

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5430564号
(P5430564)

(45) 発行日 平成26年3月5日(2014.3.5)

(24) 登録日 平成25年12月13日(2013.12.13)

(51) Int. Cl.		F I		
GO 1 F 23/26	(2006.01)	GO 1 F 23/26		A
B 6 O K 15/077	(2006.01)	B 6 O K 15/02		F

請求項の数 10 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2010-515488 (P2010-515488)	(73) 特許権者	507383057
(86) (22) 出願日	平成20年7月8日(2008.7.8)		イナジー・オートモーティブ・システムズ ・リサーチ・(ソシエテ・アノニム)
(65) 公表番号	特表2010-533285 (P2010-533285A)		ベルギー・B-1120・ブリュッセル・ リュ・ドゥ・ランズベック・310
(43) 公表日	平成22年10月21日(2010.10.21)	(74) 代理人	100108453
(86) 国際出願番号	PCT/EP2008/058831		弁理士 村山 靖彦
(87) 国際公開番号	W02009/010419	(74) 代理人	100110364
(87) 国際公開日	平成21年1月22日(2009.1.22)		弁理士 実広 信哉
審査請求日	平成23年6月30日(2011.6.30)	(72) 発明者	ジェイムズ・エドワード・トンプソン
(31) 優先権主張番号	60/949,550		アメリカ合衆国・ミシガン・48375・ ノヴィ・サウス・ヘザンブレイ・ウェイ・ 22371
(32) 優先日	平成19年7月13日(2007.7.13)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	07116867.8		
(32) 優先日	平成19年9月20日(2007.9.20)		
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体タンク内に容量レベルセンサーを取り付ける方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

底壁を有する液体タンク内に容量レベルセンサーを取り付ける方法であって、センサーは、脚部と、前記脚部から延在する剛性支持体によって支持された少なくとも1つの容量構成要素を備える計測部分とを有し、脚部はタンクの底壁にリテーナを介して強固に固定されており、これにより、剛性支持体は、センサーの計測部分の全長が、脚部が位置されている部分におけるタンクの高さより高くなるよう、脚部と一定の(固定)角度を形成している方法。

【請求項 2】

前記センサーが、可撓性絶縁性支持体上に印刷されている、一对のインターディジタル計測電極および一对のインターディジタル参照電極を備えている、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記剛性支持体が、その内部に前記電極の可撓性絶縁性支持体が挿入される中空構造である、請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

前記中空構造が、前記脚部と一体に成形されていると共に傾斜されている中空円筒部に挿入されているプラスチックチューブである、請求項3に記載の方法。

【請求項 5】

前記センサーの脚部が、前記タンクの頂壁に弾性的に固定されている機械的固定ロッド

10

20

として作用する中空の円筒状延長部を備えている、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記タンクの頂壁が、リテーナおよび前記リテーナと前記ロッドの上方部分（頂部）との間に位置された中間部を備える、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記中間部が、前記ロッドの上限が摺動可能である中空の円筒の形状を有し、前記ロッドはポストの形状を有すると共に、前記ポストと前記中間部との間にバネが挿入されている、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記液体タンクがプラスチック壁を有し、前記リテーナが、金型中にインサートを用いることで、または前記インサートを封入することにより、前記タンク自体を成形しながら形成される、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

前記液体タンクが、その壁における開口部を通して挿入された液体送出モジュールを備え、前記センサーが、前記開口部を通して前記タンクに挿入されると共に固定される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

先ず前記リテーナを成形または固定し、次いで、前記センサーを固定するために、前記タンクの成形自体の最中に、コアまたはロケットを有する金型を用いることにより前記センサーが固定される、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体タンク内に容量レベルセンサー（ゲージ）を取り付ける方法に関し、より具体的には：自動車用のタンク内に取り付ける方法に関する。

