段について、説明する。尚、発明の技術的手段を開示する特許請求の範囲及び本欄に記載された括弧内の符号は、後に詳述する実施形態に記載された具体的手段との対応関係を示すものであり、発明の技術的範囲を限定するものではない。

【0009】

上述の課題を解決するために開示された第一発明は、

容器(2)内に貯留された液体の液面レベル(LL)を検出する液面検出装置(1)であって、

容器に対して位置固定される固定ストッパ(52, 2052, 1052)を有する検出固定体(10)と、

液体に浮遊するフロート(20)と、

フロートの上下動に追従して回転可能に、検出固定体により軸受されており、回転位置に対応した液面レベルが検出される検出回転体(30)とを、備え、

10

20

30

40

50

検出回転体は、検出固定体側へ突出している回転ストップ（51，3051）を有し、回転ストップが特定回転側（Rs）への動きを固定ストップに止められることにより回転領域（A）が規制され、

固定ストップは、検出回転体側へ向かうほど特定回転側とは逆側（Rr）へ張出して、回転領域の限界回転位置（P1）にて回転ストップを係止するストップ面（520，2520，1520）を、形成している。

【0010】

このように第一発明による検出固定体の固定ストップでは、検出回転体側へ向かうほど特定回転側とは逆側へ張出しているストップ面が、回転領域の限界回転位置にて回転ストップを係止することで、特定回転側への検出回転体の動きを止める。これによれば、検出回転体が検出固定体との間の軸受けガタ等により特定回転側の逆側へ傾斜したとしても、検出回転体側ほど当該逆側へと張出したストップ面に対する回転ストップの接触位置は、当該逆側へのずれを低減され得る。故に、ストップ面に対する回転ストップの接触位置が限界回転位置よりもずれる側、即ち特定回転側の逆側となる回転位置に対応して検出の液面レベルについては、当該ずれによる検出誤差も低減され得る。したがって、液面レベルの高い検出精度と保証可能な広い検出範囲とを実現することができる。

【0011】

また、開示された第二発明の固定ストップ（52，2052）においてストップ面（520，2520）は、検出回転体側のストップ端部（520a）により限界回転位置の回転ストップを係止する。

【0012】

このように第二発明による固定ストップでは、検出回転体側ほど特定回転側とは逆側へ張出しているストップ面のうち、検出回転体側のストップ端部により、限界回転位置の回転ストップが係止されることとなる。これによれば、ストップ端部に対する回転ストップの接触位置を、検出回転体の傾斜がない場合の正規位置へと可及的に近づけて、当該接触位置の特定回転側とは逆側へのずれ低減作用を高め得る。故に、検出誤差を低減して、保証可能な広い検出範囲の実現に貢献することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】第一実施形態による液面検出装置を示す正面図である。

【図2】図1のII-II線断面図である。

【図3】図1とは異なる作動状態を拡大して示す正面図である。

【図4】第一実施形態によるストップ構造を示す断面図であって、図3のIV-IV線断面図に対応して図1，3とは異なる作動状態を示す図である。

【図5】第一実施形態によるストップ構造を示す断面図であって、検出回転体が図4の正規位置から傾斜した状態を示す図である。

【図6】第二実施形態によるストップ構造を示す断面図であって、図5に対応した図である。

【図7】第三実施形態によるストップ構造を示す断面図であって、図4に対応した図である。

【図8】図5の変形例を示す断面図である。

【図9】図5の変形例を示す断面図である。

【図10】図5の変形例を示す断面図である。

【図11】図5の変形例を示す断面図である。

【図12】図5の変形例を示す断面図である。

【図13】図6の変形例を示す断面図である。

【図14】図5の変形例を示す断面図である。

【図15】図6の変形例を示す断面図である。

【図16】図5の変形例を示す断面図である。

【図17】図7の変形例を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 18】従来の課題を説明するための断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明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。

10

【0015】

(第一実施形態)

図 1, 2 に示すように、本発明の第一実施形態による液面検出装置 1 は、車両における「容器」としての燃料タンク 2 内に、搭載される。ここで燃料タンク 2 は、車両の内燃機関へ供給される「液体」としての燃料を、内部に貯留する。そこで液面検出装置 1 は、燃料タンク 2 内のうち燃料に浸る位置にて燃料ポンプモジュール 3 等に保持された状態下、当該燃料の液面レベル LL を検出する。

【0016】

(基本構成)

まず、液面検出装置 1 の基本構成を説明する。図 1 ～ 3 に示すように液面検出装置 1 は、検出固定体 10、フロート 20、検出回転体 30 及び回転センサ 40 を備えている。

20

【0017】

検出固定体 10 は、例えばポリフェニレンサルファイド樹脂等の耐燃料性樹脂材料により形成されている。検出固定体 10 は、固定本体 100 及び固定軸受 101 を含んで構成されている。固定本体 100 は、燃料タンク 2 内にて上下方向に沿って配置される矩形板状を、呈している。固定本体 100 は、燃料ポンプモジュール 3 に装着されることで、当該燃料ポンプモジュール 3 を介して燃料タンク 2 内に位置固定される。図 2 に示すように固定軸受 101 は、固定本体 100 から検出回転体 30 側へ向かって突出する円柱状を、呈している。固定軸受 101 の中心線は、燃料タンク 2 内では横方向に沿って延伸することとなる軸受中心線 C として、定義される。

