

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5526194号  
(P5526194)

(45) 発行日 平成26年6月18日(2014.6.18)

(24) 登録日 平成26年4月18日(2014.4.18)

(51) Int.Cl.

FO2M 61/10 (2006.01)  
FO2M 61/18 (2006.01)

F 1

FO2M 61/10 F  
FO2M 61/18 320B  
FO2M 61/18 320D

請求項の数 9 外国語出願 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2012-135438 (P2012-135438)  
 (22) 出願日 平成24年6月15日 (2012.6.15)  
 (65) 公開番号 特開2013-11274 (P2013-11274A)  
 (43) 公開日 平成25年1月17日 (2013.1.17)  
 審査請求日 平成25年9月10日 (2013.9.10)  
 (31) 優先権主張番号 PA201100479  
 (32) 優先日 平成23年6月27日 (2011.6.27)  
 (33) 優先権主張国 デンマーク (DK)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 597061332  
 エムエーエヌ・ディーゼル・アンド・ターボ・フィリアル・アフ・エムエーエヌ・ディーゼル・アンド・ターボ・エスイー・テイスクランド  
 デンマーク・DK-2450・コペンハーゲン・エスブイ・テグルホルムスガーデ・41  
 (74) 代理人 100127188  
 弁理士 川守田 光紀  
 (72) 発明者 フラルプ ヨハンズ  
 デンマーク王国 DK-2720 ヴァンローズ, ラングカーヴェイ 59

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ターボ過給型大型2サイクルディーゼルエンジン用の燃料弁

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

クロスヘッドを有する大型2サイクルディーゼルエンジンの燃焼室に燃料を噴射するための電子制御式燃料弁(1)であつて、

燃料弁筐体(10)と、

ノズル(30)と、

高压燃料の供給源(P)への接続用の燃料入口ポート(16)と、

前記燃料入口ポート(16)を前記ノズル(30)に接続する、第1のダクト(17)と、

弁座(22)と協働し、前記燃料入口ポート(16)から前記ノズル(30)への燃料の流れを制御するように構成される、弾性的に付勢される軸方向可動式弁ニードル(20)であつて、リフトすることによって、前記燃料入口ポート(16)から前記ノズル(30)への流れを可能にする、軸方向可動式弁ニードル(20)と、

加圧された時に、第1の有効表面領域(A1)を備える前記弁ニードル(20)に作用して、前記弁ニードルを前記弁座(22)に向かって付勢する、前記燃料弁筐体(10)の中の閉鎖室(46)と、

前記燃料弁筐体(10)の中の開放室(70)であつて、前記開放室は、前記供給源(P)によって加圧されるように前記第1のダクトと直接に流れが通じてあり、前記開放室(70)の中の圧力は、第2の有効表面領域(A2)を備える前記弁ニードル(20)に作用して、前記弁ニードル(20)を前記弁座(22)から離れるように付勢する、開放

10

20

室(70)と、

前記閉鎖室を電子制御式パイロット弁の弁ポートに接続する、制御導管(59)と、を備え、

前記電子制御式パイロット弁には、タンクポート(18)に接続される弁ポートと、前記燃料入口ポート(16)に接続される弁ポートとが設けられ、

前記電子制御式パイロット弁は、前記弁ニードル(20)のリフトを電子的に制御するために、前記制御導管(59)を前記タンクポート(18)に、または前記燃料入口ポート(16)に選択的に接続するように構成され、ここで前記制御導管(59)を前記タンクポート(18)に接続すると、前記開放室(70)は前記燃料入口ポート(16)に接続される一方で前記閉鎖室は前記タンクポート(18)に接続されるようになり、前記制御導管(59)を前記燃料入口ポート(16)に接続すると、前記開放室(70)及び前記閉鎖室の両方が前記燃料入口ポート(16)に接続されるようになる、電子制御式燃料弁(1)。

