

(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2013-108958

(P2013-108958A)

(43) 公開日 平成25年6月6日(2013.6.6)

(51) Int.Cl.
G 0 1 F 23/26 (2006.01)F 1
G 0 1 F 23/26テーマコード (参考)
2 F 0 1 4

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2011-256635 (P2011-256635)
(22) 出願日 平成23年11月24日 (2011.11.24)(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人 100079049
弁理士 中島 淳
(74) 代理人 100084995
弁理士 加藤 和詳
(74) 代理人 100099025
弁理士 福田 浩志
(72) 発明者 片岡 千明
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
Fターム(参考) 2F014 AB02 AC04 EA10 GA01

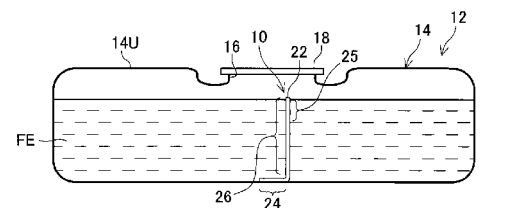
(54) 【発明の名称】 液位検出装置

(57) 【要約】

【課題】 センサの異常を検出する。

【解決手段】 満タン液面レベルにある第2の静電容量センサ部25の静電容量を測定して燃料が満タンか否かを判断し、満タンの場合にはタンク底面の第1の静電容量センサ部24の静電容量を測定し、第1の静電容量センサ部24の静電容量と第2の静電容量センサ部25の静電容量を比較する。第1の静電容量センサ部24の静電容量と第2の静電容量センサ部25の静電容量との比が、予め設定した範囲内(予め設定した基準値に対して $\pm \alpha$ %以内)である場合には等価と判断し、第1の静電容量センサ部24、及び第2の静電容量センサ部25の何れも正常と判断する。また、等価で無い場合には異常と判断する。

【選択図】 図1



10 燃料量検出装置
12 燃料タンク構造
14 燃料タンク(タンク)
22 静電容量センサユニット(液位検出装置)
24 第1の静電容量センサ部(第1のセンサ)
25 第2の静電容量センサ部(第2のセンサ)
26 液位検出静電容量センサ部(液位検出センサ)

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

タンクの底部に配置される静電容量式の第 1 のセンサと、
液面の上下に応じて静電容量が変化する静電容量式の液位検出センサと、
前記第 1 のセンサよりも上方に配置される静電容量式の第 2 のセンサと、
前記液位検出センサの静電容量に基づいて液面レベルを検出すると共に、液体の浸漬状態における前記第 1 のセンサの静電容量と前記第 2 のセンサの静電容量とに基づいて前記第 1 のセンサまたは前記第 2 のセンサの異常を判定する判定手段と、
を有する液位検出装置。

【請求項 2】

前記第 1 のセンサの静電容量と前記第 2 のセンサの静電容量とが同一に設定されている、請求項 1 に記載の液位検出装置。

【請求項 3】

前記第 2 のセンサは、満タン時の液面位置に設けられ、
前記判定手段は、液体の浸漬状態における前記第 1 のセンサの静電容量と前記第 2 のセンサの静電容量との比が予め設定された範囲内の場合において前記液位検出センサの静電容量を測定し、前記液位検出センサの静電容量と前記第 1 のセンサの静電容量との比が予め設定した範囲内にあるか否かで前記液位検出センサの静電容量の異常を判定する、
請求項 1 または請求項 2 に記載の液位検出装置。

【請求項 4】

前記第 2 のセンサの互いに対向する一対の電極が水平に延び、かつ同一高さに設けられている、請求項 1 ～請求項 3 の何れか 1 項に記載の液位検出装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、タンク内の燃料等の液体の液位を検出する液位検出装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば、自動車の燃料タンクには、燃料の液位を検出する静電容量式の液位検出装置が設けられている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2008—26166 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

従来の液位検出装置では、タンクの底部に配置されて液体の比誘電率を測定するための第 1 のセンサと、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、を備えている。