30

【0018】

図 1, 2 に示すようにフロート 20 は、例えば発泡エボナイト等の軽量材料によりブロック状に形成されている。フロート 20 には、燃料よりも小さい比重が与えられている。フロート 20 は、燃料タンク 2 内にて燃料液面に浮遊することで、液面レベル LL に対応した位置へと上下動する。

【0019】

検出回転体 30 は、回転本体 31、一对のマグネット 32 及びアーム 33 を含んで構成されている。回転本体 31 は、例えばポリフェニレンサルファイド樹脂等の耐燃料性樹脂材料により円板状に形成されている。回転本体 31 は、固定軸受 101 により軸受されることで、軸受中心線 C まわりの両側に回転可能となっている。回転本体 31 は、軸受中心線 C を径方向に挟む両側に、それぞれ係合爪状の装着爪 310 を有している。さらに回転本体 31 は、軸受中心線 C から片方の装着爪 310 よりも径方向に偏心した複数箇所に、それぞれ挿入孔 311 を有している。各挿入孔 311 は、軸受中心線 C に沿って軸方向に回転本体 31 を貫通する円筒孔状に、形成されている。

40

【0020】

図 2 に示すようにマグネット 32 は、軸受中心線 C を径方向に挟む両側に、それぞれ一つずつ設けられている。各マグネット 32 は、例えばフェライト磁石等の強磁性金属材料により扇形柱状に形成されている。各マグネット 32 は、回転本体 31 の内部に一体回転可能に埋設されている。各マグネット 32 は、固定軸受 101 に対して作用させる磁界を、共同して発生する。

50

【0021】

図1～3に示すようにアーム33は、例えばステンレス鋼等の弾性金属材料により丸棒状に形成されている。アーム33は、回転本体31とフロート20との間を、複数箇所にて屈曲した屈曲線状に接続している。具体的にアーム33の一端部側は、フロート20に対して使用中は離脱不能に挿通されることで、当該フロート20を支持している。フロート20とは反対側となるアーム33の他端部側は、複数の挿入孔311の中で、燃料タンク2のサイズ等といった製品仕様に応じた一つに挿入される。

【0022】

アーム33の中間部は、装着部330を形成している。装着部330は、一对の装着爪310の係合により離脱不能に保持されることで、回転本体31に対して一体回転可能に装着されている。かかる装着によりアーム33は、フロート20の上下動に追従して軸受中心線Cまわりに回転することで、液面レベルLLに対応した回転位置へと動く。このときアーム33は、装着部330にて軸受中心線Cとは実質垂直な径方向に延伸した状態を、回転本体31の任意の回転位置で維持する。

【0023】

回転センサ40は、検出素子41及び複数のターミナル42を含んで構成されている。検出素子41は、例えばホール素子等の磁気検出素子である。検出素子41は、固定軸受101内に収容されることで、一对のマグネット32間に配置されている。検出素子41は、それらマグネット32の発生した磁界を感知する。ここで、検出素子41の感知する磁界は、回転本体31の回転位置に応じて変化する。これにより、検出素子41の出力信号に基づくことで、液面レベルLLを検出することが可能となっている。即ち、検出素子41の出力信号は、液面レベルLLの検出結果を表す信号となる。

【0024】

ターミナル42は、複数並んで設けられ、それぞれ燃料タンク2内にて上下方向に延伸している。各ターミナル42は、例えば燐青銅といった導電性金属材料により平板带状に形成されている。各ターミナル42は、検出素子41の対応する端子に電気接続されている。それと共に各ターミナル42は、燃料タンク2外の制御回路にも電気接続される。これらの電気接続下にて制御回路は、検出素子41の出力信号を受信することで、液面レベルLLの検出結果を認識可能となる。

【0025】

(ストッパ構造)

次に、液面検出装置1において検出回転体30及び検出固定体10の間に跨って構築されているストッパ構造50につき、説明する。図1, 3, 4に示すようにストッパ構造50は、検出回転体30の有する回転ストッパ51と、検出固定体10の有する固定ストッパ52とを、組み合わせて構成されている。

【0026】

図2～4に示すように回転ストッパ51は、アーム33の他端部として、回転本体31の挿入孔311からフロート20とは反対側へと延出している延出部331により、形成されている。ここでアーム33は、装着部330から実質直角に折曲された部分に延出部331を有している。これにより、軸受中心線Cに対して検出回転体30の傾斜しない(即ち、傾斜角度が零となる)正規位置では、延出部331の形成する回転ストッパ51が、軸受中心線Cと平行に想定される基準軸線Bに沿って、検出固定体10側へと突出した状態となる。

【0027】

図1, 3に示すように固定ストッパ52は、検出固定体10の固定本体100において検出回転体30側へ開口する凹部内面102の複数部分に、それぞれ形成されている。これにより、固定本体100の有する各固定ストッパ52は、固定本体100と一体に形成されて、燃料タンク2に対しては位置固定されている。

