

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4971996号
(P4971996)

(45) 発行日 平成24年7月11日(2012.7.11)

(24) 登録日 平成24年4月13日(2012.4.13)

(51) Int.Cl. F I
F 1 6 K 31/06 (2006.01) F 1 6 K 31/06 3 0 5 L
 F 1 6 K 31/06 3 8 5 A

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2007-552515 (P2007-552515)	(73) 特許権者	504466409
(86) (22) 出願日	平成17年11月25日(2005.11.25)		シャエフラー カーゲー
(65) 公表番号	特表2008-528891 (P2008-528891A)		ドイツ国 ヘルゾゲノーラッハ 9 1 0 7
(43) 公表日	平成20年7月31日(2008.7.31)		4 インダストリーストラッセ 1-3
(86) 国際出願番号	PCT/EP2005/012606	(74) 代理人	100083806
(87) 国際公開番号	W02006/079382		弁理士 三好 秀和
(87) 国際公開日	平成18年8月3日(2006.8.3)	(74) 代理人	100095500
審査請求日	平成20年10月3日(2008.10.3)		弁理士 伊藤 正和
(31) 優先権主張番号	102005003446.2	(74) 代理人	100111235
(32) 優先日	平成17年1月27日(2005.1.27)		弁理士 原 裕子
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)	(72) 発明者	ダウト、 クラオス
			ドイツ国 9 1 0 7 4 ヘルツォーゲンア オラッハ レオンハルト-リッター-シュ トラーセ 4

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁油圧弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関のクランク軸に対するカム軸の回転角度を調整するための装置を制御する電磁油圧弁(1)であって、

中空円筒形の磁石ハウジング(4)と、少なくとも1つのコイル巻線(5)と、軸方向に移動可能な磁性アーマチュア(6)と、第1および第2の極片(7、8)とを有する電磁石(2)と、

前記電磁石(2)の前記磁性アーマチュア(6)によってプランジャーロッド(11)を介して軸方向に移動されうる制御ピストン(12)が収容された中空円筒形の弁ハウジング(9)と、前記弁ハウジング(9)内に形成された圧媒体連結部であって、前記制御ピストン(12)の位置の関数として互いに連結または分離されうる圧媒体連結部と、前記磁性アーマチュア(6)の力に反して作用する圧縮ばね(13)によって影響を受ける前記制御ピストン(12)の復原部とを有する弁部(3)とを備え、

基部(18)と中空円筒形の側壁(19)とから構成されるスリーブ(17)が、前記プランジャーロッド(11)の方向に位置する前記制御ピストン(12)の端部に配置され、前記スリーブ(17)が、前記制御ピストン(12)よりも高い硬度を有し、

前記スリーブ(17)の前記中空円筒形の側壁(19)が、前記基部(18)から離れた端部に、前記中空円筒形の側壁(19)よりも薄い肉厚を有するつば付縁部(21)を有し、

前記スリーブ(17)がフランジング加工により前記制御ピストン(12)の前記端部に連結される、電磁油圧弁(1)。

【請求項2】

請求項1に記載の電磁油圧弁(1)であって、前記スリーブ(17)が鉄鋼材料から製作され、非切断工程で製作される部品として形成され、硬度を増すために熱処理を受ける電磁油圧弁(1)。

【請求項3】

請求項1に記載の電磁油圧弁(1)であって、前記プランジャーロッド(11)の方向を指す中央隆起部(20)が、前記スリーブ(17)の前記基部(18)に配置される電磁油圧弁(1)。

10

【請求項4】

請求項1に記載の電磁油圧弁(1)であって、前記制御ピストン(12)が、プラスチックからまたは軽金属から製作される電磁油圧弁(1)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関のクランク軸に対するカム軸の回転角度を調整する装置を制御するための、請求項1の前提部分による電磁油圧弁、特に比例弁に関する。