従来の液位検出装置では、第 1 のセンサの検出結果を液位の基準としているため、第 1 のセンサの検出結果に異常がある場合に液位を検出すると、算出された液位が正確か否かを判断することができない。

【0005】

本発明は上記事実を考慮し、センサの異常を検出することのできる液位検出装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

請求項 1 に記載の液位検出装置は、タンクの底部に配置される静電容量式の第 1 のセンサと、液面の上下に応じて静電容量が変化する静電容量式の液位検出センサと、前記第 1

10

20

30

40

50

のセンサよりも上方に配置される静電容量式の第２のセンサと、前記液位検出センサの静電容量に基づいて液面レベルを検出すると共に、液体の浸漬状態における前記第１のセンサの静電容量と前記第２のセンサの静電容量とに基づいて前記第１のセンサまたは前記第２のセンサの異常を判定する判定手段と、を有する。

【０００７】

請求項１に記載の液位検出装置では、静電容量式の第１のセンサがタンクの底部に配置されているので、少量でもタンク内に液体があれば、判定手段は液体に浸漬された第１のセンサの静電容量を計測することができる。

第２のセンサは第１のセンサよりも上方に配置されているので、例えば、タンクに液体を入れて第２のセンサを液体に浸漬することで、判定手段は液体に浸漬された第２のセンサの静電容量を計測することができる。

10

【０００８】

判定手段は、第１のセンサと第２のセンサが共に液体に浸漬されている際に、液体の浸漬状態における第１のセンサの静電容量と第２のセンサの静電容量とを検出して両者を比較することで、第１のセンサまたは第２のセンサの異常、またはガソリンや軽油等の液体燃料に水が混入している等の液体の異常を判定することができる。

ここで、第１のセンサの静電容量と第２のセンサの静電容量との比を所定の値に予め設定しておくことで、第１のセンサまたは第２のセンサの異常、または液体の異常を判定することができる。

【０００９】

20

例えば、ガソリンや軽油と水とでは、誘電率が大きく異なるため、燃料に水が混入して、第１のセンサが水に浸漬し、第２のセンサが燃料に浸漬することになれば、第１のセンサの静電容量と第２のセンサの静電容量との比が、燃料に水が混入していない場合と比較して異なることとなる。

【００１０】

また、第１のセンサまたは第２のセンサの何れかに不具合が生じた場合にも、第１のセンサの静電容量と第２のセンサの静電容量との比が、不具合が生じていない場合、即ち、正常な場合に比較して異なることとなる。

したがって、第１のセンサの静電容量と第２のセンサの静電容量とを測定して比較することで、第１のセンサまたは第２のセンサの不具合、または液体の異常を判定することができる。

30

【００１１】

なお、液位検出センサは、液面の上下（液体の接触している範囲）に応じて静電容量が変化するので、判定手段は液位検出センサの静電容量に基づいて液体の液面レベルを検出することができる。

【００１２】

請求項２に記載の発明は、請求項１に記載の液位検出装置において、前記第１のセンサの静電容量と前記第２のセンサの静電容量とが同一に設定されている。

【００１３】

40

請求項２に記載の液位検出装置では、液体の浸漬状態における第１のセンサの静電容量と第２のセンサの静電容量とが同一に設定されているので、満タン時に液体の浸漬状態における第１のセンサの静電容量と第２のセンサの静電容量とを測定し、第１のセンサの静電容量と第２のセンサの静電容量とが同一か否かを判断すれば、異常判断を容易に行うことができ、判定装置も簡素化できる。

【００１４】

請求項３に記載の発明は、請求項１または請求項２に記載の液位検出装置において、前記第２のセンサは、満タン時の液面位置に設けられ、前記判定手段は、液体の浸漬状態における前記第１のセンサの静電容量と前記第２のセンサの静電容量との比が予め設定された範囲内の場合において前記液位検出センサの静電容量を測定し、前記液位検出センサの静電容量と前記第１のセンサの静電容量との比が予め設定した範囲内にあるか否かで前記