【0028】

ここで、複数の挿入孔311へそれぞれアーム33が挿入されていると仮定した場合に

、製品仕様に応じて制限されることとなる検出回転体 30 の回転領域 A 内には、図 3 に示すように回転ストップ 51 の軌道 O が複数想定可能となる。そこで本実施形態では、こうして想定される各軌道 O 上にて回転領域 A の両端と対応する箇所に、固定ストップ 52 が一つずつ配置されている。尚、これら各固定ストップ 52 には、互いに実質同一の構成が与えられる。そこで以下では、図 1～3 に示す特定挿入孔 311 (311a) へのアーム 33 の挿入構成下、回転領域 A のうち液面レベル LL が最上レベル LLu となる限界回転位置 P1 と対応した箇所に配置の固定ストップ 52 (52a) につき、代表して詳細に説明する。

【0029】

図 3 に示すように固定ストップ 52 は、対応する軌道 O 上にストップ面 520 を形成している。図 4 に示すようにストップ面 520 は、検出回転体 30 側へ向かうほど、回転ストップ 51 の特定回転側 (図 1, 3 にて時計回りとなる側) Rs とは逆側 Rr へと向かって、張出している。ストップ面 520 のうち検出回転体 30 側のストップ端部 520a は、固定本体 100 のうち検出回転体 30 側の板面 100a 上にて、特定回転側 Rs とは逆側 Rr へと最も張出している。これによりストップ端部 520a は、検出回転体 30 に傾きがない正規位置での回転ストップ 51 の限界回転位置 P1 と対応した箇所に、配置されている。

【0030】

ここで軸受中心線 C に平行な基準軸線 B に対して、図 4, 5 に示すように、検出回転体 30 側へ向かうほど特定回転側 Rs とは逆側 Rr へ傾斜する姿勢に傾斜面 S を想定し、これを仮想傾斜面 S として定義する。かかる定義下にてストップ面 520 は、仮想傾斜面 S 上に重なって設けられることで、当該仮想傾斜面 S の通る箇所にストップ端部 520a を位置させている。これによりストップ面 520 は、仮想傾斜面 S を特定回転側 Rs の逆側 Rr へは越えない範囲で張出していることで、限界回転位置 P1 の回転ストップ 51 をストップ端部 520a により係止可能となっている。こうした係止の結果、限界回転位置 P1 にて回転ストップ 51 が特定回転側 Rs への動きを固定ストップ 52 により止められることで、当該回転ストップ 51 を含む検出回転体 30 の回転領域 A が規制されることとなる。

【0031】

またここで図 2 に示すように、回転本体 31 が検出固定体 10 の固定軸受 101 によって軸受されている検出回転体 30 には、それら要素 31, 101 間の軸受ガタに起因して、軸受中心線 C に対する傾斜が不可避免的に許容されている。さらに、回転ストップ 51 を形成しているアーム 33 の装着部 330 が回転本体 31 に装着されてなる検出回転体 30 には、それら要素 330, 31 間の装着ガタに起因して、軸受中心線 C に対する傾斜が不可避免的に許容されている。そこで、こうした軸受ガタ及び装着ガタ等に起因して検出回転体 30 に許容されている傾斜のうち、軸受中心線 C に対して特定回転側 Rs とは逆側 Rr への傾斜角度が図 5 の如く最大値 θ となる傾斜を想定し、それを最大傾斜角度 θ として定義する。かかる定義下にてストップ面 520 と重なる仮想傾斜面 S は、図 5 に示すように、検出回転体 30 に許容された最大傾斜角度 θ よりも大きな傾斜角度 ψ をもって、基準軸線 B から傾斜した姿勢となる。これにより、限界回転位置 P1 にて回転ストップ 51 は、ストップ面 520 のうちストップ端部 520a に限定して接触することが、可能となっている。尚、傾斜角度 θ , ψ について図 5 では、それぞれは説明の理解を容易にするために実際よりも大きく図示されているが、大小関係は図示の通りである。

【0032】

(作用効果)

以上説明した第一実施形態の作用効果を、以下に説明する。

【0033】

第一実施形態による検出固定体 10 の固定ストップ 52 では、検出回転体 30 側へ向かうほど特定回転側 Rs とは逆側 Rr へ張出しているストップ面 520 が、回転領域 A の限界回転位置 P1 にて回転ストップ 51 を係止することで、特定回転側 Rs への検出回転体

30の動きを止める。これによれば、検出回転体30が検出固定体10との間の軸受けガタ等により特定回転側Rsとは逆側Rrへ傾斜したとしても、検出回転体30側ほど当該逆側Rrへと張出したストップ面520に対する回転ストップ51の接触位置は、当該逆Rr側へのずれを低減され得る(図5, 18を対比参照)。故に、ストップ面520に対する回転ストップ51の接触位置が限界回転位置Plよりもずれる側、即ち特定回転側Rsの逆側Rrとなる図5の回転位置Prに対応して検出の液面レベルLLについては、当該ずれによる検出誤差も低減され得る。したがって、液面レベルLLの高い検出精度と保証可能な広い検出範囲とを実現することができる。

