

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6319569号  
(P6319569)

(45) 発行日 平成30年5月9日(2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日(2018.4.13)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16K 31/42 (2006.01)  
 F 15B 13/043 (2006.01)  
 F 16K 31/06 (2006.01)  
 F 16K 11/07 (2006.01)

F 16K 31/42  
 F 15B 13/043  
 F 16K 31/06  
 F 16K 31/06  
 F 16K 31/06

A  
 N  
 305E  
 305D  
 305J

請求項の数 3 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2014-105289 (P2014-105289)

(22) 出願日

平成26年5月21日 (2014.5.21)

(65) 公開番号

特開2015-218883 (P2015-218883A)

(43) 公開日

平成27年12月7日 (2015.12.7)

審査請求日

平成29年4月10日 (2017.4.10)

(73) 特許権者 000141901

株式会社ケーピン

東京都新宿区西新宿一丁目26番2号

(74) 代理人 100071870

弁理士 落合 健

(74) 代理人 100097618

弁理士 仁木 一明

(74) 代理人 100152227

弁理士 ▲ぬで▼島 慎二

(72) 発明者 及川 直樹

宮城県角田市角田字流197-1 株式会  
社ケーピン 角田開発センター内

(72) 発明者 山中 健太郎

宮城県角田市角田字流197-1 株式会  
社ケーピン 角田開発センター内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】液圧制御装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

バルブボディ(14)にスプール弁(12)と、このスプール弁(12)の作動切換えに用いる電磁三方弁(13)とを設けた液圧制御装置であって、

前記スプール弁(12)は、一端をパイロット室(15)に臨ませると共に該パイロット室(15)の容積を縮少させる方向にばね付勢されたスプール(16)を有していて、そのスプール(16)が、出力ポート(22)を入力ポート(21)及び解放ポート(23)に択一的に連通させることを可能として前記バルブボディ(14)に摺動自在に嵌合されており、前記電磁三方弁(13)は、前記パイロット室(15)に通じる弁室(39)を前記入力ポート(21)に通じさせる第1作動状態ならびに前記弁室(39)を前記解放ポート(23)に通じさせる第2作動状態を択一的に切換えるように作動する弁体(40)が収納されて成る弁部(36)と、前記弁体(40)の作動切換えのための電磁力を発揮するソレノイド部(37)とを備え、前記バルブボディ(14)には、前記スプール(16)を摺動自在に嵌合させる有底の摺動孔(20)と、前記弁部(36)を収納して前記摺動孔(20)の軸線と平行に延びる有底の収納孔(24)と、前記弁部(36)が前記第2作動状態にあるときに前記弁室(39)から解放される液圧を前記解放ポート(23)側に導く液圧解放路(59)とが設けられるものにおいて、

前記ソレノイド部(37)は、一端に天井壁(85a)を一体に有し且つ他端を開放した有底円筒状の主ヨーク(85)及びその主ヨーク(85)の開放端を閉じる補助ヨーク(86)から構成されて前記バルブボディ(14)に取付けられるヨーク(84)と、ボ

10

20

ピン(87)にコイル(88)を巻装して成ると共に前記ヨーク(84)内に収容されるコイル組立体(89)と、前記ボピン(87)の中空部(87a)に摺動可能に嵌装されて前記天井壁(85a)に当接する固定コア(95)と、前記ボピン(87)の中空部(87a)において前記固定コア(95)に対向配置され且つ前記補助ヨーク(86)を貫通する可動コア(97)と、これら固定コア(95)及び可動コア(97)間に縮設されて両コアを相互に離反方向に付勢するコイルばね(100)とを備えていて、前記固定コア(95)が、前記コイルばね(100)の前記固定コア(95)に与えるセット荷重と、前記コイル(88)への通電に基づく前記固定コア(95)及び前記天井壁(85a)間の吸引力とにより、該天井壁(85a)に密着保持され、

前記収納孔(24)には、前記可動コア(97)の外端に一端が分離可能に当接し且つ他端が前記弁体(40)に連接して該可動コア(97)に該弁体(40)を運動させる弁棒(78)が摺動可能に支持されることを特徴とする液圧制御装置。 10

#### 【請求項2】

前記収納孔(24)は、前記ソレノイド部(37)寄りの大径孔部(24c)と、その大径孔部(24c)の内端に段部(24b)を介して連なる小径孔部(24a)とを有する段付き孔に形成され、前記弁体(40)を前記第1、第2作動状態でそれぞれ着座させる第1、第2弁座(B1c, B2c)を各々有する第1、第2弁座部材(B1, B2)は、その何れか一方の弁座部材(B2)が前記小径孔部(24a)に嵌合されると共にその何れか他方の弁座部材(B1)が前記小径孔部(24a)に圧入されて、前記一方の弁座部材(B2)が前記他方の弁座部材(B1)により前記小径孔部(24a)に係止されるよう構成され、前記大径孔部(24c)の内周面には、前記弁棒(78)を摺動可能に貫通支持させる軸受部材(56)が圧入されることを特徴とする、請求項1記載の液圧制御装置。 20

