

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6747459号
(P6747459)

(45) 発行日 令和2年8月26日(2020.8.26)

(24) 登録日 令和2年8月11日(2020.8.11)

(51) Int.Cl.

F 1

F 02M 37/00 (2006.01)
B 60K 15/035 (2006.01)
F 16K 24/00 (2006.01)
F 16K 31/22 (2006.01)

F 02M 37/00 3 O 1 E
B 60K 15/035 B
B 60K 15/035 A
F 16K 24/00 P
F 16K 31/22

請求項の数 5 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2018-7008(P2018-7008)

(22) 出願日

平成30年1月19日(2018.1.19)

(65) 公開番号

特開2019-124202(P2019-124202A)

(43) 公開日

令和1年7月25日(2019.7.25)

審査請求日

令和1年10月16日(2019.10.16)

(73) 特許権者 000161840

京三電機株式会社

茨城県古河市丘里11番地3

(73) 特許権者 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 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

杉山 晃也

茨城県古河市丘里11番地3 京三電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】燃料タンク用通気制御弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料タンクの内部と外部とを連通する通気通路に設けられる燃料タンク用通気制御弁において、

燃料の液面に浮いて上下動するフロート(54)を有し、前記フロートに連動して前記通気通路の通路断面積を、開放状態、および前記開放状態より通路断面積が規制された規制状態に切り替える弁機構(23)と、

前記フロートの上下動に連動して容積が大小に変化する容積室(61)と、

前記容積室の内部から外部への流体の流出を第1状態とし、前記外部から前記内部への流入を前記第1状態と異なる第2状態にする流量調整機構(66、67)を備え、

前記容積室は、

ケースに設けられた固定ピストン(53c、53e)と、

前記フロートに設けられ、前記固定ピストンを相対的に移動可能に収容する可動シリンドラ(54a)とを備え、

前記フロートは、前記フロートの浮力を徐々に減少させる貫通穴(64)を有し、

前記固定ピストンは、

気体を溜める気体リザーバ(65)、および

前記気体リザーバから前記容積室に気体を供給する貫通穴(66)とを有する燃料タンク用通気制御弁。

【請求項2】

10

20

前記流量調整機構は、前記固定ピストンと前記可動シリンダとの間に設けられた制御隙間（67）を有する請求項1に記載の燃料タンク用通気制御弁。

【請求項3】

燃料タンクの内部と外部とを連通する通気通路に設けられる燃料タンク用通気制御弁において、

燃料の液面に浮いて上下動するフロート（54）を有し、前記フロートに連動して前記通気通路の通路断面積を、開放状態、および前記開放状態より通路断面積が規制された規制状態に切り替える弁機構（23）と、

前記フロートの上下動に連動して容積が大小に変化する容積室（61）と、

前記容積室の内部から外部への流体の流出を第1状態とし、前記外部から前記内部への流入を前記第1状態と異なる第2状態にする流量調整機構（67）を備え、

気体を溜める気体リザーバ（65）、および

前記気体リザーバから前記容積室に貫通しており、前記気体リザーバから前記容積室に気体を供給する貫通穴（66）とを備え、

前記フロートは、前記フロートの浮力を徐々に減少させる貫通穴（64）を有する燃料タンク用通気制御弁。

【請求項4】

前記流量調整機構は、

前記フロートに設けられた筒状の壁（54a）とケースに設けられた筒状の壁（53c）との間に設けられた制御隙間（67）を含む請求項3に記載の燃料タンク用通気制御弁。

【請求項5】

前記流量調整機構は、前記内部から前記外部への気体の流出より、前記内部から前記外部への前記燃料の流出のほうを制限する請求項1から請求項4のいずれかに記載の燃料タンク用通気制御弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この明細書における開示は、燃料タンク用通気制御弁に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1および特許文献2は、燃料タンクの通気のための通路に設けられたフロート弁を開示する。フロート弁は、ひとつの用途である給油制御弁に利用されている。給油制御弁は、満タン（燃料タンクの上限まで給油された状態）を制御するための満タン制御弁とも呼ばれる。この装置は、液面がフロートに到達すると、フロートが燃料に浮くことによって、通路を閉鎖する。通路が閉鎖されると、フィラーパイプの液面が上昇し、給油装置のオートカットが促される。従来技術として列挙された先行技術文献の記載内容は、この明細書における技術的要素の説明として、参照により援用される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-82427号公報

【特許文献2】特開2014-159209号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

フロート弁は、燃料の液面に応じて移動する。同時に、フロート弁は、気体および/または液体の流れに応じて移動することがある。例えば、サブフロート弁は、最初のオートカットを実現するために、燃料の液面に応じて燃料通路を閉じる。しかし、同時に、燃料蒸気の流れに応じて移動することがある。例えば、蒸気処理装置の負圧が脈動的に変動す

10

20

30

40

50

ると、サブフロート弁が上下に振動的に移動することがある。フロート弁の移動は、フロート弁と他の部材とを衝突させることがある。このような衝突は、望ましくない音を生じることがあった。上述の観点において、または言及されていない他の観点において、燃料タンク用通気制御弁にはさらなる改良が求められている。

【0005】

開示されるひとつの目的は、望ましい応答性を有する燃料タンク用通気制御弁を提供することである。

【0006】

開示される他のひとつの目的は、閉じやすく、開きにくい応答性を有する燃料タンク用通気制御弁を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

この開示は、燃料タンクの内部と外部とを連通する通気通路に設けられる燃料タンク用通気制御弁を提供する。燃料タンク用通気制御弁は、燃料の液面に浮いて上下動するフロート(54)を有し、フロートに連動して通気通路の通路断面積を、開放状態、および開放状態より通路断面積が規制された規制状態に切り替える弁機構(23)と、フロートの上下動に連動して容積が大小に変化する容積室(61)と、容積室の内部から外部への流体の流出を第1状態とし、外部から内部への流入を第1状態と異なる第2状態にする流量調整機構(66、67)とを備える。容積室は、ケースに設けられた固定ピストン(53c、53e)と、フロートに設けられ、固定ピストンを移動可能に収容する可動シリンダ(54a)とを備え、フロートは、フロートの浮力を徐々に減少させる貫通穴(64)を有し、固定ピストンは、気体を溜める気体リザーバ(65)、および気体リザーバから容積室に気体を供給する貫通穴(66)とを有する。

20

【0008】

開示される燃料タンク用通気制御弁によると、容積室は、フロートの閉弁動作および/または開弁動作を規制するダンパとして機能する。流量調整機構は、容積室の内部から外部への流体の流れ出しを第1状態とし、外部から内部への流れ込みを第1状態と異なる第2状態にする。容積室は、ケースに設けられた固定ピストンと、フロートに設けられ、固定ピストンを相対的に移動可能に収容する可動シリンダとを有する。この結果、フロートの動きを規制するダンパとして機能する容積室が形成される。