【0034】

また、第一実施形態による固定ストップ52では、検出回転体30側ほど特定回転側Rsとは逆側Rrへ張出しているストップ面520のうち、検出回転体30側のストップ端部520aにより、限界回転位置Plの回転ストップ51が係止されることとなる。これによれば、ストップ端部520aに対する回転ストップ51の接触位置を、検出回転体30の傾斜がない場合の正規位置(図5の二点鎖線参照)へと可及的に近づけて、当該接触位置の特定回転側Rsとは逆側Rrへのずれ低減作用を高め得る。故に、検出誤差を低減して、保証可能な広い検出範囲の実現に貢献することができる。

【0035】

さらに第一実施形態によると、正規位置では軸受中心線Cと平行な基準軸線Bに沿って回転ストップ51が検出固定体10側へと突出している検出回転体30は、特定回転側Rsとは逆側Rrへの最大傾斜角度 θ までの傾斜を、軸受中心線Cに対して許容されている。ここで、検出回転体30側へ向かうほど基準軸線Bに対して逆側Rrへと最大傾斜角度 θ より大きく傾斜し且つストップ端部520aを通る姿勢に、仮想傾斜面Sが想定されることで、ストップ面520の張出範囲は、当該仮想傾斜面Sを逆側Rrへ越えない構成となる。こうした構成によれば、最大傾斜角度 θ まで傾斜した検出回転体30の回転ストップ51であっても、それより大きな傾斜となる仮想傾斜面Sを特定回転側Rsの逆側Rrへは越えていないストップ面520に対しては、検出回転体30側のストップ端部520aにて正しく接触し得る。故に、ストップ端部520aに対する回転ストップ51の接触位置につき、特定回転側Rsとは逆側Rrへのずれ低減作用を確実に高め得る。したがって、検出誤差の低減効果、ひいては保証可能な広い検出範囲の実現効果を、確固たる効果として発揮することができる。

【0036】

またさらに第一実施形態の検出回転体30では、検出固定体10により軸受されている回転本体31が、フロート20との間をアーム33により接続されている。ここで特にアーム33によると、回転本体31と一体回転可能に装着されている装着部330よりもフロート20とは反対側へ延出している延出部331が、回転ストップ51を形成している。こうした構成によれば、回転本体31及び検出固定体10間の軸受けガタだけでなく、回転本体31及び装着部330間の装着ガタに起因して、延出部331の形成する回転ストップ51を有した検出回転体30の傾斜が想定され得る。しかし、検出回転体30側ほど特定回転側Rsの逆側Rrへと張出しているストップ面520に対して、そうした回転ストップ51が接触することによれば、当該逆側Rrへの接触位置のずれが低減され得る。故に、検出誤差の低減効果、ひいては保証可能な広い検出範囲の実現効果を、軸受けガタや装着ガタに拘わらず発揮することができる。

【0037】

(第二実施形態)

図6に示すように本発明の第二実施形態は、第一実施形態の変形例である。

【0038】

第二実施形態による固定ストップ2052のストップ面2520は、検出回転体30側のストップ端部520aを通る仮想傾斜面Sよりも特定回転側Rsへと凹んだ凹面状に、形成されている。ここで特にストップ面2520は、検出回転体30側へ単位長さ向かうほど特定回転側Rsの逆側Rrへと張出する張出長さの割合を張出変化率として、当該張

出変化率が検出回転体 30 側ほど増大するように湾曲した湾曲凹面状を、呈している。

【0039】

このような第二実施形態の固定ストッパ 2052 では、特定回転側 R s へと凹む凹面状ストッパ面 2520 が、ストッパ端部 520a にて限界回転位置 P1 の回転ストッパ 51 を正しく係止することとなる。これによれば、ストッパ面 2520 のうちストッパ端部 520a を狙って回転ストッパ 51 を接触させ易くなるので、当該接触位置での特定回転側 R s とは逆側 R r へのずれ低減作用を確実に高め得る。故に、検出誤差の低減効果、ひいては保証可能な広い検出範囲の実現効果を、確固たる効果として発揮することができる。

【0040】

(第三実施形態)

図 7 に示すように本発明の第三実施形態は、第一実施形態の変形例である。

【0041】

第三実施形態による回転ストッパ 3051 は、限界回転位置 P1 にて検出回転体 30 側のストッパ端部 520a により係止可能となる箇所に、円環板状のストッパ突起 3510 を有している。ストッパ突起 3510 は、アーム 33 の延出部 331 に対して別体に形成されて、同軸上に装着されている。これにより、特定挿入孔 311 へのアーム 33 の挿入構成下、軌道 O の両端に対応した二箇所の固定ストッパ 52 に対しては、それぞれの特定回転側 R s (即ち、相反する側) へ突出している。