10

#### 【請求項2】

前記電子制御式パイロット弁はスプール弁である、請求項1に記載の電子制御式燃料弁(1)。

#### 【請求項3】

前記スプール弁には、スプール(53)に作用して、前記制御導管(59)が前記燃料入口ポート(16)に接続される位置に前記スプール(53)を付勢する、第1の圧力室(75)が設けられる、請求項2に記載の電子制御式燃料弁(1)。

20

#### 【請求項4】

前記スプール弁には、前記スプール(53)に作用して、前記制御導管(59)が前記タンクポート(18)に接続される位置に前記スプール(53)を付勢する、第2の圧力室(77)が設けられる、請求項3に記載の電子制御式燃料弁(1)。

#### 【請求項5】

前記第1の圧力室(75)には、前記燃料入口ポート(16)への第1の絞り接続部(83)と、前記タンクポート(18)への第2の絞り接続部(82)とが設けられ、前記タンクポート(18)への前記第2の絞り接続部(82)は、前記燃料入口ポート(16)への前記第1の絞り接続部(83)よりも制限の程度が小さく、

前記電子制御式燃料弁(1)は、前記タンクポート(18)への前記絞り接続部を開閉するための電子制御式ソレノイド弁をさらに備える、  
請求項4に記載の電子制御式燃料弁(1)。

30

#### 【請求項6】

前記ソレノイド弁はソレノイド制御式ボール弁(85)である、請求項5に記載の電子制御式燃料弁(1)。

#### 【請求項7】

前記タンクポート(18)への前記第2の絞り接続部(82)は前記燃料弁筐体内部に位置する、請求項5に記載の電子制御式燃料弁(1)。

#### 【請求項8】

前記スプール弁の前記スプール(53)は、前記スプール(53)の位置を制御する電動アクチュエータに接続される、請求項2に記載の電子制御式燃料弁(1)。

40

#### 【請求項9】

前記ノズルは、軸方向の孔および閉鎖された前面を備えるノズル(30)であり、前記弁ニードルは、ノズル孔(35)を開閉するために、前記弁ニードル(20)と共に移動し、前記ノズル(30)の中央孔(33)の中で軸方向に移動可能に受容される遮断軸(40)と共に移動する、請求項1に記載の電子制御式燃料弁(1)。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、ターボ過給型大型2ストロトーキングゼルエンジン用の燃料弁に関し、具体

50

的には、クロスヘッドを有するターボ過給流入型大型2ストロークディーゼルエンジン用の電子制御式燃料弁に関する。

**【発明の背景】**

**【0002】**

クロスヘッドを有するターボ過給型大型2サイクルディーゼルエンジンは、典型的には、コンテナ船等の大型船舶や、発電所の主機関として使用される。

**【0003】**

これらのエンジンには、典型的には、各シリンダカバーの中に2つまたは3つの燃料弁が設けられている。燃料弁には、可動式弁部材としての機能を果たす、ばね付勢された軸方向に可動な弁ニードルが設けられる。燃料（典型的には重油燃料）の圧力が、予め設定された圧力（典型的には350バール）を超えると、軸方向可動式弁ニードルはその座部から持ち上げられ、燃料は、燃料弁の先端のノズルから燃焼室の中へと流れることが可能になる。

10

**【0004】**

従来のノズルの縦方向の軸は、シリンダ中のピストンの運動方向に対して約10～15度の角度で配置される。ノズルには、中央孔の他に、複数のノズル孔が設けられる。これら複数のノズル孔は、燃料の方向を、シリンダ壁から離れるように、燃焼室の中に向かうように方向付ける。燃料が噴射される際、燃焼室の中の空気には、普通、吸気の流入によって発生する渦が存在する。大部分のノズル孔は、渦流に沿って燃料を噴射するように方向付けられるが、一部の孔は、渦流に逆らって燃料を噴射するように方向付けられる場合もある。