【背景技術】

【0002】

カム軸調整装置を使用すると、内燃機関の燃料要求量は、内燃機関がその都度出力すべき馬力(パワー)に適合される。ここで、吸気弁の揚程は、出力すべき馬力に対して必要となる燃料量が燃焼室内に噴射されるように調整される。弁の揚程を変化させるために、カム軸はクランク軸に対して回転される。この目的で、油圧シリンダに匹敵する調整器が設けられる。内燃機関の油圧油は圧媒体として働く。内燃機関の潤滑油循環路は、圧油源として利用される。調整器は電磁油圧弁によって作動される。

20

【0003】

DE19853670A1は、ある汎用の電磁油圧弁を開示しているが、その電磁油圧弁は、内燃機関のクランク軸に対するカム軸の回転角度を調整する装置を制御するための比例弁として設計されており、実質的に電磁石から、またその電磁石に取り付けられた油圧弁部から構成されている。ここで、電磁石は、中空円筒形の磁石ハウジングを有しており、その磁石ハウジングには、少なくとも1つのコイル巻線と軸方向に移動可能な磁性アーマチュアとが配置されている。磁石ハウジングにはまた、第1および第2の極片が配置されている。比例弁の弁部は、対照的に、中空円筒形の弁ハウジングによって形成されており、その弁ハウジングは、端部側において開口しており、また、その弁ハウジングの中空円筒形部内には、電磁石の磁性アーマチュアによってプランジャーロッドを介して軸方向に移動させることができる制御ピストンが収容されている。さらに、弁ハウジングは、その外周に、周囲を囲む複数の環状溝を有し、その複数の環状溝は、互いに軸方向に離間し、また、その環状溝の中には、いずれの場合も、弁ハウジングの中空円筒形部内へと開口し、横方向の孔部として形成される複数の半径方向の開口部が形成されている。中空円筒形の設計である弁部の制御ピストンはここでは、一方の端部側においては磁性アーマチュアのプランジャーロッドに連結され、他方の端部側においては、磁性アーマチュアの力に反して作用する圧縮ばねに連結されており、前記制御ピストンは、その外周に2つの環状制御部を有し、その2つの環状制御部は、電磁石への電流供給に応じて、弁ハウジング内の少なくとも2つの環状溝の半径方向の開口部の上に重なるかまたは下に重なる。さらに、制御ピストンは、軸方向に、長手方向孔部として実現された空洞を有しており、その空洞は、圧縮ばね側においては開口し、プランジャーロッド側では、半径方向孔部として形成された複数の半径方向の窓によって、弁ハウジングの中空円筒形に連結されており、また、その空洞は、弁ハウジング内で圧媒体をさらに輸送するために設けられている。

30

40

【0004】

50

汎用設計のさらなる電磁油圧弁が、DE19745411A1、DE19938884A1、DE19956160A1、DE10056200A1、DE10239207A1およびDE10300974A1に記載されている。

【0005】

中空ピストンとして設計されるそのような制御ピストンは、一般に鋼鉄材料から製作される。油圧弁においてプランジャーロッドと制御ピストンとの間に相当な摩擦が発生するため、制御ピストンは、硬化工程、例えば表面硬化工程を受けなければならない。前記硬化工程の間における制御ピストンの寸法の狂いは弁の動作に悪影響を与えるが、その寸法の狂いを防止するために、プランジャーロッドに対して押し付けられるピストンの端面のみが硬化される。この硬化は、制御ピストンの残りが、さらに冷却しなければならない銅スリーブによって保持されるように実施される。硬化工程の後、制御ピストン全体が洗浄され、プランジャーロッドに面する端面は引き続き研磨工程を受けるが、制御ピストンのそのような製作方法は非常に複雑であり、したがって費用も要することは明らかである。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

既知の従来技術の欠点から進展して、本発明は、電磁油圧弁に対して、特に製作が容易でありかつ良好な摩擦特性を有する中空円筒形の制御ピストンを提供することを目的に基づいている。

【課題を解決するための手段】

20

【0007】

本発明によれば、前記目的は、基部と中空円筒形の側壁とから構成されるスリーブが、プランジャーロッドの方向に位置する制御ピストンの端部に配置され、そのスリーブが制御ピストンよりも高い硬度を有するという点によって達成される。

