

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4916240号
(P4916240)

(45) 発行日 平成24年4月11日(2012.4.11)

(24) 登録日 平成24年2月3日(2012.2.3)

(51) Int.Cl. F I
GO 1 F 23/26 (2006.01) GO 1 F 23/26 A

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-199419 (P2006-199419)	(73) 特許権者	000006895
(22) 出願日	平成18年7月21日 (2006.7.21)		矢崎総業株式会社
(65) 公開番号	特開2008-26166 (P2008-26166A)		東京都港区三田1丁目4番28号
(43) 公開日	平成20年2月7日 (2008.2.7)	(74) 代理人	100105647
審査請求日	平成21年6月29日 (2009.6.29)		弁理士 小栗 昌平
		(74) 代理人	100105474
			弁理士 本多 弘徳
		(74) 代理人	100108589
			弁理士 市川 利光
		(72) 発明者	大池 利雄
			静岡県島田市横井1-7-1 矢崎計器株式会社内
		(72) 発明者	川口 泰典
			静岡県島田市横井1-7-1 矢崎計器株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液面レベルセンサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体を貯留する容器の中に、該液体と接触する状態で配置される液面レベルセンサであって、

液面の変位方向に延在するメインセンサと、

前記メインセンサの一端に連設されて前記容器の底部に配置されるリファレンスセンサと、

前記リファレンスセンサの出力に基づいて前記液体の比誘電率を求めると共に当該比誘電率および前記メインセンサの出力に基づいて液面レベルを求める演算回路を含む回路ユニットと、

を備え、

前記リファレンスセンサは、対面して配置された平板状の電圧印加電極及び接地電極を有し、前記リファレンスセンサの平板面が前記容器の底面に添って配置され、

前記リファレンスセンサの前記容器の底面に向き合わない側の平板面の一部領域に前記メインセンサの一端が結合し、

前記回路ユニットが、前記メインセンサの一端が結合した前記リファレンスセンサの平板面、または前記一端に隣接する前記メインセンサ上の位置に設けられていることを特徴とする液面レベルセンサ。

【請求項2】

前記リファレンスセンサにおいて、前記接地電極が前記電圧印加電極の表裏面の各々と

離間して配置された2枚の電極板で構成されており、当該電圧印加電極の表裏面が当該両電極板によって覆われていることを特徴とする請求項1に記載の液面レベルセンサ。

【請求項3】

前記回路ユニットが電磁遮蔽ケースに収納されており、当該電磁遮蔽ケースが前記リファレンスセンサの接地電極に電氣的に接続されていることを特徴とする請求項1又は2のいずれかに記載の液面レベルセンサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体に浸漬された電極対の両電極間の静電容量により液面レベルを測定する静電容量式の液面レベルセンサに関する。 10

【背景技術】

【0002】

近年、自動車等の車両の燃料タンクには、液体に浸漬された電極対の両電極間の静電容量により液面レベルを測定する静電容量式の液面レベルセンサが用いられているが、電極対の両電極間の静電容量は液体の比誘電率によって変化し、液体の比誘電率は液体の種類や温度などの諸条件により変化する。

【0003】

そこで、液体の比誘電率を測定するためのリファレンスセンサと、測定された比誘電率に基づいて液面レベルを測定するためのメインセンサと、を備え、液体の比誘電率に応じた補正を行うようにした液面レベルセンサが知られており、かかる静電容量式の液面レベルセンサの一般的要件についてはJIS B 7560（液位測定用自動レベル計）に規定されている（非特許文献1参照）。 20

【0004】

非特許文献1に開示された液面レベルセンサ101は、図5に示すように、液体の比誘電率を測定するためのリファレンスセンサ102と、測定された比誘電率に基づいて液面レベルを測定するためのメインセンサ103と、を備えている。リファレンスセンサ102及びメインセンサ103は、いずれも同軸に配置された一对の円筒電極で構成され、それらの軸方向が鉛直となるように、つまりは液面の変位方向と平行となるように配置されている。そして、リファレンスセンサ102は、メインセンサ103の下端に連設されており、容器の底部に位置している。 30

【0005】

気中にあるときのリファレンスセンサ102の静電容量と、液中に完全に没したときのリファレンスセンサ102の静電容量との比によって液体の比誘電率が求められ、そして、液体に浸漬されたメインセンサ103の静電容量、及びメインセンサ103の寸法や構造から定まる定数と、求められた比誘電率とを用いて液面レベルが求められる。