#### 【請求項3】

前記弁棒(78)の可動コア(97)との対向端面(78b)は、少なくとも中央部が可動コア(97)側に膨出する球面状に形成されることを特徴とする、請求項1又は2記載の液圧制御装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、パイロット室への液圧の作用・解放に応じて出力ポートの入力ポートおよび解放ポートへの連通、遮断を逐一的に切換えるスプール弁と、パイロット室に入力ポートから液圧を作用させる状態ならびにパイロット室の液圧を解放する状態を逐一的に切換える電磁三方弁とを含む液圧制御装置の改良に関する。 30

##### 【背景技術】

##### 【0002】

かかる液圧制御装置において、スプール弁および電磁三方弁をそれらの軸線が平行になるようにしてバルブボディに配設して、それら弁の軸線に沿う方向でバルブボディ即ち液圧制御装置の小型化を図り、しかも電磁三方弁の弁室に通じる液圧解放路がスプール弁の解放ポートに通じるようにバルブボディに設けることで、電磁三方弁側に特別に解放ポートを設けることを不要として管路接続を簡素化できるようにしたものは、下記特許文献等で既に知られている。 40

##### 【先行技術文献】

##### 【特許文献】

##### 【0003】

【特許文献1】特開2003-156173号公報

##### 【発明の概要】

##### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0004】

ところが、上記従来のものでは、固定コアとソレノイドハウジング(ヨーク)とを鍛造

50

等で一体成形しているため、製造コストが嵩む不都合があった。また、電磁三方弁の弁部の一部がソレノイド部の一部と結合一体化されているため、ソレノイド部の構成部分を、弁部の構造が異なる他の電磁弁（例えば電磁二方弁）にも共用化しコスト節減を図る上で不利な構造であった。

#### 【0005】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、従来装置の上記問題を一挙に解決できるようにした構造簡単な且つ低コストの液圧制御装置を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0006】

上記目的を達成するために、本発明は、バルブボディにスプール弁と、このスプール弁の作動切換に用いる電磁三方弁とを設けた液圧制御装置であって、前記スプール弁は、一端をパイロット室に臨ませると共に該パイロット室の容積を縮少させる方向にばね付勢されたスプールを有していて、そのスプールが、出力ポートを入力ポート及び解放ポートに逐一的に連通させることを可能として前記バルブボディに摺動自在に嵌合されており、前記電磁三方弁は、前記パイロット室に通じる弁室を前記入力ポートに通じさせる第1作動状態ならびに前記弁室を前記解放ポートに通じさせる第2作動状態を逐一的に切換えるように作動する弁体が収納されて成る弁部と、前記弁体の作動切換のための電磁力を発揮するソレノイド部とを備え、前記バルブボディには、前記スプールを摺動自在に嵌合させる有底の摺動孔と、前記弁部を収納して前記摺動孔の軸線と平行に延びる有底の収納孔と、前記弁部が前記第2作動状態にあるときに前記弁室から解放される液圧を前記解放ポート側に導く液圧解放路とが設けられるものにおいて、前記ソレノイド部は、一端に天井壁を一体に有し且つ他端を開放した有底円筒状の主ヨーク及びその主ヨークの開放端を開じる補助ヨークから構成されて前記バルブボディに取付けられるヨークと、ボビンにコイルを巻装して成ると共に前記ヨーク内に収容されるコイル組立体と、前記ボビンの中空部に摺動可能に嵌装されて前記天井壁に当接する固定コアと、前記ボビンの中空部において前記固定コアに対向配置され且つ前記補助ヨークを摺動可能に可動コアと、これら固定コア及び可動コア間に縮設されて両コアを相互に離反方向に付勢するコイルばねとを備えていて、前記固定コアが、前記コイルばねの前記固定コアに与えるセット荷重と、前記コイルへの通電に基づく前記固定コア及び前記天井壁間の吸引力とにより、該天井壁に密着保持され、前記収納孔には、前記可動コアの外端に一端が分離可能に当接し且つ他端が前記弁体に連接して該可動コアに該弁体を連動させる弁棒が摺動可能に支持されることを第1の特徴とする。

