

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第1区分

【発行日】平成19年2月22日(2007.2.22)

【公開番号】特開2001-140723(P2001-140723A)

【公開日】平成13年5月22日(2001.5.22)

【出願番号】特願2000-292702(P2000-292702)

【国際特許分類】

F 0 2 M	37/22	(2006.01)
B 0 1 D	17/02	(2006.01)
B 0 1 D	17/032	(2006.01)
B 0 1 D	35/02	(2006.01)

【F I】

F 0 2 M	37/22	A
B 0 1 D	17/02	5 0 3
B 0 1 D	17/032	
B 0 1 D	35/02	E

【手続補正書】

【提出日】平成18年12月28日(2006.12.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃エンジンのための燃料フィルタ水分離器用ドレインバルブであって、

前記燃料フィルタ水分離器は、水収集空間とベント空間を形成するハウ징ングを有し、このハウ징ングは、前記水収集空間からの水を排水するためのドレン開口を有する壁部と、排出された水の代わりにエアを入れさせるベント開口とを有し、前記エンジンは、前記燃料フィルタ水分離器が加圧される運転状態と、前記燃料フィルタ水分離器が加圧されない停止状態を有しており、

前記ドレインバルブは、前記燃料フィルタ水分離器のハウ징ングに取り付けられたドレインバルブハウジング、前記ベント開口にかみ合う第1ポート、前記ドレン開口にかみ合う第2ポート、そして、第3ポート、さらに、アクチュエータ部材とを含み、前記アクチュエータ部材は、前記ドレインバルブハウジング内に設けられかつ前記第1ポートと第3ポートの連通および前記第2ポートと第3ポートの連通をそれぞれ阻止する閉位置と、前記第1ポートと第3ポートの連通および前記第2ポートと第3ポートの連通をそれぞれ与える開位置との間で作動可能となり、前記エンジンが停止状態のとき作動し、前記収集された水とベントエアが互いに前記第3ポートを通って反対方向に流れるようになっていることを特徴とするドレインバルブ。

【請求項2】

前記アクチュエータ部材を通る、またはアクチュエータ部材とドレインバルブハウジングの間のギャップに沿って延びる、または前記ドレインバルブハウジングを通って伸びるベント通路を含み、このベント通路は、前記アクチュエータ部材が開位置にあるとき、前記第1、第3ポートの各々と連通し、前記アクチュエータ部材が閉位置にあるとき、前記第1、第3の少なくとも一方の連通が阻止されることを特徴とする請求項1記載のドレインバルブ。

【請求項3】

前記アクチュエータ部材は、軸回りに回転可能な回転ピストンであり、かつ前記アクチュエータ部材は、前記ピストンを通り前記軸線に対して半径方向に延びる第1部分と、前記ピストンとドレインバルブハウジングの間のギャップに沿って軸方向に延びる第2部分と、を有するベント通路を含んでいることを特徴とする請求項1記載のドレインバルブ。

【請求項4】

前記アクチュエータ部材は、軸線回りに回転する回転ピストンであり、かつ前記軸線に対して前記ピストン内で半径方向に延びる第1部分と、前記ピストン内で軸方向に延びる第2部分を有するベント通路を含むことを特徴とする請求項1記載のドレインバルブ。

【請求項5】

前記アクチュエータ部材は、軸線回りに回転する回転ピストンであり、かつ前記軸線に対して半径方向に延びる第1部分および軸方向に延びる第2部分を有するベント通路と、前記軸線に対して半径方向に延びる第1部分および軸方向に延びる第2部分を有するドレイン通路を含むことを特徴とする請求項1記載のドレインバルブ。

【請求項6】

前記アクチュエータ部材は、軸線に沿って往復運動するプランジャーであり、かつ前記軸線に対して前記ドレインバルブハウジング内で半径方向に延びる第1部分と、前記ドレインバルブハウジング内で軸方向に延びる第2部分を有するベント通路を含むことを特徴とする請求項1記載のドレインバルブ。

【請求項7】

内燃エンジンのための燃料フィルタ水分離器用ドレインバルブであって、前記燃料フィルタ水分離器は、水収集空間とベント空間を形成するハウジングを有し、このハウジングは、前記水収集空間からの水を排水するためのドレイン開口を有する壁部と、排出された水の代わりにエアを入れさせるベント開口とを有し、前記エンジンは、前記燃料フィルタ水分離器が加圧される運転状態と、前記燃料フィルタ水分離器が加圧されない停止状態を有しており、

前記ドレインバルブは、前記燃料フィルタ水分離器のハウジングに取り付けられたドレインバルブハウジング、前記ベント開口にかみ合う第1ポート、前記ドレイン開口にかみ合う第2ポート、そして、第3ポート、さらに、アクチュエータ部材とを含み、