【0008】

2つの部分から構成されるこの組立形制御ピストンの利点は、実際のピストンが製作の面で大幅に簡略化され、したがってより安価となることである。特に、プランジャーロッドに面する部分における硬度を向上させるための複雑な熱処理が不要となる。同様に、プランジャーロッドに面するピストンの前記端面の研磨機械加工工程が不要になる。関連付けられたスリーブは、各制御ピストンに適合される多種多様な形状および寸法で容易に大量生産することができる。必要となる硬度は同様に、連続的な作業で容易に調整することができる。その後制御ピストンおよびスリーブを互いに連結するだけでよく、当業者によく知られたすべての連結形式、例えばプレスばめ、かしめ、フランジング加工または接着が考えられる。

30

【0009】

また、制御ピストンは、圧縮ばねによってプランジャーロッドに対して押し付けられるため、制御スリーブを制御ピストンに固定しないことも考えられる。これによって、制御スリーブが制御ピストンから外れることがなくなる。

【0010】

本発明のさらに有利な実施形態の変形について記載する。

40

【0011】

例えば、スリーブは鉄鋼材料から製作され、非切断工程で製作される部品として形成され、硬度を増すために熱処理を受ける。既に説明したように、そのような部品は、多種多様な形状および寸法で安価に生産することができる。

【0012】

さらなる付加的な特徴によれば、プランジャーロッドの方向を指す中央隆起部がスリーブの基部に配置されることが分かる。このことは、プランジャーロッドに面する制御ピストンの端面が、その中央に、2つの先端部間で制御ピストンが回転することによって生じる隆起部を有しているとき、特に有利となりうる。制御ピストンの中央部に配置された前記隆起部は次いで、スリーブの中央隆起部によって収容され、その結果、制御ピストン

50

とスリーブとが正しくかつ正確にはめ込まれて連結する。

【0013】

__ 1つの付加的なさらなる特徴によれば、スリーブの中空円筒形の側壁は、基部から離れた端部に、前記中空円筒形の側壁よりも薄い肉厚を有するつば付縁部を有さなければならない。前記の肉厚が減じられる結果として、特に簡潔なフランジング加工が可能である。

【0014】

__ 本発明の改善形態において、制御ピストンは、プラスチックからまたは軽金属から製作されなければならない。それらの材料は鋼よりも密度が低いため、いずれの材料によっても、制御ピストンの総重量が相当に減じられることが確実となる。制御ピストンはしたがって、例えば、射出成形によってアルミニウム鑄造部品としてまたはプラスチック部品として製作することができる。このようにして、制御ピストンに対する複雑な切断機械加工工程は不要となる。ピストンの軸荷重が許容範囲となる場合、前記ピストンは、既に説明したように、プラスチックから製作することができる。プラスチックは、特に内燃機関の再始動後、十分な圧媒体が存在する前に、そのトライボロジ的挙動に関して比較的好ましいことが判明している。この状況において、繊維または粒子などの強化分散体を含みうる、ポリアミド系からできたプラスチックが有利となることが判明している。この状況において、使用されるプラスチックは疲労に耐えることができ、また、油圧弁の温度範囲において、存在する媒体に対する十分な耐性を有することが重要である。ポリアミドはしたがって特に好適であるが、それは、ポリアミドの高温における良好な形状安定性、燃料および潤滑剤に対する耐性、均衡のとれた機械的性質により、実施しうる多種多様な用途がもたらされるからである。

【0015】

最後に、__プラスチックのピストンは、射出成形によってスリーブに連結される。この目的で、鉄鋼材料から構成され、好ましくは熱処理工程で硬化されるスリーブはまた、射出成形用金型に装填され、その結果、制御ピストンとスリーブとの間のぴったりと合う連結部が簡潔な方式で製作される。