【背景技術】

【0002】

典型的には、自動車用燃料系統は、タンク内の残燃料を計測するための燃料ポンプモジュールに直接的に取り付けられている回転式抵抗燃料レベルセンサーを用いる。

【0003】

燃料タンクは、多くの OEM 品は、燃料タンクの周りまたは中に、バッテリー、排気系およびドライブライン部品などの他の部品がまとめられているために、ますます複雑になっている。プラスチック燃料タンクの主な利点は、車製造業者は、燃料保管のための利用可能な車両環境の最適化および活用を可能にすることである。しかしながら、この進歩のために、多くの燃料系統は、満量燃料レベルより下に位置されているポンプモジュールで設計されている。これは、ウェットポンプマウンティングとして公知である。ウェットマウンティングは、回転式燃料レベルセンサーの満量停止燃料レベルへの走査を妨げることが多い。計測範囲の向上は、ポンプモジュールからのセンサーの取り付けの再位置決めまたは延長のための、より長いセンサーフロートアームロッドまたは延長ブラケットを必要とする。これは、ポンプモジュールアセンブリのタンク中への設置の困難性を増加させる可能性があると共に、計測の正確さをも低下させる可能性がある。延長されていても回転式燃料レベルセンサーフロートアームについて最適な走査に達することは不可能であることが多い。

【0004】

抵抗回転式燃料レベルセンサーに関する他の問題は、侵食性のある燃料による抵抗回路カードへの損傷、限定された解像度、および可動部分の摩耗または損傷である。

【0005】

これらの問題のために、車製造業者は、ちなみに燃料タンクだけではなく、自動車に存在し得るすべての他の容器（例えば SCR 系統用の尿素タンク（排気ガス中の NO_x 選択

10

20

30

40

50

接触還元)のように)が、可動部分の無いレベルセンサーを有することを好む。

【0006】

いくつかの非可動部分レベルセンサーに伴う問題は、これらは通常はタンクの底ではなく頂部にのみ固定されるために、底を参照しない(タンクの空レベル(底)までは計測することができないことを意味する)ことである。

【0007】

静止型のレベルセンサーまたはゲージのいくつかは、計測のために用いられる電気コンデンサと参照のために用いられる電気コンデンサとを備える。計測のために用いられるコンデンサは、普通、タンクの全高にわたって存在し、そのキャパシタンスがタンク中の液体の高さに基づいて変化する。参照用に用いられるコンデンサは、この液体中に浸漬されており、この液体の誘電率の参照値を提供する。適切な電子回路がタンク中の液体のレベルを判定する。これらのセンサーのコンデンサは、それらの間で液体が上昇および下降して、表皮効果によりキャパシタンスに作用することが可能である平坦なまたは円筒状のプレートであることが可能である。あるいは、これらは、干渉効果により相互作用するインターディジタル(係合した櫛型)電極であることが可能であり;インターディジタル電極は、基板に固定されており、印刷回路のように見える。このような電極は、しかも、印刷回路と同様の製造方法によって製造されることが可能である。これらは、従って、時々、PCB(印刷回路基板)ゲージまたはセンサーと呼ばれる。

10

【0008】

特許文献1には、リボン形状の平坦なおよび可撓性基板に固定された金属層を腐食させることにより得られるインターディジタル電極を備えている、干渉効果を有するこのような容量センサーが開示されている。これらのセンサーは、特に波の影響を回避するために保護筐体(これは単なるプラスチックチューブであり得る)中に入れられていることが好ましい。この文献は、底参照の問題を、可撓性ホースを用いて、傾斜したチューブをタンクの頂部に固定すること、およびタンクの底にチューブの下端を付勢するバネにより解決する。しかしながら、このようなシステムの問題は、この傾斜度が、(内部の液体の重量による、または、内部圧力あるいは減圧による)タンクの変形に伴って変化してしまう可能性があり、従って、レベル計測の精度に影響してしまうことである。

20

【0009】

本出願人に関連する特許文献2は、この問題を、上方壁および下方壁を有する燃料タンク中に燃料レベルセンサー(好ましくは容量型のもの)を固定するためのきわめて単純な方法を提供することにより解決し、このセンサーは脚部および頂部を有し、前記方法は:
・埋込リテーナを介してセンサーの脚部を燃料タンクの底壁に強固に固定するステップ;
および
・同様に埋込リテーナを介してセンサーの管状の頂部をタンクの頂壁に弾性的に固定するステップ
を含む。