20

**【0005】**

この種の既知の燃料弁は、残存する燃料のサック容積を最小限に抑えた設計を有する、MAN Diesel社のスライド式燃料弁である。この既知の燃料弁は、2つの位置を有する。すなわち、全てのノズル孔を使用する開位置と、閉位置である。軸方向可動式弁ニードルの位置は、軸方向可動式弁ニードルの上側の弁筐体の中の圧力チャンバによって制御される。圧力室は、絞り接続部（throttled connection）を介して高圧流体供給源に常に接続されており、また、閉鎖可能な絞り接続部を介してドレンにも恒久的に接続されている。この構造は、弁開時期中にかなりのドレン損失を引き起こし、燃料弁の開閉速度を比較的遅くしてしまう。ニードル弁を制御するための高圧流体は、燃料油である。

30

**【0006】**

排出の減少や比燃料消費（specific fuel consumption）の改善は常に求められており、そのために燃料噴射システムはさらなる発展が求められている。精度の改善と開閉運動の速さは重要な点である。

**【0007】**

クロスヘッドを有する大型2サイクルユニフローディーゼルエンジン用の従来の燃料弁では、燃料弁の弁ニードルの開閉は、ノズルに対向する弁ニードルの端部で燃料弁筐体の中に配置された圧力室を介して制御される。弁ニードルは、孔の端部を形成する圧力室を備える燃料弁筐体の孔の中で、スライド可能かつ密封状態で受容される。圧力室の圧力は、高圧流体流入口ポートへの絞り接続部、およびタンクポートへの別の絞り接続部によって制御される。タンクポートへの接続は、典型的にはソレノイド制御されたボール弁である電気制御式ソレノイド弁によって開閉することができる。タンクへの絞り接続部は、燃料ポートへの絞り接続部よりも制限の程度が小さく、したがって、ソレノイド弁がタンクポートへの接続を開いた時に、圧力室の圧力が降下する。

40

**【0008】**

ソレノイド弁が閉じられる時、圧力室の圧力は、燃料入口ポートの圧力に到達するまで上昇する。圧力室の圧力が上昇する速度は、圧力室と燃料入口ポートとの間の圧力差、およびこの2つの間の接続の制限の強さによって決定される。

**【0009】**

50

ソレノイド弁が開いている時に、圧力室の圧力は、タンクポートへの接続における制限の強さと、燃料ポートへの接続における制限の強さとの比率によって決定される平衡まで下降する。圧力室の圧力が下降する速度は、この2つの制限の強さの間の平衡によって決定される。

#### 【0010】

したがって、弁ニードルが開閉する速度は、この制限によって決定され、弁ニードルの開閉運動は、どちらも本質的に望まれるものよりも遅い。

#### 【0011】

ソレノイド弁は、燃料噴射イベント中に開かれる。ソレノイド弁が開いている時の絞り接続部を通しての流れは、燃料入口の圧力が非常に高い（典型的には300バール以上である）ので、大きな漏出流を生じ、この漏出流に関連するエネルギー損失は、非常に大きい。

10

#### 【0012】

より少ない排出および比燃料油消費の改善に対する要求は、より速く反応する燃料弁、および漏出油を通じたエネルギー損失の減少を必要とする。

#### 【発明の開示】

#### 【0013】

このような背景から、本発明の目的は、上述した要求を少なくとも部分的に満たし、かつ上述した問題を少なくとも部分的に解決することが可能である、燃料弁を提供することである。

20

#### 【0014】

本発明は、ターボ過給型大型2サイクルディーゼルエンジンの燃焼室に燃料を噴射するための燃料弁であって、弁座と協働する弾性的に付勢される軸方向可動式弁ニードルと、ニードル弁をその座部に付勢して、閉鎖室をタンクポートまたは燃料入口ポートに選択的に（例えば、交互に）接続するために閉鎖室に接続される、電子式パイロット弁とを備える、燃料弁を規定する。