50

液位検出センサの静電容量の異常を判定する。

【 0 0 1 5 】

請求項 3 に記載の液位検出装置では、満タン時に、第 2 のセンサが液体に浸漬される。判定手段は、第 2 のセンサの静電容量を測定することで、満タンか否かを判断することができる。判定手段は、満タン時における第 1 のセンサの静電容量と第 2 のセンサの静電容量とを測定し、両者の比が予め設定された範囲内であるか否かを判断する。

両者の比が予め設定された範囲内である場合には、第 1 のセンサは正常であると判断できる。

【 0 0 1 6 】

第 1 のセンサが正常であると判断された場合に、判定装置は、液位検出センサの静電容量を測定し、液位検出センサの静電容量と第 1 のセンサの静電容量との比が予め設定した範囲内にあれば液位検出センサは正常であると判定され、前記比が予め設定した範囲から外れている場合には液位検出センサは異常であると判定される。

したがって、正常と判定された液位検出センサによって液位を測定すれば、液位を正確に測定できることになる。

【 0 0 1 7 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 ～ 請求項 3 の何れか 1 項に記載の液位検出装置において、前記第 2 のセンサの互いに対向する一対の電極が水平に延び、かつ同一高さに設けられている。

第 2 のセンサの互いに対向する一対の電極が鉛直方向に延びている場合には、一対の電極全体が液体に浸漬している場合と、一対の電極の一部が液体に浸漬している場合とで、静電容量が異なることになる。

【 0 0 1 8 】

したがって、液面が、満タン時の液面よりも若干低く、一対の電極の一部が液体に浸漬している状態で第 1 のセンサの静電容量と第 2 のセンサの静電容量とを比較した場合と、液面が満タン時の液面で一対の電極全体が液体に浸漬した状態で第 1 のセンサの静電容量と第 2 のセンサの静電容量とを比較した場合とでは、第 1 のセンサの静電容量と第 2 のセンサの静電容量との比が異なってしまう、例えば、第 1 のセンサまたは第 2 のセンサの何れかが異常と判定される場合が考えられる。

【 0 0 1 9 】

一方、請求項 4 に記載の液位検出装置では、第 2 のセンサの互いに対向する一対の電極が水平に延び、かつ同一高さに設けられているので、液体が一対の電極に対して接触した際には、一対の電極全体に液体が接触することとなり、第 1 のセンサの静電容量と第 2 のセンサの静電容量との比が、前述したように異なることは無く、液面の位置（高さ）によって第 1 のセンサまたは第 2 のセンサの何れかが異常と判定されることは無くなる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

以上説明したように請求項 1 に記載の液位検出装置によれば、センサの異常または液体の異常を検出することができる、という優れた効果を有する。

請求項 2 に記載の液位検出装置によれば、異常判断を容易に行うことができる。

請求項 3 に記載の液位検出装置によれば、液位を正確に測定できる。

請求項 4 に記載の液位検出装置によれば、液面の位置に関わらず正確に異常を検出できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 第 1 の実施形態に係る燃料タンクの縦断面図である。

【 図 2 】 (A) は第 1 の実施形態に係る静電容量センサユニットの斜視図であり、(B) は第 1 の実施形態に係る静電容量センサユニットの回路図である。

【 図 3 】 異常検出の処理を説明するフローチャートである。

【 図 4 】 (A) は第 2 の実施形態に係る燃料タンクの縦断面図であり、(B) は第 2 の実

10

20

30

40

50

施形態に係る静電容量センサユニットの展開図である。

【図 5】(A) は第 3 の実施形態に係る燃料タンクの縦断面図であり、(B) は第 3 の実施形態に係る静電容量センサユニットの展開図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

[第 1 の実施形態]

図 1 には、本発明の液位検出装置 10 の適用された燃料タンク 14 が示されている。また、図 2 (A) には、燃料タンク構造 12 に用いられる静電容量センサユニット 22 が斜視図にて示されており、図 3 には、燃料タンク構造 12 に備えられた液位検出装置 10 の一例がブロック図として示されている。図面において、車両前方を矢印 FR で、車幅方向を矢印 W で、上方を矢印 UP でそれぞれ示す。