30

【0010】

この方法は、燃料送出モジュールの取り付けフランジを介して挿入されたセンサー、または、タンク壁を貫通するいずれかの他のアパーチャに挿入されたセンサーに適用されることが好ましい。しかしながら、タンクの幾何学的形状に応じて、前記フランジおよび/またはタンクのいずれかの他の取り付け開口部から遠位にあるいくつかの領域には、この種のセンサーによっては到達することができない。特に、燃料送出モジュールが上方壁に凹部があるタンクの一部に固定されている場合には、この凹部より上の燃料レベル(従って、タンクの満量レベル範囲)はこのようなセンサーによっては計測することができない。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】米国特許第4,296,630号明細書

50

【特許文献2】国際公開第2006/064013号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明は、ポンプモジュール取り付けフランジから離間した部分および/あるいは古典的な液体センサーによっては到達が不可能である部分においても、液体レベルの計測を高精度で可能にし、ならびに/または、液体レベルが取り付け部分よりも高い値に達し得る、容量センサーを液体タンク内に取り付ける方法を提供することにより問題を解決することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

そのために、本発明は、底壁を有する液体タンク内に容量レベルセンサーを取り付ける方法に関し、センサーは、脚部と、前記脚部から延在する剛性支持体によって支持された少なくとも1つの容量構成要素を備える計測部分とを有し、ここで、脚部はタンクの底壁にリテーナを介して強固に固定されており、これにより、剛性支持体は、センサーの計測部分の全長が、脚部が位置されている部分におけるタンクの高さより高くなるよう、脚部と一定の(固定)角度を形成している。

【0014】

タンク内に所与の角度(支持体の剛性および脚部の剛性取付具により保証される)で設置されたセンサーの計測部分を有することにより、計測される液体のレベルによる線形シグナルの高精度での取得が可能になる。これはまた、センサーが固定されている位置における高さよりも重要な高さを有するタンクの位置(サドルタンクにおけるくぼみのような)への到達をも可能にする(すなわち、センサーの脚部が固定されているまさにその位置での、タンクの底壁と頂壁との間の距離)。従って、支持体に角度をつけることで、センサーの脚部および前記支持体の長さ(これは、125~400mmを含むことが好ましい)がタンク幾何学的形状によって調整される。

【0015】

「一定の角度」とは、実際には、タンクの寿命にわたって変化せずに維持される角度を意味する。この角度は、一般に45~90°を含む。

【0016】

本発明は、これらの幾何学的形状は、ボンネット下の利用可能な場所のために度々複雑であり、従って、度々上述のとおり凹部を有するために、車両に搭載されるすべてのタンクに適用されることが可能である。これは、燃料タンクおよび尿素リザーバ、特に、実際には燃料タンクでより度々該当する。

【0017】

本発明の枠内において、「燃料タンク」とは、自動車において様々な圧力および温度条件下で液体および/または気体状の燃料を貯蔵することができるいずれかのタイプのタンクを意味することが意図される。「自動車」という用語は、車だけではなく、オートバイおよびローリー(またはトラック)をも含むことが意図される。

【0018】

タンクは、金属製またはプラスチック製であり得る。本発明による方法は、プラスチック製の液体タンクに適切である。

【0019】

「プラスチック」とは、少なくとも1種の合成樹脂ポリマーを含むいずれかの材料を意味することが意図される。

【0020】

プラスチックのすべてのタイプが好適であり得る。特に好適なプラスチックは熱可塑性のカテゴリーに属する。

【0021】

「熱可塑性」とは、熱可塑性エラストマーおよびそのブレンドを含むいずれかの熱可塑

10

20

30

40

50

性ポリマーを意味する。「ポリマー」という用語は、ホモポリマーだけではなく、コポリマー（特に二成分または三成分コポリマー）をも示す。このようなコポリマーの例は、限定されることは意味しないが、ランダムコポリマー、直鎖および他のブロックコポリマーおよびグラフトコポリマーである。

