

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6887242号
(P6887242)

(45) 発行日 令和3年6月16日 (2021.6.16)

(24) 登録日 令和3年5月20日 (2021.5.20)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 0 K 15/05 (2006.01)

B 6 0 K 15/05 A

F 0 2 M 37/00 (2006.01)

F 0 2 M 37/00 3 0 1 Q

F 1 6 K 17/04 (2006.01)

F 1 6 K 17/04 D

請求項の数 1 (全 48 頁)

(21) 出願番号 特願2016-238013 (P2016-238013)
 (22) 出願日 平成28年12月7日 (2016.12.7)
 (65) 公開番号 特開2017-109733 (P2017-109733A)
 (43) 公開日 平成29年6月22日 (2017.6.22)
 審査請求日 令和1年5月15日 (2019.5.15)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-243662 (P2015-243662)
 (32) 優先日 平成27年12月14日 (2015.12.14)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 日本国 (JP)

(73) 特許権者 592224828
 岩見 政夫
 群馬県太田市古戸町 1 1 8 7 - 3 5
 (73) 特許権者 506181874
 岩見 匡史
 群馬県太田市古戸町 1 1 8 7 - 3 5
 (74) 代理人 100109368
 弁理士 稲村 悦男
 (72) 発明者 岩見 政夫
 群馬県太田市古戸町 1 1 8 7 - 3 5
 (72) 発明者 岩見 匡史
 群馬県太田市古戸町 1 1 8 7 - 3 5

審査官 結城 健太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料タンクの給油口キャップ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料タンクの給油口に取り付けられ、外蓋と内蓋とから成るキャップ本体内に、前記燃料タンク内部と外部とを連通するための空気通路と、この空気通路中に弁機構部とを設けた燃料タンクの給油口キャップであって、

前記弁機構部は、

前記内蓋の内面側の略中心位置に設けられ、前記燃料タンク内部と連通する円柱状の第1空間、この第1空間に上方から連通する円錐台形状を呈する第2空間及びこの第2空間に上方から連通すると共に上面に前記燃料タンク外部と連通する開口が形成され、前記第2空間を形成する内側面に上下方向に長くて且つ間隔を存して内方へ突出した複数条の凸部を形成して各凸部間に形成される第1空気通路又は前記内側面に上下方向に長くて且つ間隔を存して複数個の凹部を形成することにより第2空気通路が形成される筒本体と、

上面を備えると共に下面を開口した有底中空円筒形状を呈して内部に空間を形成し、前記第1空間内に収納される下部の大径部と前記第2空間内に収納される外形が円錐台形状を呈する上部の小径部とを備える昇降部材と、

前記第2空間を形成する前記筒本体の前記内側面に突出した複数条の前記凸部に横方向の外周が点接触できる状態又は前記第2空間を形成する前記筒本体の前記内側面に前記横方向の外周が線接触できる状態で前記昇降部材の前記小径部の上面上に載置される球状の弁体と、

前記昇降部材を押し上げて前記小径部上に載置された前記弁体の前記横方向の外周を複

数条の前記凸部に押圧して点接触できるように又は前記昇降部材を押し上げて前記小径部上に載置された前記弁体の前記横方向の外周を前記筒本体の前記内側面に押圧して線接触できるように、前記昇降部材の前記空間内に配設されるコイルスプリングと、

前記昇降部材の前記空間内に収納される前記コイルスプリング内に遊挿されると共に小径空間が形成された小径部と、該小径部より大径でその上面上に前記コイルスプリングの下部を支承する段差部と、該段差部より大径であって前記小径空間に連通する大径空間が形成されて前記内蓋の底壁に形成した空間内に収納される大径部とを備えて中空円筒状を呈する吹上部材と、

平面視円形状を呈すると共に前記吹上部材の前記小径空間と前記燃料タンクとに連通する連通口を備えた下部と、該下部の上面中央部に立設した円柱状の上部とを備え、前記下部の上面周縁部が前記吹上部材の前記段差部の下面に当接した状態で前記吹上部材の前記大径空間内に前記下部が収納されると共に前記上部は前記吹上部材の前記小径空間を形成する前記内側面と離れた状態で前記小径空間内に収納される抵抗部材と、

前記昇降部材上の前記弁体の前記横方向の外周が複数条の前記凸部に押圧して点接触する部位間の点接触しない前記横方向の外周の部分又は前記弁体の前記横方向の外周が前記内側面に押圧して線接触する部位間の線接触しない前記横方向の外周の部分と、前記弁体の中心と前記横方向の外周とを結んでできた面を外方へ延長した面で前記第1空気通路を形成する前記内側面及び該内側面の両隣の前記凸部を切断した前記第1空気通路の切り口である第1連通口又は前記弁体の中心と前記横方向の外周とを結んでできた面を外方へ延長した面で前記第2空気通路を形成する前記凹部を形成するための面を切断した前記第2空気通路の切り口である第2連通口とで面積が 0.002 mm^2 以上 $\sim 0.02\text{ mm}^2$ 以下の弁部を構成し、

前記弁体と前記昇降部材との合計重量未満の付勢力で前記コイルスプリングが圧縮された状態で前記昇降部材及び前記弁体が下降していて、前記昇降部材上の前記弁体の前記横方向の外周が複数条の前記凸部に点接触していないか又は前記昇降部材上の前記弁体の前記横方向の外周が前記筒本体の前記内側面に線接触していない状態において、前記燃料タンクが傾斜した場合には、傾斜角度に応じて前記昇降部材と前記弁体との前記コイルスプリングに掛かる重量が減少し、前記コイルスプリングはその伸長する長さが増して所定の長さになると、前記弁体は前記筒本体の前記内側面の前記凸部に接触するか又は前記内側面に接触し、前記燃料タンクからの前記燃料は前記抵抗部材の前記連通口及び前記抵抗部材の前記上部が収納される前記吹上部材の前記小径空間により減圧された後、前記吹上部材の前記小径空間から前記昇降部材の前記空間内に噴出して、前記コイルスプリングの付勢力と相俟って、前記昇降部材と前記弁体を押し上げて、前記昇降部材の前記小径部上に載置された前記弁体の前記横方向の外周を複数条の前記凸部に押圧して点接触させ又は前記筒本体の前記内側面に押圧して線接触させ、

前記弁体の前記横方向の外周が複数条の前記凸部に押圧して点接触又は前記筒本体の前記内側面に線接触した状態で、点接触しない前記横方向の外周の部分と前記第1連通口とで構成される前記弁部の面積の大きさにより設定された第1通路抵抗又は線接触しない前記横方向の外周の部分と前記第2連通口とで構成される前記弁部の面積の大きさにより設定された第2通路抵抗と前記弁体と前記昇降部材との合計重量以上の前記コイルスプリングの付勢力の大きさにより設定された所定値の圧力に前記燃料タンクからの前記燃料の圧力が達すると、前記抵抗部材の前記連通口、前記吹上部材の前記小径空間、前記昇降部材下端と前記吹上部材の前記大径部との隙間及び前記昇降部材と前記筒本体との隙間を介して前記第1通路抵抗に抗して前記第1空気通路内又は前記第2通路抵抗に抗して前記第2空気通路内を前記燃料が上昇して前記弁部を通過して、斜め上方へ向けて上昇する前記燃料が円錐台形状の前記第2空間内でこの斜め上方から前記弁体を下方へ押し下げるように作用して前記コイルスプリングの付勢力に抗して前記弁体及び前記昇降部材を下降させ、前記弁体の前記横方向の外周と複数条の前記凸部との点接触を解除するか又は前記弁体の前記横方向の外周と前記筒本体の前記内側面との線接触を解除することを特徴とする燃料タンクの給油口キャップ。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車等に設けられた燃料給油口を開閉する燃料タンクの給油口キャップに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、前記自動車等に設けられた内燃機関の前記燃料タンクの前記給油口キャップには、前記燃料タンク内の燃料が消費された体積分だけ大気を取り込む必要があり、前記大気を取り込むための空気通路が設けられている。

10

【0003】

従って、前記自動車等に設けられた前記燃料タンクが所定角度以上に傾斜した場合、前記空気通路から前記燃料が漏れ出して、その燃料に引火してしまうという危険性があった。

【0004】

このため本出願人は、前記燃料タンクが所定角度まで傾斜したときには、前記燃料タンク内の前記燃料が、前記給油口キャップの本体内に設けた前記空気通路から流出してしまうという不都合を確実に抑制することができる燃料タンクの給油口キャップを提案した（特許文献1及び2参照）。

【0005】

20

しかしながら、前述した特許文献1及び2にあっては、前記燃料タンクが所定角度まで傾斜して前記燃料が筒本体内に流入した場合、前記空気通路中に設けられた弁機構部を構成するフロートが外部側に浮き、同じく弁機構部を構成する球体がピストン及び前記フロートの移動により前記筒本体の縮径部に押し付けられて前記空気通路を閉鎖するが、前記燃料タンク内の圧力が高くなり過ぎた場合の安全弁としては考慮していないという問題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第5030152号公報

30

【特許文献2】米国特許第7823611号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

そこで本発明は、燃料タンクの給油口に取り付けられ、外蓋と内蓋とから成るキャップ本体内に、前記燃料タンク内部と外部とを連通するための空気通路と、この空気通路中に弁機構部とを設けた燃料タンクの給油口キャップであって、
前記弁機構部は、

前記内蓋の内面側の略中心位置に設けられ、前記燃料タンク内部と連通する円柱状の第1空間、この第1空間に上方から連通する円錐台形状を呈する第2空間及びこの第2空間に上方から連通すると共に上面に前記燃料タンク外部と連通する開口が形成され、前記第2空間を形成する内側面に上下方向に長くて且つ間隔を存して内方へ突出した複数条の凸部を形成して各凸部間に形成される第1空気通路又は前記内側面に上下方向に長くて且つ間隔を存して複数個の凹部を形成することにより第2空気通路が形成される筒本体と、

40

上面を備えると共に下面を開口した有底中空円筒形状を呈して内部に空間を形成し、前記第1空間内に収納される下部の大径部と前記第2空間内に収納される外形が円錐台形状を呈する上部の小径部とを備える昇降部材と、

前記第2空間を形成する前記筒本体の前記内側面に突出した複数条の前記凸部に横方向の外周が点接触できる状態又は前記第2空間を形成する前記筒本体の前記内側面に前記横方向の外周が線接触できる状態で前記昇降部材の前記小径部の上面上に載置される球状の

50

弁体と、

前記昇降部材を押し上げて前記小径部上に載置された前記弁体の前記横方向の外周を複数条の前記凸部に押圧して点接触できるように又は前記昇降部材を押し上げて前記小径部上に載置された前記弁体の前記横方向の外周を前記筒本体の前記内側面に押圧して線接触できるように、前記昇降部材の前記空間内に配設されるコイルスプリングと、

前記昇降部材の前記空間内に収納される前記コイルスプリング内に遊挿されると共に小径空間が形成された小径部と、該小径部より大径でその上面上に前記コイルスプリングの下部を支承する段差部と、該段差部より大径であって前記小径空間に連通する大径空間が形成されて前記内蓋の底壁に形成した空間内に収納される大径部とを備えて中空円筒状を呈する吹上部材と、

10

平面視円形状を呈すると共に前記吹上部材の前記小径空間と前記燃料タンクとに連通する連通口を備えた下部と、該下部の上面中央部に立設した円柱状の上部とを備え、前記下部の上面周縁部が前記吹上部材の前記段差部の下面に当接した状態で前記吹上部材の前記大径空間内に前記下部が収納されると共に前記上部は前記吹上部材の前記小径空間を形成する前記内側面と離れた状態で前記小径空間内に収納される抵抗部材と、

前記昇降部材上の前記弁体の前記横方向の外周が複数条の前記凸部に押圧して点接触する部位間の点接触しない前記横方向の外周の部分又は前記弁体の前記横方向の外周が前記内側面に押圧して線接触する部位間の線接触しない前記横方向の外周の部分と、前記弁体の中心と前記横方向の外周とを結んでできた面を外方へ延長した面で前記第1空気通路を形成する前記内側面及び該内側面の両隣の前記凸部を切断した前記第1空気通路の切り口である第1連通口又は前記弁体の中心と前記横方向の外周とを結んでできた面を外方へ延長した面で前記第2空気通路を形成する前記凹部を形成するための面を切断した前記第2空気通路の切り口である第2連通口とで面積が 0.002 mm^2 以上 $\sim 0.02\text{ mm}^2$ 以下の弁部を構成し、

20

前記弁体と前記昇降部材との合計重量未満の付勢力で前記コイルスプリングが圧縮された状態で前記昇降部材及び前記弁体が下降していて、前記昇降部材上の前記弁体の前記横方向の外周が複数条の前記凸部に点接触していないか又は前記昇降部材上の前記弁体の前記横方向の外周が前記筒本体の前記内側面に線接触していない状態において、前記燃料タンクが傾斜した場合には、傾斜角度に応じて前記昇降部材と前記弁体との前記コイルスプリングに掛かる重量が減少し、前記コイルスプリングはその伸長する長さが増して所定の長さになると、前記弁体は前記筒本体の前記内側面の前記凸部に接触するか又は前記内側面に接触し、前記燃料タンクからの前記燃料は前記抵抗部材の前記連通口及び前記抵抗部材の前記上部が収納される前記吹上部材の前記小径空間により減圧された後、前記吹上部材の前記小径空間から前記昇降部材の前記空間内に噴出して、前記コイルスプリングの付勢力と相俟って、前記昇降部材と前記弁体を押し上げて、前記昇降部材の前記小径部上に載置された前記弁体の前記横方向の外周を複数条の前記凸部に押圧して点接触させ又は前記筒本体の前記内側面に押圧して線接触させ、

30

前記弁体の前記横方向の外周が複数条の前記凸部に押圧して点接触又は前記筒本体の前記内側面に線接触した状態で、点接触しない前記横方向の外周の部分と前記第1連通口とで構成される前記弁部の面積の大きさにより設定された第1通路抵抗又は線接触しない前記横方向の外周の部分と前記第2連通口とで構成される前記弁部の面積の大きさにより設定された第2通路抵抗と前記弁体と前記昇降部材との合計重量以上の前記コイルスプリングの付勢力の大きさにより設定された所定値の圧力に前記燃料タンクからの前記燃料の圧力が達すると、前記抵抗部材の前記連通口、前記吹上部材の前記小径空間、前記昇降部材下端と前記吹上部材の前記大径部との隙間及び前記昇降部材と前記筒本体との隙間を介して前記第1通路抵抗に抗して前記第1空気通路内又は前記第2通路抵抗に抗して前記第2空気通路内を前記燃料が上昇して前記弁部を通過して、斜め上方へ向けて上昇する前記燃料が円錐台形状の前記第2空間内でこの斜め上方から前記弁体を下方へ押し下げるように作用して前記コイルスプリングの付勢力に抗して前記弁体及び前記昇降部材を下降させ、前記弁体の前記横方向の外周と複数条の前記凸部との点接触を解除するか又は前記弁体

40

50

の前記横方向の外周と前記筒本体の前記内側面との線接触を解除することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、前記燃料タンクが傾斜して前記燃料タンクから燃料が流入した場合に、前記燃料を前記燃料タンクの外部に極力放出させることなく環境汚染を防止でき、燃費の向上も図ることができると共に前記燃料タンク内の圧力が高くなり過ぎた場合の安全弁としての機能を果たす燃料タンクの給油口キャップを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の燃料タンクの給油口キャップを適用した自動車の概略図である。

【図2】前記給油口キャップの平面図である。

【図3】前記給油口キャップの裏面図である。

【図4】前記給油口キャップを構成する外蓋と内蓋とを分解した状態の縦断面図である。

【図5】前記給油口キャップを構成する前記外蓋の裏面図である。

【図6】前記給油口キャップを構成する前記内蓋の表面図である。

【図7】筒本体とこの筒本体内に収納される各部品の縦断面図や平面図であり、前記筒本体の縦断面図（A）、弁体の縦断面図（B）、昇降部材の縦断面図（C）、他の実施形態の前記昇降部材の縦断面図（D）、第2の他の実施形態の前記昇降部材の縦断面図（E）、前記昇降部材の裏面図（F）、コイルスプリングの縦断面図（G）、スプリングの平面図（H）と、前記スプリングの平面図（H）のX-X断面図（I）、リベットの側面図（J）である。

【図8】前記給油口キャップの縦断面図である。

【図9】前記弁体の横方向の外周が前記筒本体の第2側壁の内側面に突出した複数条の凸部の頂部に点接触した状態の要部の縦断面図である。

【図10】前記弁体及び前記昇降部材が下降した状態の要部の縦断面図である。

【図11】前記弁体の前記横方向の外周が前記筒本体の前記第2側壁の前記内側面に突出した複数条の前記凸部の前記頂部に点接触した位置で横断面した底面図（K）及び同じ位置で前記弁体を除いた状態で横断面した底面図（L）である。

【図12】ネジ式で給油口に取り付ける構造の給油口キャップの縦断面図である。

【図13】前記弁体の前記横方向の外周が前記筒本体の前記第2側壁の内側面に線接触した状態の要部の縦断面図である。

【図14】前記弁体の前記横方向の外周が前記筒本体の前記第2側壁の前記内側面に線接触した位置で横断面した底面図（M）及び同じ位置で前記弁体を除いた状態で横断面した底面図（N）である。

【図15】前記弁体及び前記昇降部材を一体にして構成した例を示す第2の実施形態を示し、弁体部の横方向の外周が前記筒本体の前記第2側壁の前記内側面に突出した複数条の前記凸部の前記頂部に点接触した状態の要部の縦断面図である。

【図16】図15の第2の実施形態において、前記昇降部材が下降した状態の要部の縦断面図である。

【図17】前記弁体及び前記昇降部材を一体にして構成した例を示す第3の実施形態を示し、弁体部の横方向の外周が前記筒本体の前記第2側壁の前記内側面に突出した複数条の前記凸部の前記頂部に点接触した状態の要部の縦断面図である。

【図18】図17の第3の実施形態において、前記弁体部が下降した状態の要部の縦断面図である。

【図19】第2の実施形態の前記給油口キャップにおける筒本体とこの筒本体内に収納される各部品の縦断面図、平面図、底面図であり、前記筒本体の縦断面図（AA）、前記筒本体の側壁を横断面した状態の底面図（AB）、前記弁体の縦断面図（B）、前記昇降部材の縦断面図（C）、前記昇降部材の裏面図（F）、前記スプリングの縦断面図（G）、吹上部材の縦断面図（OA）、前記吹上部材の平面図（OB）、前記吹上部材の底面図（

10

20

30

40

50

OC)、第1抵抗部材の底面図(PA)、前記第2抵抗部材の平面図(PB)、前記第1抵抗部材の縦断面図(PC)、第2抵抗部材の縦断面図(QA)、前記第2抵抗部材の平面図(QB)、前記蓋体の平面図(H)と、前記蓋体の平面図(H)のX-X断面図(i)、前記リベットの側面図(j)である。

【図20】前記弁体が上昇している状態を示す第2の実施形態の前記給油口キャップの縦断面図である。

【図21】前記弁体が下降している状態を示す第2の実施形態の前記給油口キャップの縦断面図である。

【図22】前記弁体が傾斜している状態を示す第2の実施形態の前記給油口キャップの縦断面図である。

【図23】前記弁体が下降している状態を示す第3の実施形態の前記給油口キャップの縦断面図である。

【図24】前記弁体が傾斜している状態を示す第3の実施形態の前記給油口キャップの縦断面図である。

【図25】燃料タンクの弁体装置を適用した自動車の概略図である。

【図26】第2の実施形態の弁機構体における各部品の縦断面図、平面図、底面図であり、ネジの正面図(R)、上蓋の縦断面図(SA)、前記上蓋の平面図(SB)、前記上蓋の底面図(SC)、フィルターの縦断面図(TA)、前記フィルターの平面図(TB)、収納部材の縦断面図(UA)、前記収納部材の平面図(UB)、前記収納部材の底面図(UC)、筒本体の縦断面図(WA)、前記筒本体の平面図(WB)、前記筒本体の底面図(WC)、取付部材の縦断面図(XA)、前記取付部材の平面図(XB)、前記取付部材の底面図(XC)である。

【図27】前記弁体が下降していて、第2の実施形態の弁機構体の水平状態を示す縦断面図である。

【図28】第2の実施形態の弁機構体の傾斜している状態で、前記弁体が上昇した状態を示す縦断面図である。

【図29】前記弁体が上昇していて、第2の実施形態の弁機構体の水平状態を示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

(1)給油口キャップの第1の実施形態(図1乃至図14参照)

(1-1)筒本体16の第1の実施形態(弁部VA、図1乃至図12参照)

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。まず、図1に示すように、本実施形態における燃料タンク100の給油口キャップ10は、自動車、農機具、発電機、芝刈り機、オートバイ、船舶、建設機械、道路工事用機械等(以後、これらを総称して「自動車101」という。)に搭載され、エンジン99に燃料(本実施形態では、ガソリン)の供給を行う前記燃料タンク100の給油口98を開閉するものである。尚、前記燃料タンク100と前記エンジン99との間には、気化器95が配管接続されている。

【0011】

前記給油口キャップ10は、図2、図3及び図4に示すように、側壁12Cに手回し用の凹凸部11が形成されて収納空間12Aを備えたアウターケース(以下、「外蓋」という。)12と、該外蓋12の前記収納空間12A内に取付けられるインナーケース(以下、「内蓋」という。)13とから構成されるキャップ本体14を備えている。そして、この内蓋13には後述する弁機構部が備えられる。前記凹凸部11は、凸部11Aと凹部11Bとが交互に繰り返して形成される。

【0012】

前記外蓋12は上壁12Bと前記側壁12Cとを備えた概ね有底円筒形状を呈しており、前記上壁12Bと前記側壁12Cとで形成される前記収納空間12A内に、後述するフィルター38が取り付けられた前記内蓋13を収納した状態で、前記内蓋13が前記外蓋12に取り付けられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

そして、図 4、図 6 及び図 7 に示すように、前記内蓋 1 3 の内面側の略中心位置に、前記内蓋 1 3 の底壁 1 3 A と一体に中空の筒本体 1 6 が立設されている。前記筒本体 1 6 は円柱状の第 1 空間 S 1 を備えた中空の円筒形状の本体部 1 6 A と、該本体部 1 6 A の上部に円錐台形状の第 2 空間 S 2 を備えると共に外形が円錐台形状を呈する空気通路形成部 1 6 B とから構成される。しかし、以上のように、前記筒本体 1 6 は当初から前記内蓋 1 3 の前記底壁 1 3 A と一体に成形してもよいが、独立した前記筒本体 1 6 を前記内蓋 1 3 の前記底壁 1 3 A に固定するようにしてもよい。

【 0 0 1 4 】

また、前記筒本体 1 6 は下から第 1 側壁 1 6 C と、該第 1 側壁 1 6 C 上部に設けられる下水水平壁 1 6 D と、該下水水平壁 1 6 D の上部に設けられる第 2 側壁 1 6 E と、該第 2 側壁 1 6 E の上部に設けられると共に前記筒本体 1 6 内の空間（前記第 2 空間 S 2 を含む。）と前記燃料タンク 1 0 0 外部（大気）とを連通させる開口 S 3 がその中央部に形成された上水平壁 1 6 F とから構成される。前記第 2 側壁 1 6 E は、上方に向かうに従って内径が小さくなるような内側面 1 6 E 1 を有する。

【 0 0 1 5 】

そして、図 8 に示すように、前記外蓋 1 2 に前記内蓋 1 3 を収納した状態で取り付けられた状態では、前記外蓋 1 2 の前記上壁 1 2 B の裏面に形成された空間 1 2 S 内に、前記筒本体 1 6 の前記上水平壁 1 6 F が前記上壁 1 2 B 裏面に当接しないように間隔を存して入り込むように収納される。

