

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6394636号
(P6394636)

(45) 発行日 平成30年9月26日 (2018. 9. 26)

(24) 登録日 平成30年9月7日 (2018. 9. 7)

(51) Int. Cl.

F I

FO2M 37/00 (2006.01)

FO2M 37/00 3 O 1 R

FO2M 37/10 (2006.01)

FO2M 37/00 3 O 1 L

FO2M 37/10 G

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2016-90582 (P2016-90582)
 (22) 出願日 平成28年4月28日 (2016. 4. 28)
 (65) 公開番号 特開2017-198157 (P2017-198157A)
 (43) 公開日 平成29年11月2日 (2017. 11. 2)
 審査請求日 平成30年2月14日 (2018. 2. 14)

(73) 特許権者 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 秋葉 貴
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 足立 壘
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料タンク (9 0) に設けられた挿入開口 (9 2) に特定の挿入方向 (I D) を向けた姿勢で供給本体部 (2 0 a , 2 2 0 a) が当該挿入開口に挿入され、燃料に浮かぶフロート (6 0 , 3 6 0 , 4 6 0) を用いて液面の高さを検出する液面検出器 (4 0) を含む燃料供給装置において、

前記フロートの下方への変位を規制する下限ストッパ (4 3) を有し、前記燃料タンクの内部に配置されて、前記燃料タンクの外部に燃料を供給する前記供給本体部と、

前記フロートを有し、前記供給本体部に対して相対回転可能であり、前記下限ストッパとの接触によって下方側への回転が制限され、前記供給本体部の前記挿入方向の空間を少なくとも含むように回転範囲が規定された液面検出ユニット (5 0 , 3 5 0 , 4 5 0) と

、
 仮想の本体回転軸線 (A r 1) を回転中心として前記供給本体部を回転可能に支持する支柱 (3 0) と、を備え、

前記燃料タンクの内部に設置された状態での前記供給本体部の設置姿勢は、前記挿入開口を通過可能な前記供給本体部の挿入姿勢よりも、前記支柱に対して上方側に回転した姿勢であり、

前記挿入姿勢にて、前記液面検出ユニットは、前記供給本体部に対して回転自由な状態であり、

前記液面検出ユニットのうちで仮想の回転中心軸線 (A r 2 , A r 2 0 2) から最も遠

10

20

い先端部（５０ａ，２５０ａ，３５０ａ，４５０ａ）は、前記回転中心軸線と前記液面検出ユニットの重心（ＣＧ）とを含む仮想平面（ＶＰ）に対して、前記液面検出ユニットの回転方向の上方側に設けられている燃料供給装置。

【請求項２】

前記液面検出ユニットの前記回転中心軸線は、前記供給本体部の前記本体回転軸線よりも上方側に位置している請求項１に記載の燃料供給装置。

【請求項３】

前記液面検出ユニットの前記回転中心軸線は、前記本体回転軸線に直交する仮想の直交平面（ＶＯＰ）と交差した姿勢に規定されている請求項１又は２に記載の燃料供給装置。

【請求項４】

前記液面検出ユニットの前記回転中心軸線は、前記供給本体部の前記本体回転軸線に沿った姿勢に規定されている請求項１～３のいずれか一項に記載の燃料供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この明細書による開示は、燃料タンク内に配置され、燃料タンクの燃料を内燃機関へ供給する燃料供給装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、例えば特許文献１には、フロートを用いて燃料の液面の高さを検出するセンダゲージを備えた燃料供給装置が開示されている。センダゲージは、燃料供給装置のポンプユニットに固定される本体、並びにポンプユニットに対して相対回転可能なゲージアーム及びフロート等の液面検出ユニットを有している。燃料供給装置のポンプユニット及びセンダゲージは、挿入開口を通じて燃料タンクに挿入され、燃料タンクの内部に配置される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２０１２－１８４７６０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

一般に、センダゲージの本体には、回転可能な液面検出ユニットの変位を規制することで、液面検出ユニットの回転範囲を規定するストッパが設けられている。加えて特許文献１のように、液面検出ユニットの回転範囲は、ポンプユニットの挿入方向を少なくとも含むよう規定されている。そのため、ポンプユニット等を燃料タンクに挿入する挿入作業に際して、液面検出ユニットの先端側に取り付けられたフロートは、燃料タンクの底壁面に接触して、底壁面から反力を受ける。

【０００５】

ここで、特許文献１のフロートは、燃料タンクに貯留された燃料の残量が僅かとなった場合でも燃料から浮力を受けて、底壁面近傍でも液面高さに追従できるように、回転方向の上方側よりも下方側に容積を持った形状とされている。そのため、挿入作業に際して、フロートが底壁面に干渉した場合、液面検出ユニットは、底壁面からフロートに作用する力によって下方側に回転し、下方側への変位を規制するストッパに強く押し当てられてしまい得る。その結果、液面検出ユニット及びストッパ等に破損が生じる虞があった。

【０００６】

本開示は、このような問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、使用前における液面検出ユニット及びストッパ等の破損を回避可能な燃料供給装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

10

20

30

40

50

上記目的を達成するため、開示された第一の態様は、燃料タンク（９０）に設けられた挿入開口（９２）に特定の挿入方向（ＩＤ）を向けた姿勢で供給本体部（２０ａ）がこの挿入開口に挿入され、燃料に浮かぶフロート（６０，３６０，４６０）を用いて液面の高さを検出する液面検出器（４０）を含む燃料供給装置において、フロートの下方への変位を規制する下限ストッパ（４３）を有し、燃料タンクの内部に配置されて、燃料タンクの外部に燃料を供給する供給本体部と、フロートを有し、供給本体部に対して相対回転可能であり、下限ストッパとの接触によって下方側への回転が制限され、供給本体部の挿入方向の空間を少なくとも含むように回転範囲が規定された液面検出ユニット（５０，３５０，４５０）と、仮想の本体回転軸線（Ａｒ１）を回転中心として供給本体部を回転可能に支持する支柱（３０）と、を備え、燃料タンクの内部に設置された状態での供給本体部の設置姿勢は、挿入開口を通過可能な供給本体部の挿入姿勢よりも、支柱に対して上方側に回転した姿勢であり、挿入姿勢にて、液面検出ユニットは、供給本体部に対して回転自由な状態であり、液面検出ユニットのうちで仮想の回転中心軸線（Ａｒ２，Ａｒ２０２）から最も遠い先端部（５０ａ，２５０ａ，３５０ａ，４５０ａ）は、回転中心軸線と液面検出ユニットの重心（ＣＧ）とを含む仮想平面（ＶＰ）に対して、液面検出ユニットの回転方向の上方側に設けられている燃料供給装置とする。