30

【0009】

この開示は、燃料タンクの内部と外部とを連通する通気通路に設けられる燃料タンク用通気制御弁を提供する。燃料タンク用通気制御弁は、燃料の液面に浮いて上下動するフロート(54)を有し、フロートに連動して通気通路の通路断面積を、開放状態、および開放状態より通路断面積が規制された規制状態に切り替える弁機構(23)と、フロートの上下動に連動して容積が大小に変化する容積室(61)と、容積室の内部から外部への流体の流出を第1状態とし、外部から内部への流入を第1状態と異なる第2状態にする流量調整機構(67)を備え、気体を溜める気体リザーバ(65)、および気体リザーバから容積室に貫通しており、気体リザーバから容積室に気体を供給する貫通穴(66)とを備え、フロートは、フロートの浮力を徐々に減少させる貫通穴(64)を有する。

40

【0010】

開示される燃料タンク用通気制御弁によると、容積室は、フロートの閉弁動作および/または開弁動作を規制するダンパとして機能する。流量調整機構は、容積室の内部から外部への流体の流れ出しを第1状態とし、外部から内部への流れ込みを第1状態と異なる第2状態にする。気体リザーバは、気体を溜めるから、フロート内に液体が入っても、貫通穴から気体を供給することにより、フロートの浮力を補う。よって、閉弁動作の応答性を損なうことなく、開弁動作にダンパ作用が与えられる。

【0013】

この明細書における開示された複数の態様は、それぞれの目的を達成するために、互いに異なる技術的手段を採用する。請求の範囲およびこの項に記載した括弧内の符号は、後

50

述する実施形態の部分との対応関係を例示的に示すものであって、技術的範囲を限定することを意図するものではない。この明細書に開示される目的、特徴、および効果は、後続の詳細な説明、および添付の図面を参照することによってより明確になる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】第1実施形態に係るシステムを示す断面図である。

【図2】液面変化に対する弁の挙動を示す断面図である。

【図3】液面変化に対する弁の挙動を示す断面図である。

【図4】液面変化に対する弁の挙動を示す断面図である。

【図5】液面変化に対する弁の挙動を示す断面図である。

【図6】液面変化に対する弁の挙動を示す断面図である。

【図7】液面変化に対する弁の挙動を示す断面図である。

【図8】液面変化に対する弁の挙動を示す断面図である。

【図9】液面変化に対する弁の挙動を示す断面図である。

【図10】液面変化に対する弁の挙動を示す断面図である。

【図11】液面変化に対する弁の挙動を示す断面図である。

【図12】第2実施形態に係る容積室を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

図面を参照しながら、複数の実施形態を説明する。複数の実施形態において、機能的によび／または構造的に対応する部分および／または関連付けられる部分には同一の参照符号、または百以上の位が異なる参照符号が付される場合がある。対応する部分および／または関連付けられる部分については、他の実施形態の説明を参照することができる。

【0016】

第1実施形態

<システム>

図1において、燃料の貯蔵装置1は、燃料のタンク2、給油制御弁3、および蒸気処理装置(EVCS)4を備える。貯蔵装置1は、車両に搭載されている。貯蔵装置1は、車両用のシステムを提供している。貯蔵装置1は、車両に搭載された内燃機関に液体の燃料を供給する燃料供給装置を含むことができる。タンク2は、液体の燃料を溜める容器である。タンク2は、車両への搭載を可能としながら、所定の容量を提供するために、複雑な形状を有している。なお、以下の説明において、燃料の語は、特にことわらない限り、液体を指す、また、気体の語は、タンク2の中にある空気および燃料蒸気の混合気体を指す。

【0017】

給油制御弁3は、タンク2に設けられている。給油制御弁3は、燃料タンク用通気制御弁を提供する。給油制御弁3は、タンク2に設けられた燃料供給装置、例えばポンプモジュールに設けられてもよい。給油制御弁3は、タンク用フロート弁を提供する。給油制御弁3は、タンク2と蒸気処理装置4との間の通気のための通気路に設けられている。通気路は、タンク2から蒸気処理装置4への気体の排出に利用される。通気路は、換気通路、または呼吸通路とも呼ばれる。給油制御弁3は、通気路を開閉する。給油制御弁3は、タンク2の上部の壁面に設けられている。

【0018】

給油制御弁3は、タンク2と蒸気処理装置4との間の通気を許容することによって給油口からの給油を許容する。給油制御弁3は、タンク2と蒸気処理装置4との間の通気を遮断することによって給油口からの給油の停止を促す。給油制御弁3が通気を遮断することにより、給油口に向けて燃料液面が上昇する。この結果、給油装置の自動停止機構(オートストップ機構とも呼ばれる)が反応し、給油装置からの給油が自動的に停止される。

【0019】

蒸気処理装置4は、タンク2から排出される気体に含まれる燃料蒸気(ベーパ)を捕捉

10

20

30

40

50

するキャニスターを備える。蒸気処理装置4は、ページ機構を含む。ページ機構は、所定の条件が成立するとキャニスターに捕捉された燃料蒸気を内燃機関に供給し燃焼させることによって、燃料蒸気を処理する。

【0020】

<給油制御弁>

給油制御弁3は、タンク2の上部に設けられたフランジ6に装着されている。フランジ6は、樹脂製または金属製である。フランジ6は、タンク2の開口部を覆う部材である。フランジ6は、給油制御弁3を装着するための専用の部材、または、他のタンク付属部品を装着するための部材によって提供することができる。給油制御弁3は、フランジ6を介してタンク2内に配置されている。給油制御弁3は、フランジ6からタンク2内に垂下されている。フランジ6は、タンク2と蒸気処理装置4との間における通路7を区画形成している。給油制御弁3とフランジ6とは、スナップフィット機構などのような接続機構によって接続されている。給油制御弁3とフランジ6との間には、シール部材8が設けられている。給油制御弁3は、車両が水平状態にあるとき、すなわちタンク2が水平状態に置かれているときに、図示の姿勢となるように設置されている。

10

【0021】

給油制御弁3は、タンク2の上部から下に向けて垂下されて延びる筒状の外観を有する。給油制御弁3は、ケースとしての部材31、34、51、53によって区画形成される筒状の管3aを提供する。この管3aは、タンク2の上端にまで燃料液面が到達しようとするときに、管3aの外側（タンク2の上部）に空気空間を確保しながら、管3aの中を燃料液面が上昇することを可能とする。管3aは、サイフォン管または空気室形成管とも呼ぶことができる。管3aの上端は通路7に連通し、下端はタンク2の上端よりやや下において開口している。管3aは、タンク2の上部から垂下され、通気路を区画形成する。給油制御弁3は、管3aの中における燃料液面に応答してタンク2と通路7との連通状態を開閉する、すなわち通気路を開閉する。

20

【0022】

ケース31、34、51、53は、タンク2の内部と外部とを連通する通気通路を形成する。ケース31、34、51、53は、下部に燃料を導入するための開口53f、53gを有する。ケース31、34、51、53は、内部に燃料を導入しても、タンク2に空気室を形成するように筒状である。

