(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5744344号
(P5744344)

(45)発行日　平成27年7月8日(2015.7.8)　(24)登録日　平成27年5月15日(2015.5.15)

(51)Int.Cl.		F I		
F16K 24/00	(2006.01)	F16K	24/00	P
B60K 15/035	(2006.01)	B60K	15/035	C
F16K 17/12	(2006.01)	B60K	15/035	B
F02M 37/00	(2006.01)	F16K	17/12	
		F02M	37/00	301E

請求項の数 45　(全 20 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2014-549174 (P2014-549174)
(86)(22)出願日　平成24年12月17日 (2012.12.17)
(65)公表番号　特表2015-507727 (P2015-507727A)
(43)公表日　平成27年3月12日 (2015.3.12)
(86)国際出願番号　PCT/US2012/070078
(87)国際公開番号　WO2013/096190
(87)国際公開日　平成25年6月27日 (2013.6.27)
審査請求日　平成26年8月6日 (2014.8.6)
(31)優先権主張番号　13/334,519
(32)優先日　平成23年12月22日 (2011.12.22)
(33)優先権主張国　米国(US)

早期審査対象出願

(73)特許権者　390033020
イートン　コーポレーション
ＥＡＴＯＮ　ＣＯＲＰＯＲＡＴＩＯＮ
アメリカ合衆国　４４１２２　オハイオ州　クリーヴランド　イートン　ブールバード　１ＯＯＯ
(74)代理人　100068618
弁理士　萼　経夫
(74)代理人　100104145
弁理士　宮崎　嘉夫
(74)代理人　100135035
弁理士　田上　明夫
(74)代理人　100131266
弁理士　▲高▼　昌宏

最終頁に続く

(54)【発明の名称】燃料タンクのベントバルブ組立体及び組立方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ベントバルブ組立体であって、
第一ハウジング部と、
第二ハウジング部と、
第三ハウジング部と、
第一バルブと、
第二バルブと、を含み、
前記第一、第二及び第三ハウジング部は、
前記第二ハウジング部と共に、前記第一バルブ及び前記第二バルブが前記第一ハウジング及び前記第三ハウジングの間に位置し、かつ、前記第二バルブが前記第一バルブに対して横方向に距離を置いて配置されるようにして、一つの軸に沿って互いに組み付けられ、
組み付けられた第一、第二及び第三ハウジング部により、前記第一バルブと前記第二バルブとの間を非直線状に連通する燃料蒸気流路が構成され、
前記第二ハウジング部には、前記第一バルブの燃料蒸気を排気するための第一開口が設けられ、更に、前記第二ハウジング部には、前記第二バルブの燃料蒸気を排気するための第二開口が設けられ、
前記第二開口は、前記第一開口に対して前記軸方向に距離を置いて配置され、それによって、前記燃料蒸気流路を流れる燃料蒸気は、前記第一開口を通る、前記第一開口から前記第二開口に向かう前記軸に沿った一方向の流れとなり、及び、前記一方向とは反対方向

の流れとなり、
前記第一バルブは、前記第一バルブが所定量だけ上昇した時に、前記第二ハウジング部の前記第一開口を閉鎖するように構成され、前記第二バルブは、燃料蒸気の圧力が規定値を下回った時に、前記第二ハウジング部の前記第二開口を通過して前記第一開口を流れる燃料蒸気の流れを阻止するように構成されていることを特徴とするベントバルブ組立体。
【請求項２】
前記第二ハウジング部の第一開口が、前記第一バルブと前記第三ハウジング部との間に配置され、
前記第二ハウジング部の第二開口が、前記第二バルブと前記第一ハウジング部との間に配置されていることを特徴とする請求項１記載のベントバルブ組立体。
【請求項３】
前記第二バルブは重力によって閉鎖位置へと付勢されるように構成されていることを特徴とする請求項１記載のベントバルブ組立体。
【請求項４】
前記第二バルブは、前記第二バルブを閉鎖位置へと付勢するばねを含むことを特徴とする請求項１記載のベントバルブ組立体。
【請求項５】
前記第一ハウジング部及び前記第二ハウジング部には、相補的な形状部が形成され、それらが組み合わされて、前記第一ハウジング部を前記第二ハウジング部に保持する、ラビリンスシールが構成され、
前記第二ハウジング部及び前記第三ハウジング部には、相補的な形状部が形成され、それらが組み合わされて、前記第二ハウジング部を前記第三ハウジング部に保持する、別のラビリンスシールが構成されることを特徴とする請求項１記載のベントバルブ組立体。
【請求項６】
前記第一ハウジング部及び前記第三ハウジング部のうちの一方は、タブリテーナを有し、
前記第一ハウジング部及び前記第三ハウジング部のうちの他方は、それらから延びて前記タブリテーナと係合して保持されることにより、前記第一ハウジング部を前記第三ハウジング部に装着するスナップタブを有していることを特徴とする請求項１記載のベントバルブ組立体。
【請求項７】
前記第三ハウジング部は、燃料タンクの内面に対して熱溶着によって直接的に装着されることで、燃料タンクと組合せて用いられることを特徴とする請求項１記載のベントバルブ組立体。
【請求項８】
前記第三ハウジング部が燃料タンクに固定され、前記第一、第二及び第三ハウジング部が互いに組み付けられた状態で、前記第一開口は、前記第二開口よりも前記軸に沿った前記燃料タンクに近い位置となるように、燃料タンクと組合せて用いられることを特徴とする請求項１記載のベントバルブ組立体。
【請求項９】
前記第一バルブは液体－蒸気分別バルブであり、前記第二バルブは圧力保持バルブであることを特徴とする請求項１記載のベントバルブ組立体。
【請求項１０】
前記第一バルブはフロートを含み、
更に、前記フロートに対してヒンジ結合され、規定値以上の蒸気圧力を受けて、前記第一開口から剥がされるように構成された脱皮手段を含むことを特徴とする請求項９記載のベントバルブ組立体。
【請求項１１】
燃料タンクのためのベントバルブ組立体であって、
第一ハウジング部、第二ハウジング部及び第三ハウジング部を含むハウジングと、
液体－蒸気分別バルブと、

圧力保持バルブと、を有し、
前記第一、第二及び第三ハウジング部は、互いに軸方向に沿って一方向に組み付けられ、前記第二ハウジング部は前記第一及び前記第三ハウジング部に挟持され、前記圧力保持バルブは、前記液体－蒸気分別バルブに対し横方向に距離を置いて配置され、
前記液体－蒸気分別バルブは、前記液体－蒸気分別バルブが備えるフロートが閉鎖位置に向けて所定量だけ上昇した時に、前記第二ハウジング部に形成された第一開口を通過して前記第一ハウジング部を流れる燃料蒸気の流れを阻止するように構成されており、
前記圧力保持バルブは、燃料蒸気の圧力が規定値を下回った時に、前記第二ハウジング部に設けられた第二開口を通過して前記第一開口を流れる燃料蒸気の流れを阻止するように構成され、
前記液体－蒸気分別バルブは、前記液体－蒸気分別バルブが閉鎖位置へと上昇する時に、第二開口の軸方向位置を越した位置を移動するように構成されていることを特徴とするベントバルブ組立体。
【請求項１２】
前記第一ハウジング部及び前記第二ハウジング部には、相補的な形状部が形成され、それらが組み合わされて、前記第一ハウジング部を前記第二ハウジング部に保持する、ラビリンスシールが構成され、
前記第二ハウジング部及び前記第三ハウジング部には、相補的な形状部が形成され、それらが組み合わされて、前記第二ハウジング部を前記第三ハウジング部に保持する、別のラビリンスシールが構成されることを特徴とする請求項１１記載のベントバルブ組立体。
【請求項１３】
前記第一ハウジング部及び前記第三ハウジング部のうちの一方は、タブリテーナを有し、
前記第一ハウジング部及び前記第三ハウジング部のうちの他方は、それらから延びて前記タブリテーナと係合して保持されることにより、前記第一ハウジング部を前記第三ハウジング部に装着するスナップタブを有していることを特徴とする請求項１１記載のベントバルブ組立体。
【請求項１４】
前記第三ハウジング部が燃料タンクに固定され、前記第一、第二及び第三ハウジング部が互いに組み付けられた状態で、前記第一開口は、前記第二開口よりも前記軸に沿った前記燃料タンクに近い位置となるように、燃料タンクと組合せて用いられることを特徴とする請求項１１記載のベントバルブ組立体。
【請求項１５】
第一バルブと、第二バルブとを含む、ベントバルブ組立体の組立方法であって、
第一ハウジング部、第二ハウジング部、及び、第三ハウジング部を、一つの軸に沿って互いに組み付け、このとき、
前記第一バルブと前記第二バルブとを互いに横方向に距離を置いて、前記第一及び前記第三ハウジング部の間に配置し、
前記第二ハウジング部を前記第一ハウジング及び前記第三ハウジングの間に挟持し、
前記第一バルブから前記第二バルブへの燃料蒸気の流れを許容するための第一開口と、
前記第二バルブを通過する燃料蒸気の流れを許容する第二開口とを、
前記第一開口が、前記第二開口に対して前記軸方向に距離を置くようにして配置し、それによって、前記燃料蒸気流路を流れる燃料蒸気が、前記第一開口を通る、前記軸に沿った一方向の流れとなり、及び、前記一方向とは反対方向の前記軸に沿った方向に流れるように構成され、
前記組み付け工程には、前記第一ハウジング部及び前記第三ハウジング部のうちの一方から、前記第一ハウジング部及び前記第三ハウジング部のうちの他方に設けられたタブリテーナへ向けてスナップタブを延設し、前記第一ハウジング部と前記第三ハウジング部との間に前記第二ハウジングを保持するようにして、前記第一ハウジング部を前記第三ハウジング部に対して組み付ける工程を含むことを特徴とする組立方法。
【請求項１６】