10

【０００８】

この態様によれば、燃料供給装置の供給本体部を燃料タンクの内部に挿入する挿入作業に際して、液面検出ユニットは、供給本体部の挿入方向に一部を位置させて、仮想の回転中心軸線の重力方向に、重心を位置させた姿勢をとる。このとき、液面検出ユニットのうちで回転中心軸線から最も遠い先端部は、回転中心軸線と重心とを含む仮想平面に対して、回転方向の上方側に位置する。故に、挿入作業によって、燃料タンクの底壁面に先端部が干渉した場合でも、液面検出ユニットは、底壁面から作用する力により、上方側へ向けて回転する。このように、液面検出ユニットの下方側への回転が阻止されれば、燃料タンクの底壁面から作用する力によって液面検出ユニットが下限ストッパに強く押し当てられる事態は、防がれ得る。したがって、燃料供給装置の使用前における液面検出ユニット及びストッパ等の破損は、回避される。

20

【０００９】

尚、上記括弧内の参照番号は、後述する実施形態における具体的な構成との対応関係の一例を示すものにすぎず、技術的範囲を何ら制限するものではない。

30

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】第一実施形態による燃料供給装置が燃料タンクに設置された状態を示す図である。

【図２】図１のⅡ－Ⅱ線断面図である。

【図３】液面検出器の斜視図である。

【図４】燃料供給装置を燃料タンクに組み付ける工程を示す図である。

【図５】燃料供給装置を燃料タンクに組み付ける工程を示す図である。

【図６】燃料供給装置を燃料タンクに組み付ける工程を示す図である。

【図７】燃料供給装置を燃料タンクに組み付ける工程を示す図である。

40

【図８】燃料供給装置を燃料タンクに組み付ける工程を示す図である。

【図９】燃料供給装置を燃料タンクに組み付ける工程を示す図である。

【図１０】燃料供給装置を燃料タンクに組み付ける工程を示す図である。

【図１１】第二実施形態による燃料供給装置が燃料タンクに設置された状態を示す図である。

【図１２】図１１のⅩⅡ－ⅩⅡ線断面図である。

【図１３】変形例１による液面検出ユニットの構成を模式的に示す図である。

【図１４】変形例２による液面検出ユニットの構成を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

50

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。

【0012】

(第一実施形態)

10

図1に示す本発明の第一実施形態による燃料供給装置100は、燃料タンク90の内部に設置されている。燃料タンク90は、樹脂材料又は金属材料によって中空状に形成されている。燃料タンク90は、内燃機関110と共に車両に搭載されており、内燃機関110によって消費されるガソリン又は軽油等の液体燃料を貯留している。燃料タンク90の天井壁91には、円形状の挿入開口92が設けられている。燃料供給装置100の構成の一部は、挿入開口92を通じて燃料タンク90の内部に挿入される。尚、燃料タンク90の内部に配置された構成の上下方向は、水平面上に停止した車両の鉛直方向と実質的に一致している。

【0013】

燃料供給装置100は、図1及び図2に示すように、フランジ10、サブタンク20、支柱30、及び液面検出器40等によって構成されている。

20

【0014】

フランジ10は、樹脂材料によって全体として円板状に形成されている。フランジ10は、燃料タンク90の天井壁91に取り付けられることにより、挿入開口92を塞いでいる。フランジ10には、燃料供給管11及びコネクタ12が形成されている。燃料供給管11は、サブタンク20から供給された燃料を内燃機関110へ向けて流通させる燃料経路を形成している。コネクタ12には、制御回路系120と電気接続されたプラグ部が嵌合している。

【0015】

サブタンク20は、燃料タンク90の内部に収容され、フランジ10の下方に位置している。サブタンク20は、全体として長手形状に形成されており、長手方向を燃料タンク90の底壁93の内面(以下、「底壁面」)94に沿わせた設置姿勢にて、底壁面94に押し付けられている。サブタンク20は、サブタンク本体部21及び燃料ポンプ22を有している。

30

【0016】

サブタンク本体部21は、全体として偏平の直方体状に形成されている。サブタンク本体部21は、燃料タンク90の底壁面94に載置されている。サブタンク本体部21の内部には、燃料タンク90に貯留された燃料が流入する。サブタンク本体部21は、燃料ポンプ22に吸入される燃料を一時的に貯留している。

【0017】

燃料ポンプ22は、例えばインペラポンプ又はトロコイドポンプ等の電動ポンプである。燃料ポンプ22は、全体として円柱状に形成されている。燃料ポンプ22は、軸方向をサブタンク20の長手方向に沿わせた姿勢で、サブタンク本体部21に固定されている。燃料ポンプ22は、湾曲自在なフレキシブル配線を介して、コネクタ12と接続されている。燃料ポンプ22には、制御回路系120から制御信号がコネクタ12を経由して供給される。燃料ポンプ22は、サブタンク本体部21に貯留された燃料を吸入する作動を、制御回路系120によって制御される。燃料ポンプ22は、燃料タンク90の内部にて吸入した燃料を、燃料タンク90の外部の内燃機関110に供給する。

40

【0018】

支柱30は、燃料タンク90の内部に収容されている。支柱30は、フランジ10とサ

50

ブタンク 20 とを単独で機械的に連結している。支柱 30 は、サブタンク 20 を回転可能に支持している。支柱 30 は、ロア支柱部 31、アッパ支柱部 32、及び弾性部材 33 等によって構成されている。