【0006】

【非特許文献1】福原元一編、「日本工業規格 液位測定用自動レベル計」、財団法人日本規格協会、平成4年1月31日、p18 - 20

【発明の開示】 40

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来の液面レベルセンサ101において、リファレンスセンサ102の静電容量、及びメインセンサ103の静電容量を測定する測定回路は、メインセンサ103の上端に、若しくは容器の外に配置されている。そのため、メインセンサ103の下端に連設されて容器の底部に配置されたリファレンスセンサ102と測定回路とを接続する配線は冗長なものとなる。そして、かかる配線の浮遊容量が、測定回路にて測定されるリファレンスセンサ102の静電容量に影響を与え、リファレンスセンサ102の静電容量に基づいて求められる液体の比誘電率に誤差を生じさせ、液面レベルの測定精度を低下させる虞がある。

【0008】 50

また、リファレンスセンサ102が一部分でも気中に露出することによっても、求められる液体の比誘電率に誤差が生じ、液面レベルの測定精度が低下する原因となる。よって、リファレンスセンサ102は常に液中に没している必要があるが、このことは、メインセンサ103による液面レベルの測定範囲が、リファレンスセンサ102が完全に没する液面レベルよりも上に限定されることとなる。メインセンサ103による液面レベルの測定範囲を下に拡大すべくリファレンスセンサ102を小型化する、つまりはリファレンスセンサ102の電極対の対向面の表面積を縮小すると、リファレンスセンサ102の出力が不安定となり、やはり求められる液体の比誘電率に誤差が生じる。

【0009】

上述の液面レベルセンサ101において、リファレンスセンサ102の出力が不安定とならない程度に円筒状の電極対の対向面の表面積を確保しようとする、電極対の軸方向に所定長さを確保する必要があり、そして、電極対の軸方向が液面の変位方向と平行となるように配置されていることから、リファレンスセンサ102が完全に没する液面レベルが高くなる傾向にある。即ち、上述の液面レベルセンサ101では、容器の底までの液面レベルの測定は困難である。

【0010】

薄型の燃料タンクが求められる近年の自動車において、液面レベルセンサの測定不能な範囲がタンク底にあることは車両性能上問題であり、燃料タンクの底まで測定可能な液面レベルセンサが求められている。本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、液面レベルの測定精度を向上させ、測定範囲を拡大させることができる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】

【0011】

上記目的は、本発明に係る下記(1)～(3)の液面レベルセンサにより達成される。

【0012】

(1)液体を貯留する容器の中に、該液体と接触する状態で配置される液面レベルセンサであって、液面の変位方向に延在するメインセンサと、前記メインセンサの一端に連設されて前記容器の底部に配置されるリファレンスセンサと、前記リファレンスセンサの出力に基づいて前記液体の比誘電率を求めると共に当該比誘電率および前記メインセンサの出力に基づいて液面レベルを求める演算回路を含む回路ユニットと、を備え、前記リファレンスセンサは、対面して配置された平板状の電圧印加電極及び接地電極を有し、前記リファレンスセンサの平板面が前記容器の底面に添って配置され、前記リファレンスセンサの前記容器の底面に向き合わない側の平板面の一部領域に前記メインセンサの一端が結合し、前記回路ユニットが、前記メインセンサの一端が結合した前記リファレンスセンサの平板面、または前記一端に隣接する前記メインセンサ上の位置に設けられていることを特徴とする液面レベルセンサ。

(2)前記リファレンスセンサにおいて、前記接地電極が前記電圧印加電極の表裏面の各々と離間して配置された2枚の電極板で構成されており、当該電圧印加電極の表裏面が当該両電極板によって覆われていることを特徴とする上記(1)に記載の液面レベルセンサ。

(3)前記回路ユニットが電磁遮蔽ケースに収納されており、当該電磁遮蔽ケースが前記リファレンスセンサの接地電極に電氣的に接続されていることを特徴とする上記(1)又は(2)のいずれかに記載の液面レベルセンサ。

【0013】

上記(1)の構成の液面レベルセンサでは、回路ユニットがリファレンスセンサに隣接して、若しくはリファレンスセンサが連設されたメインセンサの一端に隣接して設けられている。よって、リファレンスセンサと回路ユニットとの接続に要する配線長を短くして浮遊容量を減少させることができる。これにより、液体の比誘電率の測定誤差を低減して、液面レベルの測定精度を向上させることができる。

