

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3734445号
(P3734445)

(45) 発行日 平成18年1月11日(2006. 1. 11)

(24) 登録日 平成17年10月28日(2005. 10. 28)

(51) Int. Cl.

F I

F O 2 M 37/00 (2006. 01)

F O 2 M 37/00 A

F O 2 M 31/18 (2006. 01)

F O 2 M 37/00 3 4 1 Z

F O 2 M 31/18

請求項の数 23 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2001-503807 (P2001-503807)
 (86) (22) 出願日 平成12年5月11日(2000. 5. 11)
 (65) 公表番号 特表2003-503619 (P2003-503619A)
 (43) 公表日 平成15年1月28日(2003. 1. 28)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2000/004268
 (87) 国際公開番号 W02000/077383
 (87) 国際公開日 平成12年12月21日(2000. 12. 21)
 審査請求日 平成13年12月17日(2001. 12. 17)
 (31) 優先権主張番号 199 27 176.3
 (32) 優先日 平成11年6月15日(1999. 6. 15)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 598051819
 ダイムラー・クライスラー・アクチエンゲゼル
 シャフト
 ドイツ連邦共和国 70567 シュトゥ
 トガルト, エップルシュトラッセ 225
 (74) 代理人 100094525
 弁理士 土井 健二
 (74) 代理人 100094514
 弁理士 林 恒徳
 (72) 発明者 エバーハルド ホルダー
 ドイツ連邦共和国 D-72127 クス
 ターディンゲン アルベルト・シュヴァイ
 ザー・ストラッセ 12

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料供給システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体燃料(3)のための燃料タンク(2)と、燃料(3)を前記燃料タンク(2)から吸込み、当該燃料に注入圧を作用させ、当該燃料を内燃機関に対して利用可能とする燃料ポンプ(5)と、少なくとも1種の液体燃料留分(35)を前記燃料(3)から生成する燃料分留装置(9)と、前記液体燃料留分(35)を前記燃料分留装置(9)から受け、当該液体燃料留分を蓄え、当該液体燃料留分を前記内燃機関に対して利用可能とするアキュムレーター(10)とを有し、前記利用可能とされた燃料留分(35)と前記利用可能とされた燃料(3)が、要求に従って燃料供給システム(1)により前記内燃機関に供給され、前記アキュムレーターは圧力アキュムレーター(10)として設計され、圧力生成手段(5, 48, 15)が提供され、当該圧力生成手段により前記注入圧が前記圧力アキュムレーター(10)内の前記燃料留分(35)に与えられる内燃機関に対する燃料供給システムにおいて、

前記圧力生成手段が、ペロー(48)と圧力源を有し、

前記ペロー(48)が、前記圧力アキュムレーター(10)内に配置され、前記注入圧を前記ペロー(48)に与える前記圧力源に接続される

ことを特徴とする内燃機関に対する燃料供給システム。

【請求項2】

前記圧力源は、前記燃料油ポンプ(5)の圧力側によって形成され、バルブ手段(46、47)が、前記注入圧が前記ペロー(48)に与えられることを可能にする

ことを特徴とする請求項1に記載の燃料供給システム。

【請求項3】

前記燃料分留装置（9）が、圧力生成手段として、吸込側で液体燃料（3）を有する蒸発室（11）に接続され、圧力側で凝縮室に接続される蒸気ポンプ（15）を有し、

前記蒸気ポンプ（15）は圧力側で前記圧力アキュムレーター（10）に接続され、かつ前記注入圧を生成するように設計される

ことを特徴とする請求項1または2に記載の燃料供給システム。

【請求項4】

前記凝縮室が、前記アキュムレーター（10）を構成することを特徴とする請求項3に記載の燃料供給システム。

【請求項5】

前記燃料分留装置（9）が、吸込側で液体燃料（3）を有する蒸発室（11）に接続され、圧力側で凝縮室（10）に接続される蒸気ポンプ（15）を有し、

前記凝縮室（10）は円筒形特に環状円筒形に設計され、前記蒸発室（11）は環状に設計され、前記蒸発室（11）が前記凝縮室（10）に対して同心かつ同軸に配置され、前記凝縮室（10）を環状に包囲する

ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の内燃機関に対する燃料供給システム。

【請求項6】

前記凝縮室（10）および前記蒸発室（11）が、完全に組み込まれ、前記燃料分留装置（9）を操作するためのバルブ手段を含むバルブ板（62）を有する、モジュールを形成することを特徴とする請求項5に記載の燃料供給システム。

【請求項7】

前記燃料分留装置（9）の流体を導く部品が収納される、流体に対して強く締められた保護ハウジング（63）が提供されることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の燃料供給システム。

【請求項8】

前記燃料分留装置（9）または少なくとも前記燃料分留装置の部品が、前記燃料タンク（2）内に収納されることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の燃料供給システム。

【請求項9】

前記アキュムレーター（10）は、底部（19）に第一の接続部（18）を有し、当該接続部を通して流体が前記アキュムレーター（10）から拔出され、前記内燃機関が前記燃料留分（35）を供給される前に、当該接続部（18）を通して予め設定された拔出し時間または予め設定された液体量で前記液体を拔出す制御装置（49）が提供されることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の燃料供給システム。

【請求項10】

第二の接続部（28）が、前記アキュムレーター（10）の前記底部（19）に提供され、当該第二の接続部（28）を通して液体が前記アキュムレーター（10）から拔出され、当該第二の接続部（28）の開口部は前記第一の接続部（18）の開口部より高い位置にあることを特徴とする請求項9に記載の燃料供給システム。