【0019】

ロア支柱部 31 及びアッパ支柱部 32 は、樹脂材料によって形成されている。ロア支柱部 31 は、サブタンク本体部 21 に取り付けられている。ロア支柱部 31 は、サブタンク本体部 21 に対して、仮想の本体回転軸線 Ar1 まわりに相対回転可能である。こうしたロア支柱部 31 の構成により、支柱 30 は、本体回転軸線 Ar1 を回転中心として、サブタンク 20 を回転可能に支持している。本体回転軸線 Ar1 は、サブタンク 20 の長手方向の中央から一方にずれた位置に規定されている。サブタンク 20 が設置姿勢である場合、本体回転軸線 Ar1 は、底壁面 94 に沿った姿勢となる。アッパ支柱部 32 は、フランジ 10 から下方に延伸した筒状に形成されている。アッパ支柱部 32 には、ロア支柱部 31 が下方からスライド嵌合している。

10

【0020】

弾性部材 33 は、金属材料によって形成されたコイルスプリングである。弾性部材 33 は、ロア支柱部 31 とアッパ支柱部 32 との間に押し縮められた状態で配置されている。弾性部材 33 は、下方へ向かう復元力をロア支柱部 31 に作用させる。以上の構成によれば、フランジ 10 の天井壁 91 への固定により、サブタンク 20 は、底壁 93 に押し付けられる。また、ロア支柱部 31 とアッパ支柱部 32 との相対位置は、燃料タンク 90 の膨縮に応じて変化可能となる。

20

【0021】

図 1 ~ 図 3 に示す液面検出器 40 は、サブタンク 20 と共に燃料タンク 90 の内部に収容されている。液面検出器 40 は、燃料に浮かぶフロート 60 を用いることにより、燃料タンク 90 に貯留されている燃料の液面の高さを検出する。液面検出器 40 は、センダボディ 41 及び液面検出ユニット 50 を有している。

【0022】

センダボディ 41 は、樹脂材料によって形成されている。センダボディ 41 は、サブタンク本体部 21 への取り付けによって、サブタンク 20 に固定されている。センダボディ 41 及びサブタンク 20 は、液面検出ユニット 50 を回転可能に支持する供給本体部 20a を構成している。センダボディ 41 には、ホール IC が収容されている。ホール IC は、液面検出ユニット 50 の回転位相を検出するセンサである。センダボディ 41 には、複数対の上限ストッパ 42 及び下限ストッパ 43 が形成されている。上限ストッパ 42 及び下限ストッパ 43 は、上下方向に対向配置されている。

30

【0023】

液面検出ユニット 50 は、供給本体部 20a に対して、仮想の回転中心軸線 Ar2 まわりに相対回転可能である。仮想の回転中心軸線 Ar2 は、本体回転軸線 Ar1 に沿った姿勢に規定されている。そのため、供給本体部 20a (サブタンク 20) が設置姿勢である場合に、底壁面 94 に沿った姿勢となる。加えて回転中心軸線 Ar2 は、供給本体部 20a の本体回転軸線 Ar1 よりも上方側に位置している。また回転中心軸線 Ar2 は、供給本体部 20a の長手方向の中央を挟んで、本体回転軸線 Ar1 とは反対側に位置している。

40

【0024】

液面検出ユニット 50 には、マグネットホルダ 51、センダアーム 55、及びフロート 60 が含まれている。

【0025】

マグネットホルダ 51 は、樹脂材料によって全体として円板状に形成されている。マグネットホルダ 51 には、一対のマグネットが収容されている。一対のマグネットは、ホール IC を挟むように配置され、ホール IC に磁場を作用させている。マグネットホルダ 51 には、複数のストッパ孔 52 が形成されている。

【0026】

50

センダアーム 55 は、金属材料によって丸棒状に形成されている。センダアーム 55 の一方の端部は、本体部分に対して屈曲されている。センダアーム 55 は、一方の端部を複数のストッパ孔 52 のいずれか一つに挿通させた状態で、マグネットホルダ 51 に取り付けられている。ストッパ孔 52 に挿通された一方の端部は、液面検出ユニット 50 の回転によって上限ストッパ 42 及び下限ストッパ 43 と接触する。

【0027】

フロート 60 は、発泡させたエポナイト等の材料により、全体として扁平の直方体状に形成されている。フロート 60 の各辺は、微小（数 mm）な R によって丸く面取りされている。フロート 60 は、センダアーム 55 の他方の端部に取り付けられている。フロート 60 は、燃料の液面に浮揚可能であり、液面に沿って長手方向にスライドしつつ燃料の液

10

位の変化に追従して上下方向に変位する。フロート 60 の上下方向の変位により、液面検出ユニット 50 は、供給本体部 20a に対して相対回転する。

【0028】

以上の液面検出ユニット 50 では、液位の上昇に伴うフロート 60 の上方への変位により、センダアーム 55 の一方の端部が上限ストッパ 42 と接触する。これにより、フロート 60 の上方への変位及び液面検出ユニット 50 の上方側への回転が制限される。その結果、フロート 60 の天井壁 91 への接触が防がれる。

【0029】

また、液位の降下に伴うフロート 60 の下方への変位によれば、センダアーム 55 の端部が下限ストッパ 43 と接触する。これにより、フロート 60 の下方への変位及び液面検出ユニット 50 の下方側への回転が制限される。その結果、フロート 60 の底壁 93 への接触が防がれる。

20

【0030】

液面検出器 40 は、フロート 60 の変位によって回転する液面検出ユニット 50 の回転位相を、ホール IC を用いて検出する。ホール IC は、燃料タンク 90 の外部に設けられた車載機器、例えばコンビネーションメータと電気接続されている。ホール IC の検出結果がコンビネーションメータに取得されることで、燃料残量を示す情報が車両の運転者等に提供される。

【0031】

以上の燃料供給装置 100 では、上述したように、サブタンク 20 及び液面検出器 40 等が挿入開口 92 を通じて燃料タンク 90 の内部に挿入される。こうした挿入作業の際に液面検出器 40 の破損を防止する構成及び機能と、挿入作業を含む各組み付け工程とを、図 4 ~ 図 10 に基づいて以下説明する。図 4 ~ 図 10 には、フロート 60 が底壁面 94 に最も干渉し易い最悪状態として、供給本体部 20a の長手方向を上下方向に沿わせた姿勢で、サブタンク 20 及び液面検出器 40 を挿入開口 92 に挿入した場合が示されている。