【0014】

また、リファレンスセンサの電圧印加電極及び接地電極は平板状に成形されて対面配置され、そして、容器の底面に添って配置されている。リファレンスセンサの電極対の対向面の表面積を拡大するには平板状の両電極を容器の底面に添って拡大すれば足り、リファレンスセンサの厚み、つまりは液面の変位方向の寸法を大きくすることなく、リファレンスセンサの出力が不安定とならない程度に電極対の対向面の表面積を確保することができる。これにより、液面レベルの測定精度を損なうことなく測定範囲を拡大させることができる。

【0015】

上記(2)の構成の液面レベルセンサでは、リファレンスセンサにおいて、接地電極が電圧印加電極の表裏面の各々と離間して配置された2枚の電極板で構成されており、当該電圧印加電極の表裏面が当該両電極板によって覆われており、接地電極がシールドとして作用する。よって、リファレンスセンサの出力が電磁波等のノイズに影響されることを防止することができる。これにより、液面レベルの測定精度を向上させることができる。

10

【0016】

上記(3)の構成の液面レベルセンサでは、前記回路ユニットが電磁遮蔽ケースに収納されており、当該電磁遮蔽ケースがリファレンスセンサの接地電極に電氣的に接続されている。これにより、電磁波等のノイズによる演算回路の誤動作を防止することができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、液面レベルの測定精度を向上させ、測定範囲を拡大させることができる液面レベルセンサを提供することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明に係る好適な実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図1は本発明に係る液面レベルセンサの一実施形態の斜視図、図2は図1の液面レベルセンサの分解斜視図、図3(a)は図1の液面レベルセンサの平面図、(b)は同図(a)におけるI-I矢視断面図、図4(a)は図1の液面レベルセンサの平面図、(b)は同図(a)におけるII-II矢視断面図である。

【0019】

図1及び図2に示すように、本実施形態の液面レベルセンサ1は、容器内の液体に浸漬されて液体の液面レベルを測定するものであって、液体の比誘電率を測定するためのリファレンスセンサ3と、測定された比誘電率に基づいて液面レベルを測定するためのメインセンサ2と、を備えている。

30

【0020】

メインセンサ2は、円筒状に成形された電圧印加電極21及び接地電極22を有している。両電極21, 22の材料としては、液体(車両燃料等)に対する耐性を考慮して、SUSや洋白などを用いることが好ましい。

【0021】

電圧印加電極21の外径は接地電極22の内径よりも小さく、電圧印加電極21は接地電極22の内側に同軸に收容されている。電圧印加電極21の外周面と接地電極22の内周面とは所定の間隙をおいて対向している。メインセンサ2は、電圧印加電極21及び接地電極22の軸方向を液面の変位方向と平行とし、それらの軸方向の一端が容器の底面近傍に位置するよう配置される。

40

【0022】

リファレンスセンサ3は、平板状に成形されて対面配置された電圧印加電極31及び接地電極32を有している。両電極31, 32の材料としては、液体(車両燃料等)に対する耐性を考慮して、SUSや洋白などを用いることが好ましい。

【0023】

接地電極32は、電圧印加電極31を表裏に挟む2枚の電極板32a, 32bで構成されている。これら電圧印加電極31及び接地電極32の両電極板32a, 32bは、いず

50

れも平面視において円形とされ、そして、電圧印加電極 3 1 は、接地電極 3 2 の両電極板 3 2 a , 3 2 b よりも小径に成形されており、電圧印加電極 3 1 は表裏面を接地電極 3 2 の両電極板 3 2 a , 3 2 b によって覆われている。特に本実施形態では、電圧印加電極 3 1 の裏面側（容器底面側）に配置される一方の電極板 3 2 b の周縁に枠状に周壁が立設され、電圧印加電極 3 1 は電極板 3 2 b の周壁に包囲され、他方の電極板 3 2 a は電極板 3 2 b の周壁の上縁に載置されており、よって、電圧印加電極 3 1 は、両電極板 3 2 a , 3 2 b で囲まれる空間内に収納されている。

【 0 0 2 4 】

電圧印加電極 3 1 の周縁には複数の切り欠き 3 3 が形成されており、各切り欠き 3 3 には絶縁性材料からなるスペーサ 3 4 が嵌り込んでいる。電圧印加電極 3 1 は、これらのスペーサ 3 4 を介在させて接地電極 3 2 の両電極板 3 2 a , 3 2 b 及び電極板 3 2 b の周壁との間に隙間をおき、それらと絶縁された状態に配置されている。