【 0 0 1 6 】

そして、前記開口 S 3 と前記第 2 空間 S 2 とに連通する複数の第 1 空気通路 1 5 が前記筒本体 1 6 の前記第 2 側壁 1 6 E に形成される。詳述すると、前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1（前記第 2 空間 S 2 を形成する内側面）に、所定の間隔を存して、上下方向に延びて、横断平面が、例えば三角形の凸部 1 6 T が複数条（例えば、8 条）形成される。また、前記凸部 1 6 T は前記内側面 1 6 E 1 に沿ってその高さが同じで、前記第 2 空間 S 2 内に突出して、各凸部 1 6 T 間に前記第 1 空気通路 1 5 が形成されることとなる。即ち、前記筒本体 1 6 の前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 には、前記凸部 1 6 T と前記第 1 空気通路 1 5 とが交互に形成されることとなる。

【 0 0 1 7 】

そして、図 7 乃至図 1 1 において、2 2 はステンレス製の球状のボールから構成された弁体であり、後述するように、その一部が前記凸部 1 6 T に接することができるよう、昇降部材 2 3 の小径部 2 3 B の上面上に載置した状態で、前記第 2 空間 S 2 内に収納される。

【 0 0 1 8 】

前記弁体 2 2 を載置させて支持する前記昇降部材 2 3 は、上面を備えて下面を開口した有底中空円筒形状を呈して、円柱状の第 1 空間 S 1 内に収納される下部の大径部 2 3 A と前記第 2 空間 S 2 内に収納される上部の外形が円錐台形状を呈する前記小径部 2 3 B とを備えている。前記弁体 2 2 は、前記小径部 2 3 B 上に載置されたときに、その上部が前記開口 S 3 に面することとなる。

【 0 0 1 9 】

そして、前記昇降部材 2 3 に形成された空間 2 3 S 内には、この昇降部材 2 3 を上昇させるように伸張した状態で付勢する付勢体であるコイルスプリング（以下、「スプリング」という。）1 7 が収納される。

【 0 0 2 0 】

そして、前記内蓋 1 3 の前記底壁 1 3 A に形成された固定孔 1 3 G（図 6 参照）と取付部材としてのスプリング 3 3 に形成された固定孔 3 3 A とにリベット 3 4 が挿入されて、前記底壁 1 3 A に前記スプリング 3 3 が固定される。尚、前記スプリング 3 3 は、錆びにくく、前記燃料によって溶解することのない金属材料で作製する。

【 0 0 2 1 】

そして、板バネ材料で作製された前記スプリング 3 3 の中央部に連通路を構成する開口 3 3 B が開設されて、前記昇降部材 2 3 の前記空間 2 3 S と前記燃料タンク 1 0 0 とに連通する空気通路が形成される。なお、前記スプリング 3 3 は、前記空気通路等を形成する通路形成体であると共に、前記燃料タンク 1 0 0 の前記給油口 9 8 に前記給油口キャップ 1 0 (前記キャップ本体 1 4) を取付け固定するための固定具でもある。

【 0 0 2 2 】

従って、前記弁体 2 2 を前記小径部 2 3 B の上面上に載置すると共に前記空間 2 3 S 内に前記スプリング 1 7 を収納した前記昇降部材 2 3 を前記筒本体 1 6 の前記第 1 空間 S 1 及び前記第 2 空間 S 2 内に収納して、前記内蓋 1 3 の前記底壁 1 3 A の前記固定孔 1 3 G と前記スプリング 3 3 の前記固定孔 3 3 A とに前記リベット 3 4 を挿入することにより、

10

前記内蓋 1 3 の前記底壁 1 3 A に前記スプリング 3 3 が固定される。

【 0 0 2 3 】

すると、前記昇降部材 2 3 の前記小径部 2 3 B 上に前記弁体 2 2 が載置した状態で、前記スプリング 1 7 の付勢力により前記昇降部材 2 3 を上方へ押し上げ、前記弁機構部を構成する前記弁体 2 2 の上半球の上下方向における、例えば 1 / 2 の位置における横方向の外周 C F (「水平方向に切断した面の円周」であって、以下「前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F」と略す。)が前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に突出した複数条の前記凸部 1 6 T の頂部(前記第 2 空間 S 2 内への突出方向における頂部)に前記スプリング 1 7 の付勢力により押圧されて点接触することとなる。

【 0 0 2 4 】

20

そして、本実施形態では、前記弁部 V A は前記弁体 2 2 の前述した前記横方向の外周 C F が前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に突出した複数条の前記凸部 1 6 T の前記頂部に押圧して点接触する部位間の前記弁体 2 2 の横方向の点接触しない前記横方向の外周の部分 C F 1 と、前記弁体 2 2 の中心 C O と前記横方向の外周 C F とを結んでできた面 C S (例えば、円錐面)を外方へ延長した面で前記第 1 空気通路 1 5 を形成する前記内側面 1 6 E 1 及び該内側面 1 6 E 1 の両隣の前記凸部 1 6 T を切断した前記第 1 空気通路 1 5 の切り口である第 1 連通口 R A とで構成される。

【 0 0 2 5 】

なお、前記弁部は、1 又はそれ以上であってもよく、他の実施形態においても同様である。また詳述すると、前述した前記面 C S を外方へ延長した面については、半径方向の外方へ延長したり、斜め上方向へ延長して形成した面である。

30

【 0 0 2 6 】

前記弁部 V A においては、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F が前記第 2 側壁 1 6 E の複数条の前記凸部 1 6 T の前記頂部に点接触している部位と前記第 2 側壁 1 6 E に接触していない部位が形成されることとなる。従って、前述したように、点接触しない前記横方向の外周の部分 C F 1 と前記第 1 連通口 R A とで構成される面積が極小さい前記弁部 V A が形成されることとなる。

【 0 0 2 7 】

そして、前記筒本体 1 6 は下部の大径部と上部の外形が円錐台形状を呈する小径部とを備えており、本実施形態では、平面視円形状を呈する前記上水平壁 1 6 F の中心を通る縦断面である図 9 に示すように、対向する前記凸部 1 6 T の前記頂部の上方への延長線同志が交わってできる角度は、本実施形態では 6 0 度(5 0 度以上から 7 0 度以下が望ましい。)とする。これにより、前述した如く、前記弁体 2 2 の上半球の上下方向における 1 / 2 の位置において、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F が複数条の前記凸部 1 6 T の前記頂部と点接触することとなる。

40

【 0 0 2 8 】

なお、対向する前記凸部 1 6 T の前記頂部の上方への延長線同志が交わってできる角度は前記凸部 1 6 T の高さは全ての位置において同じである。また、前記上水平壁 1 6 F の中心を通過して縦断面したときの前記第 2 空間 S 2 の形状は台形状を呈しており、この台形の斜辺の上方への延長線同志が交わる角度も、本実施形態では 6 0 度であるが、これに限

50

らず、50度以上から70度以下が望ましく、前記第2空間S2は円錐台形状を呈していればよい。

【0029】

ここで、図8乃至図11について詳述すると、前記昇降部材23の前記大径部23Aの外径は前記筒本体16の前記第1側壁16Cにより形成される前記第1空間S1の径より僅か小さく、この第1空間S1内を前記昇降部材23が上下に移動可能である。また、前記スプリング17の付勢力により前記昇降部材23は上昇され、前記弁体22の前記横方向の外周CFが複数条の前記凸部16Tの前記頂部と点接触するように押圧されるが、前記昇降部材23の前記大径部23Aと前記小径部23Bとの段差壁23E及び前記小径部23Bの側壁23Fは前記筒本体16の前記下水平壁16D及び前記第2側壁16Eとは接触しないで、僅かの隙間を有する。

10

【0030】

なお、前記筒本体16の前記第1側壁16Cの内面と前記昇降部材23の前記大径部23Aの側壁23Gの外面との間には隙間35が形成され、また前記側壁23Gの表面上には外方向に突出した凸部23Tが上下方向に延びて形成されが、前記凸部23Tと前記第1側壁16Cの内面との間にも隙間が形成される。従って、前記昇降部材23が昇降する際に、前記第1側壁16Cと前記凸部23Tとが接触しても、その接触面積が少なく、前記昇降部材23は円滑に昇降できる。なお、前記側壁23Gの下端部には所定間隔を存して複数の切除部23Hが形成される。

【0031】

20

従って、前記スプリング17の付勢力により前記昇降部材23及び前記弁体22が上昇して、前記弁体22の前記横方向の外周CFが複数条の前記凸部16Tの前記頂部と点接触して、前記燃料タンク100内の圧力が大気圧の状態又は後述する5kPa以上になるまでの正圧の状態では、前記弁部VAの面積の大きさにより設定された第1通路抵抗（前記弁部VAを流体（気化ガスや前記燃料）が通過するときの抵抗）が大きいために、前記点接触が解除しない。

【0032】

即ち、前記筒本体16内は外気と連通していても、前記燃料タンク100内の圧力、言い換えると前記弁部VAより下方の圧力が所定値（設定値で、例えば5kPa）以上になるまでの正圧状態では、前記弁体22の前記横方向の外周CFが複数条の前記凸部16T

30

の前記頂部と点接触している状態が維持されて前記弁部VAより下方の前記筒本体16内は前記第1通路抵抗により外気とほとんど遮断されている。

【0033】

なお、(1-1)の実施形態における5kPaは、前記弁部VAの面積の大きさにより設定された前記第1通路抵抗と、前記弁体22と前記昇降部材23との合計重量以上の前記スプリング17の付勢力の大きさにより設定された圧力値である。

【0034】

そして、外気温の上昇に伴い、前記燃料タンク100内の燃料が蒸発すると、前記給油口キャップ10内の圧力が上昇して前記筒本体16の下面開口より流入する圧力も前記燃料タンク100の内圧と同じとなって、前述したような設定した所定の圧力値以上になるまでは、自身の下面開口より前記筒本体16内に流入する圧力を前記給油口キャップ10

40

の外部にわずかししか放出しない。

【0035】

なお、前述したように、前記弁部VAの面積の大小により、前記第1通路抵抗を設定し、前記スプリング17の付勢力の大きさとの組み合わせにより、前記弁体22の前記横方向の外周CFが複数条の前記凸部16Tの前記頂部との点接触を解除するという前記弁部VAの開放圧力を設定できる。本実施形態においては、前記開放圧力を前述したように、例えば5kPaに設定し、前記弁部VAの面積は極めて小さく、例えば0.002mm²以上～0.02mm²以下とし、前記第1通路抵抗を大きく設定しており、後述する弁部VB等の面積も極めて小さく、同様のサイズである。

50

【 0 0 3 6 】

また、前記スプリング 1 7 の付勢力が大きすぎると、前記燃料タンク 1 0 0 内の負圧もかなり大きくなければ、前記昇降部材 2 3 及び前記弁体 2 2 を下降させることができないので、前記スプリング 1 7 の付勢力は前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 との合計した重量の 1 . 0 倍以上、例えば 1 . 1 以上 ~ 2 . 0 倍以下とし、前記スプリング 1 7 は前記弁体 2 2 と前記昇降部材 2 3 とを押し上げて、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F を前記第 2 側壁 1 6 E に形成された複数条の前記凸部 1 6 T の前記頂部に軽く押圧させて点接触させる小さな付勢力を有すれば足りる。

【 0 0 3 7 】

即ち、自然落下式のエンジンでは、前述したように、前記スプリング 1 7 の付勢力は前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 との合計した重量の、例えば 1 . 1 倍程度であって、燃料供給ポンプ式エンジンでは、例えば 2 . 0 倍程度である。

【 0 0 3 8 】

そして、外気温度が上昇して、前記燃料タンク 1 0 0 内の前記燃料が気化して発生したガス (V o l a t i l e O r g a n i c C o m p o u n d s G a s で、「 V O C ガス」と略す。) 又は前記燃料タンク 1 0 0 内が前記燃料の満タン状態かこれに近い状態で膨張した前記燃料の流体圧力が、例えば 5 k P a 未満であれば、前記 V O C ガス又は前記燃料が前記スプリング 3 3 の前記開口 3 3 B を介して前記筒本体 1 6 と前記昇降部材 2 3 との前記隙間 3 5 内に流入したときに、前記昇降部材 2 3 内にも流入して前記昇降部材 2 3 内の圧力を高めて、前記スプリング 1 7 の付勢力と相俟って、前記昇降部材 2 3 及び前記弁体 2 2 を押し上げて、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F を複数条の前記凸部 1 6 T の前記頂部に点接触させ、前記弁部 V A の面積の大きさにより設定された前記第 1 通路抵抗により前記第 1 空間 S 1 内の前記 V O C ガス又は前記燃料は前記第 2 空間 S 2 及び前記開口 S 3 を介して前記燃料タンク 1 0 0 の外部、即ち前記給油口キャップ 1 0 の外部へとわずかししか流れない。

【 0 0 3 9 】

しかし、前記筒本体 1 6 内は前記開口 S 3 を介して、即ち前記弁部 V A を構成する前記第 1 連通口 R A を介して外気に連通しており、前記筒本体 1 6 内の空間が密閉状態ではなく、前記筒本体 1 6 と前記昇降部材 2 3 との前記隙間 3 5 を介して前記第 2 空間 S 2 内に流入した前記 V O C ガス又は前記燃料タンク 1 0 0 内が前記燃料の満タン状態かこれに近い状態で膨張した前記燃料の流体圧力が、例えば 5 k P a に達すると、前記弁部 V A の下方の前記第 2 空間 S 2 内に流入した前記 V O C ガス又は前記燃料は前記第 1 通路抵抗に抗して前記第 1 空気通路 1 5 内を斜め上方に向けて上昇しながら前記弁部 V A を通過して、斜め上方に向けて上昇する。そして、前記 V O C ガス又は前記燃料は前記開口 S 3 を介して前記給油口キャップ 1 0 外部に放出されるが、前記弁部 V A を通過して斜め上方へ向けて上昇する前記 V O C ガス又は前記燃料が円錐台形状の前記第 2 空間 S 2 内でこの斜め上方から前記弁体 2 2 を下方へ押し下げるように作用して前記コイルスプリング 1 7 の付勢力に抗して前記弁体 2 2 及び前記昇降部材 2 3 を下降させ、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F と複数条の前記凸部 1 6 T との点接触を解除し、前記弁部 V A を開放する。

【 0 0 4 0 】

従って、前記給油口キャップ 1 0 が前記燃料タンク 1 0 0 に取付けられたときに、前記燃料タンク 1 0 0 内の圧力が高まることによって、例えば 5 k P a に達することによって、前記昇降部材 2 3 及び前記弁体 2 2 が下降するまでは、この前記燃料タンク 1 0 0 内の圧力を前記燃料タンク 1 0 0 外にわずかししか放出しない。

【 0 0 4 1 】

なお、本実施形態において、前記外蓋 1 2、前記内蓋 1 3、前記昇降部材 2 3 は、ガソリン、軽油、エタノール、メタノール等の溶剤である燃料に対して耐溶剤性のある合成樹脂材料であるナイロン 6 又はナイロン 6 6 により作製する。

【 0 0 4 2 】

そして、前述したように、前記スプリング 3 3 により、前記キャップ本体 1 4 が前記燃

10

20

30

40

50

料タンク１００の前記給油口９８に取付けられると、リング状のガスケット３６が前記給油口９８に当接し、これにより前記給油口９８は前記キャップ本体１４にて閉塞される（図８参照）。

【００４３】

なお、図４において、前記フィルター３８は、耐油性に優れる活性炭フィルターや、ウレタン合成樹脂製のフィルター等の多孔質のフィルターで、前記大気を濾過して前記大気中のゴミなどの異物を捕集して前記燃料タンク１００内に入り込むのを阻止する。該フィルター３８を前記内蓋１３の前記筒本体１６の周囲の空間１３Ｓ内に収納させた状態で、前記外蓋１２内に前記内蓋１３を収納して、前記外蓋１２と前記内蓋１３とを固定する。即ち、前記フィルター３８の中央部に開設された中抜き部３８Ａに、前記筒本体１６を挿入させるようにして、前記フィルター３８を前記内蓋１３内の前記空間１３Ｓ内に収納させ、前記外蓋１２と前記内蓋１３とを固定する。

10

【００４４】

この場合、前記内蓋１３の周縁部の上壁１３Ｂにはリング状の凸部３９が二重に突設され、該凸部３９側から前記外蓋１２内に前記内蓋１３が収納され、一方前記外蓋１２の上壁１２Ｂの裏面側に溶着用リブ１２Ｄが所定間隔毎に２条突設され、各溶着用リブ１２Ｄと各凸部３９とが超音波によって溶着固定される。

【００４５】

また、前記内蓋１３が前記外蓋１２内に収納された状態において、前記外蓋１２の前記側壁１２Ｃの前記内側面と前記内蓋１３の側壁１３Ｃの外側面との間に隙間４０が形成されている（図８、図１２参照）。前記隙間４０の下端は開口され、前記給油口キャップ１０外部の前記大気に（前記自動車１０１の外部に）連通する通気口となっている。

20

【００４６】

そして、図５及び図６において、前記内蓋１３の上面の前記各凸部３９には所定間隔を存して複数の溝４１が形成されているが、前記外蓋１２に設けた複数の前記溶着用リブ１２Ｄは前記内蓋１３の前記各凸部３９に設けた前記溝４１に対向する位置を避けて（間隔ＩＮを置いて）設けていない。これにより、前記外蓋１２と前記内蓋１３とが超音波によって溶着固定された際に、前記溶着用リブ１２Ｄによって、各前記各凸部３９に設けた前記溝４１が塞がれないように構成されている。

【００４７】

30

従って、前記外蓋１２と前記内蓋１３との間には空気通路４３が形成されて、外気が前記給油口キャップ１０を経て前記燃料タンク１００内に導入できる。また、発生した前記ＶＯＣガス又は膨張した前記燃料により前記燃料タンク１００内の圧力が高まり、前記昇降部材２３及び前記弁体２２を下降させる圧力になったときのみ、前記フィルター３８と前記外蓋１２の裏面との空間４４、前記空気通路４３や前記隙間４０を介して前記燃料タンク１００外に高まった前記圧力を一挙に放出できることとなる。

【００４８】

なお、前記昇降部材２３及び前記弁体２２を下降させるに至らない圧力では、前記弁体２２の前記横方向の外周ＣＦが複数条の前記凸部１６Ｔの前記頂部に点接触している状態が維持され、前記第１通路抵抗により前記第１空間Ｓ１内の前記ＶＯＣガス又は前記燃料は前記第２空間Ｓ２及び前記開口Ｓ３を介して前記燃料タンク１００外部、即ち前記給油口キャップ１０外部へわずかししか放出されない。

40

【００４９】

従って、前記弁機構部は前記筒本体１６と、前記昇降部材２３、前記スプリング１７及び前記弁体２２とから構成され、安全弁としての機能を果たすこととなる。

【００５０】

以上の構成により、次に前記給油口キャップ１０の組み立てについて、説明する。尚、前記フィルター３８の前記中抜き部３８Ａに前記内蓋１３の前記筒本体１６を挿入させた状態で、前記外蓋１２内に前記内蓋１３を収納させ、また前記外蓋１２の前記各溶着用リブ１２Ｄと前記内蓋１３の前記各凸部３９とが超音波によって溶着固定され、前記内蓋１

50

3と前記外蓋12とは固定されているものとする。

【0051】

先ず、例えば前記昇降部材23上に前記弁体22を載置させた状態で、前記筒本体16の空間内に前記昇降部材23を収納する。すると、前記昇降部材23の前記小径部23Bが前記弁体22を載置した状態で前記第2空間S2内に入り込むと共に、且つ前記大径部23Aが前記第1空間S1内に入り込むこととなる。

【0052】

次に、前記昇降部材23の前記空間23S内に前記スプリング17を収納し、前記内蓋13の前記底壁13Aの前記固定孔13Gと前記スプリング33の前記固定孔33Aとに前記リベット34を挿入することにより、前記底壁13Aに前記スプリング33を固定する。

10

【0053】

これにより、前記弁機構部を備えた前記給油口キャップ10の組み立てが終了する。そして、このようにして組み立てられた前記給油口キャップ10は、前記給油口98に取り付けられて、利用されることとなる。

【0054】

この状態では、前記スプリング17がその付勢力により前記弁体22と前記昇降部材23とを押し上げて、前記弁体22の前記横方向の外周CFが前記筒本体16の前記第2側壁16Eの複数条の前記凸部16Tの前記頂部と点接触する。このとき、前記弁部VAに設定された前記第1通路抵抗が大きいために、前記第1通路抵抗により前記点接触が解除されない。

20

【0055】

次に、前記燃料タンク100が概ね水平状態にあるときの前記給油口キャップ10の作用について説明する。先ず、前記燃料タンク100内に前記燃料を入れて、前記給油口98に前記給油口キャップ10を取り付けた直後では、前記燃料タンク100の内部と外部の圧力が均衡している。従って、前記スプリング17が前記弁体22と前記昇降部材23とを押し上げて、前記弁体22の前記横方向の外周CFが前記第2側壁16Eの複数条の前記凸部16Tと点接触して、前記第1通路抵抗により前記点接触が解除せず、前記第1空間S1と前記開口S3との間では前記流体の行き来はされない状態である。

【0056】

30

即ち、前記隙間40、前記空気通路43、前記空間44、前記空間12S、前記開口S3を介する前記給油口キャップ10外部の外気は、前記弁体22の前記横方向の外周CFが前記第2側壁16Eの複数条の前記凸部16Tと点接触した状態であり、前記開口S3、前記第2空間S2を介して前記第1空間S1内への流入は阻止されている。

【0057】

また、前記スプリング33の前記開口33B、前記筒本体16の前記第1空間S1、前記筒本体16と前記昇降部材23との前記隙間35を介する前記燃料タンク100内の前記VOCガス又は前記燃料は、前記開口S3を介して前記燃料タンク100外部、即ち前記給油口キャップ10外部へ放出されない。

【0058】

40

次に、前記エンジン99の停止中において、外気温度が上昇すると、前記燃料タンク100内の前記燃料が蒸発して有害な前記VOCガスが発生したり、前記燃料タンク100内が前記燃料の満タン状態かこれに近い状態下で前記燃料が膨張して、前記燃料タンク100内の内圧が高まる。しかし、前記燃料タンク100内の前記内圧が、例えば5kPa未満であれば、前記弁体22の前記横方向の外周CFが前記凸部16Tの前記頂部に前記スプリング17の付勢力により押圧して点接触した状態であり、前記第1通路抵抗により前記第1空間S1内の前記VOCガス又は前記燃料は前記第2空間S2及び前記開口S3を介して前記燃料タンク100外部、即ち前記給油口キャップ10外部へわずかに放出されない。

【0059】

50

従って、前記燃料タンク 100 内の前記燃料が蒸発して前記 V O C ガスが発生しても、また前記燃料が膨張しても、前述したように、前記 V O C ガス又は前記燃料が前記自動車 101 外部へ放出されることが極力抑制される。このため、前記燃料から蒸発した有害な前記 V O C ガス又は前記燃料を前記自動車 101 外部にわずかしき放出させないので、環境汚染を防止できる。

【0060】

そして、前記エンジン 99 の停止中において、外気温度の更なる上昇に伴い、前記燃料タンク 100 内の前記燃料が蒸発することによる前記 V O C ガスの発生量が更に増大して、又は前記燃料タンク 100 内が前記燃料の満タン状態かこれに近い状態下で前記燃料が膨張して、前記燃料タンク 100 内の圧力が更に高まって、例えば 5 k P a に達すると、前記第 2 側壁 16 E の各凸部 16 T 間に形成された前記第 1 空気通路 15 内を高圧の前記 V O C ガス又は膨張した前記燃料が前記弁部 V A の面積の大きさにより設定された前記第 1 通路抵抗に抗して斜め上方に向けて上昇して、前記弁体 22 の前記横方向の外周 C F が前記凸部 16 T と点接触している前記弁部 V A を通過する。このため、前記弁部 V A を通過して斜め上方へ上昇する前記 V O C ガス又は前記燃料が円錐台形状の前記第 2 空間 S 2 内でこの斜め上方から前記弁体 22 を下方へ押し下げるように作用する。