#### 【0007】

また本発明は、第1の特徴に加えて、前記収納孔は、前記ソレノイド部寄りの大径孔部と、その大径孔部の内端に段部を介して連なる小径孔部とを有する段付き孔に形成され、前記弁体を前記第1、第2作動状態でそれぞれ着座させる第1、第2弁座を各々有する第1、第2弁座部材は、その何れか一方の弁座部材が前記小径孔部に嵌合されると共にその何れか他方の弁座部材が前記小径孔部に圧入されて、前記一方の弁座部材が前記他方の弁座部材により前記小径孔部に係止されるよう構成され、前記大径孔部の内周面には、前記弁棒を摺動可能に貫通支持させる軸受部材が圧入されることを第2の特徴とする。

#### 【0008】

また本発明は、第1又は第2の特徴に加えて、前記弁棒の可動コアとの対向端面は、少なくとも中央部が可動コア側に膨出する球面状に形成されることを第3の特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

本発明の第1の特徴によれば、バルブボディにスプール弁と、このスプール弁の作動切換に用いる電磁三方弁とを設けた液圧制御装置において、その電磁三方弁のソレノイド部の固定コアが、主ヨークとは別部品として製作されるので、これらを一体鍛造成形する場合と比べて製造が容易であるばかりか大幅なコスト節減が図られる。しかも、この固定コアは、ボビン中空部に摺動可能に嵌装されていて、コイルばねの固定コアに与えるセツ

10

20

30

40

50

ト荷重と、コイルへの通電に基づく固定コア及び主ヨーク天井壁間の吸引力とにより、天井壁との密着状態に保持されており、その保持のために特別な固着部材を用いる必要はないため、電磁三方弁の部品点数及び組立工程を減少させることができて、更なるコスト節減が達成される。その上、この電磁三方弁のソレノイド部は、有底円筒状の主ヨーク及びその主ヨークの開放端を閉じる補助ヨークから構成されてバルブボディに取付けられるヨークと、そのヨーク内のコイル組立体と、前記固定コアと、その固定コアに対向配置され補助ヨークを貫通する可動コアと、その両コア間に縮設されるコイルばねとを備えており、一方、バルブボディの収納孔には、可動コアの外端に一端が分離可能に当接し且つ他端が弁体に連接して可動コアに弁体を連動させる弁棒が摺動可能に支持されるので、上記電磁三方弁のソレノイド部の構成部分を、弁部の構造が異なる他の電磁弁（例えば電磁二方弁）のソレノイド部にも容易に共用可能となって、その共用率を高めることができ、一層のコスト節減に寄与することができる。10

#### 【0010】

また特に第2の特徴によれば、第1、第2弁座部材の協働により収納孔内に一对の弁座を容易に形成でき、しかも小径孔部に圧入される一方の弁座部材が、小径孔部に嵌合される他方の弁座部材の抜け止め固定手段を兼ねることで、それだけ構造簡素化が図られる。また、一方の弁座部材を収納孔（小径孔部）に圧入する際に、その圧入方向手前側の収納孔が大径孔部であることで、その大径孔部の内周面が弁座部材や圧入工具等で損傷するのを効果的に回避できるため、その大径孔部に軸受部材を容易且つ的確に圧入させることができる。20

#### 【0011】

また特に第3の特徴によれば、弁棒の可動コアとの対向端面は、少なくとも中央部が可動コア側に膨出する球面状に形成されるので、弁棒を可動コアと別体としたことで可動コアに対し弁棒に傾きや芯ずれが生じた場合でも、弁棒の可動コアに対する面当たりが良好となって、可動コアの側圧が増加したり或いは弁棒の摺動抵抗が増えたりしてソレノイド部の駆動負荷が増大するのを未然に効果的に防止できるため、コイルの容量増を行うことなく可動コア、延いては弁体をスムーズに作動させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0012】

【図1】電磁三方弁が第2作動状態（パイロット室の液圧解放状態）にある場合の液圧制御装置の縦断面図（図2の1-1線に沿う断面図）30

#### 【図2】図1の2矢視平面図

#### 【図3】図1の要部拡大図

#### 【図4】電磁三方弁における弁部の拡大縦断面図（図1の4矢視部拡大断面図）

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0013】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の一実施形態に基づいて説明する。

#### 【0014】

先ず図1および図2において、この液圧制御装置は、たとえば車両に搭載されるエンジンEにおいてその動弁装置の作動特性を変更するために液圧を高、低に切換えて動弁装置に作用させるものであり、エンジンEのエンジン本体11に締結されるバルブボディ14を有するスプール弁12と、該スプール弁12が備えるパイロット室15ならびにエンジン本体11に内蔵される液圧ポンプ等の液圧源間に介在するようにして前記バルブボディ14に取付けられる電磁三方弁13とを備える。その電磁三方弁13は、後述するようにヨーク84に固定の一対の取付ステー72、73をボルト74、