【請求項11】

前記燃料分留装置（9）が、吸込側で液体燃料（3）を有する蒸発室（11）に接続され、圧力側で凝縮室（10）に接続される蒸気ポンプ（15）を有し、沸騰増強手段（36）が、前記蒸発室（11）内に配置されることを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項に記載の燃料供給システム。

【請求項12】

前記沸騰増強手段は、前記液体燃料（3）に浸漬され、前記燃料（3）によって湿潤される大表面を持った表面構造を有する躯体（36）を有することを特徴とする請求項11に記載の燃料供給システム。

10

20

30

40

50

【請求項 1 3】

前記沸騰増強手段は、前記液体燃料（３）に浸漬され、ガス透過性物質特に関孔性または細孔性の物質からなり、気泡が形成されるように前記液体燃料（３）中に放出されるガス状流体と共に作動する躯体（３６）を有することを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 に記載の燃料供給システム。

【請求項 1 4】

前記ガス状流体は、ガス状燃料（３）またはガス状燃料留分（３５）によって形成されることを特徴とする請求項 1 3 に記載の燃料供給システム。

【請求項 1 5】

前記沸騰増強手段が、前記液体燃料（３）に浸漬され、加熱手段特に半導体抵抗加熱を提供される、躯体（３６）を有することを特徴とする請求項 1 1 乃至 1 4 のいずれか 1 項に記載の燃料供給システム。

10

【請求項 1 6】

液体燃料（３）が、燃料タンク（２）から吸込まれ、前記吸込まれた燃料（３）に注入圧が与えられ、前記注入圧が与えられた燃料（３）が、内燃機関に利用可能とされ、少なくとも 1 種の液体燃料留分（３５）が、液体燃料（３）から生成され、前記燃料留分（３５）が集められて、アキュムレーター（１０）内に蓄えられ、前記蓄えられた燃料留分（３５）が前記内燃機関に利用可能とされ、前記利用可能とされた燃料（３）と前記利用可能とされた燃料留分（３５）が、要求に従って前記内燃機関に供給され、

20

前記注入圧が、前記アキュムレーター（１０）内に蓄えられた前記燃料留分（３５）に与えられ、
前記アキュムレーター（１０）が、燃料油分留装置（９）の凝縮室として作動し、前記燃料分留装置が吸込側で液体燃料を有する蒸発室（１１）に接続され、圧力側で前記凝縮室（１０）と接続される蒸気ポンプ（１５）を有する内燃機関への燃料供給方法において、前記アキュムレーター（１０）内の圧力が、ある分留操作において、前記注入圧より小さい

ことを特徴とする内燃機関への燃料供給方法。

【請求項 1 7】

前記蒸発室（１１）が、分留操作の前に、液体燃料（３）で満たされ、前記分留操作に十分な蒸気空間が保持されることを特徴とする請求項 1 6 に記載の燃料供給方法。

30

【請求項 1 8】

前記蒸発室（１１）は、前記蒸発室（１１）内に作られる真空によって液体燃料で満たされ、前記蒸発室（１１）は燃料タンク（２）に接続され、前記燃料が前記燃料タンク（２）から前記蒸発室（１１）に引出されることを特徴とする請求項 1 7 に記載の燃料供給方法。

【請求項 1 9】

フラッシング操作が、前記蒸発室（１１）が燃料で満たされる間行なわれ、当該フラッシング手段により、前記蒸発室（１１）が有する前記液体燃料が前記燃料タンク（２）から供給される前記液体燃料で置換されることを特徴とする請求項 1 7 または 1 8 に記載の燃料供給方法。

40

【請求項 2 0】

前記凝縮室（１０）が、前記分留操作の前に通気されることを特徴とする請求項 1 6 乃至 1 9 のいずれか 1 項に記載の燃料供給方法。

【請求項 2 1】

前記内燃機関が前記燃料留分（３５）を供給される前に、液体が、予め設定された拔出し時間または予め設定された液体量で、前記アキュムレーター（１０）の底部（１９）において拔出される

ことを特徴とする請求項 1 6 乃至 2 0 のいずれか 1 項に記載の内燃機関への燃料供給方法。

50

【請求項 2 2】

前記燃料留分（3 5）を生成するために、ガス状流体が、前記液体燃料（3）中に送られ、気泡が形成される

ことを特徴とする請求項 1 6 乃至 2 1 のいずれか 1 項に記載の内燃機関への燃料油供給方法。

【請求項 2 3】

前記ガス状流体が、ガス状燃料（3）またはガス状燃料留分（3 5）によって形成されることを特徴とする請求項 2 2 に記載の燃料供給方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、内燃機関に対する燃料供給システムに関し、また内燃機関への燃料供給方法に関する。

【0002】

内燃機関、例えばトラック、乗用車、バスなどの自動車のための内燃機関を運転するのに一般に利用可能な燃料は、一方にある例えば異なる原油グレード、製造プロセス、コストおよびエネルギー投入量による燃料製造業者側の制約と、他方にある内燃機関に関する幾分か矛盾する要求との間の妥協からなっている。かかる要求は、例えば極端な低温においてさえ信頼性のある低温始動、低い排気ガスおよび蒸発放出（evaporative emissions）、低燃費、過給機付きエンジンにおいてさえ高いノッキング性を有すること、沈殿の防止、腐食の回避、低硫黄含有量、円滑なエンジン運転、および高度の安全性である。既存の燃料油を、より効率的に内燃機関の要求に適合可能とするために、始めに述べたタイプの燃料供給システムが用いられる。