10

【0061】

従って、前記 V O C ガス又は前記燃料により、前記スプリング 17 の付勢力に抗して前記弁体 22 及び前記昇降部材 23 が下降され、前記弁体 22 の前記横方向の外周 C F と複数条の前記凸部 16 T との点接触を解除し、前記弁部 V A を開放する（図 10 参照）。

20

【0062】

このため、前記燃料タンク 100 内の圧力が、5 k P a に達して、上述したように、前記弁部 V A を開放すると、前記燃料タンク 100 内の過大な圧力（前記 V O C ガスや前記燃料を含む。）は、前記開口 33 B、前記第 1 空間 S 1（前記隙間 35）、前記第 2 空間 S 2（前記第 1 空気通路 15 を含む。）、前記開口 S 3、前記空間 12 S、前記空間 44、前記空気通路 43、前記隙間 40 を介して、前記給油口キャップ 10 の外部、即ち前記自動車 101 外部に放出されることとなる。

【0063】

すると、この放出により前記燃料タンク 100 の内の圧力は直ちに 5 k P a 未満の圧力の状態になって、図 8 や図 9 に示すような状態となり、前記弁機構部は安全弁としての機能を有する。即ち、前述したように、前記スプリング 17 の付勢力により前記昇降部材 23 及び前記弁体 22 が上昇して、前記弁体 22 の前記横方向の外周 C F が複数条の前記凸部 16 T の前記頂部と点接触して、前記弁機構部は安全弁としての機能を有し、燃費の向上を図ることができると共に環境の汚染を防止することができる。

30

【0064】

以上のように、前記燃料タンク 100 内の圧力が設定した圧力値まで上昇した際に、前記第 1 空間 S 1 内の前記 V O C ガス又は前記燃料が前記第 2 空間 S 2 及び前記開口 S 3 を介して前記燃料タンク 100 外部、即ち前記給油口キャップ 10 外部へ放出させるようにしたのは、このようにしないと、前記給油口キャップ 10 を前記自動車 101 から外した際に、前記燃料タンク 100 内の圧力によって燃料が自動車 101 外部に飛び散ることとなって危険であるからであり、前記弁機構部は安全弁としての機能を果たす。

40

【0065】

次に、前記弁体 22 の前記横方向の外周 C F が複数条の前記凸部 16 T の前記頂部と点接触している状態において、前記自動車 101 の前記エンジン 99 の駆動による前記燃料の消費により前記燃料タンク 100 内の圧力が負圧になったときについて、以下説明する。

【0066】

前記燃料の消費により前記燃料タンク 100 内が負圧になると、前記スプリング 33 の前記開口 33 B を介して前記昇降部材 23 内も負圧となり、前記スプリング 17 の付勢力に抗して前記昇降部材 23 が下降するため、前記弁体 22 も下降し、前記弁体 22 の前

50

記横方向の外周 C F が複数条の前記凸部 1 6 T の前記頂部と点接触している状態が解除され、前記弁部 V A が開放する。

【 0 0 6 7 】

すると、前記開口 S 3 と前記第 1 空間 S 1 との間で前記大気が移動して、前記大気が前記隙間 4 0、前記空気通路 4 3、前記空間 4 4、前記空間 1 2 S、前記開口 S 3、前記第 2 空間 S 2（前記第 1 空気通路 1 5 を含む。）、前記第 1 空間 S 1（前記隙間 3 5）、前記開口 3 3 B を介して、前記燃料タンク 1 0 0 内に流入し、前記エンジン 9 9 への前記燃料の供給を行う。

【 0 0 6 8 】

従って、流入された前記燃料タンク 1 0 0 内は大気圧状態となると、前記スプリング 1 7 の付勢力により前記弁体 2 2 及び前記昇降部材 2 3 を上昇させて、前記開口 S 3、前記第 2 空間 S 2 を介して前記第 1 空間 S 1 へと前記大気の流入はなくなり、前記燃料の消費により、再び負圧の状態となると、流入し、以下同様な動作が繰り返されることとなる。上述したような、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F が複数条の前記凸部 1 6 T の前記頂部と点接触している状態において、前記エンジン 9 9 の駆動による前記燃料の消費により前記燃料タンク 1 0 0 内の圧力が負圧になった場合の動作は、以下に説明する前記給油口キャップ 1 0 や弁機構体 6 0 に関する全ての実施形態において、同様に適用される。

【 0 0 6 9 】

なお、この前記給油口 9 8 に前記給油口キャップ 1 0（前記キャップ本体 1 4）を取り付ける方法又は構造は、板バネから成る前記スプリング 3 3 に限らず、ネジ式でもよく、特にその取付方法又は構造は問わず、以下前述したネジ式の実施形態について、説明する。

【 0 0 7 0 】

先ず、図 1 2 に示すように、前記内蓋 1 3 下部に取付部材としての中空の外筒状部 1 3 D を形成し、連通路としての空間を有する前記外筒状部 1 3 D の内側面に雌ネジ部 1 3 E を形成して、前記給油口 9 8 に形成した雄ネジ部と螺合することにより、前記給油口 9 8 に前記給油口キャップ 1 0（前記キャップ本体 1 4）を取り付ける。

【 0 0 7 1 】

そして、前記外筒状部 1 3 D の内方に内筒状部 1 3 F を形成し、前記第 1 空間 S 1 内に収納される前記昇降部材 2 3 が落下しないように、キャップ 1 8 の周縁部に形成された嵌合溝 1 8 A に前記内筒状部 1 3 F を嵌合させる。これにより、前記内蓋 1 3 に固定された前記キャップ 1 8 が前記昇降部材 2 3 を支持する前記スプリング 1 7 を支持し、結果として前記昇降部材 2 3 は落下しないように支持される。

【 0 0 7 2 】

そして、前記キャップ 1 8 の中央部に、前記第 1 空間 S 1 に連通する空気通路 1 8 S が形成され、該空気通路 1 8 S の下部は前記燃料タンク 1 0 0 内部と連通する。即ち、前記キャップ 1 8 の下面に開設された溝 1 8 B 内には前記流体の波動防止用の蓋体 1 9 が設けられるが、前記溝 1 8 B の下面開口は前記燃料タンク 1 0 0 内部と連通する一部（流体吸排口）2 0 A を除いて前記蓋体 1 9 により塞がれ、前記蓋体 1 9 の上方には前記流体吸排口 2 0 A に連通する流体通路 2 0 B 及び前記空気通路 1 8 S が形成される。

【 0 0 7 3 】

2 1 は中央部が開口しているガスケットで、前記キャップ 1 8 の前記嵌合溝 1 8 A に前記内筒状部 1 3 F を嵌合させると、前記キャップ 1 8 の外径が前記ガスケット 2 1 の前記開口の内径より大径であるので、前記キャップ 1 8 の折返し片 1 8 C により抜けが防止される。そして、前記給油口 9 8 に前記給油口キャップ 1 0 を取り付ける際に、前記外筒状部 1 3 D の内壁面に形成された前記雌ネジ部 1 3 E に前記給油口 9 8 に形成した雄ネジ部を螺合させると前記給油口 9 8 の口金が前記ガスケット 2 1 に当接し密閉される。

【 0 0 7 4 】

（ 1 - 2 ）前記筒本体 1 6 の第 2 の実施形態（前記弁部 V B、図 1 3 及び図 1 4 参照）次に、前記筒本体 1 6 の第 2 の実施形態について、図 1 3 及び図 1 4 に基づいて説明す

10

20

30

40

50

るが、以後説明する全ての実施形態にも適用できるものである。前記筒本体 16 の第 1 の実施形態は、前記第 2 側壁 16 E の前記内側面 16 E 1 に上下方向に延びる数条の前記凸部 16 T を突出させて、各凸部 16 T 間に前記第 1 空気通路 15 を形成する形態であった。

【0075】

しかし、この第 2 の実施形態は、前記開口 S 3 と前記第 2 空間 S 2 とに連通する複数の第 2 空気通路 15 A が前記筒本体 16 の前記第 2 側壁 16 E に形成される形態である。詳述すると、前記第 2 側壁 16 E の前記内側面 16 E 1 (前記第 2 空間 S 2 を形成する内側面)に、所定の間隔を存して、上下方向に延びて、横断平面が、例えば三角形の凹部(外方へ向けて凹ませて形成する。)を複数条(例えば、8 個)形成して、前記第 2 空気通路 15 A が形成される。即ち、前記筒本体 16 の前記第 2 側壁 16 E の前記内側面 16 E 1 には、前記凹部である前記第 2 空気通路 15 A と前記弁体 22 が接触する前記第 2 側壁 16 E の前記内側面 16 E 1 とが交互に形成されることとなる。

10

【0076】

なお、前述したように、前記上水平壁 16 F の中心を通して縦断面したときの前記空間 S 2 の形状は台形状を呈しており、この台形の斜辺の上方への延長線同志が交わる角度は、例えば 60 度であるが、前記第 2 空気通路 15 A を形成する前記凹部の深さも全域に亘って同じ深さであるため、図 13 に示すように、前記凹部の前記最深部の上方への延長線同志が交わってできる角度も 60 度であるが、これに限らず、50 度以上から 70 度以下が望ましく、前記空間 S 2 は円錐台形状を呈していればよい。

20

【0077】

また、この第 2 の実施形態における前記弁部 V B は、前記弁体 22 の前述した前記横方向の外周 C F が前記第 2 側壁 16 E の前記内側面 16 E 1 に押圧して線接触する部位間の前記弁体 22 の線接触しない前記横方向の外周の部分 C F 2 と、前記弁体 22 の前記中心 C O と前記横方向の外周 C F とを結んでできた前記面 C S (例えば、円錐面)を外方へ延長した前記面で前記第 2 空気通路 15 A を形成する前記凹部を形成するための面を切断した前記第 2 空気通路 15 A の切り口である第 2 連通口 R B とで構成される。従って、前述したように、線接触しない前記横方向の外周の部分 C F 2 と前記第 2 連通口 R B とで構成される面積が極小さい前記弁部 V B が形成されることとなる。

【0078】

30

以上のように、構成することにより、前記筒本体 16 の第 2 の実施形態の作用も第 1 の実施形態と同様であり、特に異なる作用のみ説明する。前記燃料タンク 100 が概ね水平状態にあって、前記エンジン 99 の停止中においては、前記燃料タンク 100 内の前記内圧が高まっても、例えば 5 k P a 未満であれば、前記弁体 22 の前記横方向の外周 C F が前記第 2 側壁 16 E の前記内側面 16 E 1 に前記スプリング 17 の付勢力により押圧されて線接触した状態が維持され、前記弁部 V B の面積の大きさにより設定された第 2 通路抵抗(前記弁部 V B を前記流体が通過するときの抵抗)により前記第 1 空間 S 1 内の前記 V O C ガス又は前記燃料は前記第 2 空間 S 2 及び前記開口 S 3 を介して前記燃料タンク 100 外部、即ち前記給油口キャップ 10 外部へわずかししか放出されない。

【0079】

40

(1-2)の実施形態における 5 k P a は、前記弁部 V B の面積の大きさにより設定された前記第 2 通路抵抗と、前記弁体 22 と前記昇降部材 23 との合計重量以上の前記スプリング 17 の付勢力の大きさにより設定された圧力値である。

【0080】

従って、前記燃料タンク 100 内の前記燃料が蒸発して前記 V O C ガスが発生しても、また前記燃料が膨張しても、前述したように、前記 V O C ガス又は前記燃料が前記自動車 101 外部へ放出されることが極力抑制される。このため、前記燃料から蒸発した有害な前記 V O C ガス又は前記燃料を前記自動車 101 外部にわずかししか放出させないので、環境汚染を防止できる。

【0081】

50

そして、同じく前記エンジン 99 の停止中において、前記燃料タンク 100 内の圧力が、例えば 5 kPa に達すると、前記第 2 側壁 16E の前記第 2 空気通路 15A 内を高圧の前記 VOC ガス又は膨張した前記燃料が前記第 2 通路抵抗に抗して上昇して、前記弁体 22 の前記横方向の外周 CF が前記第 2 側壁 16E の前記内側面 16E1 と線接触している前記弁部 VB を通過し、斜め上方へ向けて上昇する前記 VOC ガス又は前記燃料が円錐台形状の前記第 2 空間 S2 内でこの斜め上方から前記弁体 22 を下方へ押し下げるように作用し、前記スプリング 17 の付勢力に抗して前記弁体 22 及び前記昇降部材 23 が下降され、前記弁体 22 の前記横方向の外周 CF と前記内側面 16E1 と線接触を解除し、前記弁部 VB を開放する。すると、前記燃料タンク 100 内の過大な圧力（前記 VOC ガスや前記燃料を含む。）は、前記開口 33B、前記第 1 空間 S1（前記隙間 35）、前記第 2 空間 S2（前記第 2 空気通路 15A を含む。）、前記開口 S3、前記空間 12S、前記空間 44、前記空気通路 43、前記隙間 40 を介して、前記給油口キャップ 10 を介して前記自動車 101 外部に放出されることとなる。

10

【0082】

すると、この放出により前記燃料タンク 100 の内の圧力は直ちに 5 kPa 未満の圧力の状態になって、前記弁機構部は安全弁としての機能を有し、燃費の向上を図ることができると共に環境の汚染を防止することができる。

【0083】

なお、前記燃料の消費により前記燃料タンク 100 内が負圧に変わったときの作用については、前述した前記筒本体 16 の第 1 の実施形態の作用と同様であり、ここでは説明は省略する。

20

【0084】

なお、前記筒本体 16 の前記第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態において、前記弁部 VA 又は VB の開放圧力を、例えば 5 kPa に設定した場合において、前記燃料タンク 100 が傾斜しても、前記燃料タンク 100 内の圧力が 5 kPa 未満であれば、前記弁部 VA 又は VB は開放しない。

【0085】

また、前記燃料タンク 100 が傾斜した際に、前記弁部 VA 又は VB に設定した開放圧力、例えば 5 kPa 以上の圧力の前記 VOC ガス又は前記燃料が前記筒本体 16 内に流入したとき、前記筒本体 16 の前記第 1 の実施形態において説明した前記弁体 22 が前記筒本体 16 の前記第 2 側壁 16E の前記内側面 16E1 に突出した複数条の前記凸部 16T の前記頂部に点接触している状態から、又は前記第 1 の実施形態において説明した前記弁体 22 が前記第 2 側壁 16E の前記内側面 16E1 に線接触した状態から、前記弁体 22 は前記昇降部材 23 の下降ストローク分下方に落下し、前記燃料タンク 100 内の前記 VOC ガスや前記燃料は前記給油口キャップ 10 を介して前記自動車 101 外部へ放出される。

30

【0086】

この場合、傾斜した前記筒本体 16 の前記第 2 空間 S2 において、前記弁体 22 は前記筒本体 16 の下方に位置する前記内側面 16E1 上に移動して、前記第 2 空間 S2 の縦方向の中心軸から離れてしまうこととなる。

40

【0087】

そこで、前記弁体 22 が前記第 2 空間 S2 の縦方向の中心軸から離れてしまうのを最小限にするため、球状の前記弁体 22 から、例えば 0.1 mm 以上～0.4 mm 以下の距離（間隔）を隔てて設けられる案内用のリブ又は囲い（共に図示せず）を前記第 2 側壁 16E の前記内側面 16E1 に内方に向けて設ける。前記リブ又は前記囲いは、前記弁部 VA 又は VB より下方の位置において、その内側端部が円錐台形状の前記第 2 空間 S2 の上下方向の中心線と平行になるように下方へと延びて形成される。

【0088】

これにより、前記距離（前記間隔）の存在により、前記リブ又は前記囲いの前記内側端部に沿って、前記弁体 22 が案内されながら昇降する際に、その昇降を容易にし、前記弁

50

部 V A 又は V B の開閉動作を安定させる。なお、前記弁体 2 2 及び前記昇降部材 2 3 の上下移動ストロークは前記弁体 2 2 の直径の半分以上とする。

【0089】

(2) 前記弁体 2 2 及び前記昇降部材 2 3 の第 2 の実施形態 (弁部 V C 、図 7 (D) 、図 1 5 及び図 1 6 参照)

次に、図 7 (D) 、図 1 5 及び図 1 6 に基づいて、前記弁体 2 2 及び前記昇降部材 2 3 の第 2 の実施形態について説明するが、前記第 1 の実施形態が前記弁体 2 2 及び前記昇降部材 2 3 とを別体で構成したのに対し、前記第 2 の実施形態は一体にして構成したものであり、以下説明する。

【0090】

前記弁体 2 2 及び前記昇降部材 2 3 の第 2 の実施形態は、特に図 7 、図 9 及び図 1 0 に示す前記第 1 空気通路 1 5 を形成する前記筒本体 1 6 に適用して説明するが、図 1 3 及び図 1 4 に示す前記第 2 空気通路 1 5 A を形成する前記筒本体 1 6 に適用してもよく、その他の構成は同一である。但し、図 1 3 及び図 1 4 に示すような前記第 2 空気通路 1 5 A を前記筒本体 1 6 に形成した場合には、後述する弁体部 2 2 A の半球部分 2 2 A 1 の上下方向における、例えば 1 / 2 の位置における横方向の外周 C P (「水平方向に切断した面の円周」であって、以下「前記半球部分 2 2 A 1 の前記横方向の外周 C P 」と略す。) が前記第 2 空気通路 1 5 A を形成する前記凹部を除く前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に線接触することとなり、以下の説明も、前記横方向の外周 C P のように理解するものとし、前記第 2 空気通路 1 5 A を前記筒本体 1 6 に形成した場合の実施形態の説明は省略する。

【0091】

先ず、前記昇降部材 2 3 は概ね有底中空円筒状を呈して、下部の前記大径部 2 3 A と、上部の前記小径部 2 3 B と、該小径部 2 3 B の上壁 2 3 B 1 の上面中央部に形成された前記弁体部 2 2 A とから構成される。前記弁体部 2 2 A は上部の概ね半球である前記半球部分 2 2 A 1 と下部の円柱部分 2 2 A 2 とから構成され、縦断面すると、上部の半円形状の部分と下部の長方形の部分となる (図 1 5 参照) 。

【0092】

そして、前記昇降部材 2 3 の前記大径部 2 3 A と前記小径部 2 3 B との前記段差壁 2 3 E 及び前記小径部 2 3 B の前記側壁 2 3 F は、前記筒本体 1 6 の前記下水平壁 1 6 D 及び前記第 2 側壁 1 6 E とは接触しないで、僅かの隙間を有している。

【0093】

そして、前記大径部 2 3 A 内に収納された前記スプリング 1 7 の付勢力により前記昇降部材 2 3 は上昇され、前記弁機構部を構成する前記弁体部 2 2 A の前記半球部分 2 2 A 1 の前記横方向の外周 C P が前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に突出した複数条の前記凸部 1 6 T の前記頂部 (前記第 2 空間 S 2 内への突出方向における前記頂部) に押圧されて点接触することとなる。

【0094】

詳述すると、前記弁体部 2 2 A の前記半球部分 2 2 A 1 を、全球状とした場合における上半球の上下方向における、例えば 1 / 2 の位置における前記横方向の外周 C P が前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に突出した複数条の前記凸部 1 6 T の前記頂部と点接触することとなる。

【0095】

そして、本実施形態では、前記弁部 V C は前記弁体部 2 2 A の前述した前記横方向の外周 C P が前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に突出した複数条の前記凸部 1 6 T の前記頂部に押圧して点接触する部位間の前記弁体部 2 2 A の横方向の点接触しない前記横方向の外周 C P の部分と、前記弁体部 2 2 A の前記半球部分 2 2 A 1 を球とした場合の中心 C N と前記横方向の外周 C P とを結んでできた面 C U (例えば、円錐面) を外方へ延長した面で前記第 1 空気通路 1 5 を形成する前記内側面 1 6 E 1 及び該内側面 1 6 E 1 の両隣の前記凸部 1 6 T を切断した前記第 1 空気通路 1 5 の切り口である第 1 連通口とで構成

される。

【0096】

なお詳述すると、前述した前記面C Uを外方へ延長した面については、半径方向の外方へ延長したり、斜め上方向へ延長して形成した面である。

【0097】

このように構成することにより、前記筒本体16の第1の実施形態において述べた作用と同様な作用であり、以下簡単に説明する。前記燃料タンク100が概ね水平状態にあって、前記エンジン99の停止中においては、前記燃料タンク100内の内圧が高まっても、5kPa未満であれば、前記スプリング17の付勢力により前記弁体部22Aの前記半球部分22A1の前記横方向の外周C Pが前記第2側壁16Eの前記内側面16E1に突出した前記凸部16Tと点接触した状態を維持して、前記弁部V Cに設定された第1通路抵抗（前記弁部V Cを前記流体が通過するときの抵抗）により前記第1空間S 1内の前記V O Cガス又は前記燃料は前記第2空間S 2及び前記開口S 3を介して前記燃料タンク100外部、即ち前記給油口キャップ10外部へわずかし放たれない（図15参照）。

【0098】

そして、同じく前記エンジン99の停止中において、前記燃料タンク100内の圧力が、例えば5kPaに達すると、前記第2側壁16Eの前記第1空気通路15内を、この高圧の前記V O Cガス又は膨張した前記燃料が前記第1通路抵抗に抗して上昇して、前記弁体部22Aの前記半球部分22A1の前記横方向の外周C Pが前記第2側壁16Eの前記凸部16Tと点接触している前記弁部V Cを通過し、斜め上方へ向けて上昇する前記V O Cガス又は前記燃料が円錐台形状の前記第2空間S 2内でこの斜め上方から前記昇降部材23を下方へ押し下げるように作用し、前記スプリング17の付勢力に抗して前記昇降部材23を下降させ、前記弁体部22Aの前記半球部分22A1の前記横方向の外周C Pと前記凸部16Tとの点接触を解除し、前記弁部V Cを開放する（図16参照）。すると、前記燃料タンク100内の過大な圧力（前記V O Cガスや前記燃料を含む。）は、前記開口33B、前記第1空間S 1（前記隙間35）、前記第2空間S 2（前記第1空気通路15を含む。）、前記開口S 3、前記空間12S、前記空間44、前記空気通路43、前記隙間40を介して、即ち前記給油口キャップ10を介して前記自動車101外部に放出されることとなる。

【0099】

すると、この放出により前記燃料タンク100の内の圧力は直ちに5kPa未満の圧力の状態になって、前記スプリング17の付勢力により前記弁体部22Aの前記半球部分22A1の前記横方向の外周C Pが前記第2側壁16Eの前記凸部16Tと点接触し、前記弁機構部は安全弁としての機能を有し、燃費の向上を図ることができると共に環境の汚染を防止することができる。

【0100】

なお、前記弁体部22Aを、図13及び図14に示す前記第2空気通路15Aを形成する前記筒本体16に適用した場合には、弁部は前記昇降部材23の前記弁体部22Aの前記半球部分22A1の前記横方向の外周C Pが前記筒本体16の前記第2側壁16Eの前記内側面16E1に押圧して線接触する部位間の前記弁体部22Aの線接触しない前記横方向の外周C Pの部分と、前記弁体部22Aの前記半球部分22A1を球とした場合の前記中心C Nと前記横方向の外周C Pとを結んでできた前記面C U（例えば、円錐面）を外方へ延長した前記面で前記第2空気通路15Aを形成する前記凹部を形成するための面を切断した前記第2空気通路15Aの切り口である第2連通口とで構成される。

【0101】

この場合、前記スプリング17の付勢力により前記弁体部22Aの前記半球部分22A1の前記横方向の外周C Pが前記筒本体16の前記第2側壁16Eの前記内側面16E1に押圧されて線接触している状態において、前記燃料タンク100内の燃料が蒸発して発生した前記V O Cガス又は膨張した前記燃料により前記燃料タンク100内の圧力が高まって、例えば5kPaに達すると、前記弁部の面積の大きさにより設定された第2通路抵