【0042】

このような第三実施形態の回転ストッパ 3051 では、ストッパ面 520 のストッパ端部 520a により限界回転位置 P1 にて係止されるストッパ突起 3510 が、特定回転側 R s へ突出した状態となる。これによれば、ストッパ面 520 のうちストッパ端部 520a を狙ってストッパ突起 3510 を接触させ得るので、当該接触位置での特定回転側 R s とは逆側 R r へのずれ低減作用を確実に高め得る。故に、検出誤差の低減効果、ひいては保証可能な広い検出範囲の実現効果を、確固たる効果として発揮することができる。

【0043】

(他の実施形態)

以上、本発明の複数の実施形態について説明したが、本発明は、それらの実施形態に限定して解釈されるものではなく、本発明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】

具体的に、第一～第三実施形態に関する変形例 1 では、図 8, 9, 10 (図 8, 9, 10 はいずれも第一実施形態の変形例) に示すように、固定本体 100 の板面 100a から検出回転体 30 とは反対側へずれた箇所に、ストッパ面 520, 2520 のストッパ端部 520a が張出していてもよい。

【0045】

第一～第三実施形態に関する変形例 2 では、図 11 (図 11 は第一実施形態の変形例) に示すように、固定本体 100 に対して固定ストッパ 52, 2052 が、別体に形成されて装着されていてもよい。第三実施形態に関する変形例 3 では、ストッパ突起 3510 がアーム 33 と一体に形成されていてもよい。

【0046】

第一～第三実施形態に関する変形例 4 では、図 12, 13 (図 12, 13 はそれぞれ第一及び第二実施形態の変形例) に示すように、ストッパ端部 520a を通ってストッパ面 520, 2520 を特定回転側 R s の逆側 R r へは越えさせない仮想傾斜面 S につき、検出回転体 30 に許容された最大傾斜角度 θ よりも小さな傾斜角度 ψ をもって想定されてもよい。ここで図 12, 13 の変形例 4 では、正規位置の回転ストッパ 51 がストッパ面 520 と接触する接触箇所 1520a に、限界回転位置 P1 と対応した箇所が設定されている。これによりストッパ面 520 は、特定回転側 R s の逆側 R r へと傾斜した検出回転体 30 における回転ストッパ 51 に対して、ストッパ端部 520a から離れた箇所 1520a にて接触する。

10

20

30

40

50

【0047】

第一～第三実施形態に関する変形例5では、図14、15（図14、15はそれぞれ第一及び第二実施形態の変形例）に示すように、ストップ端部520aを通してストップ面520、2520を特定回転側Rsの逆側Rrへは越えさせない仮想傾斜面Sにつき、検出回転体30に許容された最大傾斜角度 θ と実質同一の傾斜角度 ψ に想定されてもよい。

【0048】

第一及び第三実施形態に関する変形例6では、図16（図16は第一実施形態の変形例）に示すように、仮想傾斜面Sを越えて特定回転側Rsの逆側Rrへと膨らんだ凸面状に、固定ストップ1052のストップ面1520が形成されていてもよい。ここで図16の変形例6では、検出回転体30側へ単位長さ向かうほど特定回転側Rsの逆側Rrへと張出する張出長さの割合を張出変化率として、当該張出変化率が検出回転体30側ほど減少するように湾曲した湾曲凸面状に、ストップ面1520が形成されている。また、図16の変形例6では、正規位置の回転ストップ51が凸面状のストップ面1520と接触する接触箇所1520aに、限界回転位置P1と対応した箇所が設定されている。これによりストップ面1520は、特定回転側Rsの逆側Rrへと傾斜した検出回転体30における回転ストップ51に対して、ストップ端部520aから離れた箇所1520aにて接触する。

10

【0049】

第一～第三実施形態に関する変形例7では、回転ストップ51、3051の軌道O上に回転領域Aの片側の限界回転位置P1と対応した箇所にも、固定ストップ52、2052が設けられていてもよい。この場合、上述した変形例3のうち第三実施形態に関するものとして、図17に示すように、アーム33の一部を屈曲させて特定回転側Rsへと突出させることで、ストップ突起1510が形成されていてもよい。

20

【0050】

第一～第三実施形態に関する変形例8では、挿入孔311が一つだけ設けられて、回転ストップ51、3051の単一の軌道O上に、固定ストップ52、2052が設けられていてもよい。第一～第三実施形態に関する変形例9では、アーム33の延出部331に代えて、回転本体31の一部が突出してなる突部により、回転ストップ51が形成されていてもよい。第一～第三実施形態に関する変形例10では、燃料以外の液面を貯留する「容器」内に液面検出装置1が搭載されて、液面レベルLLを検出してもよい。