#### 【0015】

上述の目的は、燃料弁筐体を備える燃料弁と；細長いノズルと；高圧燃料の供給源への接続用の燃料入口ポートと；高圧燃料入口ポートをノズルに接続する導管と；弁座と協働し、燃料入口ポートからノズルへの燃料の流れを制御するように構成される、弾性的に付勢される軸方向可動式弁ニードルであって、リフトすることによって、燃料入口ポートからノズルへの流れを可能にする、弾性的に付勢される軸方向可動式弁ニードルと；閉鎖室が加圧された時に、第1の有効表面領域を備える弁ニードルに作用して、弁ニードルを弁座に向かって付勢する、弁筐体の中の閉鎖室と；弁筐体の中の開放室であって、該開放室は、該供給源（P）によって加圧されるように該第1のダクトと流れが通じており、該開放室（70）の中の圧力は、該開放室は、第2の有効表面領域を備える弁ニードルに作用して、弁ニードルを弁座から離れるように付勢する、開放室と；閉鎖室を電子制御式パイロット弁の弁ポートに直接接続する、制御導管と；を備え、電子制御式パイロット弁には、タンクポートに接続される弁ポートと；燃料入口ポートに接続される弁ポートとが設けられ、電子制御式弁は、弁スピンドルのリフトを電子的に制御するために、制御導管をタンクポートに、または燃料入口ポートに選択的に接続するように構成される、クロスヘッドを有する大型2サイクルディーゼルエンジンの燃焼室に燃料を噴射するための電子制御式燃料弁を提供することによって達成される。

30

#### 【0016】

電子制御式パイロット弁を使用して、制御導管をタンクポートまたは燃料入口ポートに選択的に接続し、座部すなわち閉鎖室に向かって弁ニードルを付勢する圧力室の圧力を制御することにより、制御導管をタンクポートまたは燃料入口ポートに選択的に接続することによって、座部すなわち閉鎖室に向かって弁ニードルを付勢する圧力室の圧力を制御するために、電子制御式パイロット弁を使用することによって、漏出する油を大幅に減少させることができることになる。ニードル弁の開閉は、電子制御式とすることができる、弁ニードル

40

50

は、より速く開くことおよびより速く閉じることができ、燃料噴射のより良好な制御をもたらす。これらの手段は、より低い比燃料消費をもたらし、かつ排出量の減少を可能にする。

【0017】

好ましくは、電子制御式弁は、スプール弁である。

【0018】

ある実施形態では、スプール弁には、スプールに作用して、制御導管が燃料入口ポートに接続される位置にスプールを付勢する、第1の圧力室が設けられる。

【0019】

スプール弁にはまた、スプールに作用して、制御導管がタンクポートに接続される位置にスプールを付勢する、第2の圧力室が設けられてもよい。10

【0020】

別の実施形態では、圧力室には、燃料入口ポートへの第1の絞り接続部と、タンクポートへの第2の絞り接続部とが設けられ、タンクポートへの絞り接続部は、燃料入口ポートへの絞り接続部よりも制限の程度が小さく、燃料弁(1)は、タンクポートへの絞り接続部を開閉するための電子制御式ソレノイド弁をさらに備える。

【0021】

好ましくは、ソレノイド弁は、ソレノイド制御式ボール弁である。この構造は、スプールの位置を制御するために市販型のソレノイド弁を使用することを可能にする。

【0022】

ある実施形態では、タンクポートへの制限付き接続は、弁筐体内部に位置する。20

【0023】

ある実施形態では、タンクポートへの制限付き接続は、スプール弁のスプールを通って延在して位置する。

【0024】

ある実施形態では、ノズルは、軸方向の孔および閉鎖された前面を備えるノズルであり、弁ニードルは、ノズル孔を開閉するために、弁ニードルと共に移動し、ノズルの中央孔の中での軸方向に移動可能に受容される、遮断軸と共に移動する。