30

【0023】

給油制御弁3は、メインフロート弁21、燃料保持器22、サブフロート弁23、およびリーフ弁24を有する。

【0024】

<メインフロート弁>

メインフロート弁21は、管3a内に配置されている。メインフロート弁21は、管3a内に燃料がないときに通気路を開く。メインフロート弁21は、管3a内に到達した燃料に浮いて通気路を閉じる。メインフロート弁21は、上記管3aの比較的上部における燃料液面（第1液面高さ）に反応して通気路を開閉する。

40

【0025】

燃料保持器22は、メインフロート弁21の応答性を調節するための燃料溜めを提供する。燃料保持器22は、メインフロート弁21が一旦は閉弁した後に、短期間のうちに再び開弁するような頻繁な開閉を阻止するための応答性調節機構である。燃料保持器22は、タンク2が満たされたことを給油作業者が認識し、給油作業を終了すると想定される期間にわたってメインフロート弁21を閉弁状態に維持する。

【0026】

<サブフロート弁>

サブフロート弁23は、メインフロート弁21への燃料の到達を制御する。サブフロート弁23は、一時的な燃料液面の上昇があっても、燃料がメインフロート弁21に到達することを阻止する。一方、サブフロート弁23は、継続的な燃料液面の上昇があると、燃

50

料がメインフロート弁 2 1 に到達することを許容する。サブフロート弁 2 3 は、メインフロート弁 2 1 よりも管 3 a のタンク 2 側に配置されている。サブフロート弁 2 3 は、上記管 3 a の下部、すなわち入口付近に配置されている。サブフロート弁 2 3 は、管 3 a 内に燃料がないときに通気路を開く。サブフロート弁 2 3 は、管 3 a 内に到達した燃料に浮いて通気路を閉じる。これにより、サブフロート弁 2 3 は、メインフロート弁 2 1 への燃料の到達を制限する。サブフロート弁 2 3 は、管 3 a の入口における燃料液面に反応して、管 3 a 内部の通路、すなわち管 3 a の入口とメインフロート弁 2 1 との間の通気路を開閉する。

【 0 0 2 7 】

<リリーフ弁 >

10

リリーフ弁 2 4 は、タンク 2 内の圧力を抑制する。リリーフ弁 2 4 は、給油制御弁 3 の最も上部、言い換えると管 3 a の最も上部に設けられている。リリーフ弁 2 4 は、第 1 のケース 3 1 の上壁に設けられている。リリーフ弁 2 4 は、弁座 2 4 a と、フロート 2 4 b と、スプリング 2 4 c とを有する。フロート 2 4 b とスプリング 2 4 c とによってリリーフ圧が設定される。リリーフ弁 2 4 は、タンク 2 内の圧力が過剰に高くなると開弁し、タンク 2 内の気体を通路 7 に放出する。

【 0 0 2 8 】

<第 1 のケース >

20

メインフロート弁 2 1 は、第 1 のケース 3 1 を有する。第 1 のケース 3 1 は、筒状である。第 1 のケース 3 1 の上端はフランジ 6 に連結されている。第 1 のケース 3 1 の上端には、タンク 2 内と通路 7 とを連通する開口部が設けられている。この開口部は、第 1 の弁座 3 2 によって囲まれ、区画されている。第 1 のケース 3 1 の下端には、タンク 2 に連通する開口端が設けられている。第 1 のケース 3 1 の下端には、サブフロート弁 2 3 が設けられている。第 1 のケース 3 1 の下端は、サブフロート弁 2 3 によって開閉される。第 1 のケース 3 1 の上部の所定位置には、貫通穴 3 3 が設けられている。貫通穴 3 3 は、第 1 のケース 3 1 の内外を連通する。貫通穴 3 3 は、第 1 のケース 3 1 の上部からの燃料の排出および／または第 1 のケース 3 1 の上部への空気の供給を可能とする。

【 0 0 2 9 】

<インナカップ >

30

メインフロート弁 2 1 と燃料保持器 2 2 とは、インナカップ 3 4 を有する。インナカップ 3 4 は、第 1 のケース 3 1 内に収容されている。インナカップ 3 4 は、燃料を溜めることができるカップ状である。インナカップ 3 4 は、第 1 のケース 3 1 内において燃料溜めを区画形成する。インナカップ 3 4 が提供する燃料溜めの上端開口 3 5 は、貫通穴 3 3 とほぼ同じ高さに位置している。インナカップ 3 4 は、上端開口 3 5 から燃料を導入し溜めるように形成されている。インナカップ 3 4 は、第 1 のケース 3 1 と後述の第 2 のケース 5 1 との間に挟まれることによって保持されている。

【 0 0 3 0 】

インナカップ 3 4 は、側壁に設けられた貫通穴 3 6 と、底壁に設けられた貫通穴 3 7 を有する。貫通穴 3 6 は、インナカップ 3 4 内の燃料溜めからの燃料の排出を可能とする。貫通穴 3 6 は、燃料をゆっくりと排出する。貫通穴 3 6 は、給油装置の操作者が追加給油を諦めるであろうと予測される比較的長い時間にわたって、ゆっくりと燃料を漏出せるように小さく設定されている。インナカップ 3 4 の底壁は、内部に漏斗状の底面を提供するように形成されている。貫通穴 3 7 は、底壁の最も下の位置に開口している。貫通穴 3 7 は、燃料を急速に排出するように比較的大きく形成されている。インナカップ 3 4 は、メインフロート弁 2 1 を閉弁状態に維持するために燃料を溜める燃料溜めを形成する部材を提供する。

40

【 0 0 3 1 】

<ボール >

燃料保持器 2 2 は、ボール 3 8 を有する。ボール 3 8 は、貫通穴 3 7 を閉塞することができる。また、ボール 3 8 は、揺れを感じて転動することによって貫通穴 3 7 を開くこ

50

とができる。ボール38に代えて、揺れを感知するためのローラ、薄片など多様な部材を利用することができます。インナカップ34とボール38とは、燃料保持器22を提供する。インナカップ34とボール38とは、給油作業が完了した後の期間において、インナカップ34内の燃料を排出するための排出弁を提供する。ボール38は、タンク2の揺れ、すなわち車両の走行に伴う揺れを感知して転動する。貫通穴36、37およびボール38は、インナカップ34が提供する燃料溜めから燃料を排出する排出手段を提供する。排出手段は、一回の給油作業における過剰な給油を阻止するように燃料を保持する一方で、給油作業が終了した後には、再び給油を可能とする。貫通穴37とボール38とは、給油作業の終了を判定して燃料を排出する手段を提供している。

【0032】

10

<メインフロート弁のフロート>

メインフロート弁21は、可動弁体39を有する。可動弁体39は、メインフロート弁21のためのフロートである。可動弁体39は、第1のケース31内に収容されている。可動弁体39は、インナカップ34内に収容されている。可動弁体39は、第1のケース31内、およびインナカップ34内を軸方向、すなわち上下方向に沿って移動可能に収容されている。