【0003】

例えば、英国特許 G B 2 2 0 9 7 9 6 A 号には、燃料分留装置が開示される。これは、燃料タンクに接続され、異なる品質の留分を燃料から分離する。これらの燃料留分は、別々の燃料タンクに蓄えられ、これは、別々の燃料ラインを経て内燃機関に接続される。一方の燃料タンクは、内燃機関の排気ガスにより加熱ラインを使って加熱される。燃料ライン内に配置されるバルブは、内燃機関の運転状態に従っておよび／または燃料タンクの充填レベルに従って、内燃機関に供給される燃料の燃料品質を調節する。マイクロプロセッサが提供され、燃料注入システム、供給される燃料品質および点火タイミングが調節される。

【0004】

独国特許 D E 1 9 7 3 4 4 9 3 C 1 号には、液体燃料の燃料タンクを有する燃料供給システムが開示される。加えて、燃料分留装置が提供され、入口側で燃料が燃料タンクから受入れられ、これから低沸点の燃料留分およびより高沸点の燃料留分を生成する。燃料供給システムは、各燃料留分のための別々のアキュムレーターを有し、これらのアキュムレーターは、それぞれの液体燃料留分を燃料分留装置から受け入れ、それをその中に蓄え、それを内燃機関に利用可能にする。さらに、燃料供給システムは主燃料ポンプを有する。これは、吸込側においては、リバースバルブを経て燃料を有する燃料タンクまたは高沸点の燃料留分を有するアキュムレーターのいずれかに接続され、圧力側においては、シャトルバルブの第 1 の入口に接続される。補助燃料ポンプの圧力側は、このシャトルバルブの第 2 の入口に接続されるが、吸込側は低沸点の燃料留分を有するアキュムレーターに接続される。シャトルバルブの出口側は、内燃機関に接続される。燃料およびそれぞれの燃料留分の両方を、この既知の燃料供給システムにおいて注入圧で内燃機関に利用可能にするために、ここでは 2 つの別々の燃料ポンプが用いられる。しかし、このような構造は、比較的複雑である。

【0005】

欧州特許 E P 0 0 6 0 9 7 6 A 1 号には、内燃機関の燃料供給システムが示される。この場合、燃料ポンプは燃料タンクから燃料油を吸込み、それを一方では注入バルブに供給し、他方ではコンバーターに供給する。コンバーターにおいては、低沸点の燃料留分が蒸発

10

20

30

40

50

され、それが凝縮する冷却装置に供給される。次いで、凝縮された燃料留分は、注入バルブに同様に接続される補助タンクに供給される。内燃機関を始動するために、注入バルブに、補助タンクから燃料留分が供給される。すなわち、通常の運転においては、燃料タンクからの分留されていない燃料が供給される。これには閉じたラインシステムであることから、注入圧はまた、補助タンクに反映される。

【0006】

英国特許GB 2 330 176 A号には、燃料供給システムが開示され、この場合、燃料は、第1のポンプにより、燃料タンクから蒸発装置に送られる。低沸点の燃料留分は、この蒸発装置内で蒸発される。残存するより高沸点の燃料留分は、通常の運転で、第2のポンプにより内燃機関に供給される。第3のポンプは、蒸発された低沸点の燃料留分を、圧力アキュムレーターとして設計された凝縮器に送り、そこでこの低沸点の燃料留分が凝縮する。この場合、この圧力アキュムレーターにおいて、高沸点の燃料留分に対してより、高い注入圧が、低沸点の燃料留分に作用される。内燃機関を始動するために、低沸点の燃料油留分が供給される。

10

【0007】

本発明は、燃料留分および燃料を、同じ圧力で内燃機関に利用可能にするのに必要とされるコストを低減しようとするものである。

【0008】

この問題は、本発明にしたがって、請求項1の特徴を有する燃料供給システムにより解決される。アキュムレーターが、圧力アキュムレーターとして設計されることにより、そこに含まれる燃料留分は、注入圧を加えられる。このようにして、それほど複雑でない圧力生成手段が、注入圧を発生するのに用いられる。特に、内燃機関またはその周辺区域に既に存在する圧力生成手段が、その際に用いられる。本発明にしたがって、ベローが圧力アキュムレーター内に配置され、このベローは、圧力源、便宜的には既に存在する燃料ポンプに接続される。そして、これは、注入圧を前記ベローに作用させる。いずれにしても、燃料ポンプは注入圧を提供することから、この実施形態においては、さらなる手段がとられる必要は全くない。

20

【0009】

別の実施形態においては、燃料分留装置は蒸気ポンプを有する。これは、吸込側で蒸発領域に接続され、かつ圧力側で凝縮領域に接続される。このような実施形態においては、既存の蒸気ポンプが、注入圧を生成するのに便宜的に用いられ、適切な方法で圧力アキュムレーターに接続される。また、この実施形態においては、さらなる複雑な手段は必要とされない。

30

【0010】

特に有効な実施形態にしたがえば、燃料分留装置の凝縮室は、アキュムレーターまたは圧力アキュムレーターを構成する。これは、この凝縮室が、凝縮圧だけでなく注入圧に対しても必要な寸法で作られていることを意味する。加えて、凝縮室がアキュムレーターとして設計されるために、そこに伴われるさらなるラインおよびシーリングの問題が回避される。