前記組み付け工程に先立ち、前記第一バルブを、前記第一ハウジング部と前記第二ハウジング部との間に配置し、
　前記第二バルブを、前記第二ハウジング部と、前記第一ハウジング部及び前記第三ハウジング部のうちの一方との間に配置することを特徴とする請求項１５記載の組立方法。
【請求項１７】
前記組み付け工程には、ラビリンスシールを構成する前記各ハウジング部の相補的な形状部を、整列させる工程を含むことを特徴とする請求項１５記載の組立方法。
【請求項１８】
ベントバルブ組立体を燃料タンクの内面に対し熱溶着によって固定することを特徴とする請求項１５記載の組立方法。
【請求項１９】
ベントバルブ組立体であって、
　第一ハウジング部と、
　第二ハウジング部と、
　第三ハウジング部と、
　第一バルブと、
　第二バルブと、を含み、
　前記第一、第二及び第三ハウジング部は、
　前記第二ハウジング部と共に、前記第一バルブ及び前記第二バルブが前記第一ハウジング及び前記第三ハウジングの間に位置し、かつ、前記第二バルブが前記第一バルブに対して横方向に距離を置いて配置されるようにして、一つの軸に沿って互いに組み付けられ、
　組み付けられた第一、第二及び第三ハウジング部により、前記第一バルブと前記第二バルブとの間を非直線状に連通する燃料蒸気流路が構成され、
　前記第二ハウジング部には、前記第一バルブの燃料蒸気を排気するための第一開口が設けられ、更に、前記第二ハウジング部には、前記第二バルブの燃料蒸気を排気するための第二開口が設けられ、
　前記第二開口は、前記第一開口に対して前記軸方向に距離を置いて配置され、それによって、前記燃料蒸気流路を流れる燃料蒸気は、前記第一開口を通る、前記第一開口から前記第二開口に向かう前記軸に沿った一方向の流れとなり、及び、前記一方向とは反対方向の流れとなり、
　前記第二ハウジング部の第一開口が、前記第一バルブと前記第三ハウジング部との間に配置され、前記第二ハウジング部の第二開口が、前記第二バルブと前記第一ハウジング部との間に配置されていることを特徴とするベントバルブ組立体。
【請求項２０】
前記第二バルブは重力によって閉鎖位置へと付勢されるように構成されていることを特徴とする請求項１９記載のベントバルブ組立体。
【請求項２１】
前記第一ハウジング部及び前記第二ハウジング部には、相補的な形状部が形成され、それらが組み合わされて、前記第一ハウジング部を前記第二ハウジング部に保持する、ラビリンスシールが構成され、
　前記第二ハウジング部及び前記第三ハウジング部には、相補的な形状部が形成され、それらが組み合わされて、前記第二ハウジング部を前記第三ハウジング部に保持する、別のラビリンスシールが構成されることを特徴とする請求項１９記載のベントバルブ組立体。
【請求項２２】
前記第一ハウジング部及び前記第三ハウジング部のうちの一方は、タブリテーナを有し、
　前記第一ハウジング部及び前記第三ハウジング部のうちの他方は、それらから延びて前記タブリテーナと係合して保持されることにより、前記第一ハウジング部を前記第三ハウジング部に装着するスナップタブを有していることを特徴とする請求項１９記載のベントバルブ組立体。
【請求項２３】

前記第三ハウジング部は、燃料タンクの内面に対して熱溶着によって直接的に装着されることで、燃料タンクと組合せて用いられることを特徴とする請求項１９記載のベントバルブ組立体。

【請求項２４】

前記第三ハウジング部が燃料タンクに固定され、前記第一、第二及び第三ハウジング部が互いに組み付けられた状態で、前記第一開口は、前記第二開口よりも前記軸に沿った前記燃料タンクに近い位置となるように、燃料タンクと組合せて用いられることを特徴とする請求項１９記載のベントバルブ組立体。

【請求項２５】

前記第一バルブは液体－蒸気分別バルブであり、前記第二バルブは圧力保持バルブであることを特徴とする請求項１９記載のベントバルブ組立体。

【請求項２６】

前記第一バルブはフロートを含み、

更に、前記フロートに対してヒンジ結合され、規定値以上の蒸気圧力を受けて、前記第一開口から剥がされるように構成された脱皮手段を含むことを特徴とする請求項２５記載のベントバルブ組立体。

【請求項２７】

ベントバルブ組立体であって、

第一ハウジング部と、

第二ハウジング部と、

第三ハウジング部と、

第一バルブと、

第二バルブと、を含み、

前記第一、第二及び第三ハウジング部は、

前記第二ハウジング部と共に、前記第一バルブ及び前記第二バルブが前記第一ハウジング及び前記第三ハウジングの間に位置し、かつ、前記第二バルブが前記第一バルブに対して横方向に距離を置いて配置されるようにして、一つの軸に沿って互いに組み付けられ、

組み付けられた第一、第二及び第三ハウジング部により、前記第一バルブと前記第二バルブとの間を非直線状に連通する燃料蒸気流路が構成され、

前記第二ハウジング部には、前記第一バルブの燃料蒸気を排気するための第一開口が設けられ、更に、前記第二ハウジング部には、前記第二バルブの燃料蒸気を排気するための第二開口が設けられ、

前記第二開口は、前記第一開口に対して前記軸方向に距離を置いて配置され、それによって、前記燃料蒸気流路を流れる燃料蒸気は、前記第一開口を通る、前記第一開口から前記第二開口に向かう前記軸に沿った一方向の流れとなり、及び、前記一方向とは反対方向の流れとなり、

前記第二バルブは重力によって閉鎖位置へと付勢されるように構成されていることを特徴とするベントバルブ組立体。

【請求項２８】

前記第一ハウジング部及び前記第二ハウジング部には、相補的な形状部が形成され、それらが組み合わされて、前記第一ハウジング部を前記第二ハウジング部に保持する、ラビリンスシールが構成され、

前記第二ハウジング部及び前記第三ハウジング部には、相補的な形状部が形成され、それらが組み合わされて、前記第二ハウジング部を前記第三ハウジング部に保持する、別のラビリンスシールが構成されることを特徴とする請求項２７記載のベントバルブ組立体。

【請求項２９】

前記第一ハウジング部及び前記第三ハウジング部のうちの一方は、タブリテーナを有し、

前記第一ハウジング部及び前記第三ハウジング部のうちの他方は、それらから延びて前記タブリテーナと係合して保持されることにより、前記第一ハウジング部を前記第三ハウジング部に装着するスナップタブを有していることを特徴とする請求項２７記載のベント