【0033】

20

可動弁体39は、インナカップ34内に燃料があると、燃料に浮くように構成されている。可動弁体39は、フロート41を有する。フロート41は、インナカップ34内に収容されている。可動弁体39は、ホルダ42を有する。ホルダ42は、フロート41の上に配置されている。ホルダ42は、連結機構43を介してフロート41と連結されている。連結機構43は、フロート41に設けられた突起部と、ホルダ42に設けられ、突起部を受け入れる高さ方向に細長いスロットを有するフック部とによって提供されている。突起部がフック部のスロット内を移動することにより遊びが許容されている。連結機構43は、フロート41とホルダ42とが軸方向に関して所定量だけ離れることができるよう、両者を連結している。

【0034】

30

ホルダ42は、シール部材44を保持する。シール部材44は、環状の板である。シール部材44は、ホルダ42の筒状部分に緊密に嵌めこまれている。ホルダ42とシール部材44とは、可動弁体39が弁座32に着座するとき、すなわち、シール部材44が弁座32に着座するときにタンク2と通路7との連通を遮断する。弁座32にシール部材44が着座することによって、メインフロート弁21の閉弁状態が提供される。弁座32からシール部材44が離座することによって、メインフロート弁21の開弁状態が提供される。

【0035】

40

フロート41とホルダ42との間には、メインフロート弁21の開弁を補助するためのパイロット弁45が形成されている。フロート41は、半球状の凸部を有する。ホルダ42は、凸部を受け入れるシート面を有する。連結機構43が提供する遊びによって、パイロット弁45は開閉される。弁座32にシール部材44が着座していると、タンク2内の圧力は通路7より高くなる。燃料液面の低下によってフロート41が下降すると、連結機構43は、ホルダ42からフロート41が離れることを許容する。この結果、パイロット弁45が開く。パイロット弁45が開くと、シール部材44の前後における圧力差が緩和され、シール部材44が弁座32から離れやすくなる。

【0036】

50

フロート41は、インナカップ34内において上下方向、すなわち軸方向に案内されている。インナカップ34は、フロート41を案内するための内筒と外筒とを提供する。さらに、ホルダ42と第1のケース31との間には、ガイド機構46が設けられている。ガイド機構46は、ホルダ42に設けられた小径筒状部分と、第1のケース31に設けられた大径筒状部分とによって提供されている。大径筒状部分の中に小径筒状部分が配置されることによって、ホルダ42は径方向にずれることなく軸方向に移動可能に案内される。

インナカップ34とフロート41との間には圧縮状態のスプリング47が配置されている。スプリング47は、可動弁体39を上方向へ向けて付勢する。スプリング47は可動弁体39の浮力を補う。

【0037】

第1のケース31、インナカップ34、フロート41、ホルダ42は樹脂製である。ボール38は、樹脂製である。シール部材44はゴム製である。

【0038】

<第2のケース>

サブフロート弁23は、第2のケース51を有する。第2のケース51は筒状である。
第2のケース51は、第1のケース31の下端開口に装着されている。第1のケース31
と第2のケース51とは接続されている。この実施形態では、第1のケース31と第2の
ケース51とは、連結機構26によって連結されている。連結機構26は、第1のケース
31と第2のケース51との弾性変形を利用した係合機構によって提供されている。連結
機構26は、スナップフィットとも呼ばれる。

【0039】

<第3のケース>

サブフロート弁23は、第3のケース53を有する。第3のケース53は、浅い皿状で
ある。第3のケース53は、第2のケース51の下端開口に装着されている。第2のケー
ス51と第3のケース53とは連結機構27によって連結されている。連結機構27は、
第2のケース51と第3のケース53との弾性変形を利用した係合機構によって提供され
ている。連結機構27は、スナップフィットとも呼ばれる。

【0040】

第3のケース53は、第2のケース51の下端に開口を形成しながら、第2のケース5
1と第3のケース53との間に、フロート54のための収容室を形成する。この収容室は
、下端において複数の大きい開口を介してタンク2内に連通している。よって、タンク2
内の燃料は、少なくとも第2のケース51と第3のケース53とで区画される室内には自由
に入ることができる。

【0041】

第3のケース53は、フロート54を案内するガイド部を提供する。第3のケース53
は、皿状と呼べる形状を有する。第3のケース53は、径方向外側に複数の弾性係合片5
3aを有する。これら弾性係合片53aは、第2のケース51の下端部分に連結されてい
る。

【0042】

第3のケース53は、フロート54を収容するための外筒53bを有する。外筒53b
は、円筒状である。外筒53bの内径は、フロート54を収容するために、フロート54
の外径より大きい。外筒53bとフロート54との間には、液体の燃料、および気体を通
す十分に大きい隙間が形成されている。

【0043】

第3のケース53は、内筒53cを有する。内筒53cは、円筒状である。内筒53c
の外径は、フロート54の内部に挿入するために、フロート54の内径より小さい。内筒
53cとフロート54との間には、後述の制御隙間67が形成されている。

【0044】

第3のケース53は、底壁53dを有する。底壁53dは、外筒53bの下端と、内筒
53cの下端とを連結している。底壁53dは、環状である。底壁53dは、フロート5
4の下端と接触してもよい。

【0045】

第3のケース53は、隔壁53eを有する。隔壁53eは、内筒53cを横断するよう
に広がる壁である。隔壁53eは、内筒53cの端に位置する端壁でもある。内筒53c
および隔壁53eによって形成されるキャップ状の部材は、ケースに設けられた固定ピス
トンを提供する。固定ピストンは、後述の可動シリンダと相対的に移動可能である。

10

20

30

40

50

【0046】

隔壁53eは、中央部が上に向けて凸状の壁を提供する。隔壁53eは、燃料を径向外側の縁に向けて流す。隔壁53eは、後述の制御隙間67に燃料を流し込む。これにより、制御隙間67を通る空気の流量が抑制される。

【0047】

隔壁53eは、フロート54の内部空洞においてフロート54と接触してもよい。内筒53cと隔壁53eとの間には、放射状に配置された複数のリブが設けられている。複数のリブは、内筒53cに沿って延びる辺と隔壁53eに沿って延びる辺とを有する三角形である。

【0048】

第3のケース53は、上述のように、複数の開口を有する。これら開口は、フロート54の周囲への燃料の侵入を許容する。第3のケース53は、複数の開口53fを有する。開口53fは、内筒52cの下部から底壁53dにわたって広がっている。燃料は、開口53fを通して外筒53bの内部に侵入することができる。第3のケース53は、複数の開口53gを有する。開口53gは、第2のケース51と外筒52bとの間に広がっている。開口53gは、複数の弾性係合部53aの間に広がっている。燃料は、開口53gを通して外筒53bの上端を乗り越えて内部に侵入することができる。液面FLが外筒53bの上端を乗り越える前に、開口53fから燃料を導入することができる。これにより、液面が上昇する場合に、フロート54を素早く応答させることができる。