【0011】

初めに述べたタイプの燃料供給システムの有利な展開においては、燃料分留装置の凝縮室は、円筒形特に環状円筒形の設計であり、一方燃料分留装置の蒸発室は、環状の設計であり、凝縮室に対して同心かつ同軸に配置され、凝縮室を環状に取り囲んでいる。凝縮室および蒸発室のこの構造は、室間で特に有利な熱交換をもたらす、そのために蒸発室における蒸発作用を補助する外側からの熱供給が不要となる。対応する凝縮室の冷却も、同様に不要となる。

40

【0012】

また、本発明の根底にある問題は、請求項16に記載の特徴を有する方法によって解決される。また、本方法は、燃料留分および分留されていない燃料の両方を、内燃機関に注入するための注入圧レベルで準備するために、アキュムレーター内に蓄えられた燃料留分に

50

注入圧を作用させるという考えに基づいている。本発明において、燃料留分を蓄えるのに供されるアキュムレーターは、燃料分留装置の凝縮室として供される。燃料分留装置は、吸込側で液体燃料を有する蒸発室に接続され、かつ蒸気側で凝縮室すなわちアキュムレーターに接続される蒸気ポンプを有する。この方法により、凝縮室およびアキュムレーター間のさらなる移送ラインが不要となることから、さらに簡素化がもたらされる。本発明において、ある分留操作の間のアキュムレーター内の圧力は、注入圧よりも小さい。このような手順によって、燃料分留装置の蒸気ポンプは、比較的小さくなる。加えて、分留操作は、その際に必要とするエネルギーがより少ない。

【0013】

燃料分留装置の蒸発室は、分留操作に十分な蒸気空間が保持されつつ分留操作の前に液体燃料で満たされる。蒸発室は、便宜的に蒸発室内で生成される真空によって、液体燃料で満たされる。蒸発室は、燃料タンクに接続され、そのために燃料が燃料タンクから蒸発室中に引出される。この手順では、蒸気ポンプは、いずれにせよ存在しているが、液体燃料を燃料タンクから蒸発室中に送るのにも同時に用いられることになる。

10

【0014】

特に有効な実施形態においては、フラッシング操作が、この蒸発室が燃料で満たされる間に行われる。このフラッシング操作により、蒸発室内にある液体燃料は、燃料タンクから供給される液体燃料と置換される。この方法により、先の分留操作における「古い」燃料は、燃料タンクからの「新しい」燃料と置換され、そのために次の分留操作のためのその新しい燃料は、分留される燃料留分を可能な限り高い割合とする。

20

【0015】

一つの展開として、分留操作の前に凝縮室を通気することが提案される。この通気により、凝縮室すなわちアキュムレーター内に集められた空気が引出され、ガス状の燃料留分に置換される。結果として分留操作の効率が高められる。

【0016】

別の実施形態においては、本方法は、以下のようにして構成されてもよい。すなわち、内燃機関が燃料留分を供給される前に、液体を、予め設定された拔出し時間または予め設定された液体量で、アキュムレーターの底部から抜取るようにしてもよい。この手順により、アキュムレーター内で形成され、アキュムレーターの底部で集められる凝縮水が、凝縮水などが内燃機関に供給されるのを防止するために、注入操作の前にアキュムレーターから抜き出される。

30

【0017】

さらなる別の実施形態においては、分留操作を改善するために、ガス状流体が液体燃料に送られ、気泡を形成する。そして、燃料留分が形成される。この方法は、分留操作の効率を向上する。

【0018】

本発明のさらに重要な特徴および利点は、従属項、図面、および図面についての関連する特徴の説明から明らかになる。

【0019】

本発明の好ましい典型的な実施形態は、図面に示され、以下の記述でより詳細に説明される。

40

【0020】

図1に示すように、本発明の燃料供給システム1は、燃料タンク2を有し、そこには液体燃料3、例えばディーゼルまたはガソリン、が蓄えられ、燃料タンク2にはフロート4が提供され、それによりタンク2の充填レベルが監視される。

【0023】

通気が、燃料タンク2に提供され、その目的に対して、通気ライン31が、タンク2中の燃料レベルの上で開口し、それは活性炭フィルター32を経て33で周囲環境に繋がる。活性炭フィルター32を再生するために、内燃機関の吸気が、少なくとも一時的に、活性炭フィルター32を通して行なわれる。対応する吸気ラインは、34により表される。

50

【0024】

燃料ポンプ5は、吸込側でタンク2に接続され、燃料3を吸込む。その圧力側では、燃料ポンプ5は、燃料3をフィルター6を通して送り、燃料が、燃料ライン8を経て7で内燃機関（示されない）に利用可能となるようにする。

【0025】

燃料ポンプ5により内燃機関に供給される燃料3の一部分、すなわち内燃機関に必要とされない部分は、フィルター6の下流のリターンライン20を通して、再びタンク2に送り返される。

【0026】

加えて、燃料供給システム1は、円筒形の凝縮室10を有する燃料分留装置9を有する。これは、蒸発室11に対して同軸かつ同心に配置され、環状に蒸発室11に取り囲まれている。 10

【0027】

通常の蒸発室10とは異なり、これは比較的低い凝縮圧に対してのみに設計されるが、本発明の凝縮室10は、比較的高い注入圧に対して設計される。加えて、本発明における凝縮室10は、同時に燃料留分35に対するアキュムレーターとして供される。そのため、本発明においては、用語の「凝縮室」、「アキュムレーター」、「圧力アキュムレーター」は互換性があり、いずれの場合にも引用数字10を付す。

【0028】

蒸発室11および凝縮室10は、共有のふた12により気密に閉じられる。ふた12において、凝縮室11は、吸込み接続部13を有し、これはライン14により蒸気ポンプ15の吸込側に接続される。その圧力側は、逆止弁17が配置されるライン16を経て、凝縮室10の底部19に形成される接続部18に接続される。ライン16は、バルブ21を経てリターンライン20に繋がる。 20

