

【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 ポートを通し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し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 ポートを通して反対方向に流れるようになっており、

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。

ブ。

【請求項 10】

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 11】

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 ポートを通し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 12】

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 13】

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 14】

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 15】

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 16】

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 17】

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イン通路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 18】

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 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 17 記載のドレインバルブ。

【請求項 19】

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 18 記載のドレインバルブ。

【請求項 20】

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 19 記載のドレインバルブ。

【請求項 21】

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 18 記載のドレインバルブ。

【請求項 22】

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 21 記載のドレインバルブ。

【請求項 23】

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、前記ドレイン通路の第 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 22 記載のドレインバルブ。

【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 ポートを通し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 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開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 2 4 記載のドレインバルブ。

【請求項 2 6】

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 2 5 記載のドレインバルブ。

【請求項 2 7】

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 2 6 記載のドレインバルブ。

【請求項 2 8】

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 2 6 記載のドレインバルブ。

【請求項 2 9】

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 2 5 記載のドレインバルブ。

【請求項 3 0】

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 2 9 記載のドレインバルブ。

【請求項 3 1】

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 3 0 記載のドレインバルブ。

【請求項 3 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 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 2 9 記載のドレインバルブ。

【請求項 3 3】

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 2 4 記載のドレインバルブ。

【請求項 3 4】

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 3 3 記載のドレインバルブ。

【請求項 3 5】

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 3 4 記載のドレインバルブ。

【請求項 3 6】

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 3 5 記載のドレインバルブ。

【請求項 3 7】

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記載のドレインバルブ。

【請求項３８】

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記載のドレインバルブ。

【請求項３９】

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、前記ドレイン通路の第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記載のドレインバルブ。

【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ポートを通し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部分を有するドレイン通路を含むことを特徴とするドレインバルブ。

【請求項４１】

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記載のドレインバルブ。

【請求項４２】

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４０記載のドレインバルブ。

【請求項４３】

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４０記載のドレインバルブ。

【請求項４４】

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４３記載のドレインバルブ。

【請求項４５】

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４４記載のドレインバルブ

。

【請求項 4 6】

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 4 3 記載のドレインバルブ。

【請求項 4 7】

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 4 6 記載のドレインバルブ

。

【請求項 4 8】

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、前記ドレイン通路の第 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 4 7 記載のドレインバルブ。

【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 ポートを通し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ドレインバルブ。

【請求項 5 0】

前記ベント通路とドレイ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、前記ドレイ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 4 9 記載のドレインバルブ

。

【請求項 5 1】

前記ベント通路とドレイ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、前記ドレイ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 4 9 記載のドレインバルブ。

【請求項 5 2】

前記ベント通路は、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 3 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 4 部分とを有し、前記第 2 部分は、前記ブ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 5 1 記載のドレインバルブ。

【請求項 5 3】

前記ベント通路は、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 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 5 2 記載のドレインバルブ。

【請求項 5 4】

前記ドレイ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イ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、前記ドレイ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イン室から前記第 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 部分を通し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 5 3 記載のドレインバルブ。

【請求項 5 5】

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 ポートを通し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み、

前記ベント通路は、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 3 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 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インバルブ。

【請求項 5 6】

前記ベント通路は、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 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 5 5 記載のドレインバルブ。

【請求項 5 7】

前記ドレイ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イ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、前記ドレイ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イン室から前記第 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 部分を通し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 5 6 記載のドレインバルブ。

【請求項 5 8】



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、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 ポートを通し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インバルブハウジングを通し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インバルブ。

【請求項 59】

前記ベント通路は、前記ドレイ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、前記ドレイ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 58 記載のドレインバルブ。

【請求項 60】

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、前記ドレイ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、前記ドレインバルブハウジング内を軸方向に伸びかつ前記ドレイ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 59 記載のドレインバルブ。

【請求項 61】

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 60 記載のドレインバルブ。

【請求項 62】

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、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、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 ポートを通し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 6 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 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 2 記載のドレインバルブ。

【請求項 6 4】

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 6 2 記載のドレインバルブ。

【請求項 6 5】

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 6 2 記載のドレインバルブ。

【請求項 6 6】

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 6 2 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】0 0 0 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 8】

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、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】0 0 2 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 4】

図 2 1 に示すベント通路 2 3 8 は、ピストン 2 2 2 の垂直回転軸線に対してピストン 2 2 2 内を半径方向に延びる第 1 部分 2 4 0 と、ピストン内を軸方向に延びる第 2 部分 2 4 2 を有する。ベント通路の第 1 部分 2 4 0 は、上流端部 2 4 4 と下流端部 2 4 6 の間に延びている。ベント通路の第 2 部分 2 4 2 は、上流端部 2 4 8 と下流端部 2 5 0 との間に延びている。第 1 部分 2 4 0 の上流端部 2 4 4 は、ベント通路の第 2 部分 2 4 2 の下流端部 2 5 0 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 2 4 0 の下流端部 2 4 6 は、ピストンが図 2 1 に示す開位置にあるとき第 1 ポート 1 1 6 と連通し、かつピストンが図 1 9 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 2 4 2 の上流端部 2 4 8 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 1 2 0 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が一对の低リングシール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。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。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、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。