【0049】

<サブフロート弁のフロート>

サブフロート弁23は、タンク2の内部と外部とを連通する通気通路に設けられている。サブフロート弁23は、弁機構を提供する。弁機構は、燃料の液面FLに浮いて上下動するフロート54を有する。弁機構は、フロート54に連動して通気通路の通路断面積を、開放状態、および開放状態(開弁状態)より通路断面積が規制された規制状態(閉弁状態)に切り替える。フロート54は、可動弁体とも呼ばれる。フロート54は、扁平な円筒状である。フロート54は、扁平なキャップ状でもある。フロート54は、液没した場合に、一時的または永続的に気体を溜めることができるものである。フロート54は、第2のケース51と第3のケース53との間に収容されている。

【0050】

第2のケース51は、サブフロート弁23のための第2の弁座52を有する。第2の弁座52は、フロート54に対向するように形成されている。第2の弁座52は、給油制御弁3における空気の流れ方向に関して、第1の弁座32よりも上流側に位置づけられている。言い換えると、第2の弁座52は、第1の弁座32よりもタンク2内側に設置されている。第2の弁座52が区画形成する開口は、第1の弁座32が区画形成する開口より大きい。フロート54は、タンク2内の燃料に浮くことによって第2の弁座52に対して着座または離座する。

【0051】

フロート54は、第1部材54aと第2部材54bとを有する。第1部材54aは、フロート54の筒状の外壁を提供する。第1部材54aは、可動シリンダを提供する。第1部材54a、すなわち可動シリンダは、フロート54に設けられ、固定ピストンを相対的に移動可能に収容する。第1部材54aは、アウタメンバまたはリングメンバとも呼ぶことができる。第1部材54aは、円筒状である。第1部材54aは、下端に下端開口部を有するキャップ状である。第1部材54aは、上壁に貫通穴を有する。貫通穴は、第2の弁座52によって囲まれた開口部の中に開口している。

【0052】

第2部材54bは、フロート54の中央部を提供する。第2部材54bは、センタメンバまたはキャップメンバとも呼ぶことができる。第2部材54bは、円板状である。第2部材54bは、第1部材54aの中央の貫通穴を閉塞するように配置されている。

【0053】

10

20

30

40

50

第1部材54aと第2部材54bとは樹脂製である。第1部材54aと第2部材54bとは、圧入、接着、溶着など多様な接続手法によって接続することができる。第1部材54aと第2部材54bとは、樹脂の弾性を利用したスナップフィットによって接続されている。

【0054】

フロート54は、シール部材54cを有する。シール部材54cは、フロート54の上面に配置されている。シール部材54cは、形成部材である第1部材54aと第2部材54bとの間に固定されている。シール部材54cは、第2の弁座52に対して着座または離座する。シール部材54cは、フロート54が燃料に浮くことによって上方向へ移動すると、第2の弁座52に着座する。シール部材54cは、第2の弁座52に着座することによって通気路を閉じる。シール部材54cは、フロート54が燃料に沈むか、燃料の液面が下がることによって下方へ移動すると、第2の弁座52から離座する。シール部材54cは、第2の弁座52から離座することによって通気路を開く。フロート54は、第3のケース53によって径方向への移動を制限されている。フロート54は、第3のケース53によって上下方向、すなわち軸方向へ移動するように案内されている。10

【0055】

<サブフロート弁の容積室>

フロート54と、第3のケース53とは、それらの間に容積室61を区画し、形成している。容積室61は、フロートチャンバとも呼ばれる。容積室61の容積は、フロート54の位置に応じて可変である。容積室61の容積は、フロート54の上下動に連動して大小に変化する。フロート54が最も下（開弁位置）に位置しているとき、容積室61の容積は、最小である。フロート54が最も上（閉弁位置）に位置しているとき、容積室61の容積は、最大である。容積室61は、容積室とも呼ばれる。容積室61は、燃料および/または気体によって満たされる。容積室61における燃料と気体との割合は、フロート54の浮力を調節する。20

【0056】

容積室61は、デュアルチャンバ62と、気体チャンバ63とを有する。デュアルチャンバ62は、燃料および/または気体で満たされることがある。気体チャンバ63は、上に向けて閉じており、下に向けてのみ開いている。気体チャンバ63は、主として気体が溜まることを意図して設けられている。フロート54は、容積室61に溜まる気体の浮力によって燃料に浮くことができる。容積室61は、フロート54に燃料が到達するとフロート54を燃料に浮かせるための浮力室を提供する。30

【0057】

デュアルチャンバ62は、フロート54の径方向中央部に配置されている。デュアルチャンバ62は、フロート54の径方向における中央部分を占めるように配置されている。デュアルチャンバ62は、フロート54の上部に配置されている。

【0058】

デュアルチャンバ62は、フロート54に燃料が到達した後の時間経過に伴って、フロート54に与える浮力を徐々に減少させる浮力減少手段を提供する。フロート54は、貫通穴64を有する。貫通穴64は、フロート54の浮力を徐々に減少させる浮力減少手段を提供する。貫通穴64は、デュアルチャンバ62から空気を抜くとともに、デュアルチャンバ62の下部から燃料を導入することを許容する。この結果、浮力減少手段は、フロート54を燃料の中に徐々に沈ませる。貫通穴64は、サブフロート弁23が液面FLの下に没した後において、フロート54の浮力を調整する手段を提供する。貫通穴64により、サブフロート弁23は、液没した後に、開弁しやすくなるか、または開弁状態に移行する。40

【0059】

気体チャンバ63は、フロート54の径方向外側に配置されている。気体チャンバ63は、デュアルチャンバ62の少なくとも一部を囲むように配置されている。気体チャンバ63は、環状に配置されている。気体チャンバ63は、第2の弁座52に沿って環状に配50

置されている。気体チャンバ63は、貫通穴64のような浮力減少手段を備えない。気体チャンバ63は、複数の小部屋を有する。これら複数の小部屋は、径方向に沿って分散的に配置されている。言い換えると、複数の環状の小部屋は、同心状に配置されている。複数の小部屋は、それぞれが独立して空気を溜めることができる。気体チャンバ63は、周方向に沿って分散的に配置された複数の小部屋に仕切られていてもよい。

【0060】

<サブフロート弁のダンパ機構>

フロート54と、第3のケース53との間には、ダンパ機構が形成されている。ダンパ機構は、フロート54と、第3のケース53との間に形成された容積室61と、容積室61と外部との間における流体（液体としての燃料および気体を含む）の流れを制御する流量調整機構とによって提供されている。この実施形態では、流量調整機構は、貫通穴64、貫通穴66、および制御隙間67によって提供されている。貫通穴64および貫通穴66は、主として気体を流すためのリリーフポートを提供する。制御隙間67は、フロート54に設けられた筒状の壁としての第1部材54aと、第3のケース53に設けられた筒状の壁としての内壁53cとの間に設けられている。

10

【0061】

制御隙間67は、気体の流れに対して小さい抵抗を示し、燃料の流れに対して大きい抵抗を示す。この実施形態では、燃料の流れを制限する程度の狭い制御隙間67を形成することにより、容積室61への燃料の流入、および容積室61からの燃料の流出が制御される。制御隙間67は、容積室61内部から外部への気体の流出より、容積室61の内部から外部への燃料の流出のほうをより少なく制限する。