【0025】

本開示に従う燃料弁のさらなる目的、特徴、利点、および特性は、詳細な説明より明らかになる。30

【図面の簡単な説明】

【0026】

以下、図面に示される例示的実施形態を参考しつつ、本発明についてより詳細に説明する。

【図1】燃料弁の例示的実施形態の縦断面図である。

【図2】燃料弁の別の例示的実施形態の縦断面図である。

【好適な実施形態の詳細な説明】

【0027】

図1に例示される例示的実施形態による燃料弁1は、その最後端部に燃料入口ポート16と、燃料出口ポートまたはタンクポート18とを備える外部筐体10を有する。入口ポート16は、燃料ポンプからのまたはコモン燃料レールからの、燃料油等の高圧燃料、重燃料油の供給源Pに接続される。出口ポート18は、タンクTへの戻りラインに接続される。40

【0028】

燃料弁1は、既知の様式で、クロスヘッドを有するターボ過給型大型2サイクルユニットディーゼルエンジンのシリンダカバーの中に設置されて、燃料ポンプ(図示せず)と接続されてもよい。

【0029】

燃料入口ポート16は、ダクト17と流体的に通じている。ダクト17は、弁筐体1050

の中の軸方向の孔の中で軸方向に移動可能な弁ニードル 20 の座部まで延在する。弁ニードル 20 は、閉鎖ばね 23 によってその座部 22 に付勢される。弁筐体 10 の最前部は、燃料弁 1 がシリンダカバー上に設置された時に、弁筐体 10 からエンジンシリンダ（図示せず）の燃焼室の中に突出するノズル 30 を保持する。

#### 【0030】

図 1 は、弁座 22 上に静止している弁ニードル 20 を示す。この位置では、燃料油流入ポート 16 からノズル 30 への燃料の流体流れは阻止されている。弁座 22 の上側の室 25 は、加圧された燃料を受け入れるために、ダクト 17 に接続されている。

#### 【0031】

弁ニードル 20 は、弁ニードル 20 の最後部区間よりも薄い最前部遮断軸 40 を担持し、遮断軸 40 は、ノズル 30 の中央孔 33 の中に突出する。したがって、弁ニードル 20 が筐体 10 の孔の中で軸方向に位置を変えるときに、遮断軸 40 も、ノズル 30 の中央孔の中で軸方向に位置を変える。

#### 【0032】

ノズル 30 には、中央孔 33 から燃焼室の中にそれを通して燃料が噴射される複数のノズル孔 35 がさらに設けられる。したがって、燃料噴射イベント中に、燃料のジェットがノズル孔 35 から生じる。

#### 【0033】

遮断軸 40 は、例示的実施形態では、弁ニードル 20 との一体部品として作製される。遮断軸 40 は中空であり、遮断軸 40 の中空内部は、弁座 22 の下流側の空間に接続する。したがって、弁ニードル 20 がその座部から持ち上げられた時に、流路は、燃料油入口 16 から遮断軸 40 の中空内部まで完全に延長する。

#### 【0034】

以下で詳細に説明するように、ダクト 19 は出口ポート 18 に接続され、ダクト 19 は戻り油流を回収する。

#### 【0035】

遮断軸 40 の最前部は、円筒であり、中央孔 33 に正確に嵌合する。

#### 【0036】

弁の上部（図面における上部）は、大きな直径を有する実質的に円筒のセクション 43 であり、また、セクション 43 が弁筐体 10 の中でピストンのように作用することができるよう、セクション 43 は、弁筐体 10 の軸方向の孔 45 の中でスライド可能に受容される。弁筐体 10 の上部（図面における上部）に形成される閉鎖室 46 は、駆動セクション 43 の上側に配置される。弁ニードル 20 をその座部 22 上に付勢するためのばね 23 は、閉鎖室 46 の中で受容されて、駆動セクション 43 の頂部に作用する。閉鎖室 46 の中の圧力は、弁ニードル 20 に作用して、有効表面領域 A 1 を備える後方を閉鎖方向に付勢する。

#### 【0037】

弁ニードル 20 を開放方向に付勢するための開放室 70 は、セクション 43 の下側に位置し、孔 72 を介してダクト 17 に接続される。したがって、開放室 70 は、燃料入口ポート 16 が加圧された燃料の供給源（燃料ポンプ等）に接続される時に、常に加圧される。開放室 70 の中の圧力は、弁ニードル 20 に作用して、有効表面領域 A 2 を備える後方を開放方向に付勢する。