10

【 0 0 2 5 】

接地電極 3 2 の両電極板 3 2 a , 3 2 b は、電極板 3 2 b の周壁の上縁に電極板 3 2 a が載置されていることで、互いに電氣的に接続された状態にあり、スペーサ 3 4 を貫通するボルト（不図示）で互いに締結されている。尚、ボルトが導電性材料からなるときは、当該ボルトを介しても両電極板 3 2 a , 3 2 b は互いに電氣的に接続され得る。

【 0 0 2 6 】

リファレンスセンサ 3 の接地電極 3 2 の電極板 3 2 a には、メインセンサ 2 の円筒状の接地電極 2 2 を挿通させる円形の取付孔 3 5 が穿設されている。メインセンサ 2 の接地電極 2 2 において容器の底面近傍に配置される一端には鐳状に広がるフランジ部 2 3 が形成されており、このフランジ部 2 3 の外径は取付孔 3 5 よりも大径とされている。メインセンサ 2 の接地電極 2 2 は、フランジ部 2 3 を取付孔 3 5 の周縁に押し付けた状態に、後述するターミナルアッシー 5 によってリファレンスセンサ 3 の接地電極 3 2 の電極板 3 2 a に固定されている。メインセンサ 2 の接地電極 2 2 とリファレンスセンサ 3 の接地電極 3 2 とは互いに電氣的に接続されている。

20

【 0 0 2 7 】

リファレンスセンサ 3 の接地電極 3 2 の電極板 3 2 a には、コネクタ端子 3 6 が立設されている。このコネクタ端子 3 6 は、電極板 3 2 a の一部分を切り起こすプレス加工によって一体に形成されている。また、リファレンスセンサ 3 の電圧印加電極 3 1 にも、電圧印加電極 3 1 の一部分を切り起こすプレス加工によって一体に形成されたコネクタ端子 3 8 が立設されている。接地電極 3 2 の両電極板 3 2 a , 3 2 b に表裏を挟まれた電圧印加電極 3 1 のコネクタ端子 3 8 は、コネクタ端子 3 6 を切り起こすことで生じた電極板 3 2 a の通孔 3 7 を通して当該電極板 3 2 a の外側に突出し、そして、電極板 3 2 a のコネクタ端子 3 6 と整列して配置される。

30

【 0 0 2 8 】

さらに図 3 を参照して、メインセンサ 2 の接地電極 2 2 をリファレンスセンサ 3 の接地電極 3 2 の電極板 3 2 a に固定しているターミナルアッシー 5 は、リファレンスセンサ 3 のコネクタ端子 3 6 , 3 8 と同様な形状に成形されたコネクタ端子 5 2 と、メインセンサ 2 の電圧印加電極 2 1 との電氣的な接続をなす接続部 5 3 と、これらコネクタ端子 5 2 と接続部 5 3 とを連結する連結部 5 4 とを有する帯板状の回路体 5 1 をインサート成形して構成されており、回路体 5 1 のうち接続部 5 3 の一方の表面及びコネクタ端子 5 2 のみ露出させている。

40

【 0 0 2 9 】

ターミナルアッシー 5 は、コネクタ端子 5 2 をリファレンスセンサ 3 のコネクタ端子 3 6 , 3 8 と整列させると共に接続部 5 3 の一方の表面を覆う樹脂部分をメインセンサ 2 の接地電極 2 2 の外周面に添着させるようにして電極板 3 2 a の表面に設置されている。接地電極 2 2 の外周面に添着した樹脂部分には突起部 5 5 が設けられており、この突起部 5 5 が嵌合する嵌合孔 2 4 が接地電極 2 2 に穿設されている。

【 0 0 3 0 】

50

本実施形態では、メインセンサ2の接地電極22は、フランジ部23をリファレンスセンサ3の接地電極32の電極板32aの裏面側に配置し、電極板32aの表面に設置されて接地電極22の嵌合案24に突起部55を嵌合させたターミナルアッシー5とフランジ部23とで電極板32aを挟持することにより当該電極板32aに固定されている。

【0031】

メインセンサ2の電圧印加電極21は、リファレンスセンサ3の電圧印加電極31の表面に設置された絶縁性材料からなるスペーサ41に支持されている。スペーサ41は、円板状に成形されており、その裏面に突設された位置決め突起44を電圧印加電極31に穿設された位置決め孔45に挿通させて当該電圧印加電極31に位置決めされ、接地電極22のフランジ部23に内嵌している。スペーサ41の周縁にはリブ42が周方向に複数立設されており、メインセンサ2の電圧印加電極21は、これらのリブ42の内側に差し込まれ、それにより接地電極22と同軸に配置されている。また、スペーサ41には、同軸に配置されたメインセンサ2の電圧印加電極21と接地電極22との隙間に連通して当該隙間に液体を流入させる流通孔43が複数設けられている。