バルブ組立体。
【請求項３０】
前記第三ハウジング部は、燃料タンクの内面に対して熱溶着によって直接的に装着されることで、燃料タンクと組合せて用いられることを特徴とする請求項２７記載のベントバルブ組立体。
【請求項３１】
前記第三ハウジング部が燃料タンクに固定され、前記第一、第二及び第三ハウジング部が互いに組み付けられた状態で、前記第一開口は、前記第二開口よりも前記軸に沿った前記燃料タンクに近い位置となるように、燃料タンクと組合せて用いられることを特徴とする請求項２７記載のベントバルブ組立体。
【請求項３２】
前記第一バルブは液体－蒸気分別バルブであり、前記第二バルブは圧力保持バルブであることを特徴とする請求項２７記載のベントバルブ組立体。
【請求項３３】
前記第一バルブはフロートを含み、
更に、前記フロートに対してヒンジ結合され、規定値以上の蒸気圧力を受けて、前記第一開口から剥がされるように構成された脱皮手段を含むことを特徴とする請求項３２記載のベントバルブ組立体。
【請求項３４】
ベントバルブ組立体であって、
第一ハウジング部と、
第二ハウジング部と、
第三ハウジング部と、
第一バルブと、
第二バルブと、を含み、
前記第一、第二及び第三ハウジング部は、
前記第二ハウジング部と共に、前記第一バルブ及び前記第二バルブが前記第一ハウジング及び前記第三ハウジングの間に位置し、かつ、前記第二バルブが前記第一バルブに対して横方向に距離を置いて配置されるようにして、一つの軸に沿って互いに組み付けられ、
組み付けられた第一、第二及び第三ハウジング部により、前記第一バルブと前記第二バルブとの間を非直線状に連通する燃料蒸気流路が構成され、
前記第二ハウジング部には、前記第一バルブの燃料蒸気を排気するための第一開口が設けられ、更に、前記第二ハウジング部には、前記第二バルブの燃料蒸気を排気するための第二開口が設けられ、
前記第二開口は、前記第一開口に対して前記軸方向に距離を置いて配置され、それによって、前記燃料蒸気流路を流れる燃料蒸気は、前記第一開口を通る、前記第一開口から前記第二開口に向かう前記軸に沿った一方向の流れとなり、及び、前記一方向とは反対方向の流れとなり、
前記第一バルブは液体－蒸気分別バルブであり、前記第二バルブは圧力保持バルブであることを特徴とするベントバルブ組立体。
【請求項３５】
前記第二バルブは、前記第二バルブを閉鎖位置へと付勢するばねを含むことを特徴とする請求項３４記載のベントバルブ組立体。
【請求項３６】
前記第一ハウジング部及び前記第二ハウジング部には、相補的な形状部が形成され、それらが組み合わされて、前記第一ハウジング部を前記第二ハウジング部に保持する、ラビリンスシールが構成され、
前記第二ハウジング部及び前記第三ハウジング部には、相補的な形状部が形成され、それらが組み合わされて、前記第二ハウジング部を前記第三ハウジング部に保持する、別のラビリンスシールが構成されることを特徴とする請求項３４記載のベントバルブ組立体。

【請求項３７】
前記第一ハウジング部及び前記第三ハウジング部のうちの一方は、タブリテーナを有し、
前記第一ハウジング部及び前記第三ハウジング部のうちの他方は、それらから延びて前記タブリテーナと係合して保持されることにより、前記第一ハウジング部を前記第三ハウジング部に装着するスナップタブを有していることを特徴とする請求項３４記載のベントバルブ組立体。
【請求項３８】
前記第一バルブはフロートを含み、
更に、前記フロートに対してヒンジ結合され、規定値以上の蒸気圧力を受けて、前記第一開口から剥がされるように構成された脱皮手段を含むことを特徴とする請求項３４記載のベントバルブ組立体。
【請求項３９】
前記第三ハウジング部は、燃料タンクの内面に対して熱溶着によって直接的に装着されることで、燃料タンクと組合せて用いられることを特徴とする請求項３４記載のベントバルブ組立体。
【請求項４０】
前記第三ハウジング部が燃料タンクに固定され、前記第一、第二及び第三ハウジング部が互いに組み付けられた状態で、前記第一開口は、前記第二開口よりも前記軸に沿った前記燃料タンクに近い位置となるように、燃料タンクと組合せて用いられることを特徴とする請求項３４記載のベントバルブ組立体。
【請求項４１】
ベントバルブ組立体であって、
第一ハウジング部と、
第二ハウジング部と、
第三ハウジング部と、
第一バルブと、
第二バルブと、を含み、
前記第一、第二及び第三ハウジング部は、
前記第二ハウジング部と共に、前記第一バルブ及び前記第二バルブが前記第一ハウジング及び前記第三ハウジングの間に位置し、かつ、前記第二バルブが前記第一バルブに対して横方向に距離を置いて配置されるようにして、一つの軸に沿って互いに組み付けられ、
組み付けられた第一、第二及び第三ハウジング部により、前記第一バルブと前記第二バルブとの間を非直線状に連通する燃料蒸気流路が構成され、
前記第二ハウジング部には、前記第一バルブの燃料蒸気を排気するための第一開口が設けられ、更に、前記第二ハウジング部には、前記第二バルブの燃料蒸気を排気するための第二開口が設けられ、
前記第二開口は、前記第一開口に対して前記軸方向に距離を置いて配置され、それによって、前記燃料蒸気流路を流れる燃料蒸気は、前記第一開口を通る、前記第一開口から前記第二開口に向かう前記軸に沿った一方向の流れとなり、及び、前記一方向とは反対方向の流れとなり、
前記第一ハウジング部及び前記第三ハウジング部のうちの一方は、タブリテーナを有し、
前記第一ハウジング部及び前記第三ハウジング部のうちの他方は、それらから延びて前記タブリテーナと係合して保持されることにより、前記第一ハウジング部を前記第三ハウジング部に装着するスナップタブを有していることを特徴とするベントバルブ組立体。
【請求項４２】
前記第二バルブは、前記第二バルブを閉鎖位置へと付勢するばねを含むことを特徴とする請求項４１記載のベントバルブ組立体。
【請求項４３】
前記第一ハウジング部及び前記第二ハウジング部には、相補的な形状部が形成され、それ

らが組み合わされて、前記第一ハウジング部を前記第二ハウジング部に保持する、ラビリンスシールが構成され、

前記第二ハウジング部及び前記第三ハウジング部には、相補的な形状部が形成され、それらが組み合わされて、前記第二ハウジング部を前記第三ハウジング部に保持する、別のラビリンスシールが構成されることを特徴とする請求項４１記載のベントバルブ組立体。

【請求項４４】

前記第三ハウジング部は、燃料タンクの内面に対して熱溶着によって直接的に装着されることで、燃料タンクと組合せて用いられることを特徴とする請求項４１記載のベントバルブ組立体。

【請求項４５】

前記第三ハウジング部が燃料タンクに固定され、前記第一、第二及び第三ハウジング部が互いに組み付けられた状態で、前記第一開口は、前記第二開口よりも前記軸に沿った前記燃料タンクに近い位置となるように、燃料タンクと組合せて用いられることを特徴とする請求項４１記載のベントバルブ組立体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、ベントバルブ組立体及びベントバルブ組立体の組立方法に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

燃料タンクのベントバルブ組立体は、予め設定された状況下で、燃料蒸気の排出を許容することにより、燃料タンク内の燃料蒸気を調整するために、一般的に用いられているものである。いくつかのベントバルブ組立体は、一つ以上のバルブが共通のハウジングに一体的に組付けられている。複数のバルブを有するベントバルブ組立体とハウジングとの組付けは、複雑でかつ時間の浪費を来すものである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

ベントバルブ組立体は、単純な組立構造と最小高さの外形とを実現するものである。このベントバルブ組立体は、第一ハウジング部と、第二ハウジング部と、第三ハウジング部と、更に、第一バルブ及び第二バルブとを含むものである。第一、第二及び第三ハウジング部は、第二ハウジング部に規定された一方向軸に沿って、互いに組付けられるように構成され、第一及び第三ハウジング部の間に第一バルブ及び第二バルブが配置され、第二バルブは、第一バルブに対して横方向に間隔を空けて配置されている。組み付けられた第一、第二及び第三ハウジング部により、燃料蒸気が第一バルブから第二バルブへと向かう、非直線状の流路が構成され、全高が低く抑えられたベントバルブ組立体が構成される。一つの実施の形態では、第一バルブは液体－蒸気分別バルブであり、第二バルブは圧力保持バルブである。

【課題を解決するための手段】

【０００４】

燃料タンクベントバルブ組立体の組立方法は、第一バルブ及び第二バルブを第一、第二及び第三ハウジング部の各々に対して、一方向軸に沿って組付けるものであり、これにより、第一バルブ及び第二バルブは、第一及び第二ハウジング部の間で、互いに横方向に位置するように配置され、第二ハウジング部には、第一バルブから第二バルブに向かう蒸気の流れを形成する開口が形成されている。

【０００５】

ベントバルブ組立体のハウジング部は、一方向軸に沿って組付けられているので、組み立て方法は単純化され、かつ、組立時間が短縮される。第二バルブが第一バルブの横方向に配置されることで、バルブ及びハウジング部の組立は、一つの軸方向に沿ってのみ行わ

れるものとなる。従来のベントバルブ組立体において、ハウジング部は、様々な軸方向に沿って組立てる必要があった。本発明によれば、構成要素の組立固定具には、一方向軸に沿った変位に対して保持することのみが要求され、組立工程における組み立てに必要なフロアスペースの狭小化を図るものとなる。

【０００６】

加えて、第二バルブが第一バルブに対して横方向に配置されることで、ベントバルブ組立体の全高が最小化される。一つの実施の形態によれば、第一バルブは液体－蒸気分別バルブであり、第二バルブは圧力保持バルブであり、最小高さのベントバルブ組立体は、液体－蒸気分別バルブを燃料タンクのより高位置に配置することを可能とし、より高位置での燃料遮断高さを実現するものとなる。