30

【0032】

ここで、以下の説明で用いる挿入方向 ID は、供給本体部 20a に対して規定された方向であり、具体的には、供給本体部 20a の長手方向に沿って、本体回転軸線 Ar1 から回転中心軸線 Ar2 へ向かう方向とする。また、ここまで使用した「上方側」及び「下方側」は、供給本体部 20a に対し規定された相対的な方向であるため、絶対的な上下方向とは区別して、以下の説明でも使用する。加えて、液面検出ユニットの回転方向についても、設置状態における供給本体部 20a の「上方側」及び「下方側」を基準とする。即ち、供給本体部 20a の姿勢が挿入作業に際してどのような向きに変化しても、設置状態にて天井壁 91 に近づく方向が「上方側」であり、底壁 93 に近づく方向が「下方側」となる。具体的に、液面検出器 40 を正面から見た図 4 ~ 図 10 においては、回転中心軸線 Ar2 に対して左方側が「上方側」となり、回転中心軸線 Ar2 に対して右方側が「下方側」となる。

40

【0033】

図 4 に示すように、挿入作業の開始時における燃料供給装置 100 の形態（以下、「挿入形態」）は、燃料タンク 90 に設置された状態の燃料供給装置 100 の形態（以下、「

50

設置形態」，図 1 参照）とは異なる。

【 0 0 3 4 】

具体的に、挿入形態における支柱 3 0 は、弾性部材 3 3（図 2 参照）の復元力によって軸方向に最も延伸した状態となっている。加えて、挿入形態と設置形態とでは、支柱 3 0 に対する供給本体部 2 0 a の相対的な姿勢が異なっている。挿入形態における供給本体部 2 0 a は、設置形態の状態よりも、液面検出ユニット 5 0 の支持部分を、支柱 3 0 に対して下方側に相対回転した挿入姿勢とされている。詳記すると、本体回転軸線 A r 1 に直交する仮想の垂直平面上にて、支柱 3 0 の延伸方向に沿い、且つ、本体回転軸線 A r 1 と交差する仮想線を支柱軸線 C A L とする。また、上記の垂直平面上にて、供給本体部 2 0 a の長手方向に沿い、且つ、本体回転軸線 A r 1 と交差する仮想線を本体軸線 B A L とする。上記の垂直平面上にて、支柱軸線 C A L と本体軸線 B A L とがなす角度は、供給本体部 2 0 a が設置姿勢である場合、実質的に 9 0 度となる。一方で、供給本体部 2 0 a が挿入姿勢である場合、支柱軸線 C A L と本体軸線 B A L とがなす角度は、9 0 度以上の鈍角とされ、例えば 1 3 0 度程度まで拡大される。

10

【 0 0 3 5 】

加えて、液面検出ユニット 5 0 の回転範囲は、供給本体部 2 0 a の挿入方向 I D の空間を少なくとも含むよう規定されている。挿入作業に際して、供給本体部 2 0 a は、特定の挿入方向 I D を挿入開口 9 2 に向けた姿勢にて、この挿入開口 9 2 に挿入される。このとき、支柱 3 0 及びフランジ 1 0 と供給本体部 2 0 a とは、それぞれ作業者によって把持される。一方で、液面検出ユニット 5 0 は、供給本体部 2 0 a に対して固定されておらず、且つ、作業者によっても把持されていないため、供給本体部 2 0 a に対して回転自由な状態で、挿入開口 9 2 に挿入される。そのため液面検出ユニット 5 0 は、重力の作用によって供給本体部 2 0 a から垂れ下がった状態で、挿入開口 9 2 を通過する。即ち、液面検出ユニット 5 0 は、回転範囲のうちで回転中心軸線 A r 2 の重力方向（真下）に重心 C G を位置させた回転位相にて、挿入開口 9 2 に挿入される。

20

【 0 0 3 6 】

以上の状態では、液面検出ユニット 5 0 のうちで回転中心軸線 A r 2 から最も遠い先端部 5 0 a が、挿入開口 9 2 に挿入される供給本体部 2 0 a 及び液面検出ユニット 5 0 のうちで最も挿入方向 I D に位置する部分となる。第一実施形態では、回転中心軸線 A r 2 に沿うフロート 6 0 の四つの辺のうちで、回転中心軸線 A r 2 から最も離れた一辺が先端部 5 0 a となる。先端部 5 0 a は、底壁面 9 4 と最初に接触する（図 5 参照）。このとき、仮に底壁面 9 4 から先端部 5 0 a に作用する力で液面検出ユニット 5 0 が下方側に回転した場合、センダアーム 5 5 の一方の端部は、下限ストッパ 4 3（図 3 参照）に強く押し当てられてしまう。その結果、液面検出器 4 0 の各箇所破損が生じ得る。

30

【 0 0 3 7 】

こうした破損を回避するため、液面検出ユニット 5 0 の先端部 5 0 a は、回転中心軸線 A r 2 と重心 C G とを含む仮想平面 V P に対して、液面検出ユニット 5 0 の回転方向の上方側に設けられている。挿入作業において、仮想平面 V P は、液面検出ユニット 5 0 に作用する重力によって上下方向と実質的に平行となる。そのため、挿入作業に際して供給本体部 2 0 a に対し回転自由な液面検出ユニット 5 0 は、先端部 5 0 a を、回転中心軸線 A r 2 に対して上方側に位置させた状態となる。

40

【 0 0 3 8 】

図 5 に示すように、供給本体部 2 0 a 及び液面検出ユニット 5 0 の挿入作業の継続によって挿入方向 I D へ移動した先端部 5 0 a は、底壁面 9 4 と干渉する。このとき、先端部 5 0 a と底壁面 9 4 との接触箇所 I P は、回転中心軸線 A r 2 の上方側となる。そのため、接触箇所 I P にて底壁面 9 4 から先端部 5 0 a に作用する反力 R F は、液面検出ユニット 5 0 を上方側へ回転させる力となる。

【 0 0 3 9 】

以上によれば、供給本体部 2 0 a の姿勢が概ね垂直状態に維持されたまま挿入作業が継続されても、図 6 に示すように、液面検出ユニット 5 0 は、R 面取りされた先端部 5 0 a

50

を底壁面 9 4 に対して上方側へ滑らせつつ、満タン指示側へと回転する。その結果、供給本体部 2 0 a は、サブタンク 2 0 と底壁面 9 4 との間からフロート 6 0 を退避させつつ、挿入開口 9 2 を通過することができる。