前記アクチュエータ部材は、前記ドレインバルブドレインバルブハウジング内に設けられかつ前記第1ポートと第3ポートの連通および前記第2ポートと第3ポートの連通をそれぞれ阻止する閉位置と、前記第1ポートと第3ポートの連通および前記第2ポートと第3ポートの連通をそれぞれ与える開位置との間で作動可能となり、かつ前記エンジンが停止状態のときに前記アクチュエータ部材が作動する場合、前記収集された水とベントエアが互いに前記第3ポートを通って反対方向に流れようになっており、

前記ドレインバルブは、上流端部と下流端部で前記第2ポートと第3ポートの間で連通するドレイン通路と、前記上流端部と下流端部で前記第3ポートと第1ポートの間で連通するベント通路を有し、前記ベント通路は、前記ベント通路の前記上流端部に入口を有し、前記ドレイン通路は、前記ドレイン通路の下流端部に出口を有し、また前記ベント通路の入口が、前記ドレイン通路の出口と同一ポートすなわち第3ポートにあることを特徴とするドレインバルブ。

【請求項8】

前記エンジンの運転中、前記燃料フィルタ水分離器内の燃料圧力が、前記ベント開口での加圧燃料によって与えられ、前記エンジンが運転状態にあるとき、前記アクチュエータ部材が前記開位置に作動し、前記ベント開口から噴射した加圧燃料と、前記燃料フィルタ水分離器の各ドレイン開口から収集された水が、前記第3ポートを介して同一方向に流れることを特徴とする請求項1または7記載のドレインバルブ。

【請求項9】

前記エンジンの停止状態中、前記燃料フィルタ水分離器が加圧されず、前記第1ポートに前記ベント通路からエアを引き出し、これとは反対に前記収集された水をドレイン流の側から前記第3ポート内で反対方向に流すことを特徴とする請求項7記載のドレインバル

ブ。

【請求項 1 0】

前記エンジンの停止状態中、前記燃料フィルタ水分離器が加圧されず、前記第1ポートに前記ベント通路を介してエアを引き出し、前記第3ポートにおいて、これとは反対方向に前記収集された水をドレイン流の側から流し、

前記ドレインバルブが、前記エンジンの運転状態中、前記前記燃料フィルタ水分離器が加圧されて前記開位置に作動する場合、前記第1ポートからの加圧された燃料のベント流が、前記第3ポートにおいて、前記第2ポートからの前記ドレイン流と一緒になり、かつ前記第3ポートを介して前記ドレイン流と同一方向に流れることを特徴とする請求項8記載のドレインバルブ。

【請求項 1 1】

内燃エンジンのための燃料フィルタ水分離器用ドレインバルブであって、前記燃料フィルタ水分離器は、水収集空間とベント空間を形成するハウジングを有し、このハウジングは、前記水収集空間からの水を排水するためのドレイン開口を有する壁部と、排出された水の代わりにエアを入来させるベント開口とを有し、前記エンジンは、前記燃料フィルタ水分離器が加圧される運転状態と、前記燃料フィルタ水分離器が加圧されない停止状態を有しており、

前記ドレインバルブは、前記燃料フィルタ水分離器のハウジングに取り付けられたドレインバルブハウジング、前記ベント開口にかみ合う第1ポート、前記ドレイン開口にかみ合う第2ポート、そして、第3ポート、さらに、アクチュエータ部材とを含み、前記アクチュエータ部材は、前記ドレインバルブハウジング内に設けられかつ前記第1ポートと第3ポートの連通および前記第2ポートと第3ポートの連通をそれぞれ阻止する閉位置と、前記第1ポートと第3ポートの連通および前記第2ポートと第3ポートの連通をそれぞれ与える開位置との間で作動可能となり、前記エンジンが停止状態のとき作動し、前記収集された水とベントエアが互いに前記第3ポートを通って反対方向に流れようになっており、

さらに、前記アクチュエータ部材は、軸回りに回転可能な回転ピストンであり、かつ前記アクチュエータ部材は、前記ピストンを通り前記軸線に対して半径方向に延びる第1部分と、前記ピストンとドレインバルブハウジングの間のギャップに沿って軸方向に延びる第2部分と、を有するベント通路を含んでいることを特徴とするドレインバルブ。