30

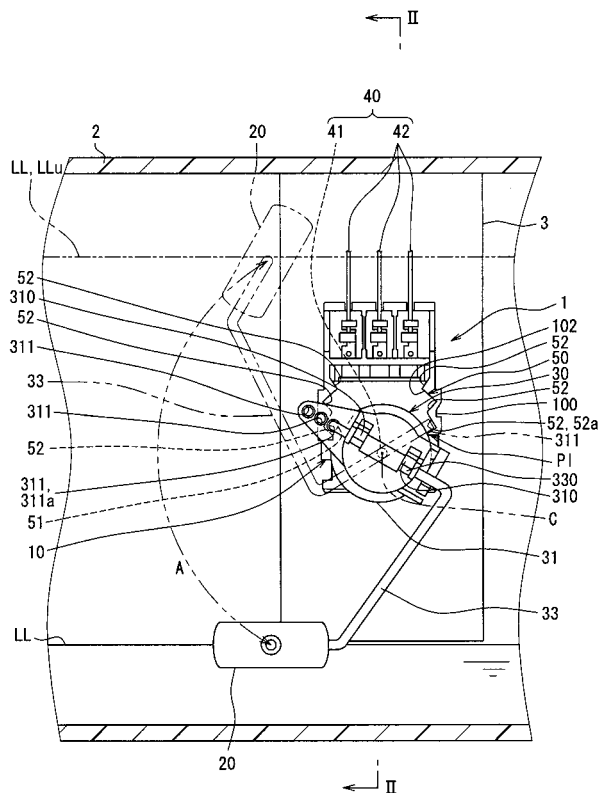
【符号の説明】

【0051】

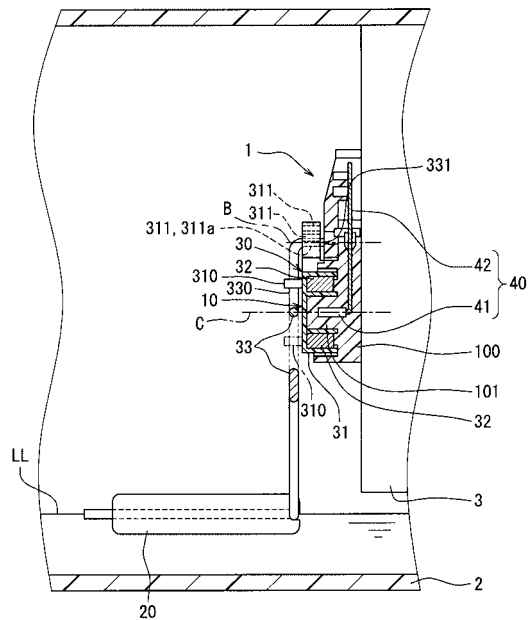
1 液面検出装置、2 燃料タンク、10 検出固定体、20 フロート、30 検出回転体、31 回転本体、33 アーム、40 回転センサ、50 ストップ構造、51、3051 回転ストップ、52、52a、2052、1052 固定ストップ、100 固定本体、101 固定軸受、311、311a 挿入孔、330 装着部、331 延出部、520、2520、1520 ストップ面、520a ストップ端部、3510、1510 ストップ突起、A 回転領域、C 軸受中心線、LL 液面レベル、LLu 最上レベル、O 軌道、P1 限界回転位置、Rs 特定回転側、Rr 逆側、S 仮想傾斜面、 θ 最大傾斜角度、 ψ 傾斜角度