【0022】

その融点が分解温度未満であるいずれかのタイプの熱可塑性ポリマーまたはコポリマーが好適である。少なくとも摂氏10度にわたる溶融範囲を有する合成熱可塑性が特に好適である。このような材料の例は、分子量の多分散性を有するものである。

【0023】

特に、ポリオレフィン、ポリビニルハロゲン化物、熱可塑性ポリエステル、ポリケトン、ポリアミドおよびこれらのコポリマーが使用され得る。ポリマーまたはコポリマーのブレンドもまた用いられ得、例えば限定されることは意味しないが、炭素、塩および他の無機誘導体、ならびに天然線維あるいは高分子線維などの無機、有機および/または天然充填材が含まれる高分子材料の混合物も用いられ得る。上述のポリマーまたはコポリマーの少なくとも1種を含む積重層、一体層から構成される多層構造を用いることも可能である。

10

【0024】

高密度ポリエチレン(HDPE)の外部層およびエチレンビニルアルコールコポリマー(EVOH)のようなバリア性ポリマーの内部層ベースの多層構造が、燃料タンクの場合には良好な結果をもたらす。

20

【0025】

本出願により考慮される液体レベルセンサーは、連続キャパシタンス計測に基づく非可動部分センサーである。多くのタイプの容量液体センサーが存在する。しかしながら、本質的に、これらはすべて、少なくとも1つの容量構成要素を備える。好ましくは、この構成要素は、「インターディジタル」電極、すなわち、上述の米国特許に記載されているとおり、ディジットが相互に櫛状に係合した形態のループを有するコイルの形態を有すると共に、可撓性絶縁性支持体上に印刷された電極を含む。好ましくは、これらのディジットは、絶縁性支持体に沿って垂直に延在する。

【0026】

有利には、上述の米国特許に記載されているとおり、本発明によるセンサーは、一対のインターディジタル計測電極および同様にインターディジタル型の一対の参照電極を備える。電極は、タンク中に存在する液体中への一定の浸漬が確実にされるよう、支持体の下端またはセンサーの脚部に位置されていることが好ましい。これは、計測を妨害する可能性のある、温度、圧力、液体の性質および他の妨害因子の変動の看過を可能とする。好ましくは、電子部品がセンサーに接続（これに溶接されているか、またはコネクタを介して固定されている）されているか、または、さらには；同一のPCB（印刷回路基板）上に一体化されていることが好ましい。

30

【0027】

本発明によれば、容量構成要素は脚部を有すると共に、剛性支持体によって支持されている。脚部および剛性支持体は一体として成形されていてもよい。しかしながら、好ましくは、これらは個別の部品である。さらにより好ましくは、これらは共にプラスチック部品であり、脚部（これは比較的複雑な形状を有し得る）は好ましくは射出成形され、一方で剛性支持体は押し出し成形され得る。

40

【0028】

好ましくは、この支持体は、電極の可撓性絶縁性支持体が内部に挿入される中空構造である。単なる中空のプラスチックチューブが、本発明による剛性支持体として作用することが可能である。好ましくは、このプラスチックチューブは、脚部と一体に成形されると共に傾斜している中空円筒部中に挿入される。

【0029】

チューブまたは剛性支持体として作用するいずれかの他の閉鎖型壁構造の場合において

50

、前記構造は、液体で満たされることが可能でなければならない。これは、単に、好ましくはその底に開口部（孔）を設けることによって達成され得る。より良好な流体機能のために空気循環が確保されることが好ましいため、センサーの頂部に孔を有することも有利である。しかしながら、これらの孔のサイズは、液体の動作へのフィルタが形成されるよう調整されることが好ましい。

【0030】

中空円筒部に追加して、脚部は、燃料（またはSCR用途用の尿素、あるいはいずれかの他の自動車用液体）の剛性支持体への入口が形成されるよう、その底に孔を有し得る。同様に、リテーナは、好ましくは脚部を完全には囲わず、代わりに、この領域に液体を充填させると共に、脚部の底を貫通する孔、および最後に、剛性支持体まで延びてセンサーに至る経路がある。