【請求項 1 2】

前記ドレインバルブハウジングと前記ピストンとの間の第1ポートに、半径方向シール用軸受を含むことを特徴とする請求項11記載のドレインバルブ。

【請求項 1 3】

前記ドレインバルブハウジングと前記ピストンとの間の第3ポートに、軸方向シール用軸受を含むことを特徴とする請求項11記載のドレインバルブ。

【請求項 1 4】

ベント通路の第1部分が上流端部と下流端部の間に延び、前記上流端部は、前記ピストンが開位置にあるときに前記ベント通路の第2部分と連通し、前記下流端部は、前記ピストンが開位置にあるときに前記第1ポートと連通し、前記ピストンが閉位置にあるときに前記下流端部と前記第1ポートとの連通が阻止されることを特徴とする請求項11記載のドレインバルブ。

【請求項 1 5】

前記ベント通路における第1部分の上流端部は、前記ピストンが閉位置にあるとき、前記ベント通路の第2部分と連通することを特徴とする請求項14記載のドレインバルブ。

【請求項 1 6】

前記ドレインバルブハウジングと前記ピストンとの間の第1ポートに、半径方向シール用軸受を含むことを特徴とする請求項14記載のドレインバルブ。

【請求項 1 7】

前記ピストン内で半径方向に延びる第1部分と、前記ピストン内で軸方向に延びる第2

部分とを有するドレン通路を含むことを特徴とする請求項 1 1 記載のドレンバルブ。

【請求項 18】

前記ドレン通路の第1部分は、上流端部と下流端部の間に延び、前記上流端部は、前記ピストンが前記開位置にあるときに前記第2ポートと連通し、前記ドレン通路の第2部分は、上流端部と下流端部の間に延び、前記上流端部は、前記ピストンが前記開位置にあるときに前記第2ポートと連通し、前記第2部分の上流端部は、前記ピストンの開位置と閉位置の各々において、前記ドレン通路の第1部分の下流端部に連通し、前記第2部分の下流端部は、前記ピストンが開位置にあるとき前記第3ポートと連通し、前記第1部分の上流端部と前記第2部分の下流端部の少なくとも1つは、前記ピストンが前記閉位置にあるとき前記第2ポート及び第3ポートのそれぞれ1つの連通が阻止されていることを特徴とする請求項 1 7 記載のドレンバルブ。

【請求項 19】

前記ドレン通路の第1部分の上流端部は、前記ピストンが前記閉位置にあるとき、前記第2ポートとの連通が阻止されることを特徴とする請求項 1 8 記載のドレンバルブ。

【請求項 20】

前記ドレン通路の第2部分の下流端部は、前記ピストンの前記開位置と閉位置の各々において、前記第3ポートと連通することを特徴とする請求項 1 9 記載のドレンバルブ。

【請求項 21】

前記ドレン通路の第2部分の下流端部は、前記ピストンが前記閉位置にあるとき、前記第3ポートとの連通が阻止されることを特徴とする請求項 1 8 記載のドレンバルブ。

【請求項 22】

前記ドレン通路の第1部分の上流端部は、前記ピストンの前記開位置と閉位置の各々において、前記第2ポートと連通することを特徴とする請求項 2 1 記載のドレンバルブ。

【請求項 23】

前記ピストンと前記ドレンバルブハウジングの一方に弓状の溝を含み、この溝が、前記ピストンの前記開位置と閉位置の各々において、前記ドレン通路の第1部分の上流端部と前記第2ポートに連通することを特徴とする請求項 2 2 記載のドレンバルブ。

【請求項 24】

内燃エンジンのための燃料フィルタ水分離器用ドレンバルブであって、
前記燃料フィルタ水分離器は、水収集空間とベント空間を形成するハウジングを有し、
このハウジングは、前記水収集空間からの水を排水するためのドレン開口を有する壁部
と、排出された水の代わりにエアを入れさせるベント開口とを有し、前記エンジンは、前記燃料フィルタ水分離器が加圧される運転状態と、前記燃料フィルタ水分離器が加圧されない停止状態を有しており、

前記ドレンバルブは、前記燃料フィルタ水分離器のハウジングに取り付けられたドレンバルブハウジング、前記ベント開口にかみ合う第1ポート、前記ドレン開口にかみ合う第2ポート、そして、第3ポート、さらに、アクチュエータ部材とを含み、前記アクチュエータ部材は、前記ドレンバルブハウジング内に設けられかつ前記第1ポートと第3ポートの連通および前記第2ポートと第3ポートの連通をそれぞれ阻止する閉位置と、前記第1ポートと第3ポートの連通および前記第2ポートと第3ポートの連通をそれぞれ与える開位置との間で作動可能となり、前記エンジンが停止状態のとき作動し、前記収集された水とベントエアが互いに前記第3ポートを通って反対方向に流れようになっており、

さらに、前記アクチュエータ部材は、軸線回りに回転する回転ピストンであり、かつ前記軸線に対して前記ピストン内で半径方向に延びる第1部分と、前記ピストン内で軸方向に延びる第2部分を有するベント通路を含むことを特徴とするドレンバルブ。