40

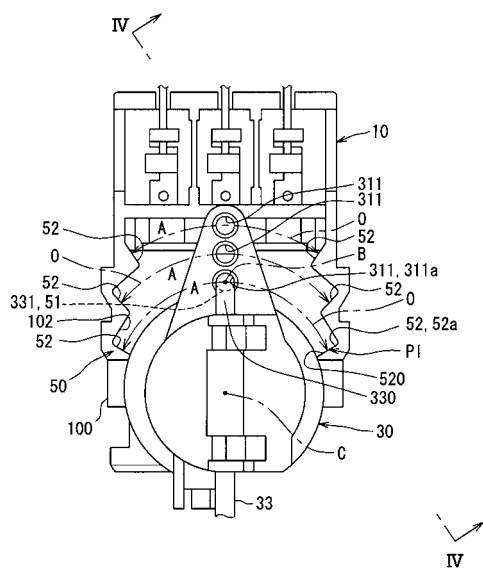
【図 1】



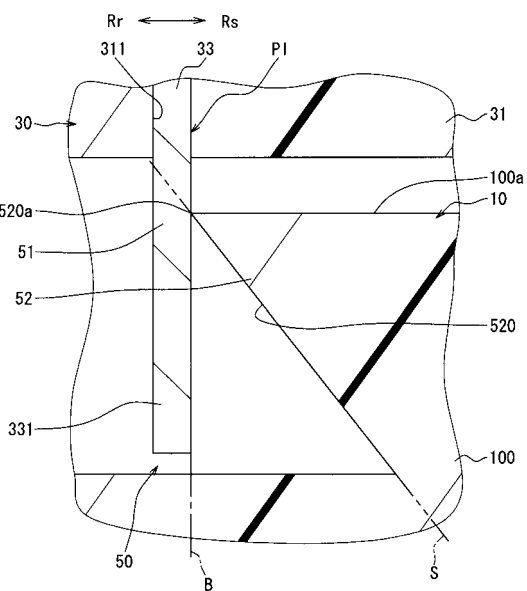
【図 2】



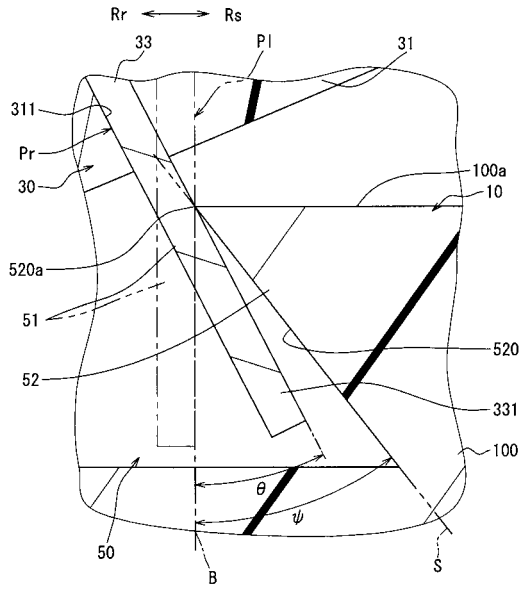
【图 3】



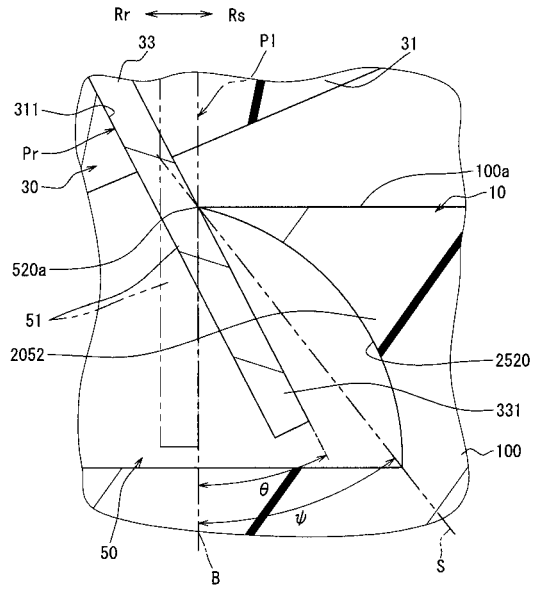
【图 4】



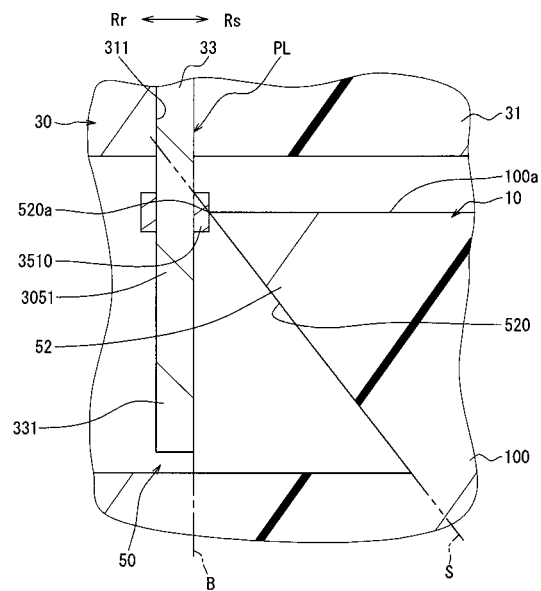
【図 5】



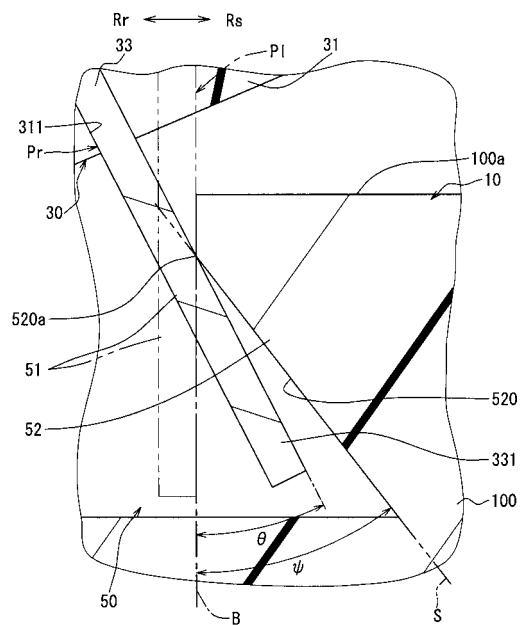
【図 6】