10

【0023】

図 1 に示すように、本実施形態の燃料タンク 14 は、全体として略直方体の箱状に形成されている。

燃料タンク 14 の上壁 14U の略中央には、挿入口 16 が形成されている。挿入口 16 からは、燃料タンク 14 内の燃料 FE (例えば、ガソリン、軽油等) を図示しないエンジンに送出するための燃料ポンプユニット (図示省略) 等の機器類を挿入することができる。挿入口 16 は、燃料タンク 14 の外側から蓋部材 18 で閉塞されている。

【0024】

燃料タンク 14 の内部には、図 2 (A) に示す静電容量センサユニット 22 が配置されている。

20

本実施形態の静電容量センサユニット 22 は、略 L 字状に形成されており、タンク底部に沿って水平に配置される第 1 の静電容量センサ部 24 と、その長手方向端部から垂直に立ち上げられた鉛直方向に延びる液位検出静電容量センサ部 26 と、液位検出静電容量センサ部 26 の上端側の側部に沿って鉛直方向に延びるように配置された第 2 の静電容量センサ部 25 とを有している。

本実施形態の第 1 の静電容量センサ部 24 はタンク底部に密着しているが、タンク底部から若干離間していても良い。ただし、第 1 の静電容量センサ部 24 は、燃料タンク 14 に燃料 FE が少量残っている状態で燃料 FE に浸漬されていることが好ましい。

【0025】

30

静電容量センサユニット 22 は、樹脂フィルム等の折り曲げ可能な絶縁体によって、全体として長尺状に形成されたベース 28 を有している。

第 1 の静電容量センサ部 24、液位検出静電容量センサ部 26、及び第 2 の静電容量センサ部 25 では、ベース 28 の表面に一对の電極 30 が形成されている。

【0026】

ここで、第 1 の静電容量センサ部 24 の電極 30、液位検出静電容量センサ 26 の電極 30、及び第 2 の静電容量センサ部 25 の電極 30 は、電気的には図 2 (B) に示すように接続されている。

【0027】

40

静電容量センサユニット 22 の端部には、電極 30 に接続される端子 32、34、36 が設けられており、これらの端子 32、34、36 には、制御装置 38 が電気的に接続されている。制御装置 38 は、第 1 の静電容量センサ部 24、液位検出静電容量センサ部 26、及び第 2 の静電容量センサ部 25 の各々の静電容量を計測することが出来る。

なお、制御装置 38 は、制御装置 38 によって検出された燃料量の情報等を、たとえば車両のインストルメントパネルに設けられた表示装置 (図示省略) に対し出力することができる。

【0028】

図 1 に示すように、第 1 の静電容量センサ部 24 は、燃料タンク 14 の底部に沿って底部に密着するように配置されているので、燃料 FE が少量でもあれば燃料 FE に常に浸漬される。

50

第 2 の静電容量センサ部 2 5 は、燃料 F E が満タンレベルにあるときの液面から下側に延びるように配置されており、燃料 F E が満タンレベルにあるときに全体が浸漬されるようになっている。

【 0 0 2 9 】

本実施形態では、第 1 の静電容量センサ部 2 4 の静電容量と、第 2 の静電容量センサ部 2 5 の静電容量とが同一に設定されている。

また、液位検出静電容量センサ部 2 6 は、少なくとも燃料タンク 1 4 の底部から満タンレベルにある燃料 F E の液面まで配置されており、燃料 F E の液面の上下に伴って燃料 F E との接触範囲が変化し、液位検出静電容量センサ部 2 6 の静電容量は燃料 F E のレベルによって変化することになる。

10

液位検出静電容量センサ部 2 6 の静電容量は、予め第 1 の静電容量センサ部 2 4 の静電容量の何倍かに予め設定されている。

【 0 0 3 0 】

(作用)