【請求項 25】

前記ベント通路の第1部分は、上流端部と下流端部の間に延び、前記下流端部は、前記

ピストンが前記開位置にあるときに前記第1ポートと連通し、前記ベンと通路の第2部分は、上流端部と下流端部の間に延び、前記ベント通路の第2部分の上流端部は、前記ピストンが前記閉位置にあるときに前記第3ポートと連通し、前記第2部分の下流端部は、前記ピストンの開位置と閉位置の各々において、前記ベント通路の第1部分の上流端部に連通し、前記第1部分の下流端部と前記第2部分の上流端部の少なくとも1つは、前記ピストンが前記閉位置にあるとき前記第1ポート及び第3ポートのそれぞれの1つとの連通が阻止されていることを特徴とする請求項24記載のドレインバルブ。

【請求項26】

前記ベント通路の第1部分の下流端部は、前記ピストンが前記閉位置にあるとき、前記第1ポートとの連通が阻止されることを特徴する請求項25記載のドレインバルブ。

【請求項27】

前記ベント通路の第2部分の上流端部は、前記ピストンの前記開位置と閉位置の各々において、前記第3ポートと連通することを特徴とする請求項26記載のドレインバルブ。

【請求項28】

前記ドレインバルブハウジングと前記ピストンとの間の第1ポートに、半径方向シール用軸受を含むことを特徴とする請求項26記載のドレインバルブ。

【請求項29】

前記ベント通路の第2部分の上流端部は、前記ピストンが前記閉位置にあるとき、前記第3ポートとの連通が阻止されることを特徴とする請求項25記載のドレインバルブ。

【請求項30】

前記ベント通路の第1部分の下流端部は、前記ピストンの前記開位置と閉位置の各々において、前記第1ポートと連通することを特徴とする請求項29記載のドレインバルブ。

【請求項31】

前記ピストンと前記ドレインバルブハウジングの一方に弓状の溝を含み、この溝が、前記ピストンの前記開位置と閉位置の各々において、前記ベント通路の第1部分の下流端部と前記第1ポートに連通することを特徴とする請求項30記載のドレインバルブ。

【請求項32】

前記ドレインバルブハウジングと前記ピストンとの間の第3ポートに、軸方向シール用軸受を含むことを特徴とする請求項29記載のドレインバルブ。

【請求項33】

ドレイン通路を含み、このドレイン通路は、前記ピストン内で半径方向に延びる第1部分と、前記ピストン内で軸方向に延びる第2部分を有することを特徴とする請求項24記載のドレインバルブ。

【請求項34】

前記ドレイン通路の第1部分は、上流端部と下流端部の間に延び、前記上流端部は、前記ピストンが前記開位置にあるときに前記第2ポートと連通し、前記ドレイン通路の第2部分は、上流端部と下流端部の間に延び、前記ドレイン通路の第2部分の上流端部は、前記ピストンの開位置と閉位置の各々において、前記ドレイン通路の第1部分の下流端部に連通し、前記第2部分の下流端部は、前記ピストンが開位置にあるとき前記第3ポートと連通し、前記第1部分の上流端部と前記第2部分の下流端部の少なくとも1つは、前記ピストンが前記閉位置にあるとき前記第2ポート及び第3ポートのそれぞれの1つとの連通が阻止されていることを特徴とする請求項33記載のドレインバルブ。

【請求項35】

前記ドレイン通路の第1部分の上流端部は、前記ピストンが前記閉位置にあるとき、前記第2ポートとの連通が阻止されることを特徴とする請求項34記載のドレインバルブ。

【請求項36】

前記ドレイン通路の第2部分の下流端部は、前記ピストンの前記開位置と閉位置の各々において、前記第3ポートと連通することを特徴とする請求項35記載のドレインバルブ。

【請求項37】

前記ドレン通路の第2部分の下流端部は、前記ピストンが前記閉位置にあるとき、前記第3ポートとの連通が阻止されることを特徴とする請求項34記載のドレンバルブ。

【請求項38】

前記ドレン通路の第1部分の上流端部は、前記ピストンの前記開位置と閉位置の各々において、前記第2ポートと連通することを特徴とする請求項37記載のドレンバルブ。

【請求項39】

前記ピストンと前記ドレンバルブハウジングの一方に弓状の溝を含み、この溝が、前記ピストンの前記開位置と閉位置の各々において、前記ドレン通路の第1部分の上流端部と前記第2ポートに連通することを特徴とする請求項38記載のドレンバルブ。