抗に抗して前記内側面 1 6 E 1 に形成した前記第 2 空気通路 1 5 A 内を前記 V O C ガス又は前記燃料が上昇して、前記弁部を通過して、斜め上方へ向けて上昇する前記 V O C ガス又は前記燃料が円錐台形状の前記第 2 空間 S 2 内でこの斜め上方から前記昇降部材 2 3 を下方へ押し下げるように作用して、前記スプリング 1 7 の付勢力に抗して前記昇降部材 2 3 を下降させ、前記弁部を開放することにより前記燃料タンク 1 0 0 内の過大な圧力を前記第 1 空間 S 1、前記第 2 空間 S 2 及び前記開口 S 3 を介して前記燃料タンク 1 0 0 外部に放出する。

【 0 1 0 2 】

なお、以上説明した前記弁部 2 2 A を使用する 2 つの実施形態において、前記燃料の消費により前記燃料タンク 1 0 0 内が負圧に変わったときの作用については、前述した前記筒本体 1 6 に形成した前記第 1 空気通路 1 5、前記第 2 空気通路 1 5 A に適用した前記弁部 2 2 の実施形態の作用と同様であり、ここでは説明は省略する。

【 0 1 0 3 】

なお、以上の (2) の実施形態における 5 k P a は、前記弁部 V C 又は前記弁部の面積の大きさにより設定された前記第 1 通路抵抗又は前記第 2 通路抵抗と、前記弁部 2 2 A を備えた前記昇降部材 2 3 の重量以上の前記スプリング 1 7 の付勢力の大きさにより設定された圧力値である。

【 0 1 0 4 】

(3) 前記弁部 2 2 及び前記昇降部材 2 3 の第 3 の実施形態 (弁部 V D、図 7 (E)、図 1 7 及び図 1 8 参照)

次に、図 7 (E)、図 1 7 及び図 1 8 に基づいて、前記弁部 2 2 及び前記昇降部材 2 3 の第 3 の実施形態について説明するが、前記弁部 2 2 及び前記昇降部材 2 3 の第 1 の実施形態が前記弁部 2 2 及び前記昇降部材 2 3 とを別体で構成したのに対し、前記第 2 の実施形態と同様に、この第 3 の実施形態も一体にして構成したものであり、以下説明する。この第 3 の実施形態は、特に図 7、図 9 及び図 1 0 に示す前記第 1 空気通路 1 5 を形成する前記筒本体 1 6 に適用して説明するが、図 1 3 及び図 1 4 に示す前記第 2 空気通路 1 5 A を形成する前記筒本体 1 6 に適用してもよく、その他の構成は同一である。

【 0 1 0 5 】

まず、前記昇降部材 2 3 は概ね有底中空円筒状を呈して、下部の前記大径部 2 3 A と、上部の前記小径部 2 3 B と、この小径部 2 3 B の前記上壁 2 3 B 1 の上面中央部に形成された弁部 2 2 B とから構成される。前記弁部 2 2 B は上部の円錐台部分 2 2 B 1 と下部の円柱部分 2 2 B 2 とから構成され、縦断面すると、上部の台形状の部分と下部の長方形の部分となる (図 1 7 参照)。

【 0 1 0 6 】

前記昇降部材 2 3 の円錐台形状の前記弁部 2 2 B の側面 B B 1 の上方への延長線同志で形成される角度は、対向する前記凸部 1 6 T の前記頂部の上方への延長線同志が交わることができる角度と同様に、同じく 6 0 度である。

【 0 1 0 7 】

そして、前記大径部 2 3 A 内に収納された前記スプリング 1 7 の付勢力により前記昇降部材 2 3 は上昇され、前記弁機構部を構成する前記弁部 2 2 B の前記円錐台部分 2 2 B 1 の側面 2 2 B B 1 が前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に突出した複数条の前記凸部 1 6 T の前記頂部 (前記第 2 空間 S 2 内への突出方向における頂部) に押圧されて線接触することとなる。但し、図 1 3 及び図 1 4 に示すような前記第 2 空気通路 1 5 A を前記筒本体 1 6 に形成した場合には、前記弁部 2 2 B の前記円錐台部分 2 2 B 1 の前記側面 2 2 B B 1 が前記第 2 空気通路 1 5 A を形成する凹部を除く前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に面接触することとなり、以下の説明も、このように理解するものとし、前記第 2 空気通路 1 5 A を前記筒本体 1 6 に形成した場合の実施形態の説明は省略する。

【 0 1 0 8 】

そして、前記円錐台部分 2 2 B 1 の側面 2 2 B B 1 と複数条の前記凸部 1 6 T の前記頂部との接触する部分が長いので、接触する部分の前記第 1 空気通路 1 5 の長さも長くなっ

10

20

30

40

50

て、前記弁部 V D に第 1 通路抵抗を設定できる範囲が拡大できる。

【 0 1 0 9 】

そして、本実施形態では、前記弁部 V D は前記弁体部 2 2 B の前記円錐台部分 2 2 B 1 の前記側面 2 2 B B 1 が前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に突出した複数条の前記凸部 1 6 T の前記頂部と線接触する部位間の前記弁体部 2 2 B の横方向の線接触しない前記側面 2 2 B B 1 と、この線接触しない前記側面 2 2 B B 1 に対応する前記内側面 1 6 E 1 及び該内側面 1 6 E 1 の両隣の前記凸部 1 6 T で形成される第 1 連通口とで構成される。

【 0 1 1 0 】

このように構成することにより、前記筒本体 1 6 の第 1 の実施形態において述べた作用と同様であり、以下簡単に説明する。前記燃料タンク 1 0 0 が概ね水平状態にあって、前記給油口キャップ 1 0 の作用について説明する。前記エンジン 9 9 の停止中においては、前記燃料タンク 1 0 0 内の内圧が高まっても、5 k P a 未満であれば、前記スプリング 1 7 の付勢力により前記弁体部 2 2 B の前記円錐台部分 2 2 B 1 の前記側面 2 2 B B 1 が前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に突出した複数条の前記凸部 1 6 T の前記頂部と線接触して、前記弁部 V D に設定された前記第 1 通路抵抗（前記弁部 V D を前記流体が通過するときの抵抗）により前記第 1 空間 S 1 内の前記 V O C ガス又は前記燃料は前記第 2 空間 S 2 及び前記開口 S 3 を介して前記燃料タンク 1 0 0 外部、即ち前記給油口キャップ 1 0 外部へわずかししか放出されない（図 1 7 参照）。

【 0 1 1 1 】

そして、同じく前記エンジン 9 9 の停止中において、前記燃料タンク 1 0 0 内の圧力が、例えば 5 k P a に達すると、前記第 2 側壁 1 6 E の前記第 1 空気通路 1 5 内を、この高圧の前記 V O C ガス又は膨張した前記燃料が前記第 1 通路抵抗に抗して上昇して、前記弁体部 2 2 B の前記円錐台部分 2 2 B 1 の側面 2 2 B B 1 が前記第 2 側壁 1 6 E の複数条の前記凸部 1 6 T の前記頂部と線接触している前記弁部 V D を通過して斜め上方へ向けて上昇する高圧の前記 V O C ガス又は前記燃料が円錐台形状の前記第 2 空間 S 2 内でこの斜め上方から前記昇降部材 2 3 を下方へ押し下げのように作用し、前記スプリング 1 7 の付勢力に抗して前記昇降部材 2 3 を下降させ、前記弁体部 2 2 B の前記円錐台部分 2 2 B 1 の側面 2 2 B B 1 と複数条の前記凸部 1 6 T の前記頂部との線接触を解除し、前記弁部 V D を開放する（図 1 8 参照）。すると、前記燃料タンク 1 0 0 内の過大な圧力（前記 V O C ガスや前記燃料を含む。）は、前記開口 3 3 B、前記第 1 空間 S 1（前記隙間 3 5）、前記第 2 空間 S 2（前記第 1 空気通路 1 5 を含む。）、前記開口 S 3、前記空間 1 2 S、前記空間 4 4、前記空気通路 4 3、前記隙間 4 0 を介して、即ち前記給油口キャップ 1 0 を介して前記自動車 1 0 1 外部に放出されることとなる。

【 0 1 1 2 】

すると、この放出により前記燃料タンク 1 0 0 の内の圧力は直ちに 5 k P a 未満の圧力の状態になって、前記弁体部 2 2 B の前記円錐台部分 2 2 B 1 の前記側面 2 2 B B 1 が前記第 2 側壁 1 6 E の複数条の前記凸部 1 6 T の前記頂部と線接触し、前記弁機構部は安全弁としての機能を有し、燃費の向上を図ることができると共に環境の汚染を防止することができる。

【 0 1 1 3 】

なお、前記弁体部 2 2 B を、図 1 3 及び図 1 4 に示す前記第 2 空気通路 1 5 A を形成する前記筒本体 1 6 に適用した場合には、前記昇降部材 2 3 の前記弁体部 2 2 B の前記側面 2 2 B B 1 が前記筒本体 1 6 の前記第 2 空気通路 1 5 A を形成する凹部を除く前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に押圧して面接触する部位間の面接触しない前記側面 2 2 B B 1 と、この面接触しない前記側面 2 2 B B 1 に対応する前記内側面 1 6 E 1 に前記凹部を形成するための面とで形成される第 2 連通口とで弁部を構成する。

【 0 1 1 4 】

この場合、前記弁体部 2 2 B の前記側面 2 2 B B 1 が前記筒本体 1 6 の前記第 2 空気通路 1 5 A を形成する前記凹部を除く前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に面接触し

10

20

30

40

50

ている状態において、前記燃料タンク 100 内の燃料が蒸発した前記 V O C ガス又は膨張した前記燃料によりこの燃料タンク 100 内の圧力が高まって 5 k P a に達すると、前記弁部に設定された第 2 通路抵抗に抗して前記第 2 側壁 16 E の前記内側面 16 E 1 に形成された前記第 2 空気通路 15 A 内を前記 V O C ガス又前記燃料が上昇して、前記弁部を通過して斜め上方へ向けて上昇する前記 V O C ガス又は前記燃料が円錐台形状の前記第 2 空間 S 2 内でこの斜め上方から前記昇降部材 23 を下方へ押し下げのように作用して前記スプリング 17 の付勢力に抗して前記昇降部材 23 を下降させ、前記弁部 22 B の前記側面 22 B B 1 と前記筒本体 16 の前記第 2 空気通路 15 A を形成する前記凹部を除く前記第 2 側壁 16 E の前記内側面 16 E 1 との面接触を解除し、前記弁部を開放することにより前記燃料タンク 100 内の過大な圧力を前記第 1 空間 S 1、前記第 2 空間 S 2 及び前記開口 S 3 を介して前記燃料タンク 100 外部に放出する。

10

【0115】

なお、以上説明した前記弁部 22 B を使用する 2 つの実施形態において、前記燃料の消費により前記燃料タンク 100 内が負圧に変わったときの作用については、前述した前記筒本体 16 に形成した前記第 1 空気通路 15、前記第 2 空気通路 15 A に適用した実施形態の作用と同様であり、ここでは説明は省略する。

【0116】

なお、前記弁部 22 及び前記昇降部材 23 の前述した第 2 及び第 3 の実施形態において、前記第 2 側壁 16 E の前記内側面 16 E 1 に、複数条の前記凸部 16 T を突出させて前記第 1 空気通路 15 を形成するか、又は複数個の凹部を形成させて前記第 2 空気通路 15 A を形成するようにしたが、これに限らず、前記弁部 22 A の半球部分 22 A 1 の表面に、又は前記弁部 22 B の前記円錐台部分 22 B 1 の前記側面 22 B B 1 の表面に下方向に延びる凸部を複数条突出させたり、複数個の凹部を形成して、空気通路を形成してもよい。即ち、前記弁部 22 A 又は 22 B に前記空気通路を形成してもよい。

20

【0117】

また、前記弁部 22 及び前記昇降部材 23 の前述した第 2 及び第 3 の実施形態において、前記弁部 22 A、22 B は、前記昇降部材 23 と一体化したが、材料としては、燃料に対して耐溶剤性のある合成樹脂材料であるナイロン 6 又はナイロン 66 により作製し、軽量化を図ることができる。このため、ステンレス製の前記弁部 22 と比べて、前記スプリング 17 の付勢力は弱くてもよい。

30

【0118】

以上の実施形態で説明した前記弁機構部は、前記燃料タンク 100 内の圧力が一定以上の圧力値になるまでは、前記有害な前記 V O C ガス又は膨張した前記燃料を前記燃料タンク 100 外部、即ち前記給油口キャップ 10 外部にわずかしき放出せず、更に一層、前記自動車 101 の燃費向上が図れると共に環境汚染の防止ができる。

【0119】

そして、前記燃料タンク 100 内の前記燃料の消費により負圧になると、前記弁部 V D 又は前記弁部を開き、前記大気を前記開口 S 3 及び前記第 1 空気通路 15 又は前記第 2 空気通路 15 A を介して前記筒本体 16 内へと導いて、前記燃料タンク 100 内に前記大気を導入し、前記弁機構部は前記燃料タンク 100 内を大気圧の状態にする機能を有する。

40

【0120】

なお、前記燃料タンク 100 が傾斜しても、前記燃料タンク 100 内の圧力、言い換えると前記弁部 V D 又は前記弁部より下方の圧力が、設定した圧力値、例えば 5 k P a 未満であれば、前記弁部 22 B の前記円錐台部分 22 B 1 の前記側面 22 B B 1 が前記第 2 側壁 16 E の複数条の前記凸部 16 T の前記頂部と線接触し又は前記弁部 22 B の前記側面 22 B B 1 が前記第 2 空気通路 15 A を形成する前記凹部を除く前記第 2 側壁 16 E の前記内側面 16 E 1 に面接触する状態を維持して、前記第 1 空気通路 15 又は前記第 2 空気通路 15 A の途中にある前記弁部 V D 又は前記弁部に設定された前記第 1 通路抵抗又は前記第 2 通路抵抗が大きく、また気体に比べて前記燃料の粘度も高く、前記給油口キャップ 10 から外部へ前記燃料が漏れることを極力抑制できる。

50

【 0 1 2 1 】

なお、以上の（ 3 ）の実施形態における 5 k P a は、前記弁部 V D 又は前記弁部の断面積と長さ（体積）の大きさにより設定された前記第 1 通路抵抗と、前記弁部 2 2 B を備えた前記昇降部材 2 3 の重量以上の前記付勢力 1 7 の付勢力の大きさにより設定された圧力値である。

【 0 1 2 2 】

（ 4 ）前記スプリングの付勢力が前記昇降部材 2 3 と前記弁部 2 2 との合計した重量や、前記弁部 2 2 A 又は 2 2 B を備えた前記昇降部材 2 3 の重量の 1 . 0 倍未満とした実施形態（図 1 乃至図 1 8 参照）

以上の図 1 乃至図 1 8 に示す全ての実施形態については、前記スプリング 1 7 の付勢力が前記昇降部材 2 3 と前記弁部 2 2 （図 8 及び図 1 3 参照）との合計した重量や、前記弁部 2 2 A を備えた前記昇降部材 2 3 （図 1 5 参照）の重量や、前記弁部 2 2 B を備えた前記昇降部材 2 3 （図 1 7 参照）の重量の 1 . 0 倍以上、例えば 1 . 1 以上～ 2 . 0 倍以下としたものであるが、1 . 0 倍未満、例えば 0 . 8 倍以上～ 0 . 9 3 倍以下とした実施形態について、説明する。

【 0 1 2 3 】

この 0 . 8 倍以上～ 0 . 9 3 倍以下とした実施形態にあつては、前記燃料タンク 1 0 0 が概ね水平状態にあれば、前記燃料タンク 1 0 0 内の圧力値に関係なく、前記昇降部材 2 3 と前記弁部 2 2 、前記弁部 2 2 A を備えた前記昇降部材 2 3 、前記弁部 2 2 B を備えた前記昇降部材 2 3 は、前記スプリング 1 7 が圧縮された状態で、下降した状態にある。

【 0 1 2 4 】

従つて、前記弁部 2 2 、前記弁部 2 2 A 、前記弁部 2 2 B は、前記筒本体 1 6 の前記第 2 側壁 1 6 E の前記凸部 1 6 T 又は前記内側面 1 6 E 1 には接触せずに、前記弁部 V A 、 V B 、 V C 、 V D 等（以下「前記弁部 V A 等」と省略する。）は開放している。

【 0 1 2 5 】

しかし、前記燃料タンク 1 0 0 が傾斜した場合には、傾斜角度が 9 0 度になるまでは、この傾斜角度に応じて前記昇降部材 2 3 及び前記弁部 2 2 の、前記弁部 2 2 A を備えた前記昇降部材 2 3 の、前記弁部 2 2 B を備えた前記昇降部材 2 3 の前記スプリング 1 7 に掛かる重量が減少し、前記スプリング 1 7 はその伸長する長さが増すこととなる。やがて、前記スプリング 1 7 が所定の長さになると、前記弁部 2 2 、前記弁部 2 2 A 、前記弁部 2 2 B は、前記筒本体 1 6 の前記第 2 側壁 1 6 E の前記凸部 1 6 T 又は前記内側面 1 6 E 1 に接触することとなる。

【 0 1 2 6 】

このため、前記燃料タンク 1 0 0 が傾斜した場合には、前記燃料が前記スプリング 3 3 の前記開口 3 3 B を介して前記筒本体 1 6 と前記昇降部材 2 3 との前記隙間 3 5 内に流入したときに、前記昇降部材 2 3 内にも流入して前記昇降部材 2 3 内の圧力を高めて、前記スプリング 1 7 の付勢力と相俟って、前記昇降部材 2 3 と前記弁部 2 2 や、前記弁部 2 2 A を備えた前記昇降部材 2 3 や、前記弁部 2 2 B を備えた前記昇降部材 2 3 を押し上げて、前記弁部 2 2 の上半球、前記弁部 2 2 A の前記半球部分 2 2 A 1 の上下方向における、例えば 1 / 2 の位置における前記横方向の外周 C F 、 C P が前記凸部 1 6 T の前記頂部に押圧されて点接触して（又は前記横方向の外周 C F 、 C P が前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に線接触して）又は前記弁部 2 2 B の前記円錐台部分 2 2 B 1 の前記側面 2 2 B B 1 が前記凸部 1 6 T の前記頂部に押圧されて線接触して（又は前記第 2 空気通路 1 5 A を形成する凹部を除く前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に押圧されて面接触して）、前記弁部 V A 等に設定された前記第 1 通路抵抗又は前記第 2 通路抵抗により、前記第 1 空間 S 1 内の前記燃料は前記第 2 空間 S 2 及び前記開口 S 3 を介して前記燃料タンク 1 0 0 の外部、即ち前記給油口キャップ 1 0 の外部へとわずかしが流れない。

【 0 1 2 7 】

以上のように、前記燃料タンク 1 0 0 が傾斜した状態において、前記所定値である、例

10

20

30

40

50

例えば5 k P aに達するまでは、前述したような点接触、線接触、面接触している状態が維持されるため、前記燃料は前記給油口キャップ10外部へとわずかししか流出しない。

【0128】

従って、前記燃料の前記燃料タンク100外部への放出を極力抑制し、前記弁機構部は安全弁としての機能を有し、燃費の向上を図ることができると共に環境の汚染を防止することができる。

【0129】

また同じく前記燃料タンク100が傾斜した状態で、前記燃料タンク100からの前記燃料の圧力（流体圧力）が、例えば5 k P aに達した場合には、前記スプリング17の付勢力に抗して前記昇降部材23と前記弁体22を下降させて、前述したような点接触、線接触、面接触している状態を解除して前記弁部を開放する。

10

【0130】

なお、前記燃料タンク100が水平状態（「概ね水平状態」含む。）に復帰した場合には、前記昇降部材23と前記弁体22との合計した重量や前記弁体部22A又は22Bを備えた前記昇降部材23の重量によって、これらが下降して、前記弁部VA等は、前記燃料タンク100内の圧力値に関係なく、開放される。

【0131】

なお、以上の（4）の実施形態における5 k P aは、前記弁部VA等の面積の大きさにより設定された前記第1通路抵抗又は前記第2通路抵抗と、前記弁体22と前記昇降部材23との合計重量未満の前記スプリング17の付勢力の大きさにより設定された圧力値である。

20

【0132】

（5）第2の実施形態の前記給油口キャップ10（図19乃至図22参照）

以下の（5-1）及び（5-2）の説明は、前記弁部VAを使用した前記給油口キャップ10についてのものであるが、前記弁部VBを使用する前記給油口キャップ10にも適用できる。

【0133】

（5-1）前記スプリング17の付勢力が前記昇降部材23と前記弁体22との合計した重量の1.0倍以上の実施形態（図19乃至図21参照）

次に、前述した図7に示す前記筒本体16や前記内蓋13内に収納される各部品とは一部異なる部品を使用する他の実施形態の前記給油口キャップ10について、図19乃至図22に基づいて説明する。まず、前記筒本体16の前記第1側壁16Cの下端部には、外方へと広がる前記内蓋13の前記底壁13Aとの段差部16Gを形成する。従って、前記第1空間S1より大径で該第1空間S1に連通する空間S4が、前記内蓋13の前記底壁13Aに形成される。

30

【0134】

50は概ね中空円筒状を呈する吹上部材で、該吹上部材50は前記昇降部材23の前記空間23S内に収納される前記スプリング17内に遊挿（「前記スプリング17内に該スプリング17の内側と隙間を存して挿入されて配置する意」、以下同じ。）される小径部50Aと、該小径部50Aより大径でその上面上に前記スプリング17の下部を支承する段差部50Bと、該段差部50Bより大径であって前記段差部16Gの下面にその上面が当接する大径部50Cとを備えている。前記小径部50Aと前記大径部50Cとを接続する前記段差部50Bにより、前記吹上部材50には小径空間50S1及び該小径空間50S1下部に連通する大径空間50S2が形成される。

40

【0135】

51は第1抵抗部材で、平面視円形状を呈する下部51Aと、該下部51Aの上面中央部に立設した円柱状の上部51Bとを備えている。前記第1抵抗部材51の前記下部51Aの上面周縁部は前記段差部50Bの下面に当接した状態で、前記下部51Aは前記吹上部材50の前記大径空間50S2内に収納（配置）される。このとき、前記上部51Bは前記小径空間50S1を形成する内側面と離れた状態で前記小径空間50S1内に収納さ

50

れることとなる。従って、前記小径空間 50S1 の横断平面積は、前記上部 51B が前記小径空間 50S1 内に収納された状態では、その分だけ横断平面積が小さくなり、通路抵抗が増加して前記小径空間 50S1 内に流入する前記 VOC ガス又は前記燃料の圧力を減少させる。

【0136】

なお、前記第 1 抵抗部材 51 の前記下部 51A の上面及び下面には外径が周端部に至らない位置まで延びた、平面視円形状の溝 51C、51D が形成されると共に、前記溝 51C と 51D とを連通させる連通口 51E が 2 個形成される。この連通口 51E は横断平面積が小さくて通路抵抗が大きく、前記 VOC ガス又は前記燃料が通過する通路抵抗を大きくして前記小径空間 50S1 内に流入する前記 VOC ガス又は前記燃料の圧力を減少させる。なお、前記溝 51C の深さは、例えば 0.2mm で、前記溝 51D の深さは、例えば 0.3mm である。

10

【0137】

52 は平面視円形状を呈する第 2 抵抗部材で、前記第 1 抵抗部材 51 の前記下部 51A の上面周縁部は前記段差部 50B の下面に当接した状態で前記内蓋 13 の前記底壁 13A に形成された前記空間 S4 内に収納される。該第 2 抵抗部材 52 の上面及び下面には外径が周端部に至らない位置まで延びた、平面視円形状の溝 52A、52B が形成されると共に、前記溝 52A と前記溝 52B とを連通させる連通口 52C が 2 個形成される。この連通口 52C は横断平面積が小さくて通路抵抗が大きく、前記 VOC ガス又は前記燃料が通過する通路抵抗を大きくして前記第 1 抵抗部材 51 の前記連通口 51E を介して前記小径空間 50S1 内に流入する前記 VOC ガス又は前記燃料の圧力を減少させる。なお、前記溝 52A の深さは、例えば 0.2mm で、前記溝 52B の深さは、例えば 0.3mm である。そして、前記溝 52A 及び 52B の横断平面積と、前記連通口 52C の横断平面積及び長さにより設定された通路抵抗が形成され、通過する前記流体の圧力を減圧できる。