次に、本実施形態の液位検出装置の作用を図 3 に示すフローチャートにしたがって説明する。

まず、最初のステップ 1 0 0 では、制御装置 3 8 は第 2 の静電容量センサ部 2 5 の静電容量を測定する。

【 0 0 3 1 】

次のステップ 1 0 2 では、測定した第 2 の静電容量センサ部 2 5 の静電容量に基づいて、第 2 の静電容量センサ部 2 5 が燃料に浸漬されているか否かを判断する。ここで、第 2 の静電容量センサ部 2 5 が燃料に浸漬されていると判断された場合には、燃料タンク 1 4 は満タンであると判断されステップ 1 0 4 に進む。

20

一方、第 2 の静電容量センサ部 2 5 が燃料に浸漬されていないと判断された場合には、処理を終了する。なお、第 2 の静電容量センサ部 2 5 が燃料に浸漬されたと判断されるまで待機しても良い。

【 0 0 3 2 】

ステップ 1 0 4 では、制御装置 3 8 が第 1 の静電容量センサ部 2 4 の静電容量を測定する。

【 0 0 3 3 】

30

次のステップ 1 0 6 では、制御装置 3 8 が、測定した第 1 の静電容量センサ部 2 4 の静電容量と第 2 の静電容量センサ部 2 5 の静電容量が等価か否かを判断する。ここで、等価であると判断された場合にはステップ 1 0 8 へ進み、等価でない判断された場合にはステップ 1 1 0 へ進む。例えば、第 1 の静電容量センサ部 2 4 の静電容量と第 2 の静電容量センサ部 2 5 の静電容量との比が、予め設定した範囲内 (予め設定した基準値に対して $\pm \alpha$ % 以内) である場合には等価と判断する。

【 0 0 3 4 】

ステップ 1 1 0 では、第 1 の静電容量センサ部 2 4 、及び第 2 の静電容量センサ部 2 5 の何れかが異常である、または、燃料 F E が異常である (例えば、水が混入している) との異常判定を行う。この異常判定は、例えば、制御装置 3 8 に記憶することができ、車両の故障診断に用いることができる。

40

【 0 0 3 5 】

ステップ 1 0 8 では、制御装置 3 8 は液位検出静電容量センサ部 2 6 の静電容量を測定する。

【 0 0 3 6 】

次のステップ 1 1 2 では、液位検出静電容量センサ部 2 6 の静電容量が、予め設定しておいた範囲 (狙い値) 内であるか否か、即ち、ここでは、液位検出静電容量センサ部 2 6 と第 1 の静電容量センサ部 2 4 との比が予め設定した範囲内であるか否かを判断する。

ここで、液位検出静電容量センサ部 2 6 の静電容量が予め設定しておいた範囲から外れていると判断された場合には、ステップ 1 1 4 へ進み、液位検出静電容量センサ部 2 6 が

50

異常であるとの異常判定を行う。この異常判定は、例えば、制御装置 38 に記憶することができ、車両の故障診断に用いることができる。

【0037】

以上のようにして第 1 の静電容量センサ部 24、第 2 の静電容量センサ部 25、及び液位検出静電容量センサ部 26 の異常判定が行われる。

これらのセンサ部に異常が無い場合に液位検出静電容量センサ部 26 で液位を検出することで、正確な液位を検出することができる。

【0038】

なお、本実施形態では、液位検出静電容量センサ部 26 の静電容量が、予め設定しておいた範囲（狙い値）内であるか否かを、液位検出静電容量センサ部 26 と第 1 の静電容量センサ部 24 との比が予め設定した範囲内であるか否かで判断したが、液位検出静電容量センサ部 26 と第 2 の静電容量センサ部 25 との比が予め設定した範囲内であるか否かで判断することもできる。

【0039】

[第 2 の実施形態]

次に、本発明の第 2 の実施形態に係る液位検出装置 10 を図 4 にしたがって説明する。なお、第 1 の実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0040】

上記第 1 の実施形態では、第 1 の静電容量センサ部 24、第 2 の静電容量センサ部 25、及び液位検出静電容量センサ部 26 の異常判定を行うようになっていたが、第 1 の静電容量センサ部 24 及び第 2 の静電容量センサ部 25 の異常判定のみ行うのであれば、図 4 に示すように、例えば、満タン時の液面とタンク底面との中間位置に第 2 の静電容量センサ部 25 を配置しても良い。