【請求項40】

内燃エンジンのための燃料フィルタ水分離器用ドレンバルブであって、
前記燃料フィルタ水分離器は、水収集空間とベント空間を形成するハウジングを有し、
このハウジングは、前記水収集空間からの水を排水するためのドレン開口を有する壁部と、排出された水の代わりにエアを入れさせるベント開口とを有し、前記エンジンは、前記燃料フィルタ水分離器が加圧される運転状態と、前記燃料フィルタ水分離器が加圧されない停止状態を有しており、

前記ドレンバルブは、前記燃料フィルタ水分離器のハウジングに取り付けられたドレンバルブハウジング、前記ベント開口にかみ合う第1ポート、前記ドレン開口にかみ合う第2ポート、そして、第3ポート、さらに、アクチュエータ部材とを含み、前記アクチュエータ部材は、前記ドレンバルブハウジング内に設けられかつ前記第1ポートと第3ポートの連通および前記第2ポートと第3ポートの連通をそれぞれ阻止する閉位置と、前記第1ポートと第3ポートの連通および前記第2ポートと第3ポートの連通をそれぞれ与える開位置との間で作動可能となり、前記エンジンが停止状態のとき作動し、前記収集された水とベントエアが互いに前記第3ポートを通って反対方向に流れるようになっており、

さらに、前記アクチュエータ部材は、軸線回りに回転する回転ピストンであり、かつ前記軸線に対して前記ピストン内で半径方向に延びる第1部分と、前記ピストン内で軸方向に延びる第2部分を有するドレン通路を含むことを特徴とするドレンバルブ。

【請求項41】

前記ドレンバルブハウジングと前記ピストンとの間の第2ポートに、半径方向シール用軸受を含むことを特徴とする請求項40記載のドレンバルブ。

【請求項42】

前記ドレンバルブハウジングと前記ピストンとの間の第3ポートに、軸方向シール用軸受を含むことを特徴とする請求項40記載のドレンバルブ。

【請求項43】

前記ドレン通路の第1部分は、上流端部と下流端部の間に延び、前記上流端部は、前記ピストンが前記開位置にあるときに前記第2ポートと連通し、前記ドレン通路の第2部分は、上流端部と下流端部の間に延び、前記ドレン通路の第2部分の上流端部は、前記ピストンの開位置と閉位置の各々において、前記ドレン通路の第1部分の下流端部に連通し、前記第2部分の下流端部は、前記ピストンが開位置にあるとき前記第3ポートと連通し、前記第1部分の上流端部と前記第2部分の下流端部の少なくとも1つは、前記ピストンが前記閉位置にあるとき前記第2ポート及び第3ポートのそれぞれの1つとの連通が阻止されていることを特徴とする請求項40記載のドレンバルブ。

【請求項44】

前記ドレン通路の第1部分の上流端部は、前記ピストンが前記閉位置にあるとき、前記第2ポートとの連通が阻止されることを特徴とする請求項43記載のドレンバルブ。

【請求項45】

前記ドレン通路の第2部分の下流端部は、前記ピストンの前記開位置と閉位置の各々において、前記第3ポートと連通することを特徴とする請求項44記載のドレンバルブ

【請求項 4 6】

前記ドレン通路の第2部分の下流端部は、前記ピストンが前記閉位置にあるとき、前記第3ポートとの連通が阻止されることを特徴とする請求項43記載のドレンバルブ。

【請求項 4 7】

前記ドレン通路の第1部分の上流端部は、前記ピストンの前記開位置と閉位置の各々において、前記第2ポートと連通することを特徴とする請求項46記載のドレンバルブ。

【請求項 4 8】

前記ピストンと前記ドレンバルブハウジングの一方に弓状の溝を含み、この溝が、前記ピストンの前記開位置と閉位置の各々において、前記ドレン通路の第1部分の上流端部と前記第2ポートに連通することを特徴とする請求項47記載のドレンバルブ。

【請求項 4 9】

内燃エンジンのための燃料フィルタ水分離器用ドレンバルブであって、

前記燃料フィルタ水分離器は、水収集空間とベント空間を形成するハウジングを有し、このハウジングは、前記水収集空間からの水を排水するためのドレン開口を有する壁部と、排出された水の代わりにエアを入れさせるベント開口とを有し、前記エンジンは、前記燃料フィルタ水分離器が加圧される運転状態と、前記燃料フィルタ水分離器が加圧されない停止状態を有しており、

前記ドレンバルブは、前記燃料フィルタ水分離器のハウジングに取り付けられたドレンバルブハウジング、前記ベント開口にかみ合う第1ポート、前記ドレン開口にかみ合う第2ポート、そして、第3ポート、さらに、アクチュエータ部材とを含み、前記アクチュエータ部材は、前記ドレンバルブハウジング内に設けられかつ前記第1ポートと第3ポートの連通および前記第2ポートと第3ポートの連通をそれぞれ阻止する閉位置と、前記第1ポートと第3ポートの連通および前記第2ポートと第3ポートの連通をそれぞれ与える開位置との間で作動可能となり、前記エンジンが停止状態のとき作動し、前記収集された水とベントエアが互いに前記第3ポートを通って反対方向に流れようになっており、