#### 【0038】

孔 52 は弁筐体の中に形成される。図 1 では、孔は軸方向に向けられている。しかし、径方向、接線方向、または中間にある向き等の、孔 52 の他の配向も可能である。スプールまたはスライド 53 は、軸方向の孔 52 の中でスライド可能に受容され、スプール 53 の位置は、軸方向の孔 52 に開放する 3 つのポートを出入りする流れを決定する。

#### 【0039】

ポートのうちの 1 つは、燃料入口ポート 16 を介して加圧された燃料の供給源に接続されるダクト 17 に、導管 57 を介して接続される。別のポートは、導管 58 によってダク

10

20

30

40

50

ト 1 9 に接続され、第 3 のポートは、接続導管 5 9 を介して閉鎖室 4 6 に接続される。

**【 0 0 4 0 】**

スプール 5 3 において直径の小さな部分 5 5 は、スプール 5 3 の下部（図面における下部）位置で制御導管 5 9 を導管 5 7 と接続し、スプール 5 3 の上部（図面における上部）位置（図 1 に示す）で制御導管 5 9 を導管 5 8 に接続する。スプール 5 3 の上部位置では、閉鎖室 4 6 は、出口ポートまたはタンクポート 1 8（ドレイン）に接続され、スプール 5 3 の下部位置では、閉鎖室 4 6 は、加圧された燃料（高圧）の供給源に接続される。

**【 0 0 4 1 】**

スプール 5 3 の上部（図 1 における上部）区間は、スプール 5 3 の残部の直径よりも大きい直径を有するピストン区間 7 3 として形成される（他の実施形態では、スプール 5 3 の上部区間 7 3 の直径の大きさは、スプール 5 3 の残りの部分の直径以下である）。上側（図 1 における上側）の圧力室 7 5 は、下（図 1 における下）方向にスプール 5 3 に作用して、閉鎖室 4 6 が加圧された燃料（高圧）の供給源 P に接続される位置までスプール 5 3 を付勢する。  
10

**【 0 0 4 2 】**

スプール 5 3 の下側（図 1 における下側）の別の圧力室 7 7 は、上（図 1 における上）方向にスプール 5 3 に作用して、閉鎖室 4 6 が出口ポート 1 8（ドレイン）に接続される位置までスプール 5 3 を付勢する。圧力室 7 7 は、ダクト 1 7 を介して、加圧された燃料の供給源 P に常に接続される。

**【 0 0 4 3 】**

制限付き接続 8 2 は、例えば、絞りとしての機能を果たすオリフィス 8 4 を備える導管の形態を有し、圧力室 7 5 をダクト 1 9 に、したがってタンクポート 1 8（ドレイン）に接続する。  
20

**【 0 0 4 4 】**

制限付き接続は、ばね付勢されたソレノイド 8 8 に接続されたボール弁 8 5 によって開閉することができる。ボール弁 8 5 のばねは、ボール弁をその座部に付勢する。ソレノイド 8 8 の起動は、ばね 8 9 の動作に対してボールを座部からリフトさせる。

**【 0 0 4 5 】**

制限付き接続 8 3 は、例えば、絞りとしての機能を果たすオリフィス 8 6 を備える導管の形態を有し、圧力室 7 5 をダクト 1 7 に、したがって燃料入口ポート 1 6 に接続する。  
30