【0041】

この場合、第 2 の静電容量センサ部 25 が燃料に浸漬されていれば、燃料タンク 14 を満タンにしなくとも、第 1 の静電容量センサ部 24 及び第 2 の静電容量センサ部 25 の異常判定を行うことができる。

【0042】

なお、第 1 の実施形態の静電容量センサユニット 22 では第 2 の静電容量センサ部 25 を満タン時の液面位置に設け、第 2 の実施形態の静電容量センサユニット 22 では、第 2 の静電容量センサ部 25 を満タン時の液面とタンク底面との中間位置に設けたが、静電容量センサユニット 22 の構成はこれに限らず、例えば、静電容量センサユニット 22 に第 2 の静電容量センサ部 25 を 2 個設け、一方は満タン時の液面位置に設け、他方は満タン時の液面とタンク底面との中間位置に設けるようにすることもできる。この場合、第 2 の実施形態と同様に、下側の第 2 の静電容量センサ部 25 が浸漬されていれば、燃料タンク 14 を満タンにしなくとも、第 1 の静電容量センサ部 24 及び下側の第 2 の静電容量センサ部 25 の異常判定を行うことができる。

一方、満タンにした場合には、第 1 の実施形態と同様に、第 1 の静電容量センサ部 24、上下の第 2 の静電容量センサ部 25、及び液位検出静電容量センサ部 26 の異常判定を行うことができる。

【0043】

[第 3 の実施形態]

次に、本発明の第 3 の実施形態に係る液位検出装置 10 を図 5 にしたがって説明する。なお、前述した実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

上記実施形態では、電極 30 が垂直方向に延びるように第 2 の静電容量センサ部 25 が配置されていたが、図 5 (A) に示すように、第 2 の静電容量センサ部 25 を水平に配置しても良い。なお、図 5 (B) は、静電容量センサユニット 22 の展開図が示されている。

【0044】

図 5 (A) に示すように、第 2 の静電容量センサ部 25 は、一対の電極 30 (図示せず

10

20

30

40

50

。)が満タン時の燃料の液面と平行（即ち、水平）となり、かつ、満タン時に同時に燃料に浸漬するように配置されている。

これにより、第４の実施形態では、満タン検知の精度をより向上させることができる。

【００４５】

[その他の実施形態]

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、上記に限定されるものでなく、上記以外にも、その主旨を逸脱しない範囲内において種々変形して実施可能であることは勿論である。

本発明は、燃料タンク以外のタンク（液体を溜める貯留槽等も含む）にも適用可能であり、液体は、ガソリン、軽油等の燃料に限らない。

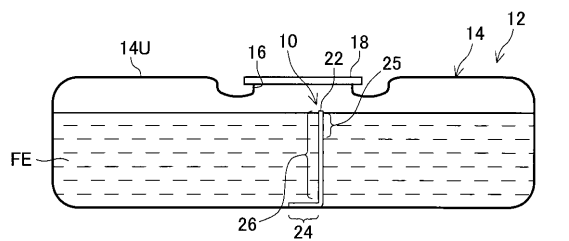
上記実施形態では、第１の静電容量センサ部２４の静電容量と、第２の静電容量センサ部２５の静電容量とが同一に設定されていたが、異なっても良い。

【符号の説明】

【００４６】

- | | |
|----|-----------------------|
| １０ | 燃料量検出装置 |
| １２ | 燃料タンク構造 |
| １４ | 燃料タンク（タンク） |
| ２２ | 静電容量センサユニット（液位検出装置） |
| ２４ | 第１の静電容量センサ部（第１のセンサ） |
| ２５ | 第２の静電容量センサ部（第２のセンサ） |
| ２６ | 液位検出静電容量センサ部（液位検出センサ） |
| ３８ | 制御装置（判定手段、液位検出装置） |