【 0 0 4 0 】

図 7 に示すように、挿入開口 9 2 を供給本体部 2 0 a が通過すると、作業者は、燃料供給装置 1 0 0 の全体を回転させる。こうした工程により、供給本体部 2 0 a は、長手方向を上下方向に沿わせた姿勢から、底壁面 9 4 に沿わせた姿勢へと、起き上がる方向に徐々に回転する。その結果、底壁面 9 4 からフロート 6 0 に作用する反力 R_F (図 5 参照) が徐々に消失するため、液面検出ユニット 5 0 は、重力の作用によって下方側への回転を開始する。この液面検出ユニット 5 0 の下方側への回転は、所定の回転範囲内で行われる。故に、破損に繋がるような負荷は、液面検出ユニット 5 0 に作用しない。

10

【 0 0 4 1 】

図 8 に示すように、供給本体部 2 0 a が底壁面 9 4 に到達すると、底壁面 9 4 からの反力は、供給本体部 2 0 a に作用するようになる。故に、挿入方向 $I D$ へフランジ 1 0 を押し込む作業者の動作により、供給本体部 2 0 a は、本体回転軸線 $A r 1$ まわりに支柱 3 0 に対して上方側に回転する。以上によれば、支柱軸線 $C A L$ と本体軸線 $B A L$ とがなす角度は、挿入形態の際の鈍角から徐々に 9 0 度に近づいていく。その結果、センダアーム 5 5 の一方の端部と下限ストッパ 4 3 (図 3 参照) との接触が生じ、フロート 6 0 は、底壁面 9 4 から持ち上げられる。

20

【 0 0 4 2 】

図 9 に示すように、支柱 3 0 に対する相対回転により、供給本体部 2 0 a は、底壁面 9 4 に底面を着座させる。このとき、本体回転軸線 $A r 1$ を中心として支柱軸線 $C A L$ と本体軸線 $B A L$ とがなす角度は、実質的に 9 0 度となる。その結果、供給本体部 2 0 a は、挿入開口 9 2 を通過可能な挿入姿勢よりも、支柱 3 0 に対して上方側に回転した設置姿勢となる。作業者は、弾性部材 3 3 (図 2 参照) の復元力に抗して、フランジ 1 0 を挿入開口 9 2 へ向けて押し付ける。その結果、図 1 0 に示すように、フランジ 1 0 によって挿入開口 9 2 が塞がれる。以上により、燃料供給装置 1 0 0 の組み付ける一連の工程は完了する。

【 0 0 4 3 】

ここまで説明した第一実施形態の液面検出ユニット 5 0 において、先端部 5 0 a は、回転中心軸線 $A r 2$ と重心 $C G$ とを含む仮想平面 $V P$ に対して上方側に設けられている。故に、挿入作業によって底壁面 9 4 に先端部 5 0 a が接触しても、これらの接触箇所 $I P$ は、回転中心軸線 $A r 2$ よりも上方側となる(図 5 参照)。その結果、液面検出ユニット 5 0 は、底壁面 9 4 からフロート 6 0 に作用する力により、上方側へ向けて回転し得る。

30

【 0 0 4 4 】

以上のように、液面検出ユニット 5 0 の下方側への回転が阻止されれば、底壁面 9 4 からフロート 6 0 に作用する力により、液面検出ユニット 5 0 が下限ストッパ 4 3 に強く押し当てられる事態は、防がれ得る。したがって、燃料供給装置 1 0 0 の使用前における液面検出ユニット 5 0 及び下限ストッパ 4 3 等の破損は、回避される。

【 0 0 4 5 】

加えて第一実施形態の燃料供給装置 1 0 0 は、支柱 3 0 に対して供給本体部 2 0 a が回転可能な構成である。そして、設置時における供給本体部 2 0 a の設置姿勢よりも、支柱 3 0 に対して下方側に回転させた挿入姿勢にて、供給本体部 2 0 a は、挿入開口 9 2 に挿入される。こうした形態の燃料供給装置 1 0 0 では、開口面積の限られた挿入開口 9 2 への挿入を可能にするため、液面検出ユニット 5 0 の回転範囲は、供給本体部 2 0 a の挿入方向 $I D$ の空間に規定される。そのため、下方側への回転阻止によって破損を回避させる上述の構成は、供給本体部 2 0 a が支柱 3 0 に対して回転可能な燃料供給装置 1 0 0 に特に有効なのである。

40

【 0 0 4 6 】

また第一実施形態では、液面検出ユニット 5 0 の回転中心軸線 $A r 2$ が供給本体部 2 0

50

aの本体回転軸線A r 1よりも上方側に位置している。そのため、支柱3 0に対して供給本体部2 0 aが上方側に相対回転すると、フロート6 0は、いち早く持ち上げられて、底壁面9 4から離間するようになる(図5参照)。以上によれば、挿入作業における液面検出器4 0の破損は、いっそう生じ難くなる。

【0047】

さらに第一実施形態では、回転中心軸線A r 2は、本体回転軸線A r 1に沿った姿勢に規定されている。故に、挿入作業を開始するとき、供給本体部2 0 aの長手方向を挿入開口9 2の軸方向に沿わせると、回転中心軸線A r 2も水平方向に沿った姿勢となる(図4参照)。以上によれば、液面検出ユニット5 0は、挿入作業の開始時において、供給本体部2 0 aに対して円滑に回転し易くなるので、回転中心軸線A r 2の重力方向に重心C Gを確実に位置させることができる。その結果、フロート6 0が干渉した際には、先端部5 0 aと底壁面9 4との接触箇所I Pは、確実に回転中心軸線A r 2の上方側となる。したがって、液面検出ユニット5 0を上方側に回転させて破損を回避する効果が安定的に発揮される。

10

【0048】

(第二実施形態)

図1 1及び図1 2に示す本開示の第二実施形態による燃料供給装置2 0 0は、第一実施形態の変形例である。第二実施形態では、サブタンク2 2 0に対する液面検出器4 0の取り付け姿勢が、第一実施形態とは異なっている。液面検出器4 0は、回転中心軸線A r 2 0 2が本体回転軸線A r 1に対して傾斜した姿勢となるよう、サブタンク2 2 0に固定されている。以上のような液面検出器4 0の取り付け姿勢によれば、燃料タンク9 0の内部に存在する障害物O Bを避けて、液面検出ユニット5 0の回転範囲を設定することが可能になる。