【０００７】

本発明が開示する上述の特徴及び利点、並びに、他の特徴及び利点は、以下に示す本発明によって達成されるベストモードの説明を、対応する図面と共に参照することで、容易に明らかとなるであろう。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】図１は、本発明の第一の実施の形態に係る、液体－蒸気分別バルブ及び圧力保持バルブを備えるベントバルブ組立体の、概略断面図である。

【０００９】

【図２】図２は、本発明の第二の実施の形態に係る、液体－蒸気分別バルブ及び圧力保持バルブを備えるベントバルブ組立体の、概略断面図である。

【００１０】

【図３】図３は、図２に示されるベントバルブ組立体の分解図である。

【００１１】

【図４】図４は、本発明の第三の実施の形態に係る、液体－蒸気分別バルブ及び圧力保持バルブを備えるベントバルブ組立体の、概略断面図である。

【００１２】

【図５】図５は、本発明の第四の実施の形態に係る、液体－蒸気分別バルブ及び圧力保持バルブを備えるベントバルブ組立体の、概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

各参照図において、同様の構成要素には同様の符号が付されており、図１には、燃料タンク１１に対して装着可能に構成されたベントバルブ組立体１０が示されており、これによって燃料タンクからの燃料蒸気の排気を制御するものである。ベントバルブ組立体１０は、第一バルブ、本実施の形態では液体－蒸気分別バルブ（ＬＶＤＶ）１２と、第二バルブ、本実施の形態では圧力保持バルブ（ＰＨＶ）１４の双方が含まれている。ベントバルブ組立体１０は、組立が一方向軸Ｅに沿って行われることで単純化され、組立工程数が削減されるように構成されている。加えて、圧力保持バルブ１４は、ＬＶＤＶ１２に対して横方向にオフセットするように配置されている。これにより、ベントバルブ組立体１０が燃料タンク１１内に装着された状態で、ＬＶＤＶ１２は燃料タンク１１の上部壁に近接配置され、その結果として、ＬＶＤＶ１２はより高い液面高さで閉じるものとなる。

【００１４】

ベントバルブ組立体１０は、第一ハウジング部２０、第二ハウジング部２２及び第三ハウジング部２４の、三つのハウジング部を含んでいる。第一ハウジング部２０は、下部ハウジング部に該当し、ベントバルブ組立体１０が燃料タンク１１内に装着された状態で、燃料タンク１１内で最も低位に位置するものである。第三ハウジング部２４は、上部ハウジング部に該当し、ベントバルブ組立体１０が燃料タンク１１内に装着された状態で、燃料タンク１１内で最も高位に位置するものである。第二ハウジング部２２は、中間ハウジング部又は中間プレートに該当し、ベントバルブ組立体１０が燃料タンク１１内に装着された状態で、上部ハウジング部２４及び下部ハウジング部２０に挟まれ、かつ、保持され

るものである。第三ハウジング部２４は、燃料タンク１１に装着されるように構成されたタンク装着手段２７に取り付けられる。例えば、タンク装着手段２７は、ベントバルブ組立体１０を燃料タンク１１の上部壁に保持するために、燃料タンク１１の開口に嵌め込まれるように構成された部材である。又は、タンク装着手段２７は、燃料タンク１１の素材が比較的高温になることで、溶着されるように構成された部材である。更には、第三ハウジング部２４は、図２、図４又は図５に示されるように、燃料タンク１１に対して熱溶着によって直接的に装着されるものである。第一ハウジング部２０、第二ハウジング部２２及び第三ハウジング部２４は、本開示内容に鑑み、上述した機能的な特徴の他に、装飾的な特徴が与えられるものであっても良いことは、理解されるであろう。

【００１５】

中間ハウジング部２２は、ＬＶＤＶ１２の上方に位置する第一開口２６と、ＰＨＶ１４の下方に位置する第二開口２８とを含んでいる。第二開口２８は、第一開口２６に対して横方向に間隔を空けて、かつ、軸方向に距離を置いて配置されている。中間ハウジング部２２は、ＬＶＤＶ１２からＰＨＶ１４へと向かう蒸気の流れが、下部ハウジング部２０及び上部ハウジング部２４の間で、直線状の流れとならないように構成されており、それによって、ＰＨＶ１４は、ＬＶＤＢ１２の直上に位置する態様ではなく、ＬＶＤＶ１２に対して横方向に間隔を空けて配置されている。

【００１６】

ＬＶＤＶ１２は、ばね３２により第一開口２６へと弾性的に付勢されたフロート３０を含んでいる。下部ハウジング部２０の開口３４は、下部ハウジング部２０及び第一開口２６を燃料蒸気が通過することを許容するものである。燃料タンク１１の液体燃料レベルが規定のレベルにあるとき、フロート３０が浮上して第一開口２６を閉鎖する。ピボット３６を介してフロート３０に対しヒンジ結合された脱皮手段（peel-away device）３５が、フロート３０の浮上時に第一開口２６を閉鎖する。フロート３０が、予め設定された浮上量３１だけ上昇し、図示される低位から閉鎖位置に達すると、脱皮手段３５は中間ハウジング部２２の第一開口２６に対峙する。その結果燃料蒸気は排気されず、燃料タンク１１の燃料レベルはそれ以上上昇せず、液体燃料は燃料パイプを逆流して、ディスペンスノズル（dispensing nozzle：図示省略）を閉鎖する。燃料タンク１１内の燃料蒸気圧力が規定値以上に上昇すると、その一方で脱皮手段３５に掛る力の均衡により脱皮手段３５は第一開口２６から剥がされ（peel away）、蒸気圧力を開放する。このようにして、液体が放出されることなく燃料蒸気が排気されることで、ＬＶＤＶ１２は燃料蒸気と液体とを分別し、上述したような液体－蒸気分別バルブとして機能する。燃料蒸気は、従って、開口３４及び第一開口２６を介して燃料タンクの蒸気空間（fuel tank vapor space）を、矢印Ａで示されるように流れる。燃料タンク１１の液体レベルが低下すると、フロート３０は図１に示さるように下降し、燃料蒸気は矢印Ａで示される流路で排出される。

【００１７】

ＰＨＶ１４は、中間ハウジング部２２に形成されたリテーナ４２内に配置されるウエイトボール４０を含んでいる。ウエイトボール４０に重力が掛ることで、第二開口２８の下方の燃料蒸気圧力が規定値に上昇しない状態で、第二開口２８を閉鎖し、ウエイトボール４０が上方に向けて上昇すると、矢印Ｂで示され、それに続く矢印Ｃで示される燃料蒸気流のごとく、燃料蒸気の第一開口２６から第二開口２８へ向かう流れが許容され、燃料蒸気回収システムへとつながるベントバルブ組立体出口４４へと流れる。中間ハウジング部２２は、横方向に延びる壁部４６、軸方向に延びる壁部４８、４９、及び、横方向に延びる壁部５１を含み、これらによって、燃料蒸気がＬＶＤＶ１２からＰＨＶ１４へと向かう、第一開口２６から第二開口２８へと至る非直線状の流路が構成される。

【００１８】

上部ハウジング部２４、中間ハウジング部２２及び下部ハウジング部２０は、互いに、一方向軸Ｅに沿った方向Ｄに組み付けられるような、相補的な形状を有するように構成されている。すなわち、ベントバルブ組立体１０は、突起部（ridges）５０、５２の延びる方向と平行な、一方向軸に沿って組付けられている。軸Ｅは、組み付け方向（軸Ｅに沿っ

た上方向及び／又は下方向）のみを示すものである。特に、様々な位置において、上部ハウジング部２４は突起部５０を備え、それらが中間ハウジング部２２の突起部５２に圧入されることで、ラビリンスシール５４を構成するものである。ウエイトボール４０は中間ハウジング部２２のリテーナ４２の内部に配置され、次に、中間ハウジング部２２は、上部ハウジング部２４へ向けて、突起部５０及び突起部５２が係合する方向Ｄに変位される。突起部５０は突起部５２に対して適切に整列されることで、中間ハウジング部２２は、上部ハウジング部２０（２４）へ向けて変位する。これとは逆に、上部ハウジング部２４は中間ハウジング部２２へ向けて変位されることとしても良い。上記説明から理解されるように、第一ハウジング部２０、第二ハウジング部２２及び第三ハウジング部２４は、上述した相互の位置関係に基づく機能的な特徴の他に、全体的印象に装飾的な特徴が与えられるものであっても良いことは、理解されるであろう。