**【 0 0 4 6 】**

スプール 5 3 の位置は、燃料油圧力、およびオリフィス 8 4 と 8 6 との間のバランスによって制御される。

**【 0 0 4 7 】**

ソレノイド 8 8 が起動すると、ボール弁 8 5 の弁座は開放し、圧力室 7 5 は、オリフィス 8 4 を介して出口ポート 1 8（ドレイン）に接続される。オリフィス 8 6 の流れ領域は、オリフィス 8 4 の流れ領域よりも小さいので、圧力室 7 5 の燃料油圧力は降下する。圧力室 7 5 の中の圧力の低下は、圧力室 7 7 の中の圧力の影響下でスプール 5 3 を上方に移動させ、閉鎖室 4 6 は、制御導管 5 9 を介してダクト 1 9 および流出ポート 1 8 に接続される。したがって、閉鎖室 4 6 の中の圧力が降下し、有効圧力領域 A 2 に作用する開放室 7 0 の中の燃料油圧力は、弁ニードル 2 0 を上方に移動（リフト）させ、燃料油は、弁座 2 2 を通って、燃焼室の中への噴射のためにノズル孔 3 5 まで導かれる。  
40

**【 0 0 4 8 】**

ソレノイド 8 8 が停止すると、ボール弁 8 5 は、ばね 8 9 の動作によってその座部に戻り、圧力室 7 5 の中の圧力は、オリフィス 8 6 を通過する燃料油によって上昇し、スプール 5 3 に作用する圧力室 7 5 の有効圧力領域は、スプール 5 3 に作用する圧力室 7 7 の有効圧力領域よりも大きいので、スプール 5 3 は、下方に移動し始める。スプール 5 3 が特定の距離を移動する時、制御導管 5 9 は、導管 5 7 に接続され、次にダクト 1 7 に接続され、それによって加圧された燃料の供給源 P に接続される。したがって、圧力室 4 6 の中の圧力が上昇し、有効圧力領域 A 1 が有効圧力領域 A 2 よりも大きいので、弁ニードル 2  
50

0をその弁座22上に静置するまで、弁ニードル20を下方に移動させ、燃料油が弁座22を介してノズル孔35に通過するのを停止する。

**【0049】**

ピストン区間73の下側の環状室93は、導管95を介してダクト19に、したがって、タンクポートに接続される。したがって、いかなる力もピストン区間53の環領域に作用しない。

**【0050】**

系上にいかなる燃料油圧力もない時に、ばね23は、弁ニードル20が弁座22と係合するように保つ。

**【0051】**

弁ニードルの位置の制御をパイロット弁に与えることによって、弁ニードルがリフトしている間の燃料の漏出量が大幅に減少する。

**【0052】**

スプール53は、3/2方弁として作用し、したがって、スプール53は、ボール弁または座弁に置換することができる。したがって、ある実施形態では、スプール53は、ボール弁に置換され、別の実施形態では、スプール53は、座弁に置換される。

**【0053】**

ソレノイド88は、ある実施形態では、エンジンの電子制御ユニット等の電子制御ユニット50に接続することができる。したがって、電子制御ユニット50は、ソレノイド88が起動しているかどうかを判定し、それによって、電子制御ユニット50は、燃料噴射イベントの開始および終了を制御する。

**【0054】**

別の実施形態によれば、スプール53は、電子アクチュエータに直接接続され、よって、アクチュエータの運動に従って制御される。

**【0055】**

図2は、弁ニードル20に遮断軸が提供されていないことを除いて、図1の実施形態に本質的に同一である、本発明の実施形態を示す。ノズル30および弁ニードルの構造は、図1の実施形態のものよりも単純である。しかしながら、ノズル30のサック容積は、図1の実施形態のものよりも大きい。

**【0056】**

上述した実施形態は、望ましい構成で組み合わせることができる。

**【0057】**

本開示の教示は、数多くの利点を有する。異なる実施形態または実装は、以下の利点のうちの1つ以上をもたらし得る。これは、包括的なリストではなく、本明細書に記載されていない他の利点があり得ることに留意されたい。本開示の教示の1つの利点は、燃料噴射イベントの正確な制御を可能にする、大型2サイクルディーゼルエンジン用の燃料弁を提供することである。本燃料弁の別の利点は、漏出油の損失を減少させることである。本燃料弁のさらに別の利点は、制御信号に対する弁ニードルのより速い応答を提供することである。