【0029】

タンク2に蓄えられた燃料3の一部は、蒸発室11内にあり、一方、燃料分留装置9により生成された燃料留分35は、凝縮室10内にある。加えて、液体燃料3内に完全に浸漬される沸騰増強手段36が、蒸発室11内に配置される。なお、これについては、後で図3を引用して、より詳細に説明する。加えて、蒸発室11には、蒸発室11内の燃料レベルを検知するためのレベルセンサー37がある。凝縮室10には、同様に凝縮室10内の燃料留分35のレベルを感知するレベルセンサー38がある。 30

【0030】

蒸発室11の底部22に形成される接続部23は、バルブ24を経てリターンライン20に接続される。加えて、さらなる接続部25が、蒸発室11の底部22に配置され、この接続部25は、バルブ26およびチョーク27を経て、燃料ライン8、したがって燃料ポンプ5の圧力側に接続される。

【0031】

凝縮室10の底部19に形成される接続部28は、底部19から凝縮室10中に突出する。この場合、接続部28は、底部19と同一平面にある接続部18の開口部より上で開口する。接続部28は、燃料留分をライン29を経て30で内燃機関に利用可能とする。明らかに、7および30は、対応するバルブ手段と繋がり、これにより内燃機関への燃料3および／または燃料留分の供給が可能になる。 40

【0032】

凝縮室10は、ふた12に形成され、かつバルブ41が配置されるライン40を経て通気ライン31に接続される接続部39を有する。加えて、ライン40には、バイパス42が含まれる。バイパス42は、バルブ41をバイパスし、逆止弁43を含む。加えて、凝縮室10には、さらなる接続部44が含まれる。これは、同様にふた12に形成され、その一方はライン45によりバルブ46を経て燃料ライン8と繋がり、したがって燃料ポンプ5の圧力側と繋がり、他方はバルブ47を経て燃料タンク2と繋がる。凝縮室10の内部においては、接続部44は、凝縮室10内で膨張できるベロー48に開口する。 50

【0033】

さらに、制御装置49が提供される。これは、信号ラインおよび／または制御ライン50を経て燃料供給システム1の個々の構成部品、例えば燃料ポンプ、バルブ、およびセンサーなどに接続され、燃料供給システム1の個々の構成部分を作動するのに供される。ライン50は、明瞭化のために、単に図に示されるに過ぎない。

【0034】

図1に示される配置（実施例）は、次のように作動する。特に効果的な方法で、再現されたこの燃料供給システム1は、内燃機関を始動し、または立上げるのに有効に用いられる低沸点の燃料留分35を分留するのに適切である。内燃機関のスターターが作動した際、燃料ポンプ5が同時に作動し、バルブ46が開放される。燃料は、始動操作中に7を流れないことから、ベロー48は燃料3で満ち、圧力平衡が凝縮空間10内に形成されるまで、またはベロー48が機械的ストッパーを支えるようになるまで膨張する。このようなストッパは、例えば凝縮室10に突出し、その際ベロー48の底部と干渉する接続部28によって形成されてもよい。ベロー48および凝縮室10間の圧力平衡が生じると直ちに、燃料ポンプ5により形成される圧力すなわち注入圧は、結果的に燃料留分35に反映される。このようにして、燃料留分35を注入圧にもたらすさらなる燃料ポンプは、不要となる。

10

【0035】

好ましい実施形態においては、ベロー48、およびそれと干渉作用する機械的ストッパーすなわち特に接続部28は、電氣的接触として設計される。通常の場合には、アキュムレーター10のレベルは、レベルセンサー38を連続的に測定することにより制御される。そのため、レベルが十分である場合には、ベロー48は、そのストッパーと接触しない。しかし、ベロー48がそのストッパーに接触する場合には、電氣的接触は閉じられる。これは作動不良を示す。すなわち、例えば燃料タンク2内に十分な燃料3がないか、または燃料3が、そこから分離される燃料留分35を十分な比率で含でないことを示す。

20

【0036】

注入圧が燃料留分35に形成されると直ちに、バルブ21が一時的に開き、そのためにアキュムレーター10の底部19から、液体がアキュムレーター10からリターンライン20、したがって燃料タンク2中に戻される。このようにして、アキュムレーター10の底部19に集まり得る凝縮水を、アキュムレーター10の外に出すことができる。これにより、凝縮水が接続部28を通過して内燃機関に供給される状態が回避される。

30

【0037】

凝縮水が抜き出されてしまうまで、内燃機関に始動のための燃料留分35を供給するべく30で開放される対応するバルブ手段は、開放されない。

【0038】

内燃機関の始動または立上げ状態が完了されると直ちに、バルブ46は閉止され、バルブ47が開放され、そのためにベロー48内に含まれる燃料3は、タンク2に流れ戻る。同時に、アキュムレーター10内の圧力は熱力学平衡にまで低下し、そのために、分留に必要なポンプ容量が低く保たれる。

【0039】

ベロー48が緩んだ後、蒸気ポンプ15は、予め設定された時間で作動し、同時にバルブ41が開放される。このようにして、真空が、蒸発室11内に形成される。

40

【0040】

この真空が蒸発室11内に形成された後、蒸気ポンプ15は再び切断され、バルブ41は閉止される。代わって、バルブ24がすぐに開放される。このようにして、蒸発室11中に形成された真空により、圧力平衡がまた再びここに生じるまで、燃料3が燃料タンク2からリターンライン20を経て蒸発室11中に引込まれることとなる。これにより、続いて行なわれる分留に対して十分な蒸気空間が保持されることが確実となる。本プロセスにおいて、レベルセンサー37は、蒸発室11内の現時点でのレベルを監視する。