20

【0049】

具体的に、第二実施形態の回転中心軸線A r 2 0 2は、本体回転軸線A r 1と同様に、底壁面9 4に沿った姿勢に設定されている。一方で、上下方向に沿って回転中心軸線A r 2 0 2及び本体回転軸線A r 1を同一の仮想水平面上に投影したとすると(図1 2参照)、この仮想水平面上において、回転中心軸線A r 2 0 2は、本体回転軸線A r 1に対して傾斜している。仮想水平面上において回転中心軸線A r 2 0 2と本体回転軸線A r 1とがなす角度を傾斜角度 αx とすると、第二実施形態の傾斜角度 αx は、例えば3 5°程度に設定されている。

30

【0050】

ここまで説明した第二実施形態の回転中心軸線A r 2 0 2は、本体回転軸線A r 1に直交する仮想の直交平面V O Pと交差した姿勢に規定されており、直交平面V O Pと平行でない。故に、挿入作業の際に供給本体部2 2 0 aの長手方向を上下方向に沿わせたとしても、回転中心軸線A r 2 0 2は、垂直とはならない。以上によれば、液面検出ユニット5 0は、挿入作業の開始時に供給本体部2 2 0 aに対して回転し、先端部2 5 0 aを回転中心軸線A r 2 0 2よりも上方側に位置させることができる。したがって、第二実施形態の燃料供給装置2 0 0でも、液面検出器4 0の破損は、回避される。尚、第二実施形態では、フロート6 0に形成される複数の角部のうちで、回転中心軸線A r 2 0 2から最も遠く、且つ、供給本体部2 0 aから最も離れて位置する一つの角部が、先端部2 5 0 aとなる。

40

【0051】

(他の実施形態)

以上、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。

【0052】

上記実施形態のセンダーム5 5は、中間部分を回転方向の下方側に湾曲させた形状であった。また、上記実施形態のフロート6 0は、扁平の直方体状に形成されていた。しか

50

し、回転中心軸線と重心とを含む仮想平面VPよりも上方側に先端部を位置させることができれば、センダアーム及びフロートの形状は、適宜変更可能である。

【0053】

例えば図13に示す変形例1の液面検出ユニット350は、第一実施形態とは異なる形状のセンダアーム355及びフロート360を有している。センダアーム355の中間部分は、液面検出ユニット350の回転方向の上方側に湾曲又は屈曲している。フロート360は、三角柱状に形成されており、軸方向を回転中心軸線Ar2に沿わせた姿勢にて、センダアーム355に取り付けられている。回転中心軸線Ar2に沿うフロート360の三つの辺のうちで、回転中心軸線Ar2から最も遠い一辺が、液面検出ユニット350の先端部350aとなる。先端部350aは、回転中心軸線Ar2及び重心CGを含む仮想平面VPよりも上方側に位置している。そのため変形例1でも、挿入作業時における底壁面94（図4参照）との干渉に起因した液面検出ユニット350の破損は、防止される。

【0054】

また図14に示す変形例2の液面検出ユニット450も、第一実施形態とは異なる形状のセンダアーム455及びフロート460を有している。センダアーム455の中間部分は、液面検出ユニット450の回転方向の下方側に湾曲又は屈曲している。フロート460は、円柱状に形成されており、軸方向を回転中心軸線Ar2に沿わせた姿勢にて、センダアーム455に取り付けられている。フロート460の円筒状の側面のうちで、回転中心軸線Ar2から最も遠い帯状の領域が、液面検出ユニット450の先端部450aとなる。先端部450aは、回転中心軸線Ar2及び重心CGを含む仮想平面VPよりも上方側に位置している。そのため変形例2でも、挿入作業時における底壁面94（図4参照）との干渉に起因した液面検出ユニット450の破損は、防止される。

【0055】

さらに、液面検出ユニットのうちでフロートを除く他の部品が、先端部を形成していてもよい。また、フロートが先端部を形成する場合、フロートの外表面の面粗度は、底壁面に密着することなく、底壁面を円滑に滑り得る値に設定されることが望ましい。さらに先端部の形状は、面状、線状、及び点状のいずれであってもよい。加えて回転中心軸線から最も離れた複数の箇所が先端部として規定されてもよい。こうした形態では、全ての先端部が仮想平面よりも上面側に設けられる。

【0056】

上記第二実施形態（図12参照）のように本体回転軸線Ar1に対して回転中心軸線Ar202が傾斜した形態において、上方から見た傾斜角度axは、適宜変更可能である。具体的に傾斜角度は、 $0^\circ < ax < 90^\circ$ の範囲で適宜変更されてよい。こうした角度範囲内であれば、液面検出ユニットは、重力の作用で挿入作業時に供給本体部に対し回転できる。

【0057】

また、上記第二実施形態の回転中心軸線Ar202は、水平に規定されていたが、回転中心軸線は、底壁面又は水平面に対して傾斜した姿勢に規定されていてもよい。以上のように、回転中心軸線が直交平面VOPと交差する姿勢に規定されていれば、液面検出ユニットを上方側に回転させて損傷や変形を回避する効果が発揮可能となる。

【0058】

さらに、サブタンクに対する液面検出器の取り付け姿勢がどのように規定されていても、上述したように、液面検出ユニットの回転方向の「上方側」及び「下方側」は、設置状態における供給本体部を基準に規定される。即ち、設置状態にある液面検出ユニットは、回転中心軸線がどのような姿勢で規定されていても、液位の上昇によって「上方側」に回転し、液位の降下によって「下方側」に回転する。

【0059】

上記実施形態の上限ストッパ及び下限ストッパは、供給本体部を構成するサブタンク及びセンダボディのうちで、センダボディに設けられていた。しかし、上限ストッパ及び下限ストッパの少なくとも一方は、センダボディではなく、サブタンクに設けられた部材又

は部位であって、液面検出ユニットの回転軌道上に突出するよう形成された構成によっても形成可能である。

【 0 0 6 0 】

上記実施形態の本体回転軸線 $A r 1$ 及び回転中心軸線 $A r 2$ は、供給本体部の長手方向の中央を挟んで、互いに反対側に配置されていた。しかし、本体回転軸線 $A r 1$ 及び回転中心軸線 $A r 2$ は、供給本体部の長手方向の中央に対して同じ側に配置されていてもよい。