10

【0032】

ターミナルアッシー5の突起部55には貫通孔56が穿設されており、また、接続部53には貫通孔56に連通する貫通孔57が穿設されている。そして、メインセンサ2の電圧印加電極21にも、貫通孔56及び貫通孔57を臨む位置に貫通孔25が穿設されている。これら貫通孔57、56、25に導電性材料からなるピン・ネジ（不図示）などが挿嵌され、メインセンサ2の電圧印加電極21とターミナルアッシー5の接続部53とは互いに電氣的に接続されている。

20

【0033】

図4を参照して、液面レベルセンサ1は、さらにリファレンスセンサ3の出力に基づいて液体の比誘電率を求めると共に求められた比誘電率及びメインセンサ2の出力に基づいて液面レベルを求める演算回路を含んだ回路ユニット6を備えている。この回路ユニット6は、リファレンスセンサ3に隣接して設けられている。即ち、回路ユニット6の演算回路は基板61に実装されており、基板61は、その一端部をリファレンスセンサ3のコネクタ端子36、38及びこれらと整列して配置されたターミナルアッシー5のコネクタ端子52のロットに一括して挿入され、取り付けられている。

【0034】

そして、基板61の一端部には、その表面に各コネクタ端子36、38、52に接触する接点回路が形成されている。演算回路は、コネクタ端子36を介してリファレンスセンサ3の接地電極32及びメインセンサ2の接地回路22に電氣的に接続し、コネクタ端子38を介してリファレンスセンサ3の電圧印加電極31に電氣的に接続し、コネクタ端子52を介してメインセンサ2の電圧印加電極21に電氣的に接続している。

30

【0035】

また、基板61の他端部には、演算回路によって求められた液面レベルを認識可能な態様で表示する表示手段（例えば計器など）との接続をなすコネクタ62が設けられている。

【0036】

尚、整列して配置されたコネクタ端子36、38、52には、絶縁性の樹脂材料からなるコネクタハウジング63が取り付けられている。このコネクタハウジング63は、コネクタ端子36、38、52を個々に収納する端子収容室を有しており、隣り合う端子収容室の間にある隔壁64がコネクタ端子36、38の間、またコネクタ端子36、52の間に介在している。つまり、コネクタ端子36、38の間、コネクタ端子36、52の間に樹脂が充填されている。

40

【0037】

このように構成された液面レベルセンサ1は、メインセンサ2の電圧印加電極21及び接地電極22の軸方向を液面の変位方向と平行とし、それらの軸方向の一端が容器の底面近傍に位置し、そして、リファレンスセンサ3が容器の底面に添うようにして容器内に配

50

置される。尚、容器内の液体は、リファレンスセンサ 3 が液体に完全に没するだけの液面レベルにあるとする。

【 0 0 3 8 】

液体は、リファレンスセンサ 3 の電極板 3 2 a の通孔 3 7 或いは電極板 3 2 b に設けられた通孔 3 9 を通してリファレンスセンサ 3 の内部に流入する。電圧印加電極 3 1 と接地電極 3 2 との間は液体で充填され、両電極 3 1 , 3 2 間の静電容量が液体の比誘電率により変化する。

【 0 0 3 9 】

気中にあるときのリファレンスセンサ 3 の静電容量 C_{ER} は、予め測定され、或いはリファレンスセンサ 3 の寸法及び構造から求められ、回路ユニット 6 の演算回路に記憶されている。そして、液体に没したリファレンスセンサ 3 の静電容量 C_{FR} が回路ユニット 6 において測定される。液体の比誘電率は、これら気中静電容量 C_{ER} 及び液中静電容量 C_{FR} を用いて下記の式 (1) により求められる。

【数 1】

$$\varepsilon = \frac{C_{FR}}{C_{ER}} \dots (1)$$

尚、静電容量 C_{FR} の測定は、例えば、リファレンスセンサ 3 に交流信号を印加したときの電流値 (出力) と、その信号の周波数及び電圧とから求められる。

【 0 0 4 0 】

メインセンサ 2 の静電容量 C_{hS} は液面レベル h により増減する。液面レベル h がゼロから h になったときの静電容量の増加量は下記の式 (2) によって表される。