10

【0031】

好ましくは、センサーの脚部および剛性支持体は、例えばカーボンブラックが充填されたものといった、静電遮蔽をもたらすプラスチック（好ましくはポリアセタール）製である。

【0032】

上述の底参照を保証するために、リテーナは、タンク壁と連続している（同一面内にある）底を有することが好ましい。本発明の好ましい実施形態によれば、液体タンクは（好ましくは上述の熱可塑性を有する）プラスチック製の壁を有し、センサーの脚部を取り付けるためのリテーナは、前記タンク壁と一体に成形されている。

20

【0033】

剛性支持体が固定されるか、または、組み込まれる脚部は、固定されるリテーナの形状に嵌合する（対応する）形状を有することが好ましい。あるいは、または追加して、このリテーナは、摺動により、または、「スナップ嵌め」あるいは「クイックコネクション」により、脚部を固定させる手段（クリップ、あり継など）が設けられていてもよい。

【0034】

本発明の好ましい実施形態によれば、センサーの脚部は、機械的固定ロッドとして作用すると共に、タンクの頂壁であって、好ましくは脚部がしっかりと固定されている箇所の直上に弾性的に固定されている中空の円筒状延長部を備えている。この上方壁もまた、好ましくは同様に埋込まれているリテーナを有することが好ましい。このリテーナは、ロッドの頂部が動くことが可能である部分（中空であることが好ましい）、またはこのような部分を収容するために好適な形状を、直接的に含むことが好ましい。「弾性的に固定」および「動く」という用語は、実際には、ロッドの頂部が、老化中における液体タンクの変形に適應するために垂直に摺動することが可能であることを意味する。

30

【0035】

代替において、機械的ロッドは、脚部とは別個の部分であり、その（好ましくは円筒状の）延長部分に挿入されることが可能である。

【0036】

好ましくは、ロッドの頂部とリテーナとの間には中間部がある。かなり単純な好ましい実施形態によれば、この中間部は、ロッドの上限が摺動可能である中空の円筒の形状を有する。好ましくは、このロッドは、ポスト形状を有すると共に、バネが前記ポストと中間部との間に挿入されている。液密性は要求されないため、ロッドと中間部との間の間隙は、垂直方向の移動を制限する可能性がある拘束が回避されるよう設計されることが好ましい。

40

【0037】

好ましくは、脚部/センサー/ポスト/中間体片/バネは、バネを圧縮することによりタンク中に挿入されるプレアセンブリを構成する。このアセンブリがタンク中で固定された後にこのバネが開放され、およびロッドの頂部部分が上方タンク機構（中空の円筒）中に摺動し、これにより、アセンブリの外れが防止される。これはまた、センサーが常にタンクの底にきわめて近接していることが確実とされるよう、アセンブリを付勢することと

50

なる。この設計はまた、車両の寿命を通してセンサーの修理が必要となった場合にアセンブリの取り外しを可能にする。

【0038】

既述のとおり、リテーナは、タンク壁と一体型であることが好ましい。これらは、金型中のインサート（これがタンク壁に適切な形状をもたらす）で、またはインサートを封入することにより、タンク自体を成形しながら形成されることが最も好ましい。しかしながら、これらはまた、好ましくは後述されるTSBMプロセスを用いて、好ましくは同様にタンクの製造中に、タンクシェルの内側に溶接（または他の方法で固定）された個別の機構であることが可能である。

【0039】

本発明の好ましい実施形態によれば、液体タンクは、その壁における開口部（一般にフランジによって閉塞される）を介して挿入された燃料送出モジュールを備え、センサーが前記開口部を介してタンク中に挿入される（装着／取り付けのためである）。