【 0 0 6 1 】

上記実施形態の液面検出器 40（図3参照）は、ホールICとマグネットとを用いて、液面検出ユニットの回転位相を検出する検出構成を備えていた。しかし、液面検出器の検出構成は、適宜変更可能である。例えば、可変抵抗値及び摺動フレートを互いに相対変位させる検出構成により、液面検出ユニットの回転位相を抵抗値として出力する液面検出器が、燃料供給装置に設けられていてもよい。

10

【 0 0 6 2 】

上記実施形態の燃料供給装置は、燃料タンクの内部において、フランジ及び支柱に対し、本体回転軸線を中心として、供給本体部を回転させる構成であった。しかし、供給本体部は、フランジ及び支柱に対して単にスライド変位するだけであり、これらに対して回転しない構成であってもよい。

【 0 0 6 3 】

上記実施形態の回転中心軸線は、本体回転軸線よりも上方側に規定されていた。しかし、供給本体部における本体回転軸線及び回転中心軸線の上下方向の位置は、互いに揃えられていてもよい。或いは、本体回転軸線は、回転中心軸線よりも上方側に設けられていてもよい。

20

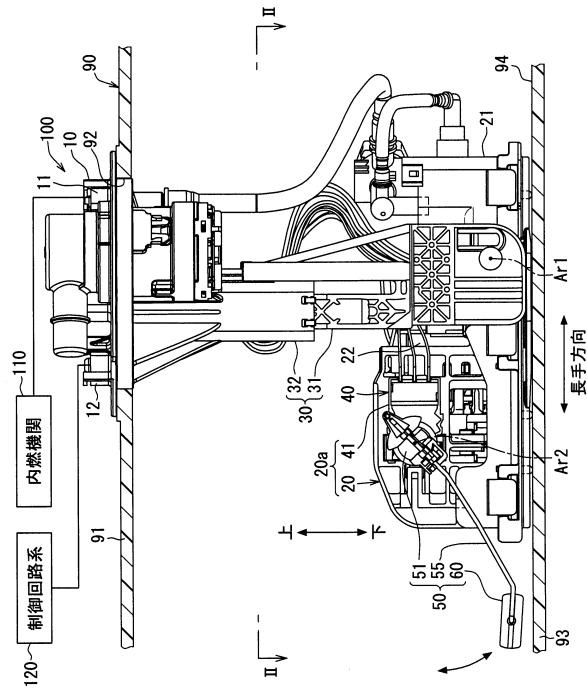
【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

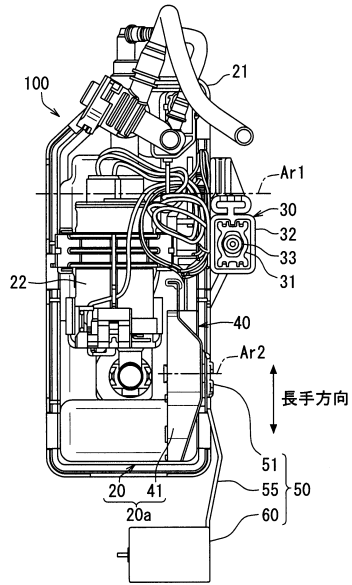
20a, 220a 供給本体部、30 支柱、40 液面検出器、43 下限ストッパ、50, 350, 450 液面検出ユニット、50a, 250a, 350a, 450a 先端部、60, 360, 460 フロート、90 燃料タンク、92 挿入開口、100, 200 燃料供給装置、 $A r 1$ 本体回転軸線、 $A r 2$, $A r 202$ 回転中心軸線、C G 重心、V P 仮想平面、V O P 直交平面、I D 挿入方向