【数 2】

$$C_{hS} - C_{ES} = C_{ES} (\varepsilon - 1) \frac{h}{L} \dots (2)$$

ここで、 C_{ES} は液面レベル h がゼロ、つまりは気中にあるときのメインセンサ 2 の静電容量を表し、 L はメインセンサ 2 の軸方向の長さを表している。

【 0 0 4 1 】

式 (1) 及び式 (2) より、液面レベル h は式 (3) のとおりとなる。

【数 3】

$$h = \frac{L \left(\frac{C_{hS}}{C_{ES}} - 1 \right)}{\frac{C_{FR}}{C_{ER}} - 1} \dots (3)$$

【 0 0 4 2 】

液面レベル h は、式 (3) に従い回路ユニット 6 の演算回路により求められ、コネクタ 6 2 に接続している外部の表示手段に出力される。

【 0 0 4 3 】

以上説明したように、本実施形態の液面レベルセンサ1では、回路ユニット6がリファレンスセンサ3に隣接して設けられている。よって、リファレンスセンサ3と回路ユニット6との接続に要する配線長を短くして浮遊容量を減少させることができる。これにより、液体の比誘電率の測定誤差を低減して、液面レベルの測定精度を向上させることができる。

【0044】

また、本実施形態の液面レベルセンサ1では、リファレンスセンサ3の電圧印加電極31及び接地電極32は平板状に成形されて対面配置され、そして、容器の底面に添って配置されている。リファレンスセンサ3の電極対の対向面の表面積を拡大するには平板状の両電極31, 32を容器の底面に添って拡大すれば足り、リファレンスセンサ3の厚み、つまりは液面の変位方向の寸法を大きくすることなく、リファレンスセンサ3の出力が不安定とならない程度に電極対の対向面の表面積を確保することができる。これにより、液面レベルの測定精度を損なうことなく測定範囲を拡大させることができる。

10

【0045】

また、本実施形態の液面レベルセンサ1では、メインセンサ2において、電圧印加電極21が接地電極22の内側に收容されおり、接地電極22がシールドとして作用する。よって、メインセンサ2の出力が電磁波等のノイズに影響されることを防止することができる。これにより、液面レベルの測定精度を向上させることができる。

【0046】

また、本実施形態の液面レベルセンサ1では、リファレンスセンサ3において、接地電極32が電圧印加電極31を表裏に挟む2枚の電極板32a, 32bで構成されており、電圧印加電極31の表裏面が両電極板32a, 32bによって覆われており、接地電極32がシールドとして作用する。よって、リファレンスセンサ3の出力が電磁波等のノイズに影響されることを防止することができる。これにより、液面レベルの測定精度を向上させることができる。

20

【0047】

また、本実施形態の液面レベルセンサ1では、演算回路とリファレンスセンサ3の電圧印加電極31及び接地電極32との接続がコネクタ接続とされている。これにより、液面レベルセンサ1の組み立てが容易となる。

【0048】

また、本実施形態の液面レベルセンサ1では、リファレンスセンサ3の電圧印加電極31及び接地電極32に演算回路とのコネクタ接続をなすコネクタ端子36, 38が一体に形成されている。これにより、製造コストの低減が図られる。

30

【0049】

また、本実施形態の液面レベルセンサ1では、リファレンスセンサ3の電圧印加電極31及び接続電極32にそれぞれ設けられたコネクタ端子36, 38の間に絶縁性の樹脂が充填されている。液面の変位に伴い、コネクタ端子36, 38も液体に没し或いは液体から露出することとなるが、コネクタ端子36, 38の間に絶縁性の樹脂が充填されていることにより、コネクタ端子36, 38の間に液体が介在することがなく、コネクタ端子36, 38の間の静電容量は液面の変位に依らず一定となる。これにより、液面レベルの測定精度を向上させることができる。

40

【0050】

また、上述した液面レベルセンサ1において、回路ユニット6を電磁遮蔽ケース（不図示）に収納し、電磁遮蔽ケースをリファレンスセンサ3の接地電極32に電氣的に接続するようにしてもよい。これにより、電磁波等のノイズによる演算回路の誤動作を防止することができる。

【0051】

尚、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形、改良等が自在である。その他、上述した実施形態における各構成要素の材質、形状、寸法、数値、形態、数、配置場所、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。