さらに、前記アクチュエータ部材は、軸線回りに回転する回転ピストンであり、かつ前記軸線に対して半径方向に延びる第1部分および軸方向に延びる第2部分を有するベント通路と、前記軸線に対して半径方向に延びる第1部分および軸方向に延びる第2部分を有するドレン通路を含むことを特徴とするドレンバルブ。

【請求項 5 0】

前記ベント通路とドレン通路のそれぞれの、前記半径方向に延びる第1部分において、前記ドレンバルブハウジングと前記ピストンとの間の前記第1，第2ポートに、第1，第2の半径方向シール用軸受を含むことを特徴とする請求項49記載のドレンバルブ。

【請求項 5 1】

前記ベント通路とドレン通路のそれぞれの、前記軸方向に延びている第3ポートにおいて、前記ドレンバルブハウジングと前記ピストンとの間に、第1，第2の軸方向シール用軸受を含むことを特徴とする請求項49記載のドレンバルブ。

【請求項 5 2】

前記ベント通路は、前記ドレンバルブハウジング内で半径方向に延びる第3部分と、前記ドレンバルブハウジング内で軸方向に延びる第4部分とを有し、前記第2部分は、前記プランジャーに沿って軸方向に延び、前記第1，第3部分は、前記第2部分によって接合され、前記第4部分は、前記第2部分から半径方向に間隔を置いて配置されていることを特徴とする請求項51記載のドレンバルブ。

【請求項 5 3】

前記ベント通路は、前記ドレンバルブハウジング内で半径方向に延びる第5部分を有し、前記ベント通路を介してベント用エアが、前記第3ポートから前記第5部分を通り、

さらに、軸方向に第4部分を通り、そして、半径方向に前記第3部分を通り、さらに軸方向に第2部分を通り、そして、半径方向に前記第1部分を介して前記ベント開口に流れることを特徴とする請求項52記載のドレンバルブ。

【請求項54】

前記ドレンバルブハウジングは、分割壁によって互いに軸方向に隔てられたドレン室とベント室を有し、前記プランジャーは、前記分割壁を貫通して軸方向に延び、前記ドレン室とベント室の内部で開位置と閉位置の間で往復運動し、前記開位置において、収集された水が、前記プランジャーに沿って前記ドレン室から前記第3部分に流れ、またベント用エアが、前記水の流れと反対方向に前記第3部分を通って前記プランジャーの方へ流れ、そして、前記第5部分での前記ベント通路に向うことを特徴とする請求項53記載のドレンバルブ。

【請求項55】

内燃エンジンのための燃料フィルタ水分離器用ドレンバルブであって、前記燃料フィルタ水分離器は、水収集空間とベント空間を形成するハウジングを有し、このハウジングは、前記水収集空間からの水を排水するためのドレン開口を有する壁部と、排出された水の代わりにエアを入れさせるベント開口とを有し、前記エンジンは、前記燃料フィルタ水分離器が加圧される運転状態と、前記燃料フィルタ水分離器が加圧されない停止状態を有しており、

前記ドレンバルブは、前記燃料フィルタ水分離器のハウジングに取り付けられたドレンバルブハウジング、前記ベント開口にかみ合う第1ポート、前記ドレン開口にかみ合う第2ポート、そして、第3ポート、さらに、アクチュエータ部材とを含み、前記アクチュエータ部材は、前記ドレンバルブハウジング内に設けられかつ前記第1ポートと第3ポートの連通および前記第2ポートと第3ポートの連通をそれぞれ阻止する閉位置と、前記第1ポートと第3ポートの連通および前記第2ポートと第3ポートの連通をそれぞれ与える開位置との間で作動可能となり、前記エンジンが停止状態のとき作動し、前記収集された水とベントエアが互いに前記第3ポートを通って反対方向に流れるようになっており、

さらに、前記アクチュエータ部材は、軸線に沿って往復運動するプランジャーであり、かつ前記軸線に対して前記ドレンバルブハウジング内で半径方向に延びる第1部分と、前記ドレンバルブハウジング内で軸方向に延びる第2部分を有するベント通路を含み、

前記ベント通路は、前記ドレンバルブハウジング内で半径方向に延びる第3部分と、前記ドレンバルブハウジング内で軸方向に延びる第4部分とを有し、前記第2部分は、前記プランジャーに沿って軸方向に延び、前記第1、第3部分は、前記第2部分によって接合され、前記第4部分は、前記第2部分から半径方向に間隔を置いて配置されていることを特徴とするドレンバルブ。