20

【0138】

なお、特に前記燃料は気体に比べ粘性があり、前記燃料タンク 100 が傾斜した際に、前記燃料タンク 100 からの前記燃料が前記第 1 抵抗部材 51 の前記連通口 51E を介して前記吹上部材 50 の前記小径空間 50S1 に流入したとき、外気温の上昇により前記燃料の圧力が上昇していても、前記吹上部材 50、前記第 2 抵抗部材 52、前記第 1 抵抗部材 51 に形成される通路抵抗により、前記燃料の圧力を減少することができ、前記弁部 VA (又は前記弁部 VB) にかかる圧力が小さくなり、前記弁部 VA (又は前記弁部 VB) を介して前記給油口キャップ 10 外部への前記燃料の流出を極力抑制することができる。また、(5)の実施形態においては、前記第 1 抵抗部材 51 を使用するが、前記第 2 抵抗部材 52 は必ずしも使用しなくともよい。

30

【0139】

なお、以上の図 19 乃至図 22 に示す実施形態における前記弁機構部は、前記筒本体 16、前記昇降部材 23、前記弁体 22、前記スプリング 17、前記吹上部材 50、前記第 1 抵抗部材 51 及び前記第 2 抵抗部材 52 などで構成される。

【0140】

以上の構成により、次に前述した図 7 に示す前記筒本体 16 や前記内蓋 13 内に収納される各部品とは一部異なる部品を使用する他の実施形態の前記給油口キャップ 10 の組み立てについて、説明する。尚、前記フィルター 38 の前記中抜き部 38A に前記内蓋 13 の前記筒本体 16 を挿入させた状態で前記外蓋 12 内に前記内蓋 13 を収納させ、前記内蓋 13 と前記外蓋 12 とは固定されているものとする。

40

【0141】

先ず、例えば前記昇降部材 23 上に前記弁体 22 を載置させた状態で、前記筒本体 16 の空間内に前記昇降部材 23 を収納する。すると、前記昇降部材 23 の前記小径部 23B が前記弁体 22 を載置した状態で前記第 2 空間 S2 内に入り込むと共に、且つ前記大径部 23A が前記第 1 空間 S1 内に入り込むこととなる。

【0142】

50

次に、前記昇降部材 2 3 の前記空間 2 3 S 内に前記スプリング 1 7 を収納し、前記吹上部材 5 0 の前記大径空間 5 0 S 2 内に前記第 1 抵抗部材 5 1 の前記下部 5 1 A を収納させながら前記第 2 抵抗部材 5 2 の上面を前記吹上部材 5 0 の前記大径部 5 0 C の下面及び前記第 1 抵抗部材 5 1 の下面に当接させて、前記大径部 5 0 C の上面の周縁部が前記段差部 1 6 G の下面に当接するようにして、前記昇降部材 2 3 の前記空間 2 3 S 内に収納された前記スプリング 1 7 内に前記吹上部材 5 0 の前記小径部 5 0 A が納まるように且つ前記内蓋 1 3 の前記底壁 1 3 A に形成された前記空間 S 4 内に前記大径部 5 0 C 及び前記第 2 抵抗部材 5 2 を収納させた状態で、前記内蓋 1 3 の前記底壁 1 3 A の前記固定孔 1 3 G と前記スプリング 3 3 の前記固定孔 3 3 A とに前記リベット 3 4 を挿入することにより、前記底壁 1 3 A に前記スプリング 3 3 を固定する。

10

【 0 1 4 3 】

これにより、前記弁機構部を備えた前記給油口キャップ 1 0 の組み立てが終了する。そして、このようにして組み立てられた前記給油口キャップ 1 0 は、前記給油口 9 8 に取り付けられて、利用されることとなる。

【 0 1 4 4 】

以下、前記スプリング 1 7 の付勢力が前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 との合計した重量の 1 . 0 倍以上、例えば 1 . 1 以上 ~ 2 . 0 倍以下とした実施形態について、前記給油口キャップ 1 0 の作用について説明する。

【 0 1 4 5 】

まず、前記燃料タンク 1 0 0 が概ね水平状態にあって、前記エンジン 9 9 の停止中において、外気温度が上昇して、前記燃料タンク 1 0 0 内の内圧が高まっても、前記燃料タンク 1 0 0 内の前記内圧が、例えば 5 k P a 未満であれば、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F が前記凸部 1 6 T の前記頂部に前記スプリング 1 7 の付勢力により押圧されて点接触して（又は前記横方向の外周 C F が前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に線接触して）、前記弁部 V A に設定された前記第 1 通路抵抗（又は前記弁部 V B に設定された前記第 2 通路抵抗）により前記第 1 空間 S 1 内の前記 V O C ガス又は前記燃料は前記第 2 空間 S 2 及び前記開口 S 3 を介して前記燃料タンク 1 0 0 外部、即ち前記給油口キャップ 1 0 外部へわずかししか放出されない。

20

【 0 1 4 6 】

なお、（ 5 - 1 ）の実施形態における 5 k P a は、前記弁部 V A（又は前記弁部 V B）の面積の大きさにより設定された前記第 1 通路抵抗又は前記第 2 通路抵抗と、前記弁体 2 2 と前記昇降部材 2 3 との合計重量以上の前記スプリング 1 7 の付勢力の大きさにより設定された圧力値である。なお、以下に説明する（ 6 - 2 ）、（ 7 - 1 ）の実施形態における 5 k P a も、（ 5 - 1 ）と同様の圧力値である。

30

【 0 1 4 7 】

このとき、前記第 2 抵抗部材 5 2 に前記連通口 5 2 C 及び前記第 1 抵抗部材 5 1 に前記連通口 5 1 E が形成され、更に前記吹上部材 5 0 の前記小径空間 5 0 S 1 内には前記第 1 抵抗部材 5 1 の円柱状の前記上部 5 1 B が存在して、通路抵抗が増加されるので、前記筒本体 1 6 内に流入する前記 V O C ガス又は前記燃料の圧力を減少させるので、前記 V O C ガス又は前記燃料の前記燃料タンク 1 0 0 外部の放出を極力抑制する。

40

【 0 1 4 8 】

このため、前記燃料から蒸発した有害な前記 V O C ガス又は前記燃料を前記自動車 1 0 1 外部に放出させないので、前記弁機構部は安全弁としての機能を有し、燃費の向上を図ることができると共に環境の汚染を防止することができる。

【 0 1 4 9 】

そして、同じく前記エンジン 9 9 の停止中において、外気温度の更なる上昇に伴って、前記 V O C ガスの発生量が更に増大して、又は前記燃料タンク 1 0 0 内が前記燃料の満タン状態かこれに近い状態下で前記燃料が膨張して、前記燃料タンク 1 0 0 内の圧力が更に高まって、例えば 5 k P a に達すると、前記燃料タンク 1 0 0 からの前記 V O C ガス又は前記燃料は、前記開口 3 3 B、前記第 2 抵抗部材 5 2 の前記溝 5 2 B、前記連通口 5 2 C

50

及び前記溝 5 2 A、前記第 1 抵抗部材 5 1 の前記溝 5 1 D、前記連通口 5 1 E 及び前記溝 5 1 C、前記吹上部材 5 0 の前記大径空間 5 0 S 2 及び前記上部 5 1 B の周囲の前記小径空間 5 0 S 1 を経て前記昇降部材 2 3 の前記空間 2 3 S に入り込む。このとき、前記第 1 抵抗部材 5 1 の前記連通口 5 1 E で前記 V O C ガス又は前記燃料の圧力は減少されると共に前記第 1 抵抗部材 5 1 の前記上部 5 1 B により前記上部 5 1 B の周囲の前記小径空間 5 0 S 1 を通過する前記 V O C ガス又は前記燃料の圧力も減少されて流速が早められた前記 V O C ガス又は前記燃料は、前記昇降部材 2 3 の前記空間 2 3 S 内に噴出する。このため、前記 V O C ガス又は前記燃料は、前記昇降部材 2 3 の前記大径部 2 3 A の側壁下部と前記吹上部材 5 0 の前記大径部 5 0 C との隙間、前記第 1 空間 S 1 (前記隙間 3 5)、前記第 2 空間 S 2 (前記第 1 空気通路 1 5 又は前記第 2 空気通路 1 5 A を含む。)、前記開口 S 3、前記空間 1 2 S、前記空間 4 4、前記空気通路 4 3、前記隙間 4 0 を介して、前記給油口キャップ 1 0 を介して前記自動車 1 0 1 外部に放出されることとなる。

10

【0150】

即ち、前記第 2 側壁 1 6 E の各凸部 1 6 T 間に形成された前記第 1 空気通路 1 5 内 (前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に形成された前記第 2 空気通路 1 5 A 内) を高压の前記 V O C ガス又は膨張した前記燃料が前記弁部 V A に設定された前記第 1 通路抵抗 (又は前記弁部 V B に設定された前記第 2 通路抵抗) に抗して斜め上方に向けて上昇して、前記弁部 V A (又は前記弁部 V B) を通過する。このため、前記弁部 V A (又は前記弁部 V B) を通過して斜め上方に向けて上昇する前記 V O C ガス又は前記燃料が円錐台形状の前記第 2 空間 S 2 内でこの斜め上方から前記弁体 2 2 を下方へ押し下げるように作用する。

20

【0151】

従って、前記 V O C ガス又は前記燃料により、前記スプリング 1 7 の付勢力に抗して前記昇降部材 2 3 の前記大径部 2 3 A の前記側壁下部が前記吹上部材 5 0 の前記大径部 5 0 C の上面に当接するまで、前記弁体 2 2 及び前記昇降部材 2 3 が下降され、前記弁部 V A (又は前記弁部 V B) を開放する (図 2 1 参照)。

【0152】

このため、前記燃料タンク 1 0 0 内の圧力が、5 k P a 以上となって、上述したように、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F と前記凸部 1 6 T の前記頂部との点接触 (又は前記横方向の外周 C F と前記内側面 1 6 E 1 との線接触) を解除して、前記弁部 V A (又は前記弁部 V B) を開放すると、前記燃料タンク 1 0 0 内の過大な圧力 (前記 V O C ガスや前記燃料を含む。) は、前記給油口キャップ 1 0 の外部、即ち前記自動車 1 0 1 外部に放出されることとなる。

30

【0153】

すると、この放出により前記燃料タンク 1 0 0 の内の圧力は直ちに 5 k P a 未満の圧力の状態になり、前記スプリング 1 7 の付勢力により前記昇降部材 2 3 及び前記弁体 2 2 が上昇して、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F が複数条の前記凸部 1 6 T の前記頂部と点接触して (又は前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F が前記内側面 1 6 E 1 に線接触して)、図 2 0 に示すような状態となる。従って、前記弁機構部は安全弁としての機能を有し、燃費の向上を図ることができると共に環境の汚染を防止することができる。

40

【0154】

なお、図 1 9 乃至図 2 1 に基づいた説明は、前記燃料タンク 1 0 0 が概ね水平状態にある場合の作用についての説明であったが、前記燃料タンク 1 0 0 が傾斜した場合の作用についても同様である。

【0155】

即ち、前記弁部 V A (又は前記弁部 V B) の開放圧力を、例えば 5 k P a に設定した場合において、前記燃料タンク 1 0 0 が傾斜しても、前記燃料タンク 1 0 0 内の圧力が 5 k P a 未満であれば、前記弁部 V A (又は前記弁部 V B) は開放しない。従って、前記弁機構部は安全弁としての機能を有し、燃費の向上を図ることができると共に環境の汚染を防止することができる。

50

【 0 1 5 6 】

また、前記燃料タンク 1 0 0 が傾斜した際に、例えば 5 k P a 以上の圧力の前記 V O C ガス又は前記燃料が前記筒本体 1 6 内に流入したとき、前記弁体 2 2 が前記筒本体 1 6 の前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に突出した複数条の前記凸部 1 6 T の前記頂部に点接触している状態（又は前記弁体 2 2 が前記筒本体 1 6 の前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に線接触している状態）から前記弁体 2 2 は前記昇降部材 2 3 の下降ストローク分下方に下降し、前記燃料タンク 1 0 0 内の前記 V O C ガスや前記燃料は前記給油口キャップ 1 0 を介して前記自動車 1 0 1 外部へ放出される。

【 0 1 5 7 】

（ 5 - 2 ）前記スプリング 1 7 の付勢力が前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 との合計した重量の 1 . 0 倍未満の実施形態（図 1 9、図 2 1 及び図 2 2 参照）

10

以上の図 1 9 乃至図 2 1 に示す実施形態については、前記スプリング 1 7 の付勢力が前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 （図 8 及び図 1 3 参照）との合計した重量の 1 . 0 倍以上、例えば 1 . 1 以上 ~ 2 . 0 倍以下としたものであるが、1 . 0 倍未満、例えば 0 . 8 倍以上 ~ 0 . 9 3 倍以下とした実施形態について、説明する。

【 0 1 5 8 】

この 0 . 8 倍以上 ~ 0 . 9 3 倍以下とした実施形態にあつては、前記燃料タンク 1 0 0 が概ね水平状態にあれば、前記燃料タンク 1 0 0 内の圧力値に関係なく、図 2 1 に示すように、前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 は、前記弁体 2 2 と前記昇降部材 2 3 との合計重量未満の付勢力で前記スプリング 1 7 が圧縮された状態で、下降している。

20

【 0 1 5 9 】

従って、前記弁体 2 2 は前記筒本体 1 6 の前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 の前記凸部 1 6 T には点接触せずに（又は前記弁体 2 2 は前記内側面 1 6 E 1 に線接触せずに）、前記弁部 V A （又は前記弁部 V B ）は開放している。

【 0 1 6 0 】

しかし、前記燃料タンク 1 0 0 が傾斜した場合には、傾斜角度が 9 0 度になるまではこの傾斜角度に応じて前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 との前記スプリング 1 7 に掛かる重量が減少し、前記スプリング 1 7 はその伸長する長さが増すこととなる。従って、前記スプリング 1 7 に掛かる重量が減少するに伴って、前記スプリング 1 7 の付勢力により前記弁体 2 2 は押し上げられ、やがて前記スプリング 1 7 の長さが所定の長さになると、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F は前記筒本体 1 6 の前記第 2 側壁 1 6 E の前記凸部 1 6 T の前記頂部（又は前記弁体 2 2 は前記内側面 1 6 E 1 ）に押圧されて接触することとなる。

30

【 0 1 6 1 】

即ち、図 2 2 に示すように、前記燃料タンク 1 0 0 が傾斜した場合には、前記燃料が前記スプリング 3 3 の前記開口 3 3 B を介して、前記第 2 抵抗部材 5 2 の前記溝 5 2 B、前記連通口 5 2 C 及び前記溝 5 2 A、前記第 1 抵抗部材 5 1 の前記溝 5 1 D、前記連通口 5 1 E 及び前記溝 5 1 C、前記上部 5 1 B の周囲の前記小径空間 5 0 S 1 を経て前記昇降部材 2 3 の前記空間 2 3 S に入り込む。このとき、前記第 1 抵抗部材 5 1 の前記連通口 5 1 E で前記燃料の圧力は減少されると共に前記第 1 抵抗部材 5 1 の前記上部 5 1 B により前記上部 5 1 B の周囲の前記小径空間 5 0 S 1 を通過する前記燃料の圧力も減少されて流速が早められた前記燃料は前記昇降部材 2 3 の前記空間 2 3 S 内に噴出する。このため、前記スプリング 1 7 の付勢力と相俟って、前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 を素早く押し上げて、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F は前記筒本体 1 6 の前記第 2 側壁 1 6 E の前記凸部 1 6 T の前記頂部に又は前記弁体 2 2 は前記内側面 1 6 E 1 に押圧されて点接触又は線接触することとなる。

40

【 0 1 6 2 】

なお、（ 5 - 2 ）の実施形態における 5 k P a は、前記弁部 V A （又は前記弁部 V B ）の面積の大きさにより設定された前記第 1 通路抵抗（又は前記第 2 通路抵抗）と、前記弁体 2 2 と前記昇降部材 2 3 との合計重量未満の前記スプリング 1 7 の付勢力の大きさとに

50

より設定された圧力値である。なお、以下に説明する(6-1)、(7-2)の実施形態における5 kPaも、(5-2)と同様の圧力値である。

【0163】

以上のように、前記燃料タンク100が傾斜した状態において、前記所定値である、例えば5 kPaに達するまでは前記弁体22の前記横方向の外周CFが前記筒本体16の前記第2側壁16Eの前記凸部16Tの前記頂部に点接触する状態又は前記内側面16E1に線接触する状態を維持しているため、前記弁部VA(又は前記弁部VB)に設定された前記第1通路抵抗(又は前記第2通路抵抗)により、前記第1空間S1内の前記燃料は、前記昇降部材23の前記大径部23Aの前記側壁下部と前記吹上部材50との隙間、前記第1空間S1(前記隙間35)、前記第2空間S2(前記第1空気通路15を含む。)、前記開口S3を介して前記燃料タンク100の外部、即ち前記給油口キャップ10の外部へとわずかししか流出しない。

10

【0164】

従って、前記燃料タンク100が傾斜して前記燃料タンク100から燃料が流入した場合に、前記燃料の前記燃料タンク100外部への放出を極力抑制し、前記弁機構部は安全弁としての機能を有し、燃費の向上を図ることができると共に環境の汚染を防止することができる。

【0165】

また同じく前記燃料タンク100が傾斜した状態で、前記燃料タンク100からの前記燃料の圧力(流体圧力)が、例えば5 kPaに達した場合には、(5-1)において説明したように、前記弁部VA(又は前記弁部VB)を通過して斜め上方に向けて上昇する前記燃料が円錐台形状の前記第2空間S2内でこの斜め上方から前記弁体22を下方へ押し下げるように作用し、前記スプリング17の付勢力に抗して前記昇降部材23と前記弁体22を下降させて、前記弁体22の前記横方向の外周CFと複数条の前記凸部16Tの前記頂部との点接触又は前記内側面16E1との線接触を解除し、前記弁部VA(又は前記弁部VB)を開放する。このため、設定した圧力に到達して前記燃料タンク内の圧力が高くなり過ぎた場合の安全弁としての機能を果たすことができる。

20

【0166】

なお、前記燃料タンク100が水平状態(「概ね水平状態」含む。)に復帰した場合には、前記昇降部材23と前記弁体22との合計した重量によって、これらが下降して、前記弁体22は前記筒本体16の前記第2側壁16Eの前記内側面16E1に形成された前記凸部16T(又は前記第2側壁16Eの前記内側面16E1)には接触せずに、前記弁部VA(又は前記弁部VB)は、前記燃料タンク100内の圧力値に関係なく、開放される。

30

【0167】

(6)前記給油口キャップ10の第3の実施形態

以下の(6-1)及び(6-2)の説明は、前記弁部VAを使用した前記給油口キャップ10についてのものであるが、前記弁部VBを使用する前記給油口キャップ10にも適用できる。

【0168】

(6-1)前記スプリング17の付勢力が前記昇降部材23と前記弁体22との合計した重量の1.0倍未満の実施形態(図23及び図24参照)

40

次に、前記給油口キャップ10の他の実施形態について、図23及び図24に基づいて説明するが、特に図19乃至図22に基づく実施形態と異なる構成による作用を中心に説明する。

【0169】

先ず、前記フィルター38の前記中抜き部38Aに前記内蓋13の前記筒本体16を挿入させた状態で前記外蓋12内に前記内蓋13を収納させ、前記内蓋13と前記外蓋12とは固定されているものとし、例えば前記昇降部材23上に前記弁体22を載置させた状態で、前記筒本体16の空間内に前記昇降部材23を収納する。すると、前記昇降部材2

50

3の前記小径部23Bが前記弁体22を載置した状態で前記第2空間S2内に入り込むと共に、且つ前記大径部23Aが前記第1空間S1内に入り込むこととなる。

【0170】

次に、前記昇降部材23の前記空間23S内に前記スプリング17を収納し、前記第2抵抗部材52の上面を前記吹上部材50の前記大径部50Cの下面に当接するようにして、前記段差部16Gの下部の前記内蓋13の前記底壁13Aから垂下した中空円筒状の筒13J内に前記大径部50C及び前記第2抵抗部材52を収納する。

【0171】

そして、小径空間53A及びこの小径空間53Aの下部に連通する大径空間53Bを中央部に備えた円板状の蓋体53の上面が前記第2抵抗部材52の下面に当接するように、該蓋体53の上面に形成された平面視リング状の嵌合溝53Cを前記筒13Jと嵌合させて、前記内蓋13に前記蓋体53を取り付ける。

10

【0172】

また、前記蓋体53の前記小径空間53A内に前記第1抵抗部材51の前記上部51Bが入り込むように、且つ前記大径空間53B内に前記下部51Aが収納されるように、前記蓋体53に前記第1抵抗部材51が取り付けられる。

【0173】

なお、図12に示す構造と同様に、前記内蓋13下部に形成された前記外筒状部13Dの内側面に形成された前記雌ネジ部13Eと、前記給油口98に形成した前記雄ネジ部とを螺合させることにより、前記給油口98に前記給油口キャップ10を取り付ける。

20

【0174】

なお、以上の図23及び図24に示す実施形態における前記弁機構部は、前記筒本体16、前記昇降部材23、前記弁体22、前記スプリング17、前記吹上部材50、前記第1抵抗部材51及び前記第2抵抗部材52などで構成される。

【0175】

以上の図23及び図24に示す実施形態については、前記スプリング17の付勢力が前記昇降部材23と前記弁体22との合計した重量の1.0倍未満、例えば0.8倍以上～0.93倍以下とし、以下作用について説明する。

【0176】

この0.8倍以上～0.93倍以下とした実施形態にあっては、前記燃料タンク100が概ね水平状態にあれば、前記燃料タンク100内の圧力値に関係なく、図23に示すように、前記昇降部材23と前記弁体22は、前記弁体22と前記昇降部材23との合計重量未満の付勢力で前記スプリング17が圧縮された状態で、下降している。

30

【0177】

従って、前記弁体22は前記筒本体16の前記第2側壁16Eの前記内側面16E1に形成された前記凸部16T（又は前記第2側壁16Eの前記内側面16E1）には接触せずに、前記弁部VA（又は前記弁部VB）は開放している。

【0178】

しかし、前記燃料タンク100が傾斜した場合には、傾斜角度が90度になるまでは、この傾斜角度に応じて前記昇降部材23と前記弁体22との前記スプリング17に掛かる重量が減少し、前記スプリング17はその伸長する長さが増すこととなる。従って、前記スプリング17に掛かる重量が減少するに伴って、前記スプリング17の付勢力により前記弁体22は押し上げられ、やがて前記スプリング17の長さが所定の長さになると、前記弁体22は前記筒本体16の前記第2側壁16Eの前記凸部16T（又は前記第2側壁16Eの前記内側面16E1）に接触することとなる。

40

【0179】

このため、図24に示すように、前記燃料タンク100が傾斜した場合には、前記第1抵抗部材51の前記溝51Dを介する前記燃料は前記連通口51Eで減圧された後、前記溝51Cを経て前記蓋体53の前記小径空間53A内に入り込むが、前記第1抵抗部材51の前記上部51Bにより前記上部51Bの周囲の前記小径空間53Aを通過する前記燃