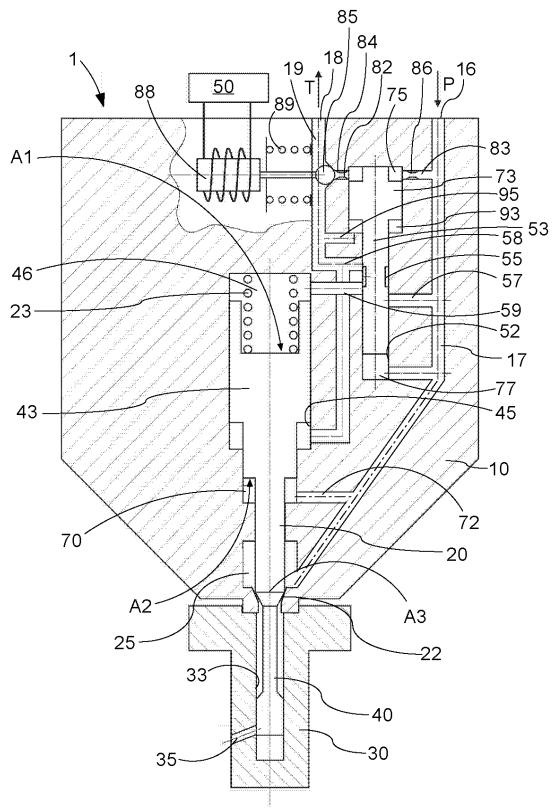
**【0058】**

本願の教示について例示目的のために説明したが、このような詳細が単にその目的のためのものであること、ならびに本願の教示の範囲から逸脱することなく、当業者によりそこに変更を加えてもよいことを理解されたい。

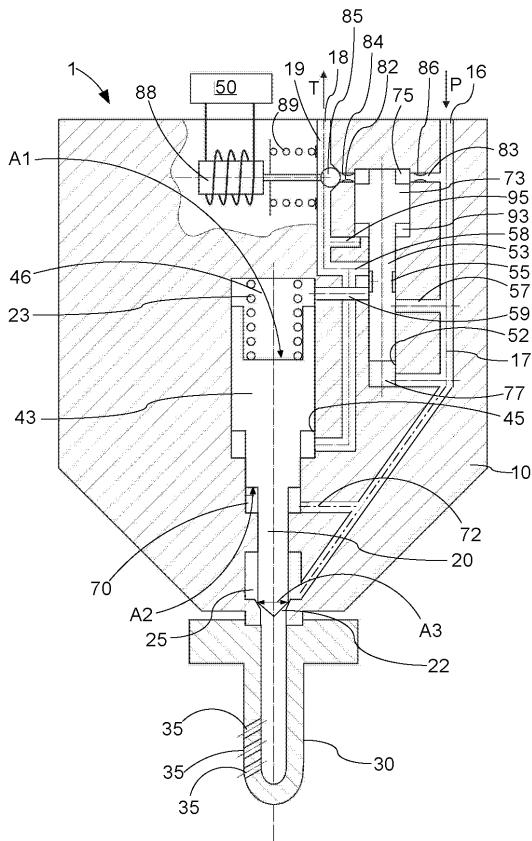
**【0059】**

用語の「備える」は、請求項において使用する際、他の要素またはステップを除外しない。請求項における单数形の用語は、複数形の実施形態を除外しない。单一のプロセッサまたは他のユニットは、請求項に列挙するいくつかの手段の機能を実行してもよい。

【図1】



【図2】



---

フロントページの続き

(72)発明者 トラムスボー ミゲル

デンマーク王国 DK - 2450 コペンハーゲン SV , テグエルホルム トヴェアヴェイ 13  
, 1 . t v

審査官 岩附 秀幸

(56)参考文献 特表2003-536018 (JP, A)

特開2001-355534 (JP, A)

国際公開第2008/071187 (WO, A1)

特開2008-175178 (JP, A)

特開2004-011526 (JP, A)

特開2007-162696 (JP, A)

独国特許出願公開第10026642 (DE, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02M 61/10

F02M 61/18