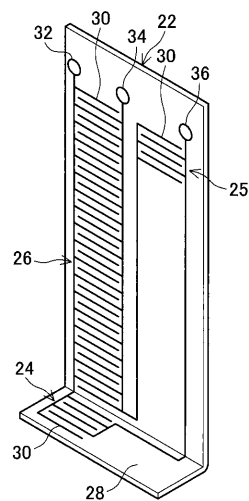
【図１】



- | | |
|------------------------|--------------------------|
| １０ 燃料量検出装置 | ２４ 第１の静電容量センサ部（第１のセンサ） |
| １２ 燃料タンク構造 | ２５ 第２の静電容量センサ部（第２のセンサ） |
| １４ 燃料タンク（タンク） | ２６ 液位検出静電容量センサ部（液位検出センサ） |
| ２２ 静電容量センサユニット（液位検出装置） | |

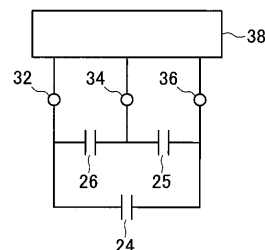
【図２】

(A)

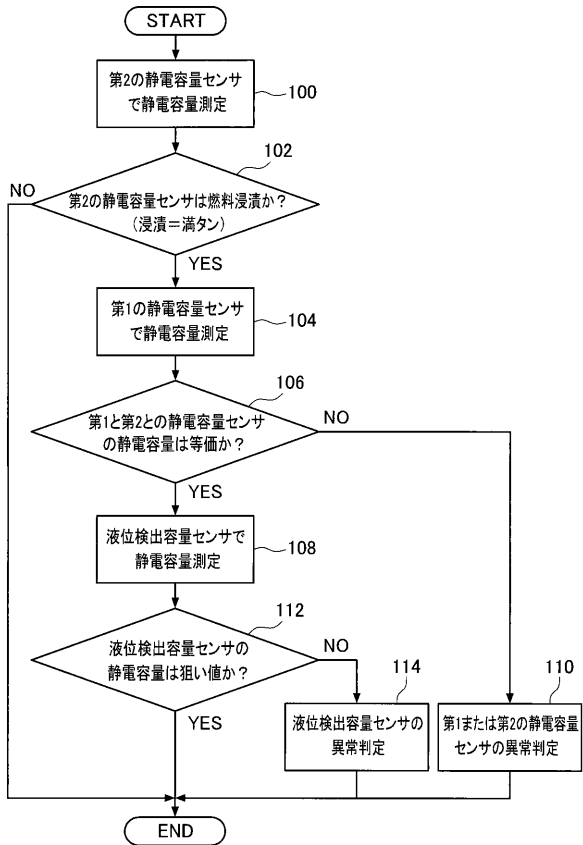


３６ 制御装置（制御手段、液位検出装置）

(B)

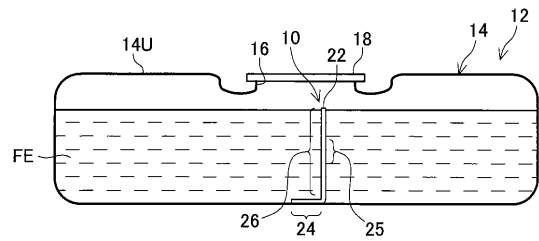


【図3】

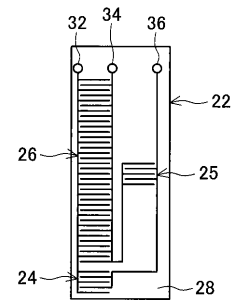


【図4】

(A)

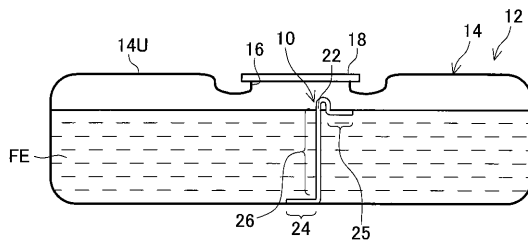


(B)



【図5】

(A)



(B)