50

料の圧力も減少され、更に前記溝 5 2 B を介する前記燃料は前記連通口 5 2 C で減圧された後、前記溝 5 2 A、前記吹上部材 5 0 の前記大径空間 5 0 S 2 を経て、前記小径空間 5 0 S 1 から前記昇降部材 2 3 の前記空間 2 3 S 内に噴出する。このため、前記スプリング 1 7 の付勢力と相俟って、前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 を素早く押し上げて、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F が前記凸部 1 6 T の前記頂部に押圧されて点接触する（又は前記横方向の外周 C F が前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に線接触する）。

【 0 1 8 0 】

以上のように、前記燃料タンク 1 0 0 が傾斜した状態において、例えば 5 k P a に達するまでは、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F が前記凸部 1 6 T の前記頂部に押圧されて点接触する（又は前記横方向の外周 C F が前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に線接触する）ため、前記弁部 V A（又は前記弁部 V B）に設定された前記第 1 通路抵抗（又は前記第 2 通路抵抗）により、前記第 1 空間 S 1 内の前記燃料は、前記昇降部材 2 3 の前記大径部 2 3 A の前記側壁下部と前記吹上部材 5 0 との隙間、前記第 1 空間 S 1（前記隙間 3 5）、前記第 2 空間 S 2（前記第 1 空気通路 1 5 又は第 2 空気通路 1 5 A を含む。）前記開口 S 3 を介して前記燃料タンク 1 0 0 の外部、即ち前記給油口キャップ 1 0 の外部へとわずかししか流出しない。

【 0 1 8 1 】

従って、前記燃料の前記燃料タンク 1 0 0 外部への放出を極力抑制し、前記弁機構部は安全弁としての機能を有し、燃費の向上を図ることができると共に環境の汚染を防止することができる。

【 0 1 8 2 】

また同じく前記燃料タンク 1 0 0 が傾斜した状態で、前記燃料タンク 1 0 0 からの前記燃料の圧力（流体圧力）が、例えば 5 k P a に達した場合には、前記スプリング 1 7 の付勢力に抗して前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 を下降させて、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F と前記凸部 1 6 T の前記頂部との点接触（又は前記横方向の外周 C F と前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 との線接触）を解除して、前記弁部 V A（又は前記弁部 V B）を開放する。

【 0 1 8 3 】

なお、前記燃料タンク 1 0 0 が水平状態（「概ね水平状態」含む。）に復帰した場合には、前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 との合計した重量によって、これらが下降して、前記弁部 V A（又は前記弁部 V B）は、前記燃料タンク 1 0 0 内の圧力値に関係なく、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F は前記凸部 1 6 T の前記頂部に点接触（又は前記横方向の外周 C F が前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に線接触）せずに、開放される。

【 0 1 8 4 】

（ 6 - 2 ）前記スプリング 1 7 の付勢力が前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 との合計した重量の 1 . 0 倍以上の実施形態（図 2 3 参照）

次に、図 2 3 に示すような構造であるが、前記スプリング 1 7 の付勢力が前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 との合計した重量の 1 . 0 倍以上、例えば 1 . 1 以上 ~ 2 . 0 倍以下とした実施形態について、前記給油口キャップ 1 0 の作用について説明する。

【 0 1 8 5 】

先ず、前記燃料タンク 1 0 0 が概ね水平状態にあって、前記エンジン 9 9 の停止中において、外気温度が上昇して、前記燃料タンク 1 0 0 内の内圧が高まっても、前記燃料タンク 1 0 0 内の前記内圧が、例えば 5 k P a 未満であれば、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F が前記凸部 1 6 T の前記頂部に前記スプリング 1 7 の付勢力により押圧されて点接触して（又は前記横方向の外周 C F が前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に線接触して）、前記弁部 V A（又は前記弁部 V B）に設定された前記第 1 通路抵抗（又は前記第 2 通路抵抗）により、前記第 1 空間 S 1 内の前記 V O C ガス又は前記燃料は前記第 2 空間 S 2 及び前記開口 S 3 を介して前記燃料タンク 1 0 0 外部、即ち前記給油口キャップ 1 0 外部へわずかししか放出されない。

【 0 1 8 6 】

このとき、前記第1抵抗部材51には前記連通口51Eが形成され、前記蓋体53の前記小径空間53A内の前記第1抵抗部材51の円柱状の前記上部51Bが存在し、前記第2抵抗部材52には前記連通口52Cが形成されて、通路抵抗が増加されるので、前記筒本体16内に流入する前記VOCガス又は前記燃料の圧力を減少させるので、前記VOCガス又は前記燃料の前記燃料タンク100外部の放出を極力抑制する。

【0187】

このため、前記燃料から蒸発した有害な前記VOCガス又は前記燃料を前記自動車101外部にわずかししか放出させないので、前記弁機構部は安全弁としての機能を有し、燃費の向上を図ることができると共に環境の汚染を防止することができる。

【0188】

そして、同じく前記エンジン99の停止中において、外気温度の更なる上昇に伴って、前記VOCガスの発生量が更に増大して、又は前記燃料タンク100内が前記燃料の満タン状態かこれに近い状態下で前記燃料が膨張して、前記燃料タンク100内の圧力が更に高まって、例えば5kPaに達すると、前記燃料タンク100からの前記VOCガス又は前記燃料は、前記第1抵抗部材51の前記溝51D、前記連通口51E及び前記溝51C、前記上部51Bの周囲の前記小径空間53A、前記第2抵抗部材52の前記溝52B、前記連通口52C及び前記溝52A、前記吹上部材50の前記大径空間50S2及び前記小径空間50S1を経て前記昇降部材23の前記空間23Sに入り込んで、更に前記昇降部材23の前記大径部23Aの前記側壁下部と前記吹上部材50との隙間、前記第1空間S1（前記隙間35）、前記第2空間S2（前記第1空気通路15又は前記第2空気通路15Aを含む。）、前記開口S3、前記空間12S、前記空間44、前記空気通路43、前記隙間40を介して、前記給油口キャップ10を介して前記自動車101外部に放出されることとなる。

【0189】

即ち、前記第2側壁16Eに形成された前記第1空気通路15（又は前記第2空気通路15A）内を高圧の前記VOCガス又は膨張した前記燃料が前記弁部VA（又は前記弁部VB）に設定された前記第1通路抵抗（又は前記第2通路抵抗）に抗して上昇して、前記弁部VA（又は前記弁部VB）を通過する。このため、前記弁部VA（又は前記弁部VB）を通過して斜め上方に向けて上昇する前記VOCガス又は前記燃料が円錐台形状の前記第2空間S2内でこの斜め上方から前記弁体22を下方へ押し下げるように作用する。

【0190】

従って、前記VOCガス又は前記燃料により、前記スプリング17の付勢力に抗して前記昇降部材23の前記大径部23Aの前記側壁下部が前記吹上部材50の前記大径部50Cの上面に当接するまで、前記弁体22及び前記昇降部材23が下降して、前記弁体22の前記横方向の外周CFと前記凸部16Tの前記頂部との点接触（又は前記横方向の外周CFと前記第2側壁16Eの前記内側面16E1に線接触）が解除され、前記弁部VA（又は前記弁部VB）を開放する（図23参照）。

【0191】

このため、前記燃料タンク100内の圧力が、5kPaに達して、上述したように、前記弁部VA（又は前記弁部VB）を開放すると、前記燃料タンク100内の過大な圧力（前記VOCガスや前記燃料を含む。）は、前記給油口キャップ10を介して前記自動車101外部に放出されることとなる。

【0192】

すると、この放出により前記燃料タンク100の内の圧力は直ちに5kPa未満の圧力の状態になり、前記スプリング17の付勢力により前記昇降部材23及び前記弁体22が上昇して、前記弁体22の前記横方向の外周CFが複数条の前記凸部16Tの前記頂部と点接触する（又は同じく前記横方向の外周CFが前記第2側壁16Eの前記内側面16E1に線接触する。）。従って、前記弁機構部は安全弁としての機能を有し、燃費の向上を図ることができると共に環境の汚染を防止することができる。

【0193】

即ち、前記弁部 V A (又は前記弁部 V B) の開放圧力を、例えば 5 k P a に設定した場合において、前記燃料タンク 1 0 0 が傾斜しても、前記燃料タンク 1 0 0 内の圧力が 5 k P a 未満であれば、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F が複数条の前記凸部 1 6 T の前記頂部と点接触した状態 (又は同じく前記横方向の外周 C F が前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に線接触した状態) を維持する。従って、前記弁機構部は安全弁としての機能を有し、燃費の向上を図ることができると共に環境の汚染を防止することができる。

【 0 1 9 4 】

また、前記燃料タンク 1 0 0 が傾斜した際に、例えば 5 k P a 以上の圧力の前記 V O C ガス又は前記燃料が前記筒本体 1 6 内に流入したとき、前記弁体 2 2 が前記筒本体 1 6 の前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に突出した複数条の前記凸部 1 6 T の前記頂部に点接触している状態 (又は前記内側面 1 6 E 1 に線接触している状態) から前記弁体 2 2 は前記昇降部材 2 3 の下降ストローク分下方に落下し、前記燃料タンク 1 0 0 内の前記 V O C ガスや前記燃料は前記給油口キャップ 1 0 を介して前記自動車 1 0 1 外部へ放出される。

10

【 0 1 9 5 】

なお、(6) の実施形態においては、前記第 2 抵抗部材 5 2 を使用するが、前記第 1 抵抗部材 5 1 は必ずしも使用しなくともよい。

【 0 1 9 6 】

(7) 弁機構体 6 0 の第 1 の実施形態 (図 1 乃至図 2 5 参照)

以下の (7 - 1) 及び (7 - 2) の説明は、前記弁部 V A を使用した前記弁機構体 6 0 についてのものであるが、前記弁部 V B を使用する前記弁機構体 6 0 にも適用できる。

20

【 0 1 9 7 】

(7 - 1) 前記スプリング 1 7 の付勢力が前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 との合計した重量の 1 . 0 倍以上とした実施形態 (図 1 乃至図 2 5 参照)

以上の図 1 乃至図 2 4 に示す全ての実施形態は、前記自動車 1 0 1 の概略図を示す図 1 に示す前記給油口キャップ 1 0 についてのものであるが、この給油口キャップ 1 0 と同一の構造のものを前記弁機構体 6 0 として使用することもでき (図 2 5 参照) 、以下説明する。

【 0 1 9 8 】

先ず、図 2 5 に示すように、前記給油口キャップ 1 0 とは異なる給油口キャップ 6 1 は、前記燃料タンク 1 0 0 に燃料としてのガソリン G を注入する際に、前記燃料タンク 1 0 0 の上面に設けられた給油口を開閉するものである。

30

【 0 1 9 9 】

即ち、前記給油口を介して前記燃料タンク 1 0 0 内部と大気とは連通し、前記給油口キャップ 6 1 を開いて前記燃料タンク 1 0 0 内にガソリン G を注入でき、前記給油口キャップ 6 1 を閉めると、前記給油口を介する大気との前記連通は遮断される。

【 0 2 0 0 】

また、図 1 乃至図 2 4 に基づいて説明した前記給油口キャップ 1 0 と同一の構造の前記弁機構体 6 0 を、前記燃料タンク 1 0 0 の上面に設ける。そして、前述した給油口キャップ 6 1 と前記弁機構体 6 0 とで、前記燃料タンク 1 0 0 の弁体装置を構成する。6 2 はポンプで、前記燃料タンク 1 0 0 内の前記ガソリン G を配管 6 3 を介して前記エンジン 9 9 に供給する。

40

【 0 2 0 1 】

以上のように、構成することにより、先ず前記スプリング 1 7 の付勢力が前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 との合計した重量の 1 . 0 倍以上、例えば 1 . 1 以上 ~ 2 . 0 倍以下とした場合について、前記弁機構体 6 0 の作用について説明する。

【 0 2 0 2 】

初めに、前記燃料タンク 1 0 0 が概ね水平状態又は傾斜した状態において、前記エンジン 9 9 の停止中において、外気温度が上昇して、前記燃料タンク 1 0 0 内の内圧が高まっても、前記燃料タンク 1 0 0 内の前記内圧が、例えば 5 k P a 未満であれば、前述したよ

50

うに、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F が前記凸部 1 6 T の前記頂部に前記スプリング 1 7 の付勢力により押圧されて点接触して（又は同じく前記横方向の外周 C F が前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に線接触して）、前記弁部 V A（又は前記弁部 V B）に設定された前記第 1 通路抵抗（又は前記第 2 通路抵抗）により前記第 1 空間 S 1 内の前記 V O C ガス又は前記燃料は前記第 2 空間 S 2 及び前記開口 S 3 を介して前記燃料タンク 1 0 0 外部、即ち前記弁機構体 6 0 外部へわずかししか放出されない。

【 0 2 0 3 】

同じく前記燃料タンク 1 0 0 が概ね水平状態又は傾斜した状態において、前記エンジン 9 9 の停止中において、外気温度の更なる上昇に伴って、前記 V O C ガスの発生量が更に増大して、又は前記燃料タンク 1 0 0 内が前記燃料の満タン状態かこれに近い状態下で前記燃料が膨張して、前記燃料タンク 1 0 0 内の圧力が更に高まって、例えば 5 k P a に達すると、前記燃料タンク 1 0 0 からの前記 V O C ガス又は前記燃料は、前記筒本体 1 6 の前記第 2 側壁 1 6 E に形成された前記第 1 空気通路 1 5（又は前記第 2 空気通路 1 5 A）内を前記 V O C ガス又は前記燃料が上昇して、前記弁部 V A（又は前記弁部 V B）を通過し、斜め上方に向けて上昇する前記 V O C ガス又は前記燃料が円錐台形状の前記第 2 空間 S 2 内でこの斜め上方から前記弁体 2 2 を下方へ押し下げるように作用して、前記スプリング 1 7 の付勢力に抗して前記弁体 2 2 及び前記昇降部材 2 3 を下降させ、前記弁部 V A（又は前記弁部 V B）を開放して、前記燃料タンク 1 0 0 外部に過大な圧力を放出する。

【 0 2 0 4 】

（ 7 - 2 ）前記スプリング 1 7 の付勢力が前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 との合計した重量の 1 . 0 倍未満とした実施形態（図 1 乃至図 2 5 参照）

次に、前記スプリング 1 7 の付勢力が前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 との合計した重量の 1 . 0 倍未満、例えば 0 . 8 倍以上 ~ 0 . 9 3 倍以下とした場合について、前記弁機構体 6 0 の作用について説明する。

【 0 2 0 5 】

この 0 . 8 倍以上 ~ 0 . 9 3 倍以下とした実施形態にあつては、前記燃料タンク 1 0 0 が概ね水平状態にあれば、前記燃料タンク 1 0 0 内の圧力値に関係なく、前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 は、前記弁体 2 2 と前記昇降部材 2 3 との合計重量未満の付勢力で前記スプリング 1 7 が圧縮された状態で、下降している。従って、前記弁体 2 2 は前記筒本体 1 6 の前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に形成した前記凸部 1 6 T（又は前記内側面 1 6 E 1）には接触せずに、前記弁部 V A（又は前記弁部 V B）は開放している。

【 0 2 0 6 】

しかし、前記燃料タンク 1 0 0 が傾斜した場合には、傾斜角度が 9 0 度になるまでは、傾斜角度に応じて前記昇降部材 2 3 及び前記弁体 2 2 との前記スプリング 1 7 に掛かる重量が減少し、前記燃料タンク 1 0 0 の水平時に圧縮していた前記スプリング 1 7 は前記傾斜角度が大きくなるに従い伸長する長さが増すこととなる。従って、前記スプリング 1 7 に掛かる重量が減少するに伴って、前記スプリング 1 7 の付勢力により前記弁体 2 2 は押し上げられ、やがて前記スプリング 1 7 の長さが所定の長さになると、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F が前記筒本体 1 6 の前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に形成した前記凸部 1 6 T の前記頂部に押圧されて点接触（又は前記内側面 1 6 E 1 に線接触）することとなる。

【 0 2 0 7 】

このため、前記燃料タンク 1 0 0 が傾斜した場合には、前述したように、例えば 5 k P a に達するまでは、前記燃料が前記昇降部材 2 3 内に流入して前記昇降部材 2 3 内の圧力を高めて、前記スプリング 1 7 の付勢力と相俟って、前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 を押し上げて、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F が前記筒本体 1 6 の前記第 2 側壁 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 に形成した前記凸部 1 6 T の前記頂部に押圧されて点接触し（又は前記内側面 1 6 E 1 に線接触し）、前記弁部 V A（又は前記弁部 V B）に設定された前記第 1 通路抵抗（又は前記第 2 通路抵抗）により、前記第 1 空間 S 1 内の前記燃料は前記第 2 空間 S 2 及び前記開口 S 3 を介して前記燃料タンク 1 0 0 の外部、即ち前記弁機構体

60の外部へとわずかしが流れない。

【0208】

従って、前記燃料の前記燃料タンク100外部への放出を極力抑制し、前記弁機構体60の前記弁機構部は安全弁としての機能を有し、燃費の向上を図ることができると共に環境の汚染を防止することができる。

【0209】

また同じく前記燃料タンク100が傾斜した状態で、前記燃料タンク100からの前記燃料の圧力(流体圧力)が、例えば5kPaに達した場合には、(7-1)で説明したように、前記スプリング17の付勢力に抗して前記昇降部材23と前記弁体22を下降させて、前記弁体22の前記横方向の外周CFと前記筒本体16の前記凸部16Tの前記頂部との点接触(又は前記内側面16E1との線接触)を解除し、前記弁部VA(又は前記弁部VB)を開放する。

10

【0210】

なお、前記燃料タンク100が水平状態(「概ね水平状態」含む。)に復帰した場合には、前記昇降部材23と前記弁体22との合計した重量によって、これらが下降して、前記弁部VA(又は前記弁部VB)は、前記弁体22の前記横方向の外周CFと前記筒本体16の前記凸部16Tの前記頂部との点接触せずに(又は前記内側面16E1に線接触せずに)、前記燃料タンク100内の圧力値に関係なく、開放される。

【0211】

(8)弁機構体60の第2の実施形態(図26乃至図29参照)

20

次に、図26乃至図29に基づいて、給油口キャップ61と前記弁機構体60とで前記燃料タンク100の弁体装置を構成する場合(図25参照)の、前記弁機構体60の第2の実施形態について、以下説明する。但し、図19で示した前記弁体22、前記昇降部材23、前記スプリング17、前記吹上部材50及び前記第1抵抗部材51は、図26においては省略してあるが、前記弁機構体60には使用する。

【0212】

(8-1)前記スプリング17の付勢力が前記昇降部材23と前記弁体22との合計した重量の1.0倍未満とした実施形態(図26乃至図28参照)

以下の図26乃至図28に示す実施形態については、前記スプリング17の付勢力が前記昇降部材23と前記弁体22との合計した重量が、1.0倍未満、例えば0.8倍以上

30

~0.93倍以下であり、以下説明する。

【0213】

70は筒本体で、前記弁体22や前記昇降部材23を収納する内筒本体部71と、上端部には前記流体が通過できるように全周に亘って外側を切除して薄肉とした切除部72Aを形成すると共に4か所切除されて開口72Bが形成された中空円筒状の外筒本体部72と、前記内筒本体部71と前記外筒本体部72とを連結する連結部73と、前記外筒本体部72の下端部に該連結部73とは下方へと段差を有して外方へと延びた取付部74とを備えている。従って、前記内筒本体部71は、前記外筒本体部72の略中心位置に前記外筒本体部72の下部と前記連結部73を介して連結する。

【0214】

40

前記内筒本体部71は円筒状の第1側壁71Cと、該第1側壁71Cの上部において内側に設けられる下水平壁71Dと、該下水平壁71Dの上部に設けられる第2側壁71Eと、該第2側壁71Eの上部に設けられると共に前記内筒本体部71内の空間と前記燃料タンク100外部(大気)とを連通させる開口71Sがその中央部に形成された上水平壁71Fとから構成される。そして、前記第1側壁71C、前記下水平壁71D及び前記第2側壁71Eとで、後述するが漏れた前記燃料の貯留部71Aが形成される。前記第2側壁71Eは、上方に向かうに従って内径が小さくなるような内側面71E1を有する。

【0215】

なお、前記内筒本体部71の前記第2側壁71Eの前記内側面71E1(前記内側面71E1は、後述する第2空間S32を形成する。)には、上下方向に長くて且つ所定の間

50

隔を存して内方へ突出した複数条の凸部 7 1 T を形成し、各凸部 7 1 T 間に第 1 空気通路を形成する。

【 0 2 1 6 】

前記連結部 7 3 の内側端部、即ち前記内筒本体部 7 1 の前記第 1 側壁 7 1 C の下端部は切除されて第 3 空間 S 3 3 が形成され、この第 3 空間 S 3 3 は前記内筒本体部 7 1 内の円柱状の第 1 空間 S 3 1 を介して円錐台形状の第 2 空間 S 3 2 に連通する。前記取付部 7 4 の下面にリング状の収納溝 7 4 A が下方から切除される。そして、取付部材 8 2 の中央部の平面視円形状の厚肉部 8 2 T を前記連結部 7 3 と前記取付部 7 4 との段差により形成されて前記第 3 空間 S 3 3 に下方から連通する第 4 空間 S 3 4 内に嵌合させた状態で、ボルト 8 0 とナット 8 1 を使用して前記取付部材 8 2 に前記筒本体 7 0 を固定する場合には、更に前記取付部 7 4 の周端部との中間位置に前記ボルト 8 0 を挿通させるための取付孔 7 4 B が複数開設される。

10

【 0 2 1 7 】

即ち、前記ボルト 8 0 と前記ナット 8 1 を使用して前記取付部材 8 2 に前記筒本体 7 0 を固定する場合には、Oリング 8 6 を前記収納溝 7 4 A に収納した状態で、前記取付孔 7 4 B と前記取付部材 8 2 に開設した取付孔 8 2 B とを合致させて、両孔に前記ボルト 8 0 を挿通させて前記ナット 8 1 を締めて固定する（図 2 6 の最下段に示す前記取付部材 8 2 の左半分、図 2 7 及び図 2 8 の左半分参照）。また、超音波溶着により固定する場合には、前記取付部材 8 2 の上面に突設された平面視円形状の溶着用リブ 8 2 A を前記収納溝 7 4 A に嵌合した状態で前記収納溝 7 4 A の形成面に超音波溶着して、前記取付部材 8 2 に前記筒本体 7 0 を固定する（図 2 6 の最下段に示す前記取付部材 8 2 の右半分、図 2 7 及び図 2 8 の右半分参照）。

20

【 0 2 1 8 】

前記取付部材 8 2 下部に設けられ前記取付部材 8 2 の前記厚肉部 8 2 T に形成した連通口 8 2 S 2 に連通する空間（連通路）8 2 S 1 を備える中空円筒状の筒状部 8 2 C を形成し、該筒状部 8 2 C の内側面に雌ネジ部 8 2 D を形成して、前記燃料タンク 1 0 0 の上面に開設された開口に連通する空間を備えた中空状の取付筒部 1 0 0 B が前記燃料タンク 1 0 0 の上面に設けられる。そして、前記取付筒部 1 0 0 B の外側面に雄ネジ部を形成し、該雄ネジ部と前記筒状部 8 2 C に形成された前記雌ネジ部 8 2 D とを螺合させることにより、前記燃料タンク 1 0 0 に前記弁機構体 6 0 を取り付けることができる。

30

【 0 2 1 9 】

そして、前記外筒本体部 7 2 内の空間には、該外筒本体部 7 2 の側壁とは隙間を存した状態で、耐油性に優れる活性炭フィルターや、ウレタン合成樹脂製のフィルター等の多孔質のフィルター 7 9 を内部に収納する収納部材 7 5 が配設され、前記エンジン 9 9 が駆動して前記大気を前記燃料タンク 1 0 0 内に導入する際に、前記フィルター 7 9 は前記大気を濾過して前記大気中のゴミなどの異物を捕集して前記燃料タンク 1 0 0 内に入り込むのを阻止する。前記収納部材 7 5 の下部は、前記内筒本体部 7 1 の前記第 1 側壁 7 1 C の上部に嵌合して取付けられる。しかし、前記収納部材 7 5 と前記筒本体 7 0 とは、別体のものを一体化させる場合に限らず、当初より一体化して作製してもよい。