20

【0062】

流量調整機構は、容積室61の内部から外部への流体の流出を第1状態とし、外部から内部への流入を第1状態と異なる第2状態にする。第1状態は、例えば、阻止状態、すなわち閉じ状態である。第2状態は、例えば、許容状態、すなわち開き状態である。第1状態は、例えば、制御隙間67に燃料がある状態における制御隙間67における流路抵抗によって提供される。第2状態は、例えば、制御隙間67に燃料がない状態における流路抵抗によって提供される。さらに、第2状態は、後述の気体リザーバ65からの気体の供給によって提供される。気体リザーバから気体が供給されることにより、フロート54の浮上速度が早くなるからである。

30

【0063】

この実施形態では、給油制御弁3の外部における液面FLの変動と、フロート54の変動との間に、位相差が設けられる。ダンパ機構は、容積室61からの燃料の排出を制限することにより、閉弁状態から開弁状態への動作に遅れを与える。ダンパ機構は、フロートとしてのフロート54の応答性を敢えて下げる。これにより、サブフロート弁23の過敏な開閉が抑制される。さらに、サブフロート弁23から生じる音が抑制される。

【0064】

<サブフロート弁の気体リザーバ>

さらに、第3のケース53は、内筒53cと隔壁53eとによって、気体リザーバ65を区画し、形成する。気体リザーバ65は、下に向けて大きく開口しており、燃料を溜めることはしない。気体リザーバ65は、液面FLより下において気体を溜める。気体リザーバ65は、開口53fの上縁より上に区画されている。

40

【0065】

隔壁53eは、貫通穴66を有する。貫通穴66は、貫通穴64が開口しているデュアルチャンバ62の下部に開口している。貫通穴66の位置は、軸AXの方向に関して、貫通穴64の位置からずれている。

【0066】

貫通穴66は、気体リザーバ65から容積室66に貫通している。貫通穴66は、気体リザーバ65から容積室61へ気体を供給する。貫通穴66の大きさおよび長さは、気体の供給速度を調節するように設定されている。液面FLが急激に上昇し、フロート54が

50

浮こうとする場合、容積室 6 1 は貫通穴 6 6 から気体を吸い上げる。このとき、容積室 6 1 は、制御隙間 6 7 から燃料を吸い上げようとするが、気体に比べて燃料が高い抵抗を示すことにより、容積室 6 1 は貫通穴 6 6 から気体を吸い上げる。貫通穴 6 6 を介して気体リザーバ 6 5 から気体が供給されることにより、制御隙間 6 7 だけで得られる浮上速度に比べて、フロート 5 4 の浮上速度が高められる。これにより、フロート 5 4 と内筒 5 3 c との間に制御隙間 6 7 が設けられていても、液面 F L が上昇する場合に必要とされる閉弁応答性が得られる。

【 0 0 6 7 】

別の観点では、貫通穴 6 6 は、フロート 5 4 の上昇速度を調節する。貫通穴 6 6 は、例えば、フロート 5 4 の上昇速度を抑制する。よって、液面 F L が急激に上昇しても、フロート 5 4 が第 2 の弁座 5 2 に着座するときの衝撃が抑制される。10

【 0 0 6 8 】

<サブフロート弁の挙動>

図 2 から図 11 は、サブフロート弁 2 3 をモデル化して示す断面図である。図 2 から図 11 を参照して、液面 F L の変動に対するサブフロート弁 2 3 の挙動を説明する。

【 0 0 6 9 】

図 2 は、液面 F L がサブフロート弁 2 3 より十分に低い状態を示す。フロート 5 4 は、自重によって最も下に位置している。サブフロート弁 2 3 は、開弁状態である。

【 0 0 7 0 】

図 3 は、液面 F L がフロート 5 4 の下部に到達した状態を示す。液面 F L の矢印は、液面 F L が上昇過程にあることを示す。フロート 5 4 は、自重によって最も下に位置しているか、またはやや浮き始める。気体リザーバ 6 5 には、気体が溜められる。20

【 0 0 7 1 】

図 4 は、液面 F L がフロート 5 4 を浮上させた状態を示す。フロート 5 4 は、完全に液面 F L に浮いている。このとき、燃料は、粘性、表面張力によって、制御隙間 6 7 を通りにくい。気体リザーバ 6 5 に溜められた気体は、徐々に容積室 6 1 に供給される。この結果、気体リザーバ 6 5 には、徐々に燃料が侵入する。

【 0 0 7 2 】

図 5 は、液面 F L がサブフロート弁 2 3 を閉弁させるほどに上昇した直後の状態を示す。フロート 5 4 は、第 2 の弁座 5 2 に着座している。よって、サブフロート弁 2 3 は、閉弁状態である。気体リザーバ 6 5 の気体は、貫通穴 6 6 から容積室 6 1 に完全に移動している。容積室 6 1 の気体は、貫通穴 6 4 から徐々に流出する。この結果、容積室 6 1 内には、燃料が満たされてゆく。30

【 0 0 7 3 】

サブフロート弁 2 3 は、長時間にわたって液面 F L の下に没していると、閉弁状態を維持するための浮力を失う。やがて、デュアルチャンバ 6 2 に燃料が満たされると、フロート 5 4 は沈む。この結果、サブフロート弁 2 3 が開かれる。

【 0 0 7 4 】

図 6 は、サブフロート弁 2 3 が液面 F L の下において開弁した状態を示す。フロート 5 4 は、液面 F L の下において、図 2 と同じ最も下に位置している。40

【 0 0 7 5 】

図 7 は、図 5 の状態から、液面 F L が低下する状態を示す。この場合、容積室 6 1 内の燃料は、貫通穴 6 6 および制御隙間 6 7 から流出しようとする。このとき、制御隙間 6 7 を流れる流量が制限される。この結果、フロート 5 4 の下降が抑制される。フロート 5 4 は、ゆっくりと下降する。このため、液面 F L が上下に激しく変動しても、フロート 5 4 の過敏な反応が抑制される。この結果、第 2 の弁座 5 2 とフロート 5 4 との衝突も抑制される。

【 0 0 7 6 】

図 8 は、容積室 6 1 内に燃料が残っている状態で、液面 F L が低下した場合を示している。液面 F L が開口 5 3 f の上端より下に下がると、気体リザーバ 6 5 内の燃料は、一氣50

に流れ落ちる。このため、気体リザーバ65内は、気体で満たされる。容積室61内の燃料は、貫通穴66および制御隙間67から流出する。このときも、燃料は空気よりも高い抵抗を示し、フロート54の降下速度を減速する。このとき、上に向けて凸となる隔壁53eは、制御隙間67に向けて燃料を案内する。やがて、容積室61内からすべての燃料が流出すると、フロート54は、図2に図示された初期状態に戻る。

【0077】

図9は、容積室61内に燃料が残っている状態で、液面FLが再び上昇した場合を示している。この場合、気体リザーバ65内には再び気体が溜まる。気体リザーバ65内の気体は、貫通穴66を通して徐々に容積室61に供給される。これにより、フロート54は、再びサブフロート弁23を平面させる。