【００１９】

続いて、フロート３０及びばね３２は、下部ハウジング部２０に保持され、下部ハウジング部２０は、中間ハウジング部２２へ向けてＤ方向に変位される。これとは逆に、中間ハウジング部２２は、下部ハウジング部２０へと向けて、軸Ｅに沿ってＤ方向とは反対方向に、下方へと変位されることとしても良い。下部ハウジング部２０は、更に、突起部６０及び壁部６２を含んでおり、それらが中間ハウジング部２２の壁部４８に圧入されることで、ラビリンスシール６４を構成するものである。突起部６０は、壁部６２に対して適切に整列されることで、下部ハウジング部２０は、中間ハウジング部２２へ向けて変位する。下部ハウジング部は２０中間ハウジング部２２に密着され、上部ハウジング部２４から延びるスナップタブが、下部ハウジング部２０から延びるタブリテーナと係合し、上部ハウジング部２４は下部ハウジング部２０に保持され、中間ハウジング部２２は、これらに挟持される。図１には示されていないが、概ね同様のスナップタブ１６８及びタブリテーナ１７０が、図３に示されるベントバルブ組立体１１０に示されている。プラスチック製の構成要素を結合するスナップタブ及びタブリテーナの機能は、当業者に自明の事項である。すべての実施の形態において、スナップタブ１６８は、第一ハウジング部又は第三ハウジング部の一方に配置され、タブリテーナは、他方の第一ハウジング部又は第三ハウジング部に配置される。

【００２０】

これに換えて、ベントバルブ組立１０は、軸Ｅ方向に沿って、まず最初に中間ハウジング部２２が下部ハウジング部２０に組み付けられ、続いて、上部ハウジング部２４が中間ハウジング部２２に組み付けられることとしても良い。上記説明から理解されるように、中間ハウジング部２２、下部ハウジング部２０及び上部ハウジング部２４は、本開示内容に鑑み、上述した機能的な特徴の他に、装飾的な特徴が与えられるものであっても良いことは、理解されるであろう。

【００２１】

（第二の実施の形態）

図２には、上述のベントバルブ組立体１０と同様の機能を有する、本発明の別の実施の形態に係るベントバルブ組立体１１０が示されている。ベントバルブ組立体１１０は、燃料タンク１１１に装着され、燃料タンク１１１からの燃料蒸気の排気を制御するように設計されている。このベントバルブ組立体１１０は、液体－蒸気分別バルブ（ＬＶＤＶ）１１２と、圧力保持バルブ（ＰＨＶ）１１４との双方を含んでいる。ベントバルブ組立体１１０は、組立が一方向軸ＥＥに沿って行われることで単純化され、組立工程数が削減されるように構成されている。加えて、圧力保持バルブ１１４は、ＬＶＤＶ１１２に対して横方向にオフセットするように配置されている。これにより、ＬＶＤＶ１１２は燃料タンク１１１の上部壁に近接配置され、その結果として、ＬＶＤＶ１１２はより高い液面高さで閉じるものとなる。

【００２２】

ベントバルブ組立体１１０は、第一ハウジング部１２０、第二ハウジング部１２２及び第三ハウジング部１２４の、三つのハウジング部を含んでいる。第一ハウジング部１２０

は、下部ハウジング部に該当し、ベントバルブ組立体１１０が燃料タンク１１１内に装着された状態で、燃料タンク１１１内で最も低位に位置するものである。第二ハウジング部１２２は、中間ハウジング部又は中間プレートに該当し、ベントバルブ組立体１１０が組立てられた状態で、上部ハウジング部１２４及び下部ハウジング部１２０に挟まれ、かつ、保持されるものである。第三ハウジング部１２４は、上部ハウジング部に該当し、ベントバルブ組立体１１０が燃料タンク１１１内に装着された状態で、燃料タンク１１１内で最も高位に位置するものである。上部ハウジング部１２４は、燃料タンク１１１の内面１１７に対して熱溶着によって直接的に装着されるものである。燃料タンク１１１がプラスチック材料で構成されている場合には、上部ハウジング部１２４は、燃料タンク１１が射出成型後の製品温度が高温の状態を維持している段階で、燃料タンク１１１に対して圧接される。燃料タンク１１１の素材は、上部ハウジング部１２４の開口１１３に流入し、燃料タンク１１１の溶融部を上部ハウジング部１２４に形成する。開口１１３内の燃料タンク素材は、リベットとして機能するものである。燃料タンクに上部ハウジング部１２４を固定するための、同様の付加的な開口が上部ハウジング部１２４に設けられているが、図２には図示を省略している。

【００２３】

中間ハウジング部１２２は、ＬＶＤＶ１１２の上方に位置する第一開口１２６と、ＰＨＶ１１４の下方に位置する第二開口１２８とを含んでいる。第二開口１２８は、軸方向に距離を置いて、かつ、第一開口１２６に対して横方向に間隔を空けて配置されている。中間ハウジング部１２２は、ＬＶＤＶ１１２からＰＨＶ１１４へと向かう蒸気の流れが、下部ハウジング部１２０及び上部ハウジング部１２４の間で、直線状の流れとならないように構成されており、それによって、ＰＨＶ１１４は、ＬＶＤＢ１１２の直上に位置する態様ではなく、ＬＶＤＶ１１２に対して横方向に間隔を空けて配置されている。

【００２４】

ＬＶＤＶ１１２は、ばね１３２により第一開口１２６へと弾性的に付勢されたフロート１３０を含んでいる。下部ハウジング部１２０の開口１３４は、下部ハウジング部１２０及び第一開口１２６を燃料蒸気が通過することを許容するものである。燃料タンク１１１の液体燃料レベルが規定のレベルにあるとき、フロート１３０が浮上して第一開口１２６を閉鎖する。ピボット１３６を介してフロート１３０に対しヒンジ結合された脱皮手段１３５が、フロート１３０の浮上時に第一開口１２６を閉鎖する。フロート１３０が、予め設定された浮上量だけ上昇し、低位から図示される閉鎖位置に達すると、脱皮手段１３５は中間ハウジング部１２２の第一開口１２６に対峙する。その結果、燃料蒸気は排気されず、燃料タンク１１１の燃料レベルはそれ以上は上昇せず、液体燃料は燃料パイプを逆流して、ディスペンスノズル（図示省略）を閉鎖する。燃料タンク１１１内の燃料蒸気圧力が規定値以上に上昇すると、その一方で脱皮手段１３５に掛る力の均衡により脱皮手段１３５は第一開口１２６から剥がされ、蒸気圧力を開放する。燃料蒸気は、従って、開口１３４及び第一開口１２６を介して燃料タンクの蒸気空間を、矢印ＡＡで示されるように流れる。燃料タンク１１１内の液体燃料レベルが減少することで、フロート１３０の位置が低下し、燃料蒸気は矢印ＡＡで示される流路で排出される。

【００２５】

ＰＨＶ１１４は、上部ハウジング部１２４に形成されたリテーナ１４２内に配置されるウエイトディスク１４０を含んでいる。ウエイトディスク１４０に重力が掛ることで、第二開口１２８の下方の燃料蒸気圧力が規定値に上昇しない状態で、第二開口１２８を閉鎖し、ウエイトディスク１４０が上方に向けて上昇すると、矢印ＢＢで示され、それに続く矢印ＣＣで示される燃料蒸気流のごとく、燃料蒸気の第一開口１２６から第二開口１２８へ向かう流れが許容され、燃料蒸気回収システムへとつながるベントバルブ組立体出口１４４へと流れる。中間ハウジング部１２２は、横方向に延びる壁部１４６、軸方向に延びる壁部１４８、１４９、及び、横方向に延びる壁部１５１を含み、これらによって、燃料蒸気がＬＶＤＶ１１２からＰＨＶ１１４へと向かう、第一開口１２６から第二開口１２８へと至る非直線状の流路が構成される。