【0041】

50

蒸発室 11 を燃料 3 で満たす間、分留前に、フラッシング操作を行なって、蒸発室 11 に含まれる燃料 3 中の低沸点成分の比率を十分に高くしてもよい。この目的のために、バルブ 26 はさらに開放され、そのために燃料ポンプ 5 の圧力側から、燃料 3 は、燃料ライン 8 からチョーク 27、バルブ 26 および接続部 25 を経て蒸発室 11 に入る。一方、同時に燃料 3 は、別の点で接続部 23、バルブ 24 およびリターンライン 20 を通ってタンク 2 に戻される。これにより、蒸発室 11 に含まれる燃料 3 が、可能な限りの高い比率で分留によって分離される燃料留分 35 を含むことが確実となる。本プロセスにおいては、チョーク 27 により、内燃機関への燃料が、このフラッシング操作中に低減されないことが確実となる。フラッシング操作を終了するためには、バルブ 24 および 26 が閉止される。

10

【0042】

フラッシング後、蒸気ポンプ 15 は再度作動され、バルブ 41 は短時間開放される。この間、蒸気ポンプ 15 は蒸発した低沸点の燃料部分を蒸発室 11 から引出し、それらを凝縮室 10 中に送る。依然として凝縮空間 10 にある空気は、開放バルブ 41 によって燃料タンク 2 の通気ライン 31 中に送られる。凝縮空間 10 からのこの通気の後、バルブ 41 は閉止され、蒸気ポンプ 15 を稼動しながら、凝縮室 10 内の圧力が、そこに熱力学的平衡が生じるまで徐々に高められ、燃料蒸気が凝縮する。このようにして生成された燃料留分 35 の凝縮物は同時にアキュムレーターとして供されている凝縮室 10 内に集められる。アキュムレーター 10 内に集められた燃料留分 35 の供給は、標準的には、大多数の低温始動または立上げ操作にとって十分である。この場合、レベルセンサー 38 によりレベルが連続的に測定される。トップレベルのマークに達すると直ちに、蒸気ポンプ 15 は切断される。そしてこのシステムは次の始動操作の準備が整うことになる。

20

【0043】

この機能的な説明からわかるように、アキュムレーター 10 の分留または充填はまた、燃料ポンプ 5 および蒸気ポンプ 15 に十分な駆動力がある場合には、内燃機関が操作中でない時にさえ行なわれ得る。

【0044】

分留操作中の時間当たりのレベル変化が、或る限界値未満に低下する場合には、制御装置 49 は、これから、蒸発空間 11 に含まれる燃料 3 における低沸点の燃料成分の比率が低すぎることを認識する。所望の燃料留分 35 の比率を再度高めるために、まず分留が終了または中断され、蒸発室 11 内における燃料 3 の再補充が行なわれ、必要ならばフラッシング操作が行なわれる。その後、分留が再開または継続される。これらの繰返し数が予め設定された限界値を超える場合に、制御装置 49 は、システムにエラーがあると判断する。

30

【0045】

アキュムレーター 10 内の前述のレベルマークをいかなる時においても超える場合には、これから制御装置 49 により、システムにエラーがあることが認識される。例えば、ペロー 48 が破損した場合には、レベルマークを超える可能性がある。

【0046】

アキュムレーター 10 または凝縮室 10 は、蒸発室 11 によって囲包されていることから、熱交換が、分留の間中、このプロセスで冷える蒸発室 11 とこのプロセスで暖まる凝縮室 10 の間で起こる。この配置により、原理的には、燃料留分 35 の蒸発のための更なる熱供給を不要にすることが可能となる。したがって、特に内燃機関が停止された場合にもまた、分留を行なうことが可能となる。

40

【0047】

ライン 16 に配置された逆止弁 17 は、特に蒸気ポンプ 15 が停止された場合に、いくらかの燃料留分 35 がアキュムレーター 10 から蒸発室 11 中に逆流するのを防止する。

【0048】

バイパス 42 に配置された逆止弁 43 は、安全バルブとして機能し、アキュムレーター 10 における許容できない高い圧力上昇を防止する。

50

【0049】

接続部13の上流の蒸発室11内に配置されるフィルター51は、液体燃料3が蒸発室11から凝縮室10中に送られるのを防止することを意図するものである。

【0050】

図3を引用して、以下にさらに説明される沸騰増強手段36により、低沸点の燃料部分の蒸発が単純化され、蒸気ポンプ15のための駆動出力が低減される。

【0051】

本発明の燃料供給システム1について、図2に示される実施形態は、大部分が図1に示される燃料供給システムと同じに構成される。同じ部品は、同じ引用番号を有する。

【0052】

図2によれば、この実施形態における蒸気ポンプ15の吸込側は、一方がバルブ52およびライン14を経て蒸発室11の接続部13に接続され、他方がバルブ53およびライン54を経て燃料タンク2の通気ライン31に接続される。加えて、バルブ56を配置したバイパスライン55が提供され、バルブ56が開放された際に、バルブ52および蒸気ポンプ5がバイパスライン55によりバイパスされることを可能とする。さらに、逆止弁58およびバルブ59が含まれる別の接続ライン57が、ライン16およびタンク2の通気ライン31の間に提供される。