【請求項56】

前記ベント通路は、前記ドレンバルブハウジング内で半径方向に延びる第5部分を有し、前記ベント通路を介してベント用エアが、前記第3ポートから前記第5部分を通り、さらに、軸方向に第4部分を通り、そして、半径方向に前記第3部分を通り、さらに軸方向に第2部分を通り、そして、半径方向に前記第1部分を介して前記ベント開口に流れることを特徴とする請求項55記載のドレンバルブ。

【請求項57】

前記ドレンバルブハウジングは、分割壁によって互いに軸方向に隔てられたドレン室とベント室を有し、前記プランジャーは、前記分割壁を貫通して軸方向に延び、前記ドレン室とベント室の内部で開位置と閉位置の間で往復運動し、前記開位置において、収集された水が、前記プランジャーに沿って前記ドレン室から前記第3部分に流れ、またベント用エアが、前記水の流れと反対方向に前記第3部分を通って前記プランジャーの方へ流れ、そして、前記第5部分での前記ベント通路に向うことを特徴とする請求項56記載のドレンバルブ。

【請求項58】

内燃エンジンのための燃料フィルタ水分離器用ドレンバルブであって、
前記燃料フィルタ水分離器は、軸線に沿って軸方向に伸びるとともに、水収集空間とベント空間を形成するハウジングを有し、このハウジングは、前記水収集空間からの水を排水するためのドレン開口を有する壁部と、排出された水の代わりにエアを入れさせるベント開口とを有し、前記エンジンは、前記燃料フィルタ水分離器が加圧される運転状態と、前記燃料フィルタ水分離器が加圧されない停止状態を有しており、

前記ドレンバルブは、前記燃料フィルタ水分離器のハウジングに取り付けられたドレンバルブハウジング、前記ベント開口にかみ合う第1ポート、前記ドレン開口にかみ合う第2ポート、そして、第3ポート、さらに、アクチュエータ部材とを含み、前記アクチュエータ部材は、前記ドレンバルブハウジング内に設けられかつ前記第1ポートと第3ポートの連通および前記第2ポートと第3ポートの連通をそれぞれ阻止する閉位置と、前記第1ポートと第3ポートの連通および前記第2ポートと第3ポートの連通をそれぞれ与える開位置との間で作動可能となり、前記エンジンが停止状態のとき作動し、前記収集された水とベントエアが互いに前記第3ポートを通って反対方向に流れるようになっており、

さらに、前記アクチュエータ部材と前記ドレンバルブハウジングを通って伸びるベント通路を含み、このベント通路は、前記アクチュエータ部材が開位置にあるとき、前記第1、第3ポートの各々と連通し、前記アクチュエータ部材が閉位置にあるとき、前記第1、第3の少なくとも一方の連通が阻止されることを特徴とするドレンバルブ。

【請求項 5 9】

前記ベント通路は、前記ドレンバルブハウジング及び前記アクチュエータ部材内を半径方向に伸びる第1部分と、前記ドレンバルブハウジング内にのみ伸びる第2部分とを有することを特徴とする請求項5 8記載のドレンバルブ。

【請求項 6 0】

前記アクチュエータ部材は、軸線回りに回転する回転ピストンであり、前記ベント通路の第1部分は、前記ドレンバルブハウジング及び前記ピストン内を半径方向に伸び、前記ベント通路の第2部分は、前記ドレンバルブハウジング内を軸方向に伸びかつ前記ドレンバルブハウジングの一部によって前記ピストンから半径方向に離れていることを特徴とする請求項5 9記載のドレンバルブ。

【請求項 6 1】

前記ドレンバルブハウジングと前記ピストンとの間の第1ポートに、半径方向シール用軸受を含むことを特徴とする請求項6 0記載のドレンバルブ。

【請求項 6 2】

内燃エンジンのための燃料フィルタ水分離器用ドレンバルブであって、
前記燃料フィルタ水分離器は、水収集空間とベント空間を形成するハウジングを有し、このハウジングは、前記水収集空間からの水を排水するためのドレン開口を有する壁部と、排出された水の代わりにエアを入れさせるベント開口とを有し、前記エンジンは、前記燃料フィルタ水分離器が加圧される運転状態と、前記燃料フィルタ水分離器が加圧されない停止状態を有しており、

前記ドレンバルブは、前記燃料フィルタ水分離器のハウジングに取り付けられたドレンバルブハウジング、前記ベント開口にかみ合う第1ポート、前記ドレン開口にかみ合う第2ポート、そして、第3ポート、さらに、回転ピストンによるアクチュエータ部材とを含み、該回転ピストンは、前記ドレンバルブハウジング内に設けられかつ前記第1ポートと第3ポートの連通および前記第2ポートと第3ポートの連通をそれぞれ阻止する閉位置と、前記第1ポートと第3ポートの連通および前記第2ポートと第3ポートの連通をそれぞれ与える開位置との間で、軸線回りに回転可能となり、