【００２６】
上部ハウジング部１２４、中間ハウジング部１２２及び下部ハウジング部１２０は、互いに、一方向軸ＥＥに沿った方向ＤＤに組み付けられるような、相補的な形状を有するように構成されている。すなわち、ベントバルブ組立体１１０は、突起部１５０、１５２の延びる方向と平行な、一方向軸に沿って組付けられている。軸ＥＥは、組み付け方向（軸Ｅに沿った上方向及び／又は下方向）のみを示すものである。特に、様々な位置において、上部ハウジング部１２４は突起部１５０を備え、それらが中間ハウジング部１２２の突起部１５２に圧入されることで、ラビリンスシール１５４を構成するものである。ウエイトディスク１４０は中間ハウジング部１２２の内部に配置され、次に、中間ハウジング部１２２は、上部ハウジング部１２４へ向けて、突起部１５０及び突起部１５２が係合する方向Ｄに変位される。突起部１５０は突起部１５２に対して適切に整列されることで、中間ハウジング部１２２は、上部ハウジング部１２４へ向けて変位する。これとは逆に、上部ハウジング部１２４は中間ハウジング部１２２へ向けて変位されることとしても良い。
【００２７】
続いて、フロート１３０及びばね１３２は、下部ハウジング部１２０に保持され、下部ハウジング部１２０は、中間ハウジング部１２２へ向けてＤＤ方向に変位される。これとは逆に、中間ハウジング部１２２は、下部ハウジング部１２０へと向けて、軸ＥＥに沿ってＤＤ方向とは反対方向に、下方へと変位されることとしても良い。下部ハウジング部１２０は、更に、突起部１６０及び壁部１６２を含んでおり、それらが中間ハウジング部１２２の壁部１４８に圧入されることで、ラビリンスシール１６４を構成するものである。突起部１６０は、壁部１４８に対して適切に整列されることで、下部ハウジング部１２０は、中間ハウジング部１２２へ向けて変位する。下部ハウジング部１２０の突起部１６０も中間ハウジング部材１２０の突起部１６１に係合し、別のラビリンスシール１６４を構成する。下部ハウジング部１２０が中間ハウジング部１２２に密着され、上部ハウジング部１２４から延びるスナップタブ１６８が、下部ハウジング部１２０から延びるタブリテーナ１７０と係合し、上部ハウジング部１２４は下部ハウジング部１２０に保持され、中間ハウジング部１２２は、これらに挟持される。スナップタブ１６８及びタブリテーナ１７０が、図３に示されている。図３には、上述のごとく、ベントバルブ組立体１１０の構成要素が組み付けられるために、直線状に配置された状態が示されている。
【００２８】
これに換えて、ベントバルブ組立１１０は、軸ＥＥ方向に沿って、まず最初に中間ハウジング部１２２が下部ハウジング部１２０に組み付けられ、続いて、上部ハウジング部１２４が中間ハウジング部１２２に組み付けられることとしても良い。上記説明から理解されるように、中間ハウジング部１２２、下部ハウジング部１２０及び上部ハウジング部１２４は、本開示内容に鑑み、上述した機能的な特徴の他に、装飾的な特徴が与えられるものであっても良いことは、理解されるであろう。
【００２９】
（第三の実施の形態）
図４には、図１に示されたベントバルブ組立体１０と同様の機能を有する、本発明の別の実施の形態に係るベントバルブ組立体２１０が示されている。ベントバルブ組立体２１０は、燃料タンク２１１に装着され、燃料タンク２１１からの燃料蒸気の排気を制御するように設計されている。このベントバルブ組立体２１０は、液体－蒸気分別バルブ（ＬＶＤＶ）２１２と、圧力保持バルブ（ＰＨＶ）２１４との双方を含んでいる。ベントバルブ組立体２１０は、組立が一方向軸Ｅ１に沿って行われることで単純化され、組立工程数が削減されるように構成されている。加えて、圧力保持バルブ２１４は、ＬＶＤＶ２１２に対して横方向にオフセットするように配置されている。これにより、ＬＶＤＶ２１２は燃料タンク２１１の上部壁に近接配置され、その結果として、ＬＶＤＶ２１２はより高い液面高さで閉じるものとなる。
【００３０】
ベントバルブ組立体２１０は、第一ハウジング部２２０、第二ハウジング部２２２及び

第三ハウジング部２２４の、三つのハウジング部を含んでいる。第一ハウジング部２２０は、下部ハウジング部に該当し、ベントバルブ組立体２１０が燃料タンク２１１内に装着された状態で、燃料タンク２１１内で最も低位に位置するものである。第二ハウジング部２２２は、中間ハウジング部又は中間プレートに該当し、ベントバルブ組立体２１０が組立てられた状態で、上部ハウジング部２２４及び下部ハウジング部２２０に挟まれ、かつ、保持されるものである。第三ハウジング部２２４は、上部ハウジング部に該当し、ベントバルブ組立体２１０が燃料タンク２１１内に装着された状態で、燃料タンク２１１内で最も高位に位置するものである。第三ハウジング部２２４は、燃料タンク２１１に対して直接的に装着されるものである。第三ハウジング部２２４は、その上面に、キャビティ２７７を形成する延長部２２５を有している。燃料タンク２１１がプラスチック材料で構成されている場合には、上部ハウジング部２２４は、燃料タンク２１１が射出成型後の製品温度が高温の状態を維持している段階で、燃料タンク２１１の上壁２１７に対して圧接される。これにより、上部ハウジング部２２４及び燃料タンク２１１の双方の素材は溶融して、燃料タンク２１１の素材がキャビティ２２７に流入し、インテグラルジョイント（integral joint）を構成するものである。上記説明から理解されるように、第一ハウジング部２２０、第二ハウジング部２２２及び第三ハウジング部２２４は、本開示内容に鑑み、上述した機能的な特徴の他に、装飾的な特徴が与えられるものであっても良いことは、理解されるであろう。

【００３１】

上述の二つの実施の形態と異なり、中間ハウジング部２２２は、ＬＶＤＶ２１２の上方に位置する第一開口２２６と、ＰＨＶ２１４の上方に位置する第二開口２２８とを含んでいる。第二開口２２８は、軸方向に距離を置いて、かつ、第一開口２２６に対して横方向に間隔を空けて配置されている。中間ハウジング部２２２は、ＬＶＤＶ２１２からＰＨＶ２１４へと向かう蒸気の流れが、下部ハウジング部２２０及び上部ハウジング部２２４の間で、直線状の流れとならないように構成されており、それによって、ＰＨＶ２１４は、ＬＶＤＢ２１２の直上に位置する態様ではなく、ＬＶＤＶ２１２に対して横方向に間隔を空けて配置されている。

【００３２】

ＬＶＤＶ２１２は、ばね２３２により第一開口２２６へと弾性的に付勢されたフロート２３０を含んでいる。下部ハウジング部２２０の開口２３４は、下部ハウジング部２２０及び第一開口２２６を燃料蒸気が通過することを許容するものである。燃料タンク２１１の液体燃料レベルが規定のレベルにあるとき、フロート２３０が浮上して第一開口２２６を閉鎖する。ピボット２３６を介してフロート２３０に対しヒンジ結合された脱皮手段２３５が、フロート２３０の浮上時に第一開口２２６を閉鎖する。フロート２３０が、予め設定された浮上量だけ上昇し、図示される低位から閉鎖位置に達すると、脱皮手段２３５は中間ハウジング部２２２の第一開口２２６に対峙する。その結果燃料蒸気は排気されず、燃料タンク２１１の燃料レベルはそれ以上上昇せず、液体燃料は燃料パイプを逆流して、ディスペンスノズル（図示省略）を閉鎖する。燃料タンク２１１内の燃料蒸気圧力が規定値以上に上昇すると、その一方で脱皮手段２３５に掛る力の均衡により脱皮手段２３５は第一開口２２６から剥がされ、蒸気圧力を開放する。燃料蒸気は、従って、開口２３４及び第一開口２２６を介して燃料タンクの蒸気空間を、矢印Ａ１で示されるように流れる。中間ハウジング部２２２は島状に形成された（forms an island）壁部２４６を有している。図示の断面部の前方に向けて、中間ハウジング部２２２は、壁部２４６から下方へと傾斜し、壁部２４６の端部は図示の形態と同様に形作られている。第一開口２２６は、壁部２４６の全面を回り込むようにして、第二開口２２８と流体連通する。これにより、燃料蒸気の流れは、第一開口２２６から第二開口２２８へと至る。燃料タンク２１１内の液体燃料レベルが減少することで、フロート２３０の位置が図示のように低下し、燃料蒸気は矢印Ａ１で示される流路で排出される。

【００３３】

ＰＨＶ２１４は、第二開口２２８の上方の蒸気圧力が規定値に上昇しない状態で、第二

開口２２８を閉鎖するための、ばね２４１によって閉鎖位置（図示省略）へとばね付勢されたバルブボディ２４０を含み、図示のようにばね２４１が圧縮されると、矢印Ｂ１で示され、それに続く矢印Ｃ１で示される燃料蒸気流のごとく、燃料蒸気の第一開口２２６から第二開口２２８へ向かう流れが許容され、燃料蒸気回収システムへとつながるベントバルブ組立体出口２４４へと流れる。バルブボディ２４０内部にはボールバルブ２４３が配置され、これによって、出口２４４と燃料タンク２１１内の圧力差が規定値を上回った時に、出口２４４を介して燃料タンク２１１内への燃料蒸気の流入を許容し、燃料タンク２１１の過剰な真空圧を開放することを可能としている。

【００３４】

中間ハウジング部２２２は、横方向に延びる壁部２４６、軸方向に延びる壁部２４８、２４９、及び、横方向に延びる壁部２５１を含み、これらによって、燃料蒸気がＬＶＤＶ２１２からＰＨＶ２１４へと向かう、第一開口２２６から第二開口２２８へと至る非直線状の流路が構成される。