【0053】

凝縮室10またはアキュムレーター10内に作用する圧力は、圧力センサー65によって、監視される。

【0054】

図2のシステムは、以下のように作動する。内燃機関のスターターを起動した際に、蒸気ポンプ15が同時に始動される。加えて、バルブ59、52、56および53が開放される。その結果、蒸気ポンプ15が無圧状態で始動する。短い始動状態の後、バルブ52および56は閉止し、そのために蒸気ポンプ15は、蒸気状の燃料3を通気ライン31したがってタンク2から吸込み、空気を周囲環境33から活性炭フィルター32を通して吸込み、それらを凝縮室10中に送る。このプロセスにおいて、逆止弁58は、蒸気ポンプ15の圧力側で安全バルブとして機能し、注入圧が凝縮室10すなわちアキュムレーター10内に形成されるようにセットされる。

【0055】

凝縮水をアキュムレーター10から除去するために、この凝縮水は恐らくはアキュムレーター10の底部19で集められているが、バルブ21が一時的に開放され、そのために液体、特に凝縮水は、底部19でアキュムレーター10から接続部18を通して引抜かれ、タンク2中に移送される。この凝縮水が引抜かれた後、適切なバルブ手段が30で開放され、そこで内燃機関に利用可能となった燃料留分35が、内燃機関を始動し、立上げるために供給される。

【0056】

内燃機関の始動または立上げが完了した後、バルブ59および53が閉止され、バルブ52および41が開放される。この間、蒸気ポンプ15は作動し続ける。結果的に、蒸気ポンプ15は、蒸発室11内で形成された減圧で蒸発し、燃料3を含む低沸点の燃料部分を蒸発室11から引抜く。低沸点の燃料部分は、蒸気ポンプ15によって凝縮室10中に送られる。同時に、凝縮室10内に燃料蒸気と共に依然として存在する空気は、開放されたバルブ41によって、燃料タンク2の通気ライン31中に送られる。

【0057】

バルブ41が閉止されると直ちに、圧力は、熱力学的平衡に達するまで凝縮室10内で上昇し、そのために燃料蒸気が凝縮する。凝縮物または燃料留分35は、この場合同時にアキュムレーターとして設計される凝縮室10内に集まる。本プロセスにおいては、レベルセンサー38は、レベルを連続的に監視する。

【0058】

アキュムレーター10内で最高レベルのマークが達せられると直ちに、バルブ56、53

10

20

30

40

50

および 24 が開放され、蒸気ポンプ 15 は作動し続ける。この運転状態において、蒸発室 11 内に蓄えられ、低沸点成分を引出すことによって高沸点の成分が多くなっている燃料 3 は、燃料タンク 2 中に戻される。

【0059】

蒸発室 11 が完全に空になると直ちに、バルブ 56 および 53 は閉止され、バルブ 52 および 59 は開放される。この場合、蒸気ポンプ 15 は作動し続け、バルブ 24 は開放したままとなる。この運転位置により、蒸発室 11 は、燃料タンク 2 からの燃料 3 で再度満たされる。

【0060】

レベルセンサー 37 によって監視された蒸発室 11 の最高レベルのマークが達せられると直ちに、蒸気ポンプ 15 は停止され、バルブ 52、59 および 24 が閉止される。 10

【0061】

アキュムレーター 10 において分留中に、単位時間当たりのレベル変化が、或る限界レベル未満に低下する場合には、これは、制御装置 49 に対して、蒸発室 11 内に蓄えられた燃料 3 における低沸点の燃料成分の比率が低すぎることを示す。すると、制御装置 49 は、蒸発室 11 内の燃料 3 が燃料タンク 2 からの「新しい」燃料と置換されるために、蒸発室 11 を空にし、再充填する。これらの置換操作数が、予め設定された限界値を超える場合には、制御装置 49 がシステムエラーを認識する。

【0062】

沸騰増強手段 36 の機能を、図 3 を引用して説明する。図 3 の左手半分に示されるように、最初の態様であるこのような沸騰増強手段は、燃料 3 により湿潤される大表面を有する表面構造を有する躯体 36 によって形成される。この場合、このような構造の躯体 36 は、1 種の触媒のように作用し、躯体 36 の表面において低沸点の燃料部分が蒸発するのを促進する。このような沸騰増強手段は、全く受動的に、しかも外部の力なしに作動する。 20

【0063】

図 3 の右手半分に示すように、沸騰増強手段 36 は、一つの態様として、蒸発室 11 内に構成される。この沸騰増強手段は、ガス透過性の物質、好ましくは開孔性または細孔性の物質から形成される躯体 36 からなり、それにガス流体が入る。本目的に対して、ライン 60 は、蒸気ポンプ 15 の圧力側のライン 16 から分岐する。このライン 60 は、チョーク 61 を含み、また細孔性の躯体 36 に、蒸発室 11 から拔出されたガス状燃料留分 35 の流れの一部分を供給する。特に、蒸気ポンプ 15 の圧力側で拔出された燃料留分が、そこで作用する高圧によって液化される場合には、燃料留分は、チョーク 61 によって再度蒸発する。蒸気ポンプ 15 の圧力側でこのプロセスにおいて拔出される量は、相対的に少なく、蒸気ポンプ 15 の吐出能力にほんの少しの影響を及ぼすに過ぎない。燃料 3 内に生ずるガス気泡は、低沸燃料の部分を燃料 3 からさらに分解するために適切である。これらの沸騰増強手段は能動的に作動し、外部動力を必要とする。 30