【0040】

あるいは、これは、先ずリテーナを成形または固定し、次いで、センサーを固定するために、タンクの成形自体の最中に、例えば、コア（内部配置機構）またはロボットを有する金型を用いることにより固定されることが可能である。リテーナの形成あるいは固定および／またはセンサーの固定を可能にするこのようなプロセスは、この点に関してその内容が本出願において参照により援用される、既述の、本出願人への国際公開第2006/008308号パンフレット、国際公開第2006/032672号パンフレットおよび国際公開第2007/000454号パンフレットに記載されているとおり、二部品構成でパリソン（または押出予成形品）を用いることが好ましい。このプロセスは、一般に、「TSBM」プロセスまたはツインシート吹込成形と呼ばれる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の好ましい実施形態の一部を示し、これは、従って、その範囲を限定すると解釈されるべきではない。

【発明を実施するための形態】

【0042】

図1は、タンク（1）の底壁と一体的に成形されたりテーナ（3）およびタンク（1）の頂壁と一体的に成形されたりテーナ（4）の2つのリテーナを用いて容量センサー（6）が固定されている、凹部（2）備える燃料タンク（1）の断面図を示す。

【0043】

センサー（6）は、本発明による剛性支持体として作用するプラスチックチューブ中に挿入されているPCBタイプセンサ（上記に定義されているとおり）を備えている。この支持体は、燃料を流入させるための孔を備えると共に機械的固定用ロッドまたはポストとして作用する円筒状中空延長部（5"）もまた組み込まれている、センサー（6）の脚部（5'）に組み込まれた（一体に成形された）円筒状の中空部（5'）に挿入されている。

【0044】

センサー（6）の脚部（5、5'、5"）は下部リテーナ（3）に挿入されており、その一方で、上部リテーナ（4）に、その内部でロッド（5"）の上方部分が摺動することが可能である中空円筒部形状の中間部（7）が収容されている。パネ（8）が、前記ロッド（5"）の頂部と中間部（7）との間に挿入されている。

【0045】

上記において既に説明したとおり、脚部（5、5'、5"）／センサー（6）／中間体片（7）／パネ（8）アセンブリは、燃料送出モジュール（同様に図示されていないが、アセンブリの左側に近接して位置されている）を取り付けるための開口部（図示せず）を介して、固定の際にパネ（8）を圧縮させると共に、このアセンブリを定位置としたときに開放させることにより、タンク（1）中に挿入される。

【0046】

10

20

30

40

50

図示のシステムの利点は以下のとおりである：

- その測定能に関する限りにおいては：計測の高い線形性；高精度の燃料レベル計測（典型的には誤差 < 1 %）；低いレベルに対する計測能（典型的には 2 mm まで）；ヒステリシスが皆無；レベルから体積への転換はプログラム可能な表において行われ、燃料タンクの型式への適応が容易；計測は標準的な容量計測と比して燃料タイプに依存しない。
- アーキテクチャに関する限りにおいては：全燃料系統アーキテクチャ用の可撓性部品（支持体長さが適応可能）；T S B M プロセスに組み込み可能。

【図 1】

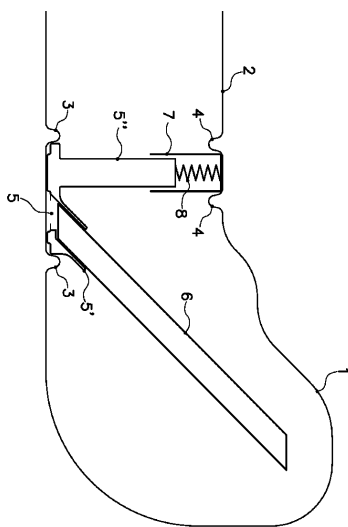


Fig. 1

フロントページの続き

- (72)発明者 ラッセル・サーキス
アメリカ合衆国・ミシガン・48083・トロイ・サラトガ・ドライブ・2858
- (72)発明者 デイモン・アップトン
アメリカ合衆国・ミシガン・48096・レイ・ハートウェイ・ロード・64650

審査官 田邊 英治

- (56)参考文献 実開昭61-092759(JP,U)
国際公開第2006/064013(WO,A1)
特開昭55-119018(JP,A)
特表2008-524567(JP,A)
仏国特許出願公開第2666651(FR,A1)
米国特許第4296630(US,A)
米国特許第4566322(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01F 23/00
G01F 23/14 - 23/296
B60K 15/077