【００３５】

上部ハウジング部２２４、中間ハウジング部２２２及び下部ハウジング部２２０は、互いに、一方向軸Ｅ１に沿った方向Ｄ１に組み付けられるような、相補的な形状を有するように構成されている。すなわち、中間ハウジング部２２２が軸Ｅ１に沿った方向Ｄ１に向けて、上部ハウジング部２２４へと変位することで、上部ハウジング部２２４に設けられた突起部２５０が、中間ハウジング部２２２の様々な位置において突起部２５２に圧入されることで、ラビリンスシール２５４を構成するものである。バルブボディ２４０及びばね２４１は下部ハウジング部２２０に配置され、フロート２３０及びばね２３２も下部ハウジング部２２０に配置される。下部ハウジング部２２０は中間ハウジング部２２２に向けて変位する。下部ハウジング部２２０も突起部２６０を備え、これが中間ハウジング部の壁部２６１と密着することで、ラビリンスシール２６４を構成する。突起部２６０は、壁部２６１に対して適切に整列されることで、下部ハウジング部２２０は、中間ハウジング部２２２へ向けて変位する。下部ハウジング部２２０が中間ハウジング部２２２に密着されると、上部ハウジング部２２４から延びるスナップタブが、下部ハウジング部２２０から延びるタブリテーナと係合し、上部ハウジング部２２４は下部ハウジング部２２０に保持され、中間ハウジング部１２２は、これらに挟持される。スナップタブ及びタブリテーナは、図３に示されるものと同様である。

【００３６】

これに換えて、ベントバルブ組立２１０は、軸Ｅ１方向に沿って、しかしながらＤ１方向とは逆方向に組み付けられることで、まず最初に中間ハウジング部２２２が下部ハウジング部２２０に組み付けられ、続いて、上部ハウジング部２２４が中間ハウジング部２２２に組み付けられることとしても良い。

【００３７】

（第四の実施の形態）

図５には、ベントバルブ組立体１０と同様の機能を有する、本発明の別の実施の形態に係るベントバルブ組立体３１０が示されている。ベントバルブ組立体３１０は、燃料タンク３１１に装着され、燃料タンク３１１からの燃料蒸気の排気を制御するように設計されている。このベントバルブ組立体３１０は、液体－蒸気分別バルブ（ＬＶＤＶ）３１２と、圧力保持バルブ（ＰＨＶ）３１４との双方を含んでいる。ベントバルブ組立体３１０は、組立が一方向軸Ｅ２に沿って行われることで単純化され、組立工程数が削減されるように構成されている。加えて、圧力保持バルブ３１４は、ＬＶＤＶ３１２に対して横方向にオフセットするように配置されている。これにより、ＬＶＤＶ３１２は燃料タンク３１１の上部壁に近接配置され、その結果として、ＬＶＤＶ３１２はより高い液面高さで閉じるものとなる。

【００３８】

ベントバルブ組立体３１０は、第一ハウジング部３２０、第二ハウジング部３２２及び第三ハウジング部３２４の、三つのハウジング部を含んでいる。第一ハウジング部３２０

は、下部ハウジング部に該当し、ベントバルブ組立体３１０が燃料タンク３１１内に装着された状態で、燃料タンク３１１内で最も低位に位置するものである。第二ハウジング部３２２は、中間ハウジング部又は中間プレートに該当し、ベントバルブ組立体３１０が組立てられた状態で、上部ハウジング部３２４及び下部ハウジング部３２０に挟まれ、かつ、保持されるものである。第三ハウジング部３２４は、上部ハウジング部に該当し、ベントバルブ組立体３１０が燃料タンク３１１内に装着された状態で、燃料タンク３１１内で最も高位に位置するものである。第三ハウジング部３２４は、燃料タンク２１１の上部壁の内面３１７に対して、溶着により直接的に装着されるものである。燃料タンク３１１がプラスチック材料で構成されている場合には、上部ハウジング部３２４は、燃料タンク３１１が射出成型後の製品温度が高温の状態を維持している段階で、燃料タンク３１１に対して圧接される。第三ハウジング部３２４は、その上面に、キャビティ３７７を形成する延長部３２５を有している。燃料タンク３１１がプラスチック材料で構成されている場合には、上部ハウジング部３２４は、燃料タンク３１１が射出成型後の製品温度が高温の状態を維持している段階で、燃料タンク３１１に対して圧接される。これにより、上部ハウジング部３２４及び燃料タンク３１１の双方の素材は溶融して、燃料タンク３１１の素材がキャビティ３２７に流入し、インテグラルジョイント（integral joint）を構成するものである。上記説明から理解されるように、第一ハウジング部３２０、第二ハウジング部３２２及び第三ハウジング部３２４は、本開示内容に鑑み、上述した機能的な特徴の他に、装飾的な特徴が与えられるものであっても良いことは、理解されるであろう。

【００３９】

中間ハウジング部３２２は、ＬＶＤＶ３１２の上方に位置する第一開口３２６と、ＰＨＶ３１４の下方に位置する第二開口３２８とを含んでいる。第二開口３２８は、軸方向に距離を置いて、かつ、第一開口３２６に対して横方向に間隔を空けて配置されている。中間ハウジング部３２２は、ＬＶＤＶ３１２からＰＨＶ３１４へと向かう蒸気の流れが、下部ハウジング部３２０及び上部ハウジング部３２４の間で、直線状の流れとならないように構成されており、それによって、ＰＨＶ３１４は、ＬＶＤＢ３１２の直上に位置する態様ではなく、ＬＶＤＶ３１２に対して横方向に間隔を空けて配置されている。

【００４０】

ＬＶＤＶ３１２は、ばね３３２により第一開口３２６へと弾性的に付勢されたフロート３３０を含んでいる。下部ハウジング部３２０の開口３３４は、下部ハウジング部３２０及び第一開口３２６を燃料蒸気が通過することを許容するものである。燃料タンク３１１の液体燃料レベルが規定のレベルにあるとき、フロート３３０が浮上して第一開口３２６を閉鎖する。ピボット３３６を介してフロート３３０に対しヒンジ結合された脱皮手段３３５が、フロート３３０の浮上時に第一開口３２６を閉鎖する。フロート３３０が、予め設定された浮上量だけ上昇し、低位から図示される閉鎖位置に達すると、脱皮手段３３５は中間ハウジング部３２２の第一開口３２６に対峙する。その結果燃料蒸気は排気されず、燃料タンク３１１の燃料レベルはそれ以上上昇せず、液体燃料は燃料パイプを逆流して、ディスペンスノズル（図示省略）を閉鎖する。燃料タンク３１１内の燃料蒸気圧力が規定値以上に上昇すると、その一方で脱皮手段３３５に掛る力の均衡により脱皮手段３３５は第一開口３２６から剥がされ、蒸気圧力を開放する。燃料蒸気は、従って、開口３３４及び第一開口３２６を介して燃料タンクの蒸気空間を、矢印Ａ２で示されるように流れる。燃料タンク３１１の燃料レベルが低下してフロート３３０が下降すると、燃料蒸気は矢印Ａ２で示される流路を流れて排出される。中間ハウジング部３２２は、島状に形成された壁部３４６を有している。図示の断面部の前方に向けて、中間ハウジング部３２２は、壁部３４６から下方へと傾斜し、壁部３４６の端部は図示の形態と同様に形作られている。第一開口３２６は、壁部３４６の全面を回り込むようにして、第二開口３２８と流体連通する。これにより、燃料蒸気の流れは、第一開口３２６から第二開口３２８へと至る。燃料タンク３１１内の液体燃料レベルが減少することで、フロート３３０の位置が図示のように低下し、燃料蒸気は矢印Ａ２で示される流路で排出される。

【００４１】

ＰＨＶ３１４は、上部ハウジング部３２４に形成されたリテーナ３４２の内部に配置されるウエイトディスク３４０を含んでいる。ウエイトディスク３４０に重力が掛ることで、第二開口３２８の下方の燃料蒸気圧力が規定値に上昇しない状態で、第二開口３２８を閉鎖し、ウエイトディスク３４０が上方に向けて上昇すると、矢印Ｂ２で示され、それに続く矢印Ｃ２で示される燃料蒸気流のごとく、燃料蒸気の第一開口３２６から第二開口３２８へ向かう流れが許容され、燃料蒸気回収システムへとつながるベントバルブ組立体出口３４４へと流れる。中間ハウジング部３２２は、軸方向に延びる壁部３４８、３４９及び、横方向に延びる壁部３５１を含み、これらによって、燃料蒸気がＬＶＤＶ３１２からＰＨＶ３１４へと向かう、第一開口３２６から第二開口３２８へと至る非直線状の流路が構成される。

【００４２】

上部ハウジング部３２４、中間ハウジング部３２２及び下部ハウジング部３２０は、互いに、一方向軸Ｅ２に沿った方向Ｄ２に組み付けられるような、相補的な形状を有するように構成されている。すなわち、ベントバルブ組立体３１０は、突起部３５０、３５２の延びる方向と平行な、一方向軸に沿って組み付けられている。軸Ｅ２は、組み付け方向（軸Ｅ２に沿った上方向及び／又は下方向）のみを示すものである。特に、様々な位置において、上部ハウジング部３２４は突起部３５０を備え、それらが中間ハウジング部３２２の突起部３５２に圧入されることで、ラビリンスシール３５４を構成するものである。ウエイトディスク３４０は中間ハウジング部３２２の内部に配置され、次に、中間ハウジング部３２２は、上部ハウジング部３２４へ向けて、突起部３５０及び突起部３５２が係合する方向Ｄ２に変位される。突起部３５０は突起部３５２に対して適切に整列されることで、中間ハウジング部３２２は、上部ハウジング部３２４へ向けて変位する。これとは逆に、上部ハウジング部３２４は中間ハウジング部３２２へ向けて変位されることとしても良い。