前記エンジンが停止状態のときに前記回転ピストンが前記開位置に回転され、前記収集された水とベントエアが互いに前記第3ポートを通って反対方向に流れるようになっており、

さらに、前記回転ピストンが開位置にあるとき、前記第1、第3ポートの各々と連通し

、前記回転ピストンが閉位置にあるとき、前記第1，第3の少なくとも一方の連通が阻止される、ベント通路を含むことを特徴とするドレインバルブ。

【請求項63】

前記ドレインバルブハウジングと前記ピストンとの間の第1ポートに、半径方向シール用軸受を含むことを特徴とする請求項62記載のドレインバルブ。

【請求項64】

前記ドレインバルブハウジングと前記ピストンとの間の第3ポートに、軸方向シール用軸受を含むことを特徴とする請求項62記載のドレインバルブ。

【請求項65】

前記ドレインバルブハウジングと前記ピストンとの間の第1ポートに半径方向シール用軸受を、また、前記ドレインバルブハウジングと前記ピストンとの間の第3ポートに軸方向シール用軸受を含むことを特徴とする請求項62記載のドレインバルブ。

【請求項66】

前記ベント通路は、前記ピストンが開位置に回転されているとき、前記第1ポートと連通する半径方向部分と、前記ピストンが閉位置に回転されているとき、前記第3ポートと連通する軸方向部分とを有し、さらに、前記ドレインバルブハウジングと前記ピストンとの間の第1ポートに半径方向シール用軸受を、また、前記ドレインバルブハウジングと前記ピストンとの間の前記第3ポートに軸方向シール用軸受を含むことを特徴とする請求項62記載のドレインバルブ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

また、一実施形態では、エンジンが運転状態にありかつベント開口に加圧された燃料が供給されるとき、ドレインバルブのアクチュエータ部材を開位置に作動する場合、ベント開口から噴射する燃料と、燃料フィルタ水分離器のハウジングのドレイン開口から収集された水が、それぞれ第3ポートを介して同一方向に流れる。すなわち、エンジンの運転状態中、前記燃料フィルタ水分離器が加圧されて、オペレータがドレインバルブを開く場合、前記第1ポートからの加圧された燃料のベント流が、前記第3ポートにおいて、前記第2ポートからのドレイン流と一緒になり、かつ前記第3ポートを介して前記ドレイン流と同一方向に流れる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

図21に示すベント通路238は、ピストン222の垂直回転軸線に対してピストン22内を半径方向に延びる第1部分240と、ピストン内を軸方向に延びる第2部分242を有する。ベント通路の第1部分240は、上流端部244と下流端部246の間に延びている。ベント通路の第2部分242は、上流端部248と下流端部250との間に延びている。第1部分240の上流端部244は、ベント通路の第2部分242の下流端部250と連続し、かつ連続的に連通する。このベント通路は、ピストンの開位置と閉位置の各々を含んでいる。第1部分240の下流端部246は、ピストンが図21に示す開位置にあるとき第1ポート116と連通し、かつピストンが図19に示す閉位置にあるとき第1ポートとの連通を阻止される。第2部分242の上流端部248は、ピストンの開位置と閉位置の各々において第3ポート120と連通する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

ドレインバルブ340は、ハウジング342にネジで固定された上部キャップ360(図30)を有する。ばね350は、キャップ360と、ピストン上の肩部362との間で軸方向に支持され、さらに、回転付勢力とともに、ピストン344が一対の低Oリングシール364, 366(図30, 34, 37, 38)を軸方向下方に付勢するように軸方向付勢力を与える。Oリング364は、ハウジング342の下側水平壁370内に下方ドレインポート368に整合する。Oリング366は、水平壁370に設けた下方ベントポート372と整合する。ポート368, 372は、ドレインバルブの第3ポート120と連通する。ピストン344は、Oリング364, 366を下方に軸方向に付勢される。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0034】

第1部分402の上流端部406は、ピストンの開位置(図32)および閉位置(図30)にあるとき第2ポート1168に連通する。これは、ピストン344の外側円筒表面に形成されかつピストンの開位置および閉位置の各々においてドレイン通路400の第1部分402の上流端部406と第2ポート118に連通する弓状の溝410によって達成される。この代わりに、ベント通路とドレイン通路に設けられた弓状溝384, 410のいずれか一方または両方は、ドレインバルブハウジングの内側円筒表面に形成することができる。