【0064】

加えて、また代替として、躯体 36 は加熱手段 66 を備えることもできる。例えば、躯体 36 は、半導体抵抗加熱（PCT 加熱）を備えることができる。低沸点の燃料成分を沸騰させる傾向は、燃料 3 を加熱することによって増強される。 40

【0065】

図 4 によれば、蒸発室 11 および凝縮室 10 への殆どの接続部は、室 11 および 10 の下側のバルブ板 62 に纏められ、これにより、燃料分留装置 9 を特に小型の構造とすることができる。加えて、結果として、完全に組込まれたモジュールが形成される。

【0066】

加えて、燃料分留装置 9 のさらなる改良を図 4 に示す。ここで、燃料分留装置 9 の殆どの流体を導く部品が、液体およびガス状燃料に関して堅く締められた保護ハウジング 63 の内側に収納される。この場合には、この保護ハウジング 63 の通気は、接続部 64 を経て活性炭フィルター 32 により行なわれる。

【0067】

特に有利な実施形態を構成するために、燃料分留装置 9 のすべてまたは殆どの流体を導く部品を、燃料タンク 2 内に配置し、そしてタンクハウジングが前記の保護ハウジング 63 を構成するようにすることが提案される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は、本発明の燃料供給システムの第 1 の実施形態についての、回路図的な概略図である。

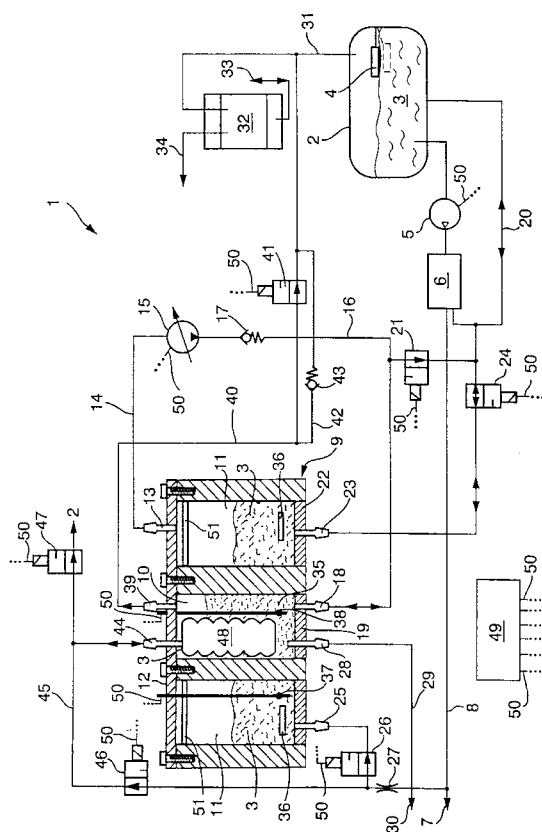
【図 2】 図 2 は、図 1 と同様の第 2 の実施形態についての図である。

【図 3】 図 3 は、本発明の燃料供給システムで用いられる燃料分留装置の、特別の実施形態についての概略図である。

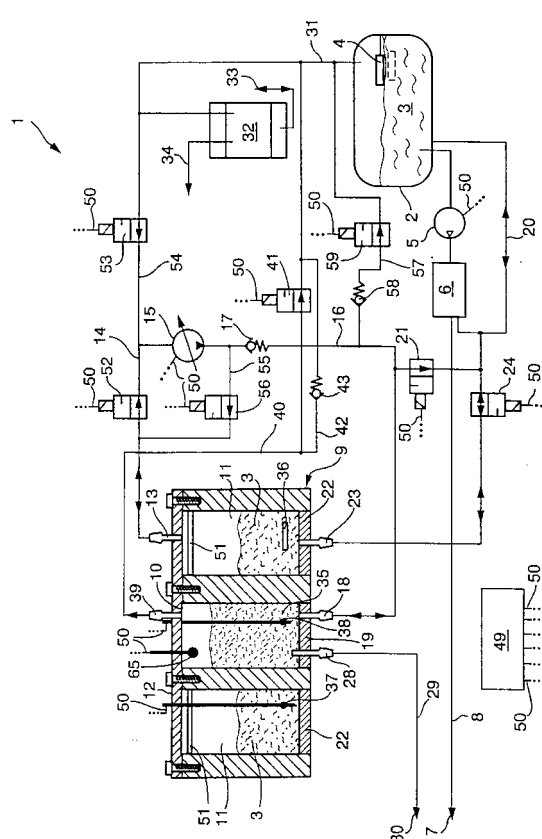
【図 4】 図 4 は、図 1 および図 2 と同様の、他の実施形態についての図である。

10

【图 1】



【图 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 ローランド ケムラー
ドイツ連邦共和国 D-70619 シュトゥットガルト カチエルヴェッグ 7
- (72)発明者 マルティン マット
ドイツ連邦共和国 D-76646 ブルックザル イム・ジルハート 14
- (72)発明者 ヴィクター ペッファー
ドイツ連邦共和国 D-73760 オストフィルデルン レンザルデ 62
- (72)発明者 カーステン プログ
ドイツ連邦共和国 D-88677 マルクドルフ ドゥーレンストラッセ 13
- (72)発明者 トーマス ステンゲル
ドイツ連邦共和国 D-88045 フリードリヒスハーフェン ミューラーストラッセ 25

審査官 稲葉 大紀

- (56)参考文献 特表2001-520348 (JP, A)
特開昭57-153952 (JP, A)
特公昭50-038781 (JP, B2)
特開平07-189834 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02M 37/00
F02M 37/00 341
F02M 31/18
F02M 1/16