10

【0078】

図10は、図4の場合において、蒸気処理装置4から供給される負圧が変動する場合を示す。フロート54と第2の弁座52とがわずかに離れている状態において、蒸気処理装置4から供給される負圧が太い矢印のように変動する場合がある。例えば、燃料蒸気を吸引する内燃機関の回転数が変動する場合、負圧が変動する。この場合、フロート54は、第2の弁座52に衝突する場合がある。フロート54が第2の弁座52に衝突すると、望ましくない音を発生する場合がある。例えば、負圧が減少すると、フロート54が降下する場合がある。この場合、制御隙間67は、燃料および気体の流れを制限する。よって、フロート54の急激な降下が抑制され、もしも、その後にフロート54が第2の弁座52に衝突しても、衝突時のエネルギーが抑制される。

20

【0079】

図11は、図5の場合において、蒸気処理装置4から供給される負圧が変動する場合を示す。フロート54が第2の弁座52に着座した後であっても、負圧が変動すると、フロート54が第2の弁材52から離れようとする場合がある。この場合でも、制御隙間67は、燃料および気体の流れを制限する。よって、フロート54の急激な降下が抑制され、もしも、その後にフロート54が第2の弁座52に衝突しても、衝突時のエネルギーが抑制される。

【0080】

以上に述べた実施形態によると、容積室61は、フロート54の閉弁動作および/または開弁動作を規制するダンパとして機能する。制御隙間67は、容積室61の内部から外部への流体の流れ出しを第1状態とし、外部から内部への流れ込みを第1状態と異なる第2状態にする。例えば、制御隙間67は、閉弁動作および/または開弁動作を遅く調節する。閉弁動作が遅く調節されると、閉弁時のエネルギーが抑制される。

30

【0081】

開弁動作が遅く調節されると、閉弁動作の応答性を損なうことなく、開弁のためのストローク量を抑制することができ、次の閉弁時の衝突エネルギーが抑制される。この結果、望ましくない音の発生を防止することができる。

【0082】

第2実施形態

この実施形態は、先行する実施形態を基礎的形態とする変形例である。上記実施形態では、内筒53cと隔壁53eとの間に気体リザーバ65が区画されている。これに代えて、気体リザーバ65を備えない構成を採用可能である。

40

【0083】

図12は、サブフロート弁23をモデル化して示す断面図である。隔壁253eは、内筒53cの下端に設けられている。この実施形態では、気体リザーバ65はない。この実施形態でも、制御隙間67は、容積室61内部から外部への燃料の流れ、または気体の流れを制限する。

【0084】

他の実施形態

この明細書および図面等における開示は、例示された実施形態に制限されない。開示は

50

、例示された実施形態と、それらに基づく当業者による変形態様を包含する。例えば、開示は、実施形態において示された部品および／または要素の組み合わせに限定されない。開示は、多様な組み合わせによって実施可能である。開示は、実施形態に追加可能な追加的な部分をもつことができる。開示は、実施形態の部品および／または要素が省略されたものを包含する。開示は、ひとつの実施形態と他の実施形態との間における部品および／または要素の置き換え、または組み合わせを包含する。開示される技術的範囲は、実施形態の記載に限定されない。開示されるいくつかの技術的範囲は、請求の範囲の記載によって示され、さらに請求の範囲の記載と均等の意味及び範囲内での全ての変更を含むものと解されるべきである。

【0085】

10

上記実施形態では、いわゆる満タン制御弁のサブフロート弁23にダンパ機構を設けている。これに代えて、メインフロート弁21にダンパ機構を設けてもよい。また、唯一のフロート弁が設けられている場合には、その唯一のフロート弁にダンパ機構を設けてもよい。

【0086】

20

上記実施形態では、フロートの挙動と、弁機構の開閉とが一定関係にある。すなわち、フロートの上下は、弁機構の閉開に対応する。これに対して、フロートの上下は、弁機構の開閉に対応させてもよい。また、シリンダとピストンは、逆に設けられても良い。例えば、上記実施形態では、第3のケース53に設けられた固定ピストンと、フロート54に設けられた可動シリンダとが相対的に移動可能である。これに代えて、第3のケース53に設けられた固定シリンダと、フロート54に設けられた可動ピストンとを相対的に移動可能としてもよい。また、上記実施形態では、円筒状のピストンが用いられている。これに対して、ピストンは円柱状でもよい。

【0087】

上記実施形態では、固定されたシリンダとしての内筒53cと、可動のピストンとしての第1部材54aの外壁との間には、制御隙間67が設けられている。これに代えて、内筒53cと外壁との間にシール機構が設けられてもよい。例えば、気体および液体の流出を阻止するゴム製のOリングが設けられていてもよい。

【符号の説明】

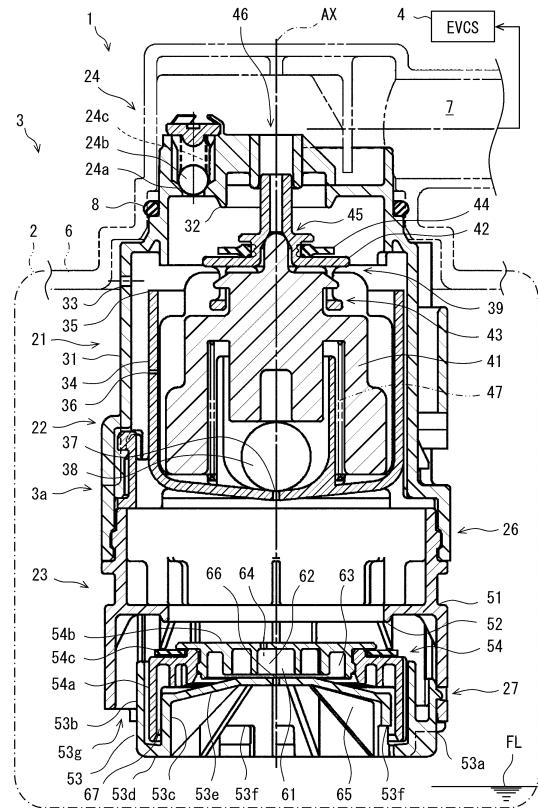
【0088】

30

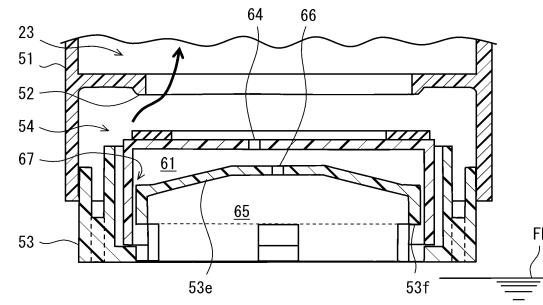
- 1 貯蔵装置、 2 タンク、 3 給油制御弁、
- 4 蒸気処理装置、 6 フランジ、 7 通路、
- 8 シール部材、 21 メインフロート弁、
- 22 燃料保持器、 23 サブフロート弁、 24 リリーフ弁、
- 31 第1のケース、 32 第1の弁座、 33 貫通穴、
- 34 インナカップ、 35 上端開口、 36 貫通穴、
- 37 貫通穴、 38 ボール、 39 可動弁体、 41 フロート、
- 42 ホルダ、 43 連結機構、 44 シール部材、
- 45 パイロット弁、 46 ガイド機構、 47 スプリング、
- 51 第2のケース、 52 第2の弁座、 53 第3のケース、
- 53a 弹性係合片、 53b 外筒、 53c 内筒、
- 53d 底壁、 53e 隔壁、 53f 開口、 54 フロート、
- 54a 第1部材、 54b 第2部材、 54c シール部材、
- 61 容積室、 62 デュアルチャンバ、 63 気体チャンバ、
- 64 貫通穴、 65 気体リザーバ、 66 貫通穴、
- 67 制御隙間、 253e 隔壁。