50

【 0 0 5 2 】

例えば、上述した液面レベルセンサ 1 では、メインセンサ 2 は、接地電極 2 2 のフランジ部 2 3 をリファレンスセンサ 3 の電極板 3 2 a の裏面側に配置しているため、リファレンスセンサ 3 を解体することなしにメインセンサ 2 をリファレンスセンサ 3 から取り外すことはできないが、かかる構成に替えて、例えばメインセンサ 2 のフランジ部 2 3 をリファレンスセンサ 3 の電極板 3 2 a の表面側に配置するなどして、メインセンサ 2 を着脱可能にリファレンスセンサ 3 に取り付ける構成とすれば、深さの異なる多種の容器に適用するにあたって容器の深さに応じた軸方向長さを有するメインセンサ 2 に取り替えて、リファレンスセンサ 3 を共通のものとすることができ、汎用性を高めることができる。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 5 3 】

【 図 1 】 本発明に係る液面レベルセンサの一実施形態の斜視図である。

【 図 2 】 図 1 の液面レベルセンサの分解斜視図である。

【 図 3 】 (a) は図 1 の液面レベルセンサの平面図であり、(b) は同図 (a) における I-I 矢視断面図である。

【 図 4 】 (a) は図 1 の液面レベルセンサの平面図であり、(b) は同図 (a) における II-II 矢視断面図である。

【 図 5 】 (a) は従来の液面レベルセンサの全体の概略構成を示す図であり、(b) は同図 (a) の液面レベルセンサのメインセンサの概略構成を示す図である。

【 符号の説明 】

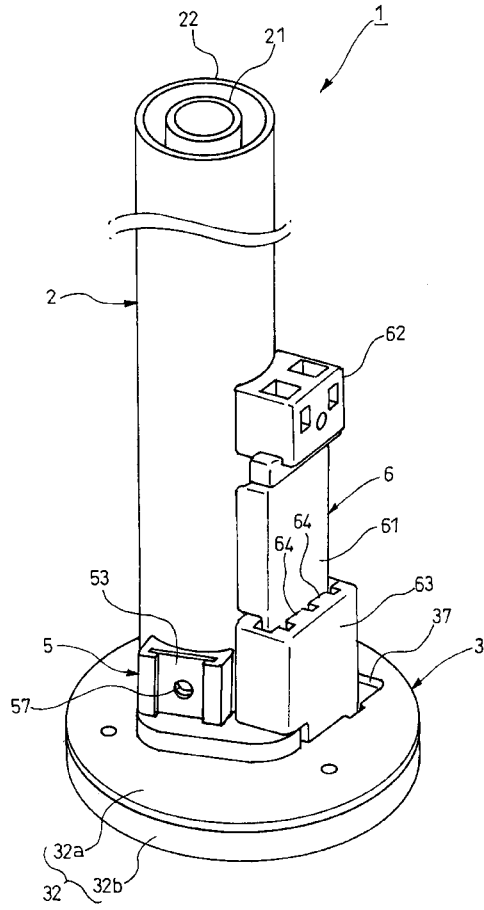
20

【 0 0 5 4 】

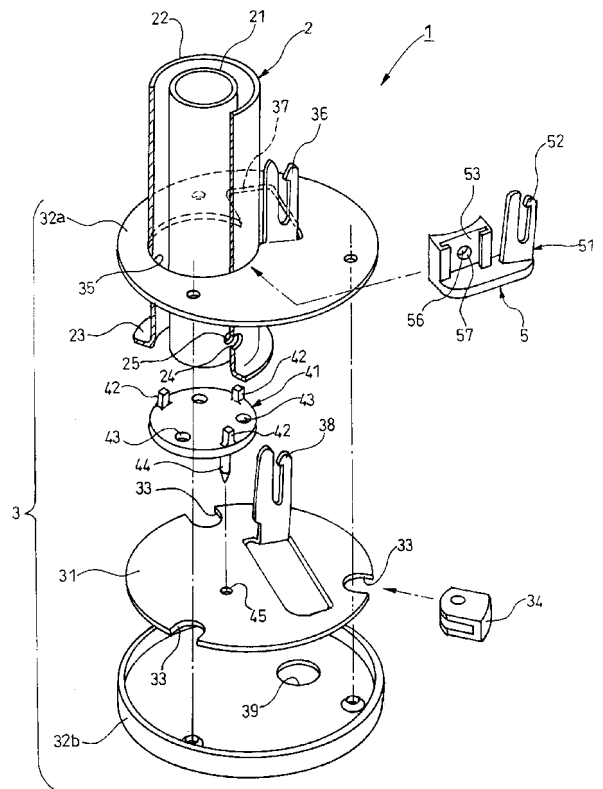
- 1 液面レベルセンサ
- 2 メインセンサ
- 3 リファレンスセンサ
- 6 回路ユニット
- 2 1 電圧印加電極
- 2 2 接地電極
- 3 1 電圧印加電極
- 3 2 接地電極
- 3 2 a 電極板
- 3 2 b 電極板
- 3 6 コネクタ端子
- 3 8 コネクタ端子