【００４３】

続いて、フロート３３０及びばね３３２は、下部ハウジング部３２０に保持され、下部ハウジング部３２０は、中間ハウジング部２２２へ向けてＤ２方向に変位される。これとは逆に、中間ハウジング部３２２は、下部ハウジング部３２０へと向けて、軸Ｅ２に沿ってＤ２方向とは反対方向に、下方へと変位されることとしても良い。下部ハウジング部３２０は、更に、突起部３６０を含んでおり、それらが中間ハウジング部３２２の突起部３６１に圧入されることで、ラビリンスシール３６４を構成するものである。突起部３６０は、突起部３６１に対して適切に整列されることで、下部ハウジング部３２０は、中間ハウジング部３２２へ向けて変位する。下部ハウジング部３２０が中間ハウジング部３２２に密着され、上部ハウジング部から延びるスナップタブが、下部ハウジング部から延びるタブリテーナと係合し、上部ハウジング部３２４は下部ハウジング部３２０に保持され、中間ハウジング部３２２は、これらに挟持される。スナップタブ及びタブリテーナは、図３に示されるスナップタブ１６８及びタブリテーナ１７０と同様である。これに換えて、ベントバルブ組立３１０は、軸Ｅ２方向に沿って、まず最初に中間ハウジング部３２２が下部ハウジング部３２０に組み付けられ、続いて、上部ハウジング部３２４が中間ハウジング部３２２に組み付けられることとしても良い。

【００４４】

開示された技術思想の特定のベストモードに係る実施形態が詳述されているが、本説明の全体的な開示を考慮して、様々な修正とそれらの具体的態様に代わるものが開発され得ることが、当業者に理解されるであろう。したがって、本説明に開示された特定の構成は、あくまでも図示上の便宜を考慮したものであり、本願発明の技術的思想がこれらに限定されることなく、特許請求の範囲と同等の範囲において、開示されているものであることが理解されるであろう。

【符号の説明】

【００４５】

１０、１１０、２１０、３１０：ベントバルブ組立体、

１１、１１１、２１１、３１１：燃料タンク
１２、１１２、２１２、３１２：第一バルブ（ＬＶＤＶ：液体－蒸気分別バルブ）、
１４、１１４、２１４、３１４：第二バルブ（ＰＨＶ：圧力保持バルブ）、
２０、１２０、２２０、３２０：第一ハウジング部（下部ハウジング部）、
２２、１２２、２２２、３２２：第二ハウジング部（中間ハウジング部）、
２４、１２４、２２４、３２４：第三ハウジング部（上部ハウジング部）、
２６、１２６、２２６、３２６：第一開口、
２７：タンク装着手段、
２８、１２８、２２８、３２８：第二開口、
３０、１３０、２３０、３３０：フロート、
３１：予め設定された浮上量
３２、１３２、２３２、２４１、３３２：ばね、
３４、１３４、２３４：下部ハウジング部の開口、
３５、１３５、２３５、３３５：脱皮手段、
３６、１３６，２３６、３３６：ピボット、
４０：ウエイトボール、
４２、１４２、３４２：リテーナ、
４４、１４４、２４４、３４４：ベントバルブ組立体出口、
４６、５１、１４５、１５１、２４６、２５１，３５１：横方向に延びる壁部、
４８、４９、１４８、１４９、２４８、２４９、３４８、３４９：軸方向に延びる壁部、
５０、５２、６０、１５０、１６０、１５２、２５２、２６０、３５０、３５２、３６０、３６１：突起部、
５４、６４、１５４、１６４、２５４、２６４、３５４、３６４：ラビリンスシール、
６２、１６２：壁部、
１１３：開口、
１１７：燃料タンクの内面、
１４０、３４０：ウエイトディスク、
１６８：スナップタブ、
１７０:タブリテーナ、
２２５，３２５：延長部、
２１７：燃料タンクの上壁、
２２７、３２７：キャビティ、
２４０:バルブボディ、
２４３：ボールバルブ、
２４６、３４６：島状に形成された壁部、
３１７:内面、
Ａ、ＡＡ、Ａ１、Ａ２、Ｂ１、Ｂ２、Ｃ１、Ｃ２：燃料蒸気流路、
Ｄ、ＤＤ、Ｄ１、Ｄ２：一方向軸に沿った方向
Ｅ、ＥＥ、Ｅ１、Ｅ２：一方向軸

【図１】

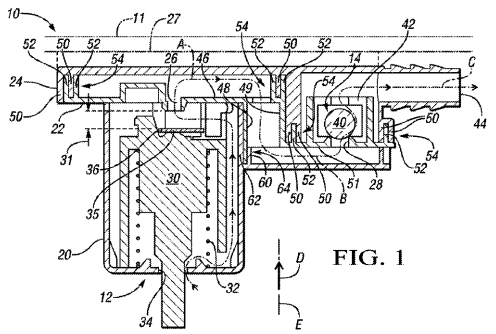

FIG. 1

【図２】

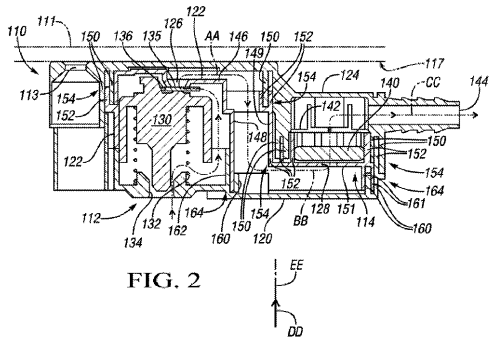

FIG. 2

【図３】

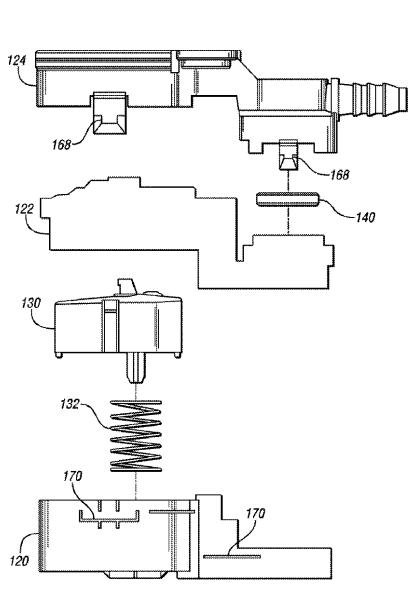

FIG. 3

【図４】

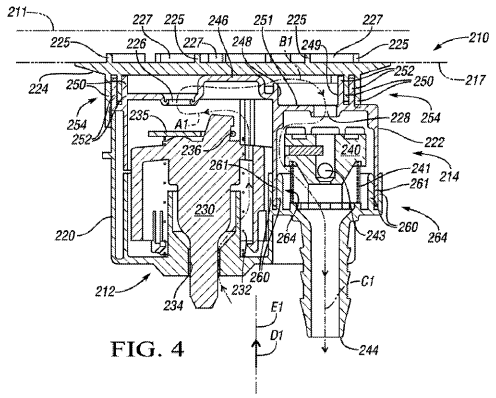

FIG. 4

【図５】

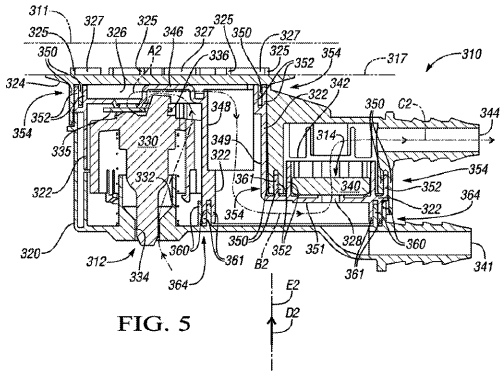

FIG. 5

フロントページの続き

(51)Int.Cl. FI
F02M 37/00 311A

(72)発明者 パイファー, ダニエル, リー
アメリカ合衆国, ミシガン州 48118, チェルシー, ナタンス トレイル 1587

審査官 鹿角 剛二

(56)参考文献 特開平08－128372（JP, A）
特開平08－128371（JP, A）
実開平06－043452（JP, U）
実開昭63－013329（JP, U）
特開平06－137226（JP, A）
欧州特許出願公開第1617113（EP, A1）
米国特許第5598870（US, A）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16K 24／00
B60K 15／035
F02M 37／00
F16K 17／12