40

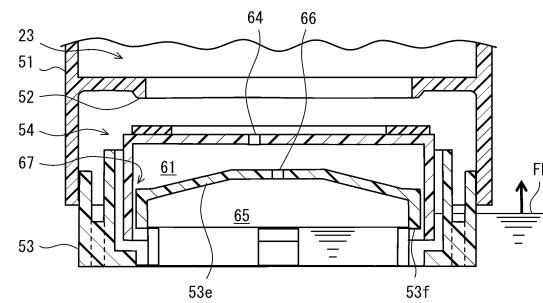
【図1】



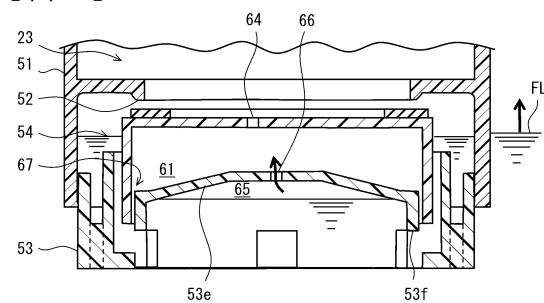
【 四 2 】



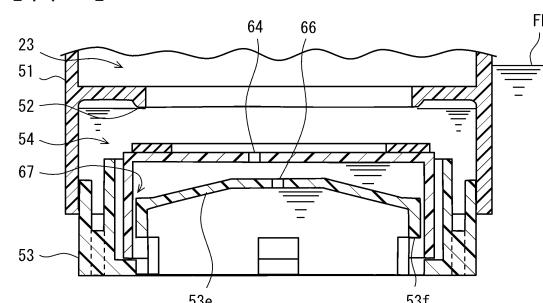
【図3】



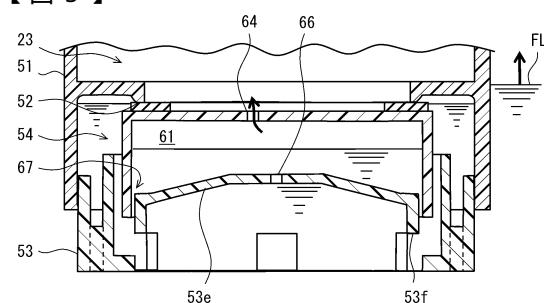
【 図 4 】



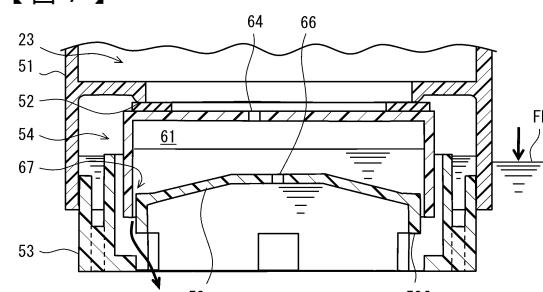
【 四 6 】



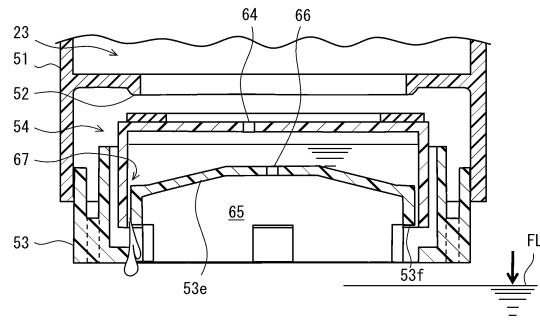
(5)



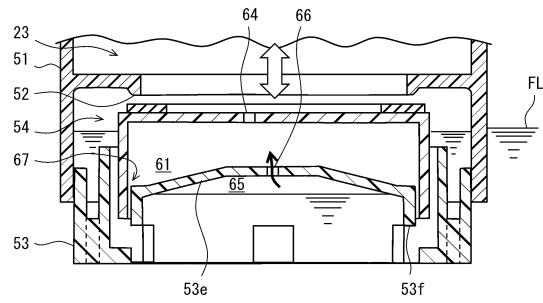
(7)



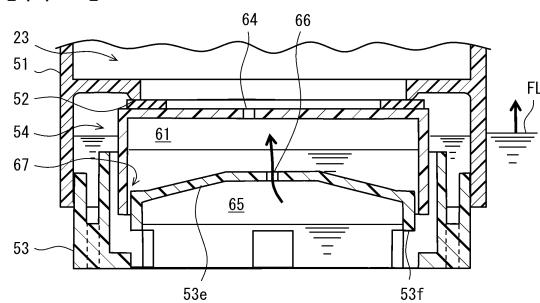
【図 8】



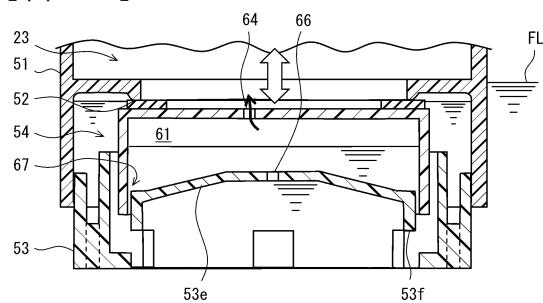
【図 10】



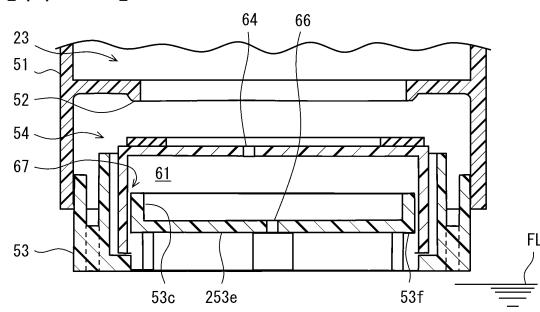
【図 9】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 02M 37/00 311A

(72)発明者 武笠 雄輔
茨城県古河市丘里11番地3 京三電機株式会社内

(72)発明者 田所 卓也
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 二之湯 正俊

(56)参考文献 特開2017-082808 (JP, A)
特開2001-254650 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 02M 37/00