30

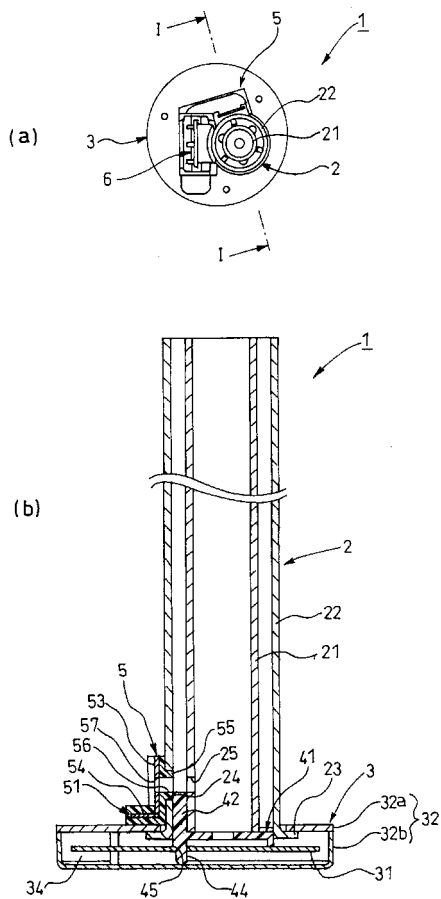
【図 1】



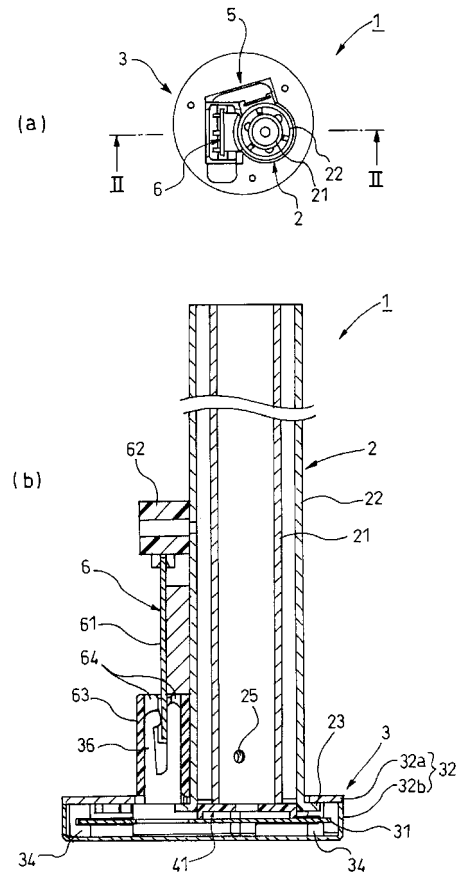
【図 2】



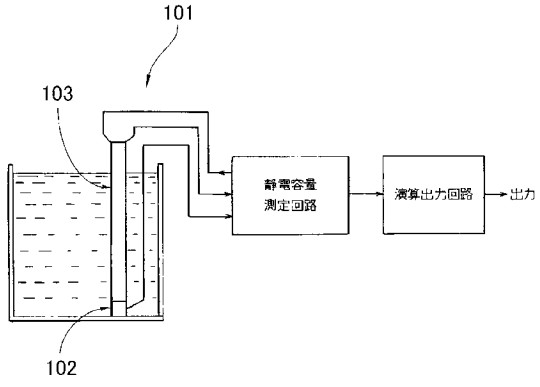
【図 3】



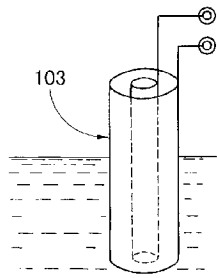
【図 4】



【図5】



(a)



(b)

フロントページの続き

審査官 古屋野 浩志

- (56)参考文献 特開平11-108735(JP,A)
特開平03-102222(JP,A)
特開平06-147955(JP,A)
実公平05-039464(JP,Y2)

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
G01F 23/26