【0016】

本発明について、例示的实施形態に基づいて以下でより詳細に説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1は、従来技術により知られる電磁油圧弁1を示し、この電磁油圧弁1は、内燃機関のクランク軸に対するカム軸の回転角度を調整する装置を制御するための比例弁として設計されている。前記電磁油圧弁1は、実質的に電磁石2と弁部3とから構成されており、弁部3は電磁石2に固定されている。ここで、電磁石2は、中空円筒形の磁石ハウジング4を有しており、その磁石ハウジング4には、コイル巻線5と軸方向に移動可能な磁性アーマチュア6とが配置されている。コイル巻線5は、第1の極片7によって、また第2の極片8によって軸方向に境界が画されている。弁部3は、対照的に、中空円筒形の弁ハウジング9によって形成されており、その弁ハウジング9の中空円筒形部10には、電磁石2の磁性アーマチュア6によってプランジャーロッド11を介して軸方向に移動させることができる制御ピストン12が収容されており、また、その中空円筒形の弁ハウジング9は、半径方向の孔部を有する、周囲を囲む複数の環状溝(同様に、これ以上詳細には示さない)を外周に有しており、その孔部は、圧媒体を供給および排出するために、その中空円筒形部10へと開口している。ここで、制御ピストン12の戻りは圧縮ばね13によって影響を受けるが、その圧縮ばね13は、磁性アーマチュア6の力に反して作用し、また、ばね保持孔部14内の一端においては、制御ピストン12の端部側を押し返し、他端においては、弁ハウジング9の中空円筒形部10内に固定された支持要素15の上に静止している。前記支持要素15は、弁ハウジング9内に形成された溝16内に固定されている。

【0018】

図2に示す弁部3から特に分かるように、油圧弁1は、既知の方式で、Pで示される圧

10

20

30

40

50

力連結部を有している。圧媒体は、作動連結部 A、B に、例えば、油圧カム軸調整装置のピストンの端部側の正面にある圧力室に選択的に供給されるが、その供給は、前記圧力連結部 P を介して発生する。圧媒体は、前記圧力室 A、B の一方から作動接続部 A、B を介して、戻り流れの方向に排出されるが、その排出はタンク連結部 T によって示されている。弁部は本発明の構成部分ではなく、また当業者には十分に周知であるため、弁部の動作モードの厳密な説明はこの時点では省略することができる。例えば、動作モードの説明は、従来技術として既に引用した DE 1 9 8 5 3 6 7 0 A 1 から得ることができる。また、両方の図から分かるように、制御ピストン 1 2 は、弁ハウジング 9 内の中空円筒形部として設計されており、プランジャーロッド 1 1 によって軸方向に移動される。

【 0 0 1 9 】

10

図 2 および 3 から分かるように、本発明は、制御ピストン 1 2 が、プランジャーロッド 1 1 の方向を指すその端部に、基部 1 8 と、関連付けられた側壁 1 9 とから構成されるスリーブ 1 7 を設けられていることにある。前記スリーブ 1 8 は、例えば制御ピストン 1 2 に押し付けられてもよく、各動作条件に調整される硬度値を確保するのに最終的に役立ち、また、プランジャーロッド 1 1 と制御ピストン 1 2 との間の磨耗を減少させるのに役立つ。

【 0 0 2 0 】

スリーブ 1 7 は、図 3 においては拡大した形式で制御ピストンなしで示されているが、このスリーブ 1 7 は、非切断工程で製作される部品として製作され、また、基部 1 8 から離れて面する側部に、側壁 1 9 よりも薄い断面の厚さを有するつば付縁部 2 1 を有している。さらに、基部 1 8 は、中央隆起部 2 0 を設けられており、その中央隆起部 2 0 はプランジャーロッド 1 1 の方向を指しており、また、前記プランジャーロッド 1 1 はその中央隆起部 2 0 に対して押し付けられる。スリーブ 1 7 の内部に、中央隆起部 2 0 によって生じたクリアランス 2 2 が形成される。前記クリアランス 2 2 により、ある状況下で制御ピストン 1 2 の中央部に存在する隆起部を収容することができるようになる。スリーブは表面硬化および強化され、7 1 0 + 1 0 0 H V 1 の硬度を有している。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 図 1 は、従来技術による電磁油圧弁の縦断面図を示す。

【 図 2 】 図 2 は、本発明による油圧弁の弁部の縦断面図を示す。

30

【 図 3 】 図 3 は、制御ピストンに連結されたスリーブの拡大図を示す。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 2 】