30

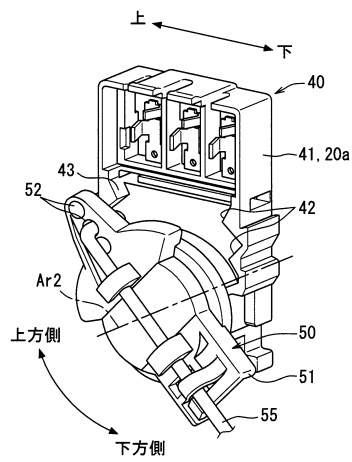
【図 1】



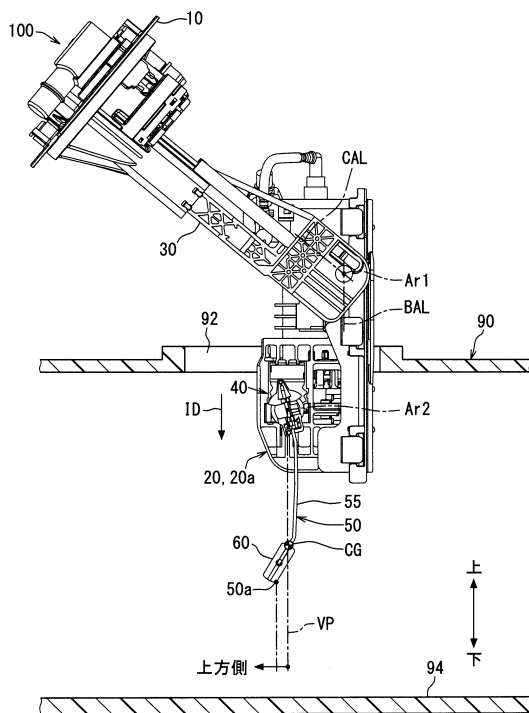
【図 2】



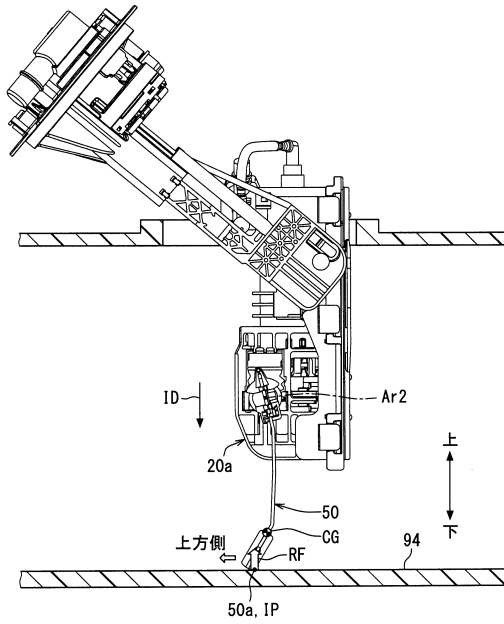
【図 3】



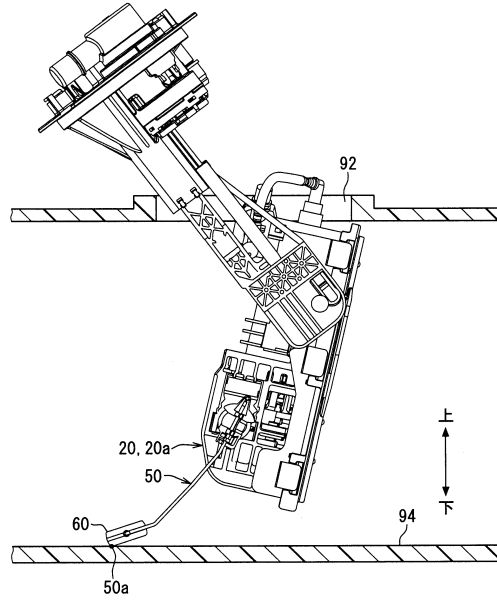
【図 4】



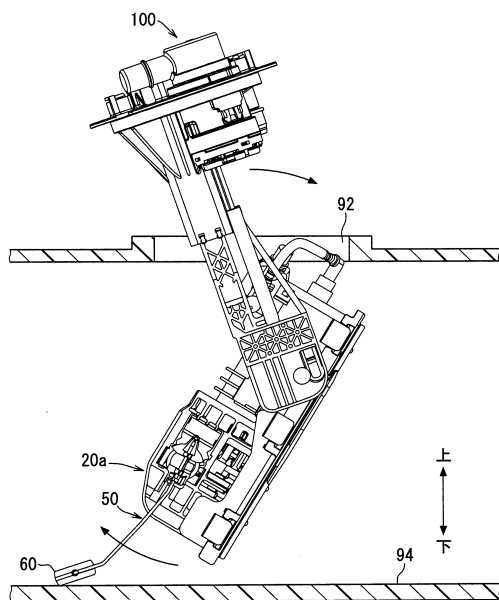
【図 5】



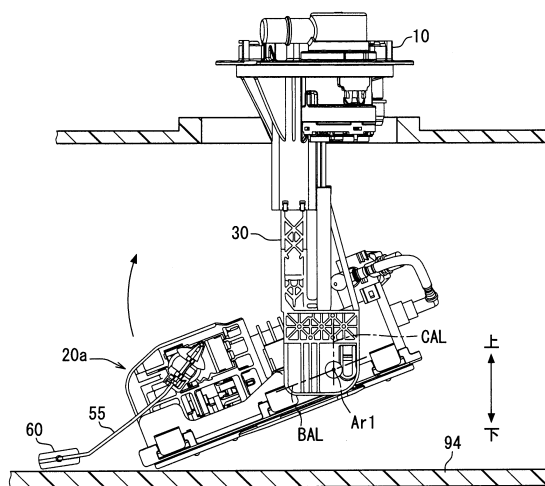
【図 6】



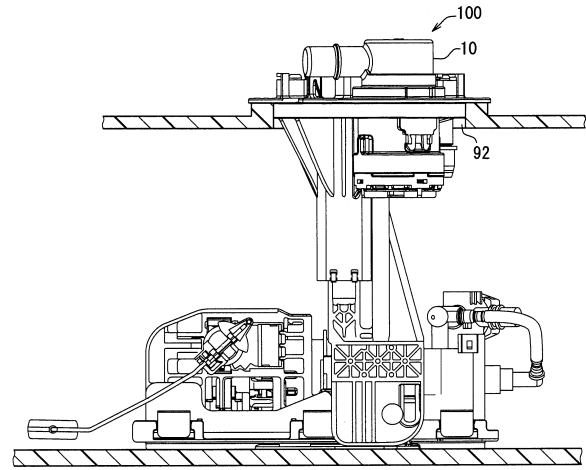
【図 7】



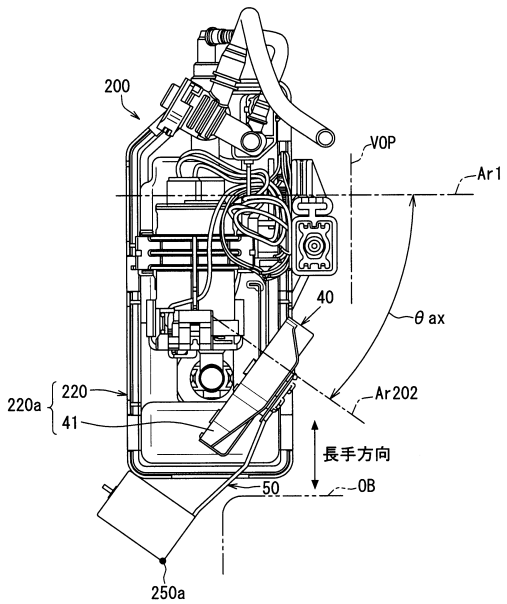
【図 8】



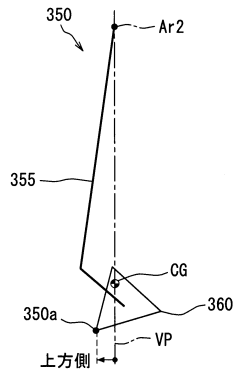
【 図 1 0 】



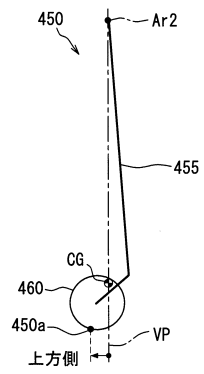
【 图 1 2 】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(72)発明者 林 宣博
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 堀内 亮吾

(56)参考文献 実開平2-144654(JP,U)
特開平11-264353(JP,A)
米国特許第6216908(US,B1)
特開2012-184760(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02M 37/00 - 37/22