【 0 2 2 0 】

40

詳述すると、前記収納部材 7 5 は中空円筒状を呈して、大径空間 7 6 S が形成されると共に上端部には前記流体が通過できるように所定間隔を存して 4 か所切除されて開口 7 6 A が形成された大径部 7 6 と、小径空間 7 8 S が形成される小径部 7 8 と、前記大径部 7 6 と前記小径部 7 8 とを連結するもので前記小径空間 7 8 S より小径の開口 7 7 S が開設された連結部 7 7 とから構成される。そして、前記連結部 7 7 は外方から内方に向けて徐々に薄肉となるように上面が下方へと傾斜している。また、前記連結部 7 7 上面には所定間隔を存して 4 個のリブ 7 7 A が所定間隔を存して形成され、該リブ 7 7 A は前記大径部 7 6 の内側面から前記連結部 7 7 の前記開口 7 7 S の内端部には至らない長さまで延びており、該リブ 7 7 A の上面は前記フィルター 7 9 を水平に支持できるように水平に形成されている。

50

【 0 2 2 1 】

そして、前記内筒本体部 7 1 の前記第 1 側壁 7 1 C の上部が前記小径部 7 8 の内側面と前記連結部 7 7 下面に当接した状態で、前記内筒本体部 7 1 が前記収納部材 7 5 に嵌合して、前記内筒本体部 7 1 に前記収納部材 7 5 が取り付けられる。

【 0 2 2 2 】

上蓋 8 8 は有底円筒状を呈して平面視円形状を呈すると共に縦断面が円弧状の上壁 8 8 A と、該上壁 8 8 A の周端部から垂れ下がった側壁 8 8 B とを備えている。該上蓋 8 8 が前記筒本体 7 0 の前記外筒本体部 7 2 の上部に取り付けられた状態では、前記収納部材 7 5 内の空間は前記収納部材 7 5 の前記開口 7 6 A 及び前記筒本体 7 0 の前記外筒本体部 7 2 の前記開口 7 2 B と前記切除部 7 2 A、前記上蓋 8 8 の凹部 8 8 D を介して大気と連通させる構成である。

10

【 0 2 2 3 】

前記上蓋 8 8 の対向する 2 か所において、前記上壁 8 8 A 裏面にネジ 9 0 の軸部の外径より大径で且つ頭部の外径より小径の挿通孔 8 9 A が開設された案内部材 8 9 が前記上壁 8 8 A の周端部から内方へ延びるように形成され、また前記上蓋 8 8 には前記挿通孔 8 9 A と同心円で且つ前記挿通孔 8 9 A より大径の挿通孔 8 8 C (前記ネジ 9 0 の頭部より大径) が開設される。また、前記上蓋 8 8 の前記側壁 8 8 B の内側面には、45 度毎に前記凹部 8 8 D が形成される。

【 0 2 2 4 】

前記フィルター 7 9 は対向する 2 か所に上下方向に延びた平面視半円状の凹部 7 9 A が形成され、また前記収納部材 7 5 の前記大径部 7 6 には収納する前記フィルター 7 9 の形状に合わせて対向する 2 か所に上下方向に延びた平面視半円状の凹部 7 6 B が形成される。そして、前記外筒本体部 7 2 の上部には、収納する前記収納部材 7 5 の前記大径部 7 6 の形状に合わせて対向する 2 か所に上下方向に延びた平面視半円状の膨出部 7 2 C が形成される。また、前記膨出部 7 2 C には前記ネジ 9 0 が螺合するネジ溝 7 2 D が形成されている。

20

【 0 2 2 5 】

なお、前記昇降部材 2 3 の前記空間 2 3 S 内に配設される前記スプリング 1 7 の長さは、前記昇降部材 2 3 の前記段差壁 2 3 E 下面と前記吹上部材 5 0 の前記段差部 5 0 B の上面との間 (図 1 9 乃至図 2 9 の実施形態は同様である。図 7 乃至図 1 1 の実施形態では前記段差壁 2 3 E 下面と前記スプリング 3 3 の上面との間、図 1 2 の実施形態では前記段差壁 2 3 E 下面と前記キャップ 1 8 の上面との間である。) の寸法に前記昇降部材 2 3 の可動ストロークの、例えば 1.0 倍以上 ~ 3.0 倍以下の長さを加えた長さとすると共に、前記スプリング 1 7 に掛かる前記弁体 2 2 と前記昇降部材 2 3 との合計重量によって前記燃料タンク 1 0 0 の水平時に圧縮される長さが定まる。この場合、圧縮量が多ければ前記スプリング 1 7 の反発力 (「戻ろうとする付勢力」で、以下同じ。) は増大するので、前記スプリング 1 7 の圧縮度合による反発力の大小によって、また弁部 V E の面積の大小によって設定された第 1 通路抵抗とによって、前記弁部 V E を開放する圧力を設定する。

30

【 0 2 2 6 】

ここで、前述した弁部 V A と同様な構造である前記弁部 V E は、前記弁体 2 2 の前述した前記横方向の外周 C F が前記第 2 側壁 7 1 E の前記内側面 7 1 E 1 に突出した複数条の前記凸部 7 1 T の前記頂部に押圧して点接触する部位間の前記弁体 2 2 の点接触しない前記横方向の外周の部分 C F 1 と、前記弁体 2 2 の前記中心 C O と前記横方向の外周 C F とを結んでできた前記面 C S (例えば、円錐面) を外方へ延長した前記面で前記第 1 空気通路を形成する前記内側面 7 1 E 1 及び該内側面 7 1 E 1 の両隣の前記凸部 7 1 T を切断した前記第 1 空気通路の切り口である第 1 連通口とで構成される。

40

【 0 2 2 7 】

なお、(8) の実施形態における前記弁部 V E に代えて前記弁部 V B と同様な構造とした場合の弁部は、前記弁体 2 2 の前述した前記横方向の外周 C F が前記第 2 側壁 7 1 E の前記内側面 7 1 E 1 に押圧して線接触する部位間の前記弁体 2 2 の線接触しない前記横方

50

向の外周の部分 C F 2 と、前記弁体 2 2 の前記中心 C O と前記横方向の外周 C F とを結んでできた前記面 C S (例えば、縁数面)を外方へ延長した前記面で第 2 空気通路を形成する前記凹部を形成するための面を切断した前記第 2 空気通路の切り口である第 2 連通口とで構成される。

【0228】

従って、前記燃料タンク 1 0 0 の傾斜時において、前記弁体 2 2 及び前記昇降部材 2 3 は前記スプリング 1 7 の反発力と流入する前記燃料の圧力により押し上げられて、前記弁体 2 2 の上半球の上下方向における、例えば 1 / 2 の位置における前記横方向の外周 C F は前記内筒本体部 7 1 の前記第 2 側壁 7 1 E の前記凸部 7 1 T の前記頂部に押圧して点接触 (又は前記第 2 側壁 7 1 E の前記内側面 7 1 E 1 に押圧して線接触)する。また、設定された圧力値に達すると、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F と前記凸部 7 1 T の前記頂部との点接触 (又は前記第 2 側壁 7 1 E の前記内側面 7 1 E 1 との線接触)を解除し、流入した前記燃料の圧力により前記弁部 V E (又は前記弁部 V B と同様な構造の前記弁部)を開放する。

10

【0229】

以下、前記燃料タンク 1 0 0 への前記弁機構体 6 0 (図 2 6 乃至図 2 8 参照)の取り付け順序について、説明する。まず、図 1 9 に示す実施形態と同様に、例えば前記昇降部材 2 3 上に前記弁体 2 2 を載置させた状態で、前記内筒本体部 7 1 の空間内に前記昇降部材 2 3 を収納する。

【0230】

20

すると、前記昇降部材 2 3 の前記小径部 2 3 B が前記弁体 2 2 を載置した状態で前記第 2 空間 S 3 2 内に入り込むと共に、且つ前記大径部 2 3 A が前記第 1 空間 S 3 1 内に入り込むこととなる。

【0231】

次に、前記昇降部材 2 3 の前記空間 2 3 S 内に前記スプリング 1 7 を収納し、前記吹上部材 5 0 の前記大径空間 5 0 S 2 内に前記第 1 抵抗部材 5 1 の前記下部 5 1 A を収納させると共に前記上部 5 1 B を前記小径空間 5 0 S 1 内に収納 (配置)させる。前記吹上部材 5 0 の前記大径部 5 0 C の上面の周縁部が前記段差部 1 6 G の下面に当接するようにして、前記昇降部材 2 3 の前記空間 2 3 S 内に収納された前記スプリング 1 7 内に前記吹上部材 5 0 の前記小径部 5 0 A を配置させて遊挿させる。従って、前記第 1 抵抗部材 5 1 の前記連通口 5 1 E は、前記吹上部材 5 0 の前記小径空間 5 0 S 1 と前記燃料タンク 1 0 0 とに連通する。

30

【0232】

そして、前記取付部材 8 2 に前記筒本体 7 0 を固定する。この場合、前記ボルト 8 0 と前記ナット 8 1 を使用して前記取付部材 8 2 に前記筒本体 7 0 を固定する場合には、前記リング 8 6 を前記収納溝 7 4 A に収納した状態で、前記取付部 7 4 の前記取付孔 7 4 B と前記取付部材 8 2 の前記取付孔 8 2 B とを合致させて、両孔に前記ボルト 8 0 を挿通させて前記ナット 8 1 を締めて固定する。また、超音波溶着により固定する場合には、前記取付部材 8 2 の上面の前記溶着用リブ 8 2 A を前記収納溝 7 4 A に嵌合させた状態で前記収納溝 7 4 A の形成面に超音波溶着して、固定する。

40

【0233】

また、前記フィルター 7 9 を前記収納部材 7 5 の前記大径空間 7 6 S 内に収納させ、前記上蓋 8 8 を前記収納部材 7 5 の上部及び前記筒本体 7 0 の前記外筒本体部 7 2 の前記上部を上方から覆うようにして、前記ネジ 9 0 を前記挿通孔 8 8 C、8 9 A に挿入して前記フィルター 7 9 の前記凹部 7 9 A に沿って前記外筒本体部 7 2 の前記膨出部 7 2 C に形成した前記ネジ溝 7 2 D に螺合させて、前記上蓋 8 8 を前記筒本体 7 0 の前記外筒本体部 7 2 に取り付けて固定する。

【0234】

これにより、前記弁機構体 6 0 の組み立てが終了する。そして、このようにして組み立てられた前記弁機構体 6 0 を前記燃料タンク 1 0 0 の上面に設けられた前記取付筒部 1 0

50

0 Bの前記雄ネジ部と前記取付部材 8 2の前記筒状部 8 2 Cに形成された前記雌ネジ部 8 2 Dとを螺合させることにより、前記燃料タンク 1 0 0に前記弁機構体 6 0を取り付けることができる。

【 0 2 3 5 】

前記スプリング 1 7の付勢力が前記昇降部材 2 3と前記弁体 2 2との合計した重量が、1 . 0 倍未満、例えば 0 . 8 倍以上 ~ 0 . 9 3 倍以下とした実施形態にあっては、前記燃料タンク 1 0 0 が概ね水平状態にあれば、前記燃料タンク 1 0 0 内の圧力値に関係なく、図 2 7 に示すように、前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 は、前記弁体 2 2 と前記昇降部材 2 3 との合計重量未満の付勢力で前記スプリング 1 7 が圧縮された状態で、下降している。

10

【 0 2 3 6 】

従って、前記弁体 2 2 は前記内筒本体部 7 1 の前記第 2 側壁 7 1 E の前記内側面 7 1 E 1 の前記凸部 7 1 T (又は前記第 2 側壁 7 1 E の前記内側面 7 1 E 1) に接触せずに、前記弁部 V E (又は前記弁部 V B と同様な構造の前記弁部) は開放している。

【 0 2 3 7 】

しかし、前記燃料タンク 1 0 0 が傾斜した場合には、傾斜角度が 9 0 度になるまでは、この傾斜角度に応じて前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 との前記スプリング 1 7 に掛かる重量が減少し、前記燃料タンク 1 0 0 の水平時に圧縮していた前記スプリング 1 7 は前記傾斜角度が大きくなるに従い伸長する長さが増すこととなる。従って、前記スプリング 1 7 に掛かる重量が減少するに伴って、前記スプリング 1 7 の付勢力により前記弁体 2 2 は押し上げられ、やがて前記スプリング 1 7 の長さが所定の長さになると、前記弁体 2 2 は前記第 2 側壁 7 1 E の前記内側面 7 1 E 1 の前記凸部 7 1 T (又は前記第 2 側壁 7 1 E の前記内側面 7 1 E 1) に接触することとなる。

20

【 0 2 3 8 】

このため、図 2 8 に示すように、前記燃料タンク 1 0 0 が傾斜した場合には、前記燃料が前記燃料タンク 1 0 0 の前記取付筒部 1 0 0 B 内の前記空間を介して前記取付部材 8 2 の前記空間 8 2 S 1 及び前記連通口 8 2 S 2、前記第 1 抵抗部材 5 1 の前記溝 5 1 D、前記連通口 5 1 E 及び前記溝 5 1 C、前記上部 5 1 B の周囲の前記小径空間 5 0 S 1 を経て前記昇降部材 2 3 の前記空間 2 3 S に入り込む。このとき、前記第 1 抵抗部材 5 1 の前記連通口 5 1 E で前記燃料の前記圧力は減少されると共に前記第 1 抵抗部材 5 1 の前記上部 5 1 B により前記上部 5 1 B の周囲の前記小径空間 5 0 S 1 を通過する前記燃料の圧力も減少されて、流速が早められた前記燃料は前記昇降部材 2 3 の前記空間 2 3 S 内に噴出する。このため、前記スプリング 1 7 の付勢力と相俟って、前記昇降部材 2 3 と前記弁体 2 2 を素早く押し上げて、前記弁体 2 2 は前記第 2 側壁 7 1 E の前記内側面 7 1 E 1 の前記凸部 7 1 T (又は前記第 2 側壁 7 1 E の前記内側面 7 1 E 1) に接触する。

30

【 0 2 3 9 】

なお、(8 - 1) の実施形態における後述する所定値である 5 k P a は、前記弁部 V E (又は前記弁部 V B と同様な構造の前記弁部) の面積の大きさにより設定された前記第 1 通路抵抗 (又は第 2 通路抵抗) と、前記弁体 2 2 と前記昇降部材 2 3 との合計重量未満の前記スプリング 1 7 の付勢力の大きさにより設定された圧力値である。

40

【 0 2 4 0 】

以上のように、前記燃料タンク 1 0 0 が傾斜した状態において、前記所定値である、例えば 5 k P a に達するまでは、前記弁体 2 2 は前記第 2 側壁 7 1 E の前記内側面 7 1 E 1 の前記凸部 7 1 T (又は前記第 2 側壁 7 1 E の前記内側面 7 1 E 1) に接触している状態が維持されるため、前記弁部 V E (又は前記弁部 V B と同様な構造の前記弁部) に設定された前記第 1 通路抵抗 (又は前記第 2 通路抵抗) により、前記内筒本体部 7 1 内の前記第 1 空間 S 3 1 内の前記燃料は、前記上水平壁 7 1 F の前記開口 7 1 S を介して前記収納部材 7 5 の前記大径空間 7 6 S 内へわずかしが流入しない。このため、前記燃料タンク 1 0 0 の外部、即ち前記弁機構体 6 0 の外部へとわずかしが流出しない。

【 0 2 4 1 】

50

従って、前記燃料の前記燃料タンク 100 外部への放出を極力抑制し、前記弁機構体 60 の前記弁機構部は安全弁としての機能を有し、燃費の向上を図ることができると共に環境の汚染を防止することができる。

【0242】

また同じく前記燃料タンク 100 が傾斜した状態で、前記燃料タンク 100 からの前記燃料の圧力（流体圧力）が、例えば 5 kPa に達した場合には、前記燃料が前記弁部 VE（又は前記弁部 VB と同様な構造の前記弁部）を通過し、斜め上方へ向けて上昇する前記燃料が円錐形状の前記第 2 空間 S32 内でこの斜め上方から前記弁体 22 を下方へ押し下げるように作用して、前記スプリング 17 の付勢力に抗して前記昇降部材 23 と前記弁体 22 を下降させて、前記弁部 VE（又は前記弁部 VB と同様な構造の前記弁部）を開放する。このため、前記内筒本体部 71 の前記開口 71S を介して前記内筒本体部 71 の前記貯留部 71A、前記収納部材 75 の前記小径空間 78S 及び前記大径空間 76S 内へと前記燃料は流入することとなる。

10

【0243】

このため、前記大径空間 76S 内の前記フィルター 79 は前記燃料をその内部の空間内に吸収する（取り込む）が、吸収できる量を超えた前記燃料は前記収納部材 75 の前記開口 76A 及び前記筒本体 70 の前記外筒本体部 72 の前記開口 72B と前記切除部 72A、前記上蓋 88 の前記凹部 88D を介して前記弁機構体 60 の外部へと流出する。

【0244】

そして、前記燃料タンク 100 が水平状態（「概ね水平状態」を含む。）に復帰した場合には、前記弁体 22 及び前記昇降部材 23 の重量により前記スプリング 17 が圧縮されて前記弁体 22 及び前記昇降部材 23 が下降して前記弁部 VE（又は前記弁部 VB と同様な構造の前記弁部）は開放する。そして、前記フィルター 79 に吸収された前記燃料は自重により直接垂れ落ちるか上面が内方に向けて傾斜している前記連結部 77 を介して前記貯留部 71A へと導かれる。また、前記エンジン 99 の駆動による前記燃料の消費により前記燃料タンク 100 内の圧力が負圧になる際に、前記上蓋 88 の前記凹部 88D、前記外筒本体部 72 の前記切除部 72A、前記開口 72B 及び前記収納部材 75 の前記開口 76A を介して大気を流入させながら前記フィルター 79 に吸収された前記燃料は前記貯留部 71A へと導かれる。そして、前述したように、前記燃料の自重によってか、又は前記燃料の消費によって前記貯留部 71A に貯留された前記燃料は、前記エンジン 99 の駆動による前記燃料の消費により前記燃料タンク 100 内の圧力が負圧になる際に、前記大気と共に前記燃料タンク 100 に戻され、前記フィルター 79 は前記燃料の吸収前の状態に再生される。

20

30

【0245】

なお、前記スプリング 17 の付勢力が前記昇降部材 23 と前記弁体 22 との合計した重量の 1.0 倍未満とした場合の前記弁機構体 60 において、前記燃料タンク 100 が概ね水平状態にあって、振動によって前記燃料タンク 100 内の前記燃料の波動が生じて前記燃料による圧力が上昇しても、前記第 1 抵抗部材 51 の前記連通口 51E 及び前記第 1 抵抗部材 51 の前記上部 51B が収納される前記吹上部材 50 の前記小径空間 50S1 により前記燃料の圧力は減圧されるので、更には前記開口 71S から前記燃料が上方へ流出しても前記フィルター 79 に吸収されるので、前記燃料は前記弁機構体 60 外部に流出することが極力抑制される。このことは、（7-2）で前述したような実施形態においても、前記第 1 抵抗部材 51 や前記第 2 抵抗部材 52 により、減圧されるので、同様に前記燃料は前記弁機構体 60 外部に流出することが極力抑制される。

40

【0246】

（8-2）前記スプリング 17 の付勢力が前記昇降部材 23 と前記弁体 22 との合計した重量の 1.0 倍以上とした実施形態（図 26、図 29 参照）

以下の図 29 に示す実施形態については、前記スプリング 17 の付勢力が前記昇降部材 23 と前記弁体 22 との合計した重量が、1.0 倍以上、例えば 1.1 以上～2.0 倍以下であり、以下説明する。

50

【 0 2 4 7 】

初めに、前記燃料タンク 1 0 0 が概ね水平状態又は傾斜した状態において、前記エンジン 9 9 の停止中において、外気温度が上昇して、前記燃料タンク 1 0 0 内の内圧が高まっても、前記燃料タンク 1 0 0 内の前記内圧が、例えば 5 k P a 未満であれば、前述したように、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F が前記内筒本体部 7 1 の前記第 2 側壁 7 1 E の前記内側面 7 1 E 1 に形成した前記凸部 7 1 T の前記頂部に前記スプリング 1 7 の付勢力により押圧されて点接触して（又は同じく前記横方向の外周 C F が前記第 2 側壁 7 1 E の前記内側面 7 1 E 1 に線接触して）、前記第 1 通路抵抗（又は前記第 2 通路抵抗）により前記第 1 空間 S 3 1 内の前記 V O C ガス又は前記燃料は前記第 2 空間 S 3 2 及び前記開口 7 1 S を介して前記燃料タンク 1 0 0 外部、即ち前記弁機構体 6 0 外部へわずかに放出されない（図 2 9 参照）。

10

【 0 2 4 8 】

なお、（ 8 - 2 ）の実施形態における後述する所定値である 5 k P a は、前記弁部 V E（又は前記弁部 V B と同様な構造の前記弁部）の面積の大きさにより設定された前記第 1 通路抵抗（又は前記第 2 通路抵抗）と、前記弁体 2 2 と前記昇降部材 2 3 との合計重量以上の前記スプリング 1 7 の付勢力の大きさにより設定された圧力値である。

【 0 2 4 9 】

同じく前記燃料タンク 1 0 0 が概ね水平状態又は傾斜した状態において、前記エンジン 9 9 の停止中において、外気温度の更なる上昇に伴って、前記 V O C ガスの発生量が更に増大して、又は前記燃料タンク 1 0 0 内が前記燃料の満タン状態がこれに近い状態下で前記燃料が膨張して、前記燃料タンク 1 0 0 内の圧力が更に高まって、例えば 5 k P a に達すると、前記燃料タンク 1 0 0 からの前記 V O C ガス又は前記燃料は、前記第 2 側壁 7 1 E の前記内側面 7 1 E 1 に形成された前記第 1 空気通路（又は前記第 2 空気通路）内を前記 V O C ガス又は前記燃料が上昇して、前記弁部 V E（又は前記弁部 V B と同様な構造の前記弁部）を通過し、斜め上方へ向けて上昇する前記 V O C ガス又は前記燃料が円錐台形状の前記第 2 空間 S 2 内でこの斜め上方から前記弁体 2 2 を下方へ押し下げるように作用して、前記スプリング 1 7 の付勢力に抗して前記弁体 2 2 及び前記昇降部材 2 3 を下降させて、前記弁部 V E（又は前記弁部 V B と同様な構造の前記弁部）を開放する。このため、前記内筒本体部 7 1 の前記開口 7 1 S を介して前記内筒本体部 7 1 の前記貯留部 7 1 A、前記収納部材 7 5 の前記小径空間 7 8 S 及び前記大径空間 7 6 S 内へと前記 V O C ガス又は前記燃料は流入することとなる。

20

30

【 0 2 5 0 】

このため、前記 V O C ガスは、前記大径空間 7 6 S 内の前記フィルタ - 7 9 を通過して、前記収納部材 7 5 の前記開口 7 6 A 及び前記筒本体 7 0 の前記外筒本体部 7 2 の前記開口 7 2 B と前記切除部 7 2 A、前記上蓋 8 8 の前記凹部 8 8 D を介して前記弁機構体 6 0 の外部へと放出される。また、前記燃料は前記大径空間 7 6 S 内の前記フィルター 7 9 の内部の空間内に吸収されるが、吸収できる量を超えた前記燃料は前記収納部材 7 5 の前記開口 7 6 A 及び前記筒本体 7 0 の前記外筒本体部 7 2 の前記開口 7 2 B と前記切除部 7 2 A、前記上蓋 8 8 の前記凹部 8 8 D を介して前記弁機構体 6 0 の外部へと放出される。即ち、前記燃料タンク 1 0 0 内からの過大な前記流体（前記 V O C ガスや前記燃料）の圧力は、前記弁機構体 6 0 の外部へと放出される。