- 1 油圧弁
- 2 電磁石
- 3 弁部
- 4 磁石ハウジング
- 5 コイル巻線
- 6 磁性アーマチュア
- 7 第 1 の極片
- 8 第 2 の極片
- 9 弁ハウジング
- 1 0 中空円筒形部
- 1 1 プランジャーロッド
- 1 2 制御ピストン
- 1 3 圧縮ばね
- 1 4 ばね保持孔部
- 1 5 支持要素
- 1 6 溝
- 1 7 スリーブ

40

50

- 1 8 基部
- 1 9 側壁
- 2 0 中央隆起部
- 2 1 つば付縁部
- 2 2 クリアランス
- A 作動連結部
- B 作動連結部
- P 圧力連結部
- T タンク連結部

【図1】

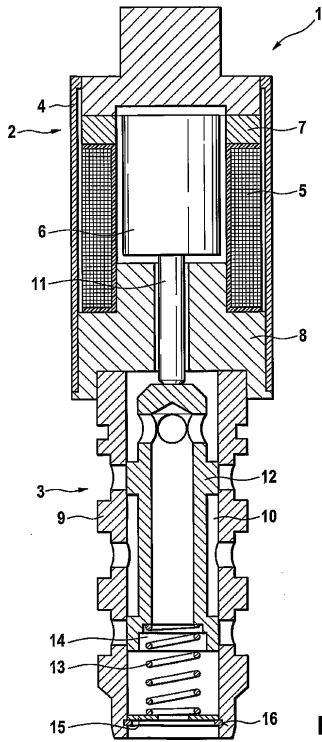


Fig. 1

【図2】

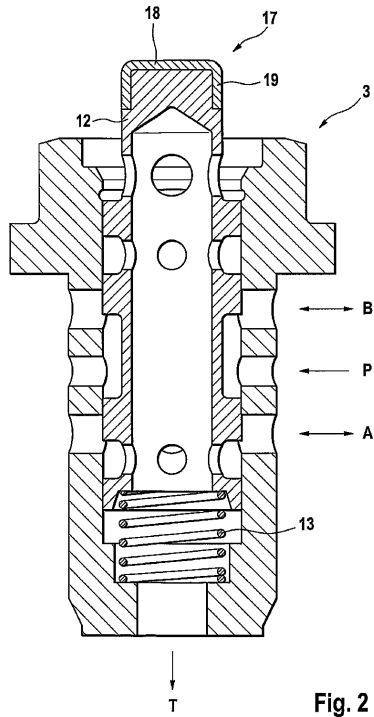


Fig. 2

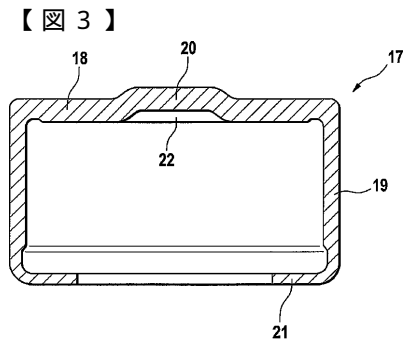


Fig. 3

フロントページの続き

審査官 大谷 謙仁

- (56)参考文献 特開平11-002354(JP,A)
特開2004-301010(JP,A)
独国特許出願公開第10230966(DE,A1)
特開2002-364316(JP,A)
特開平06-137120(JP,A)
実開昭63-175831(JP,U)
特開2001-208232(JP,A)
特開昭59-231122(JP,A)
国際公開第2004/020796(WO,A1)
実開昭61-178009(JP,U)
独国特許出願公開第19853670(DE,A1)
独国特許出願公開第19745411(DE,A1)
独国特許出願公開第19938884(DE,A1)
独国特許出願公開第19956160(DE,A1)
独国特許出願公開第10056200(DE,A1)
独国特許出願公開第10239207(DE,A1)
独国特許出願公開第10300974(DE,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 31/06-31/11,
F16K 11/00-11/24,
F01L 3/20