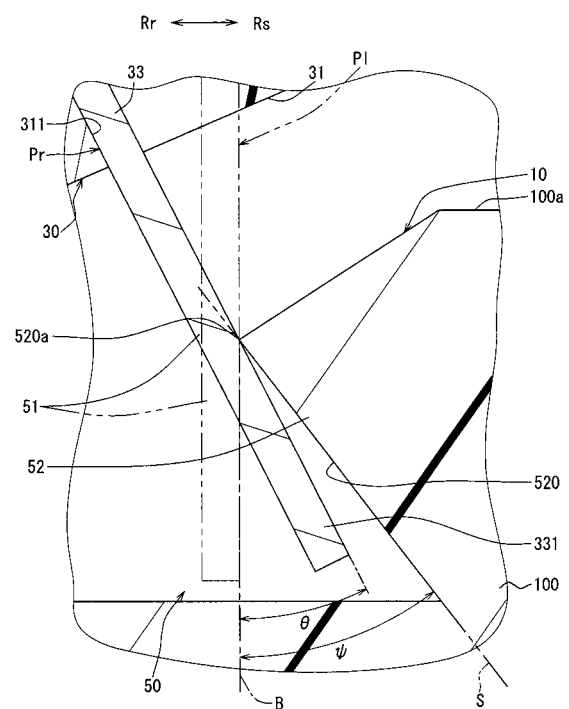
【図 7】



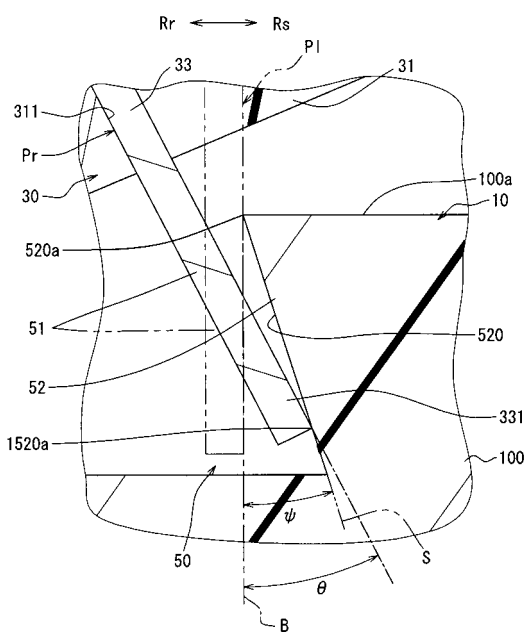
【図 8】



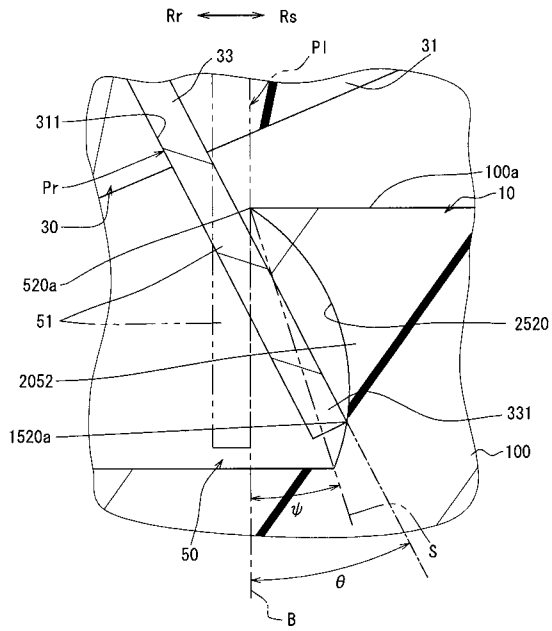
【図 10】



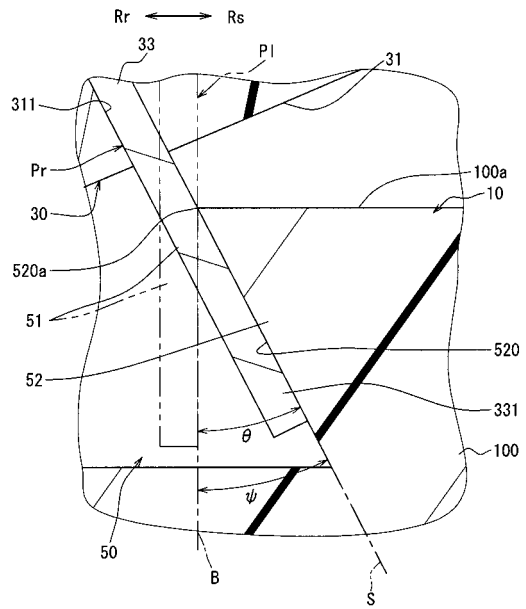
【図 1 2】



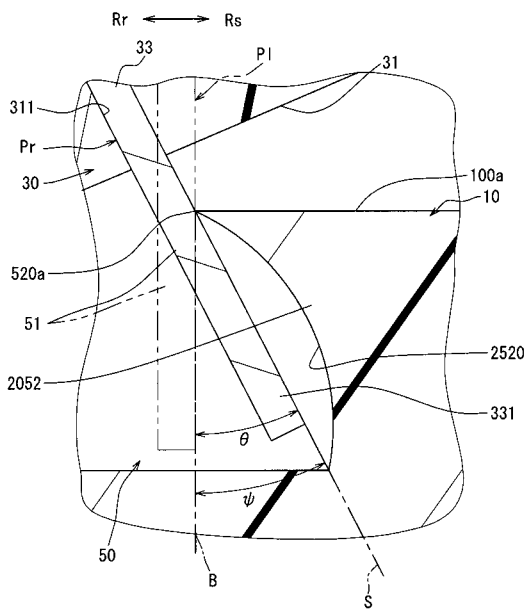
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【図 16】