40

【 0 2 5 1 】

そして、前記 V O C ガス又は前記燃料が放出されて、前記燃料タンク 1 0 0 内の圧力が 5 k P a 未満になると、前記スプリング 1 7 の付勢力により前記昇降部材 2 3 及び前記弁体 2 2 が上昇して、前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F が複数条の前記凸部 7 1 T と点接触する（又は同じく前記横方向の外周 C F が前記第 2 側壁 7 1 E の前記内側面 7 1 E 1 に線接触する）。従って、前記弁機構部は安全弁としての機能を有し、燃費の向上を図ることができると共に環境の汚染を防止することができる。

【 0 2 5 2 】

前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F が複数条の前記凸部 7 1 T と点接触する（又は同

50

じく前記横方向の外周 C F が前記第 2 側壁 7 1 E の前記内側面 7 1 E 1 に線接触する)と、前記燃料タンク 1 0 0 が概ね水平状態であれば、前記フィルター 7 9 に吸収された前記燃料は自重により直接垂れ落ちるか上面が内方に向けて傾斜している前記連結部 7 7 を介して前記貯留部 7 1 A へと導かれる。また、前記エンジン 9 9 の駆動による前記燃料の消費により前記燃料タンク 1 0 0 内の圧力が負圧になる際に、前記上蓋 8 8 の前記凹部 8 8 D、前記外筒本体部 7 2 の前記切除部 7 2 A、前記開口 7 2 B 及び前記収納部材 7 5 の前記開口 7 6 A を介して大気を流入させながら前記フィルター 7 9 に吸収された前記燃料は前記貯留部 7 1 A へと導かれる。そして、前述したように、前記燃料の自重によってか、又は前記燃料の消費によって前記貯留部 7 1 A に貯留された前記燃料は、前記エンジン 9 9 の駆動による前記燃料の消費により前記燃料タンク 1 0 0 内の圧力が負圧になる際に、前記大気と共に前記燃料タンク 1 0 0 に戻され、前記フィルター 7 9 は前記燃料の吸収前の状態に再生される。

10

【 0 2 5 3 】

なお、(8 - 1) 及び (8 - 2) の前記弁機構体 6 0 を前述した前記給油口キャップ 1 0 として使用することもできる。

【 0 2 5 4 】

(9) その他

以上説明した全ての実施形態において、前記給油口キャップ 1 0 又は前記弁機構体 6 0 の前記燃料タンク 1 0 0 への取付方法又は構造は、ネジ式又は前記スプリング 3 3 を使用して説明したが、これらに限らず、その取付方法又は構造は問わない。また、前記弁機構体 6 0 は前記燃料タンク 1 0 0 へ直接取り付けても、ホース等の連結部材を介して間接的に取り付けてもよく、特に取付方法又は構造も問わない。

20

【 0 2 5 5 】

なお、上述した全ての実施形態において、前記弁部 V A、V B、V C、V E は前記弁体 2 2 又は前記半球部分 2 2 A 1 の前記弁体部 2 2 A の前記横方向の外周と、前記筒本体 1 6 E の前記内側面 1 6 E 1 (前記凸部又は前記凹部を含む。) 又は前記内筒本体部 7 1 の前記内側面 7 1 E 1 (前記凸部又は前記凹部を含む。) との間で形成される開口のうち最も狭い開口である。

【 0 2 5 6 】

即ち、上述した全ての実施形態において、前記弁部 V A、V B、V C、V E は、
(a - 1) 前記昇降部材 2 3 上の前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F (又は前記弁体部 2 2 A の前記半球部分 2 2 A 1 の前記横方向の外周 C P) が複数条の前記凸部 1 6 T、7 1 T に点接触する部位間の前記弁体 2 2 の点接触しない前記横方向の外周 C F の部分 (又は前記半球部分 2 2 A 1 の点接触しない前記横方向の外周 C P の部分)、
(a - 2) 又は前記弁体 2 2 の前記横方向の外周 C F (又は前記半球部分 2 2 A 1 の前記横方向の外周 C P) が前記内側面 1 6 E 1、7 1 E 1 に線接触する部位間の前記弁体 2 2 の線接触しない前記横方向の外周 C F の部分 (又は前記半球部分 2 2 A 1 の線接触しない前記横方向の外周 C P の部分) と、
(b - 1) 前記弁体 2 2 の点接触しない前記横方向の外周 C F の部分 (又は前記半球部分 2 2 A 1 の点接触しない前記横方向の外周 C P の部分) と前記内側面 1 6 E 1、7 1 E 1 及び該内側面 1 6 E 1、7 1 E 1 の両隣の前記凸部 1 6 T、7 1 T との間で形成される開口のうち最も狭い開口を形成するように前記第 1 空気通路を形成する前記内側面 1 6 E 1、7 1 E 1 及び該内側面 1 6 E 1、7 1 E 1 の両隣の前記凸部 1 6 T、7 1 T を切断した前記第 1 空気通路の切り口である第 1 連通口、
(b - 2) 又は前記弁体 2 2 の線接触しない前記横方向の外周 C F の部分 (又は前記半球部分 2 2 A 1 の線接触しない前記横方向の外周 C P の部分) と前記第 2 空気通路を形成する前記凹部との間で形成される開口のうち最も狭い開口を形成するように前記凹部を形成するための面を切断した前記第 2 空気通路の切り口である第 2 連通口とで構成される。

30

40

【 0 2 5 7 】

なお、以上説明した全ての実施形態において、前記燃料タンク 1 0 0 に断熱処理を施す

50

ことにより、前記燃料タンク 1 0 0 内の圧力の上昇を抑制することができるので、以上説明した前記給油口キャップ 1 0 又は前記弁機構体 6 0 との組み合わせにより、前記 V O C ガス又は前記燃料の前記燃料タンク 1 0 0 外部への放出を更に抑制し、燃費の向上を図ることができると共に環境の汚染を防止することができ、また米国のカリフォルニア州の試験法にも対応可能となるものである。

【 0 2 5 8 】

以上説明した実施形態によれば、前述した特許文献 1、2 に開示された技術に比べて、更に一層、前記燃料から蒸発した前記有害な前記 V O C ガス又は前記燃料を外部に放出させることなく環境汚染を防止でき、燃費の向上も図ることができる燃料タンクの前記給油口キャップ 1 0 又は前記弁機構体 6 0 を提供することができる。

10

【 0 2 5 9 】

以上のように、本発明の実施態様について説明したが、上述の説明に基づいて当業者にとって種々の代替例、修正又は変形が可能であり、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲で前述の種々の代替例、修正又は変形を包含するものである。

【符号の説明】

【 0 2 6 0 】

1 0	給油口キャップ
1 2	外蓋
1 3	内蓋
1 3 A	底壁
1 5	第 1 空気通路
1 5 A	第 2 空気通路
1 6	筒本体
1 6 E 1	内側面
1 6 T	凸部
1 7	スプリング
2 2	弁体
2 3	昇降部材
2 3 A	大径部
2 3 B	小径部
2 3 S	空間
2 4、2 5	空気通路
5 0	吹上部材
5 0 A	小径部
5 0 B	段差部
5 0 C	大径部
5 0 S 1	小径空間
5 0 S 2	大径空間
5 1	第 1 抵抗部材
5 1 E	連通口
5 2	第 2 抵抗部材
5 2 C	連通口
6 0	弁機構体
6 1	給油口キャップ
7 0	筒本体
7 1	内筒本体部
7 1 A	貯留部
7 1 E	第 2 側壁
7 1 E 1	内側面
7 1 S	開口

20

30

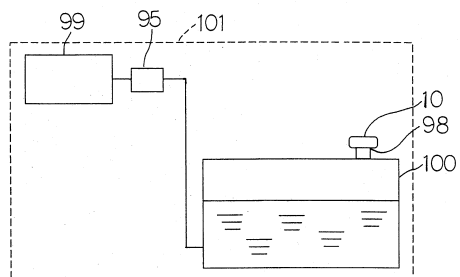
40

50

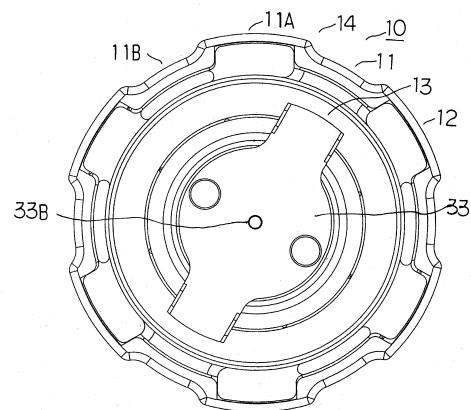
7 2	外筒本体部
7 3	連結部
7 4	取付部
7 5	収納部材
7 9	フィルター
8 2	取付部材
9 8	給油口
1 0 0	燃料タンク
S 1	第 1 空間
S 2	第 2 空間
S 3	開口
S 4	空間
V A、V B、V E	弁部
R A	第 1 連通口
R B	第 2 連通口

10

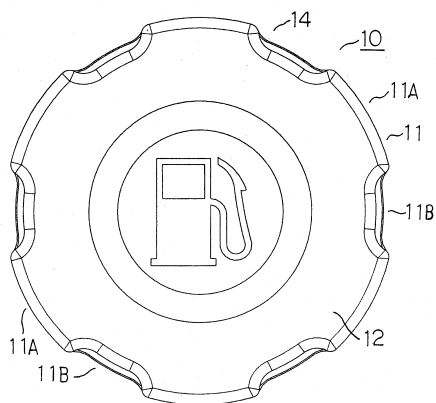
【図 1】



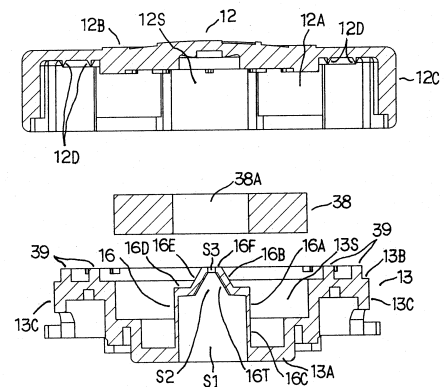
【図 3】



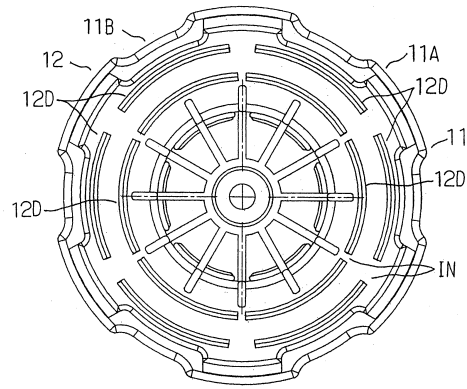
【図 2】



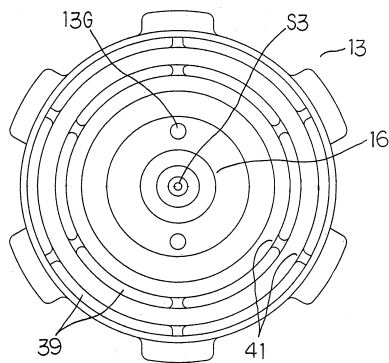
【図 4】



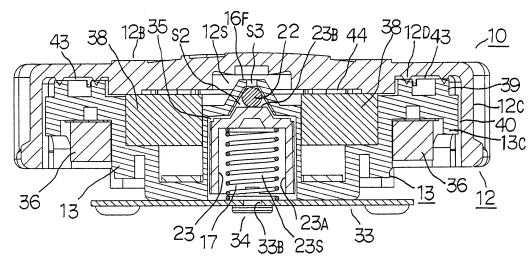
【図 5】



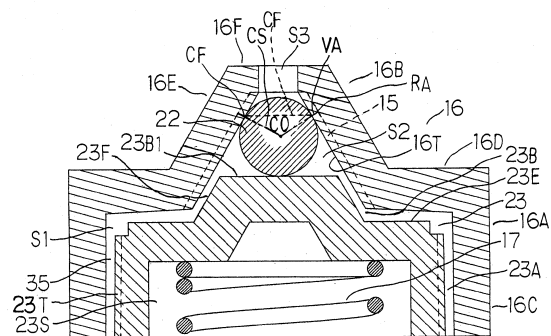
【図 6】



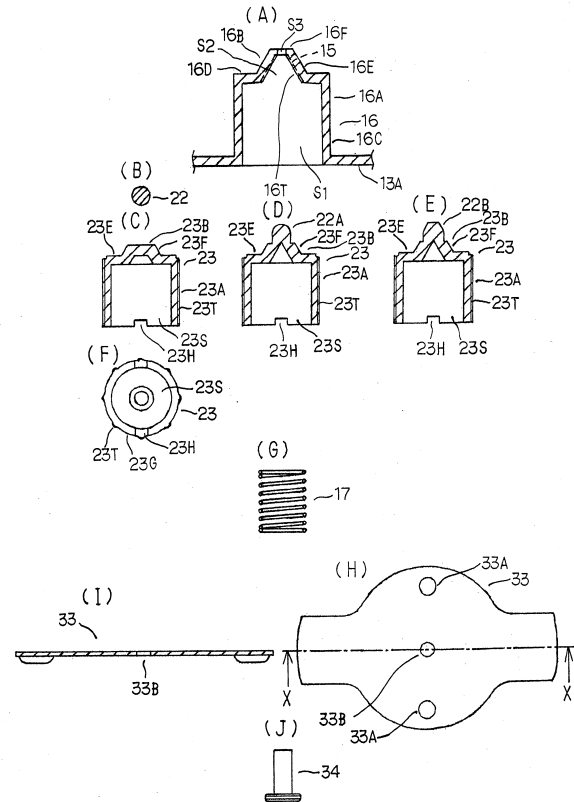
【図 8】



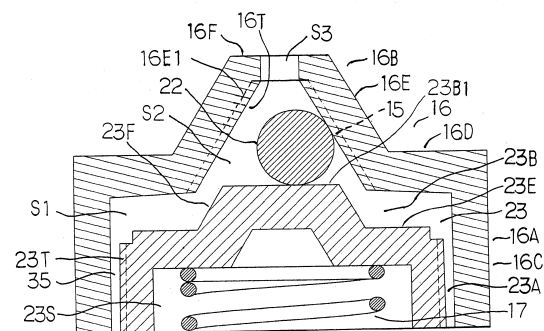
【図 9】



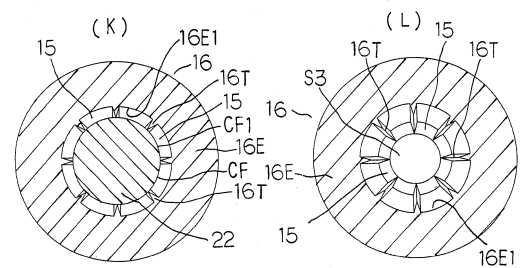
【図 7】



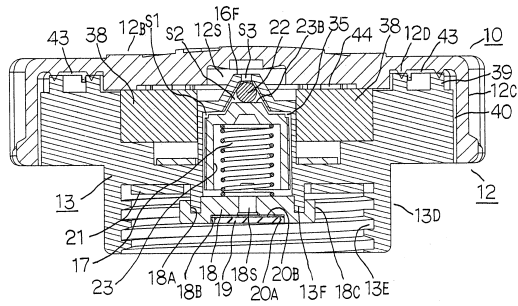
【図 10】



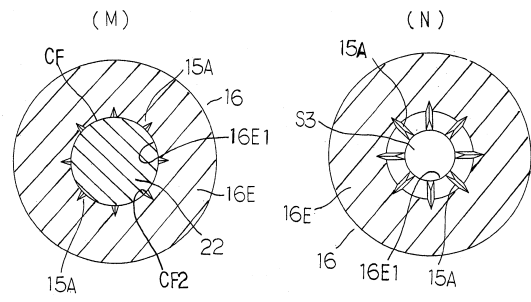
【図 11】



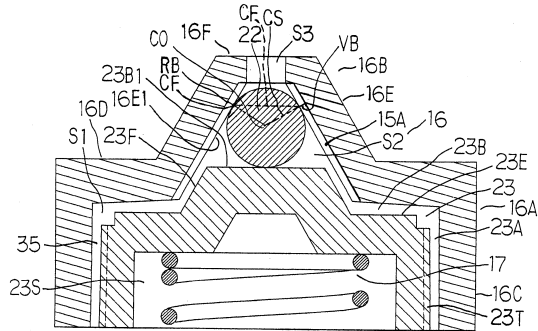
【図 12】



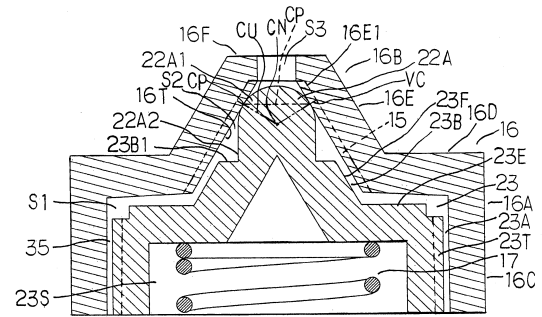
【図 14】



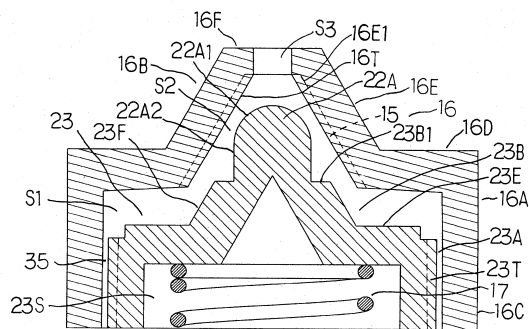
【図 13】



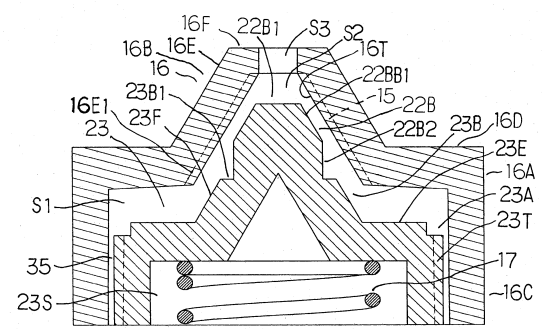
【図 15】



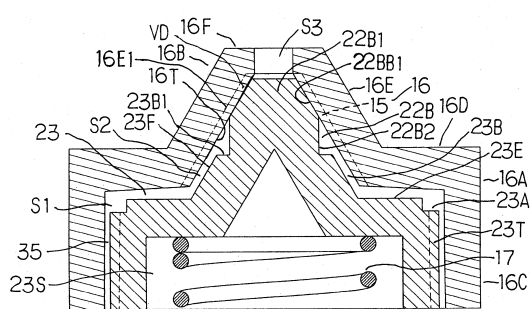
【図 16】



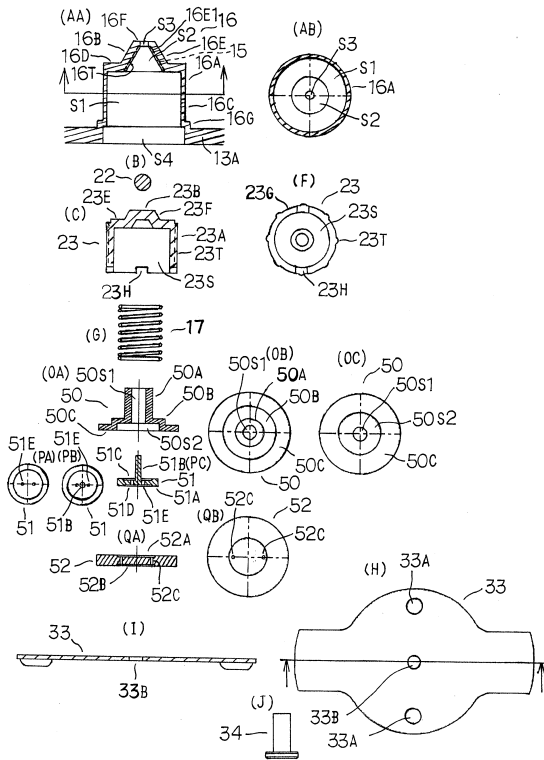
【図 18】



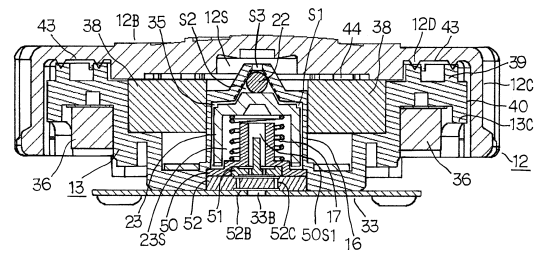
【図 17】



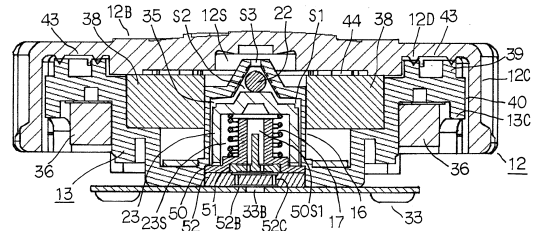
【 図 1 9 】



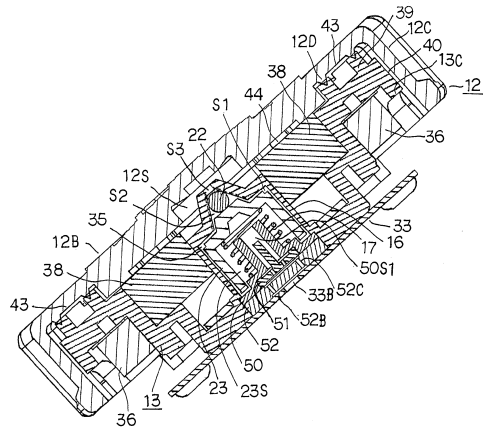
【 図 2 0 】



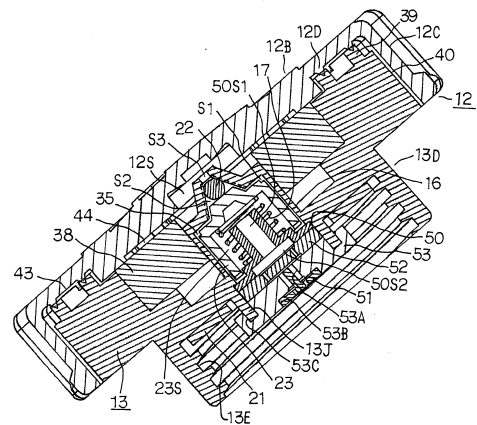
【 図 2 1 】



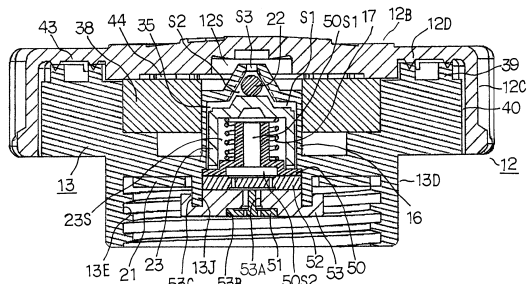
【 図 2 2 】



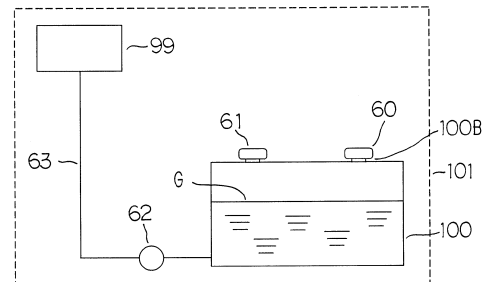
【 図 2 4 】



【 図 2 3 】



【 図 2 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-223633(JP,A)
特開2013-79106(JP,A)
特開2008-7095(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60K 15/03 - 15/05 ,
F02M 37/00 ,
F16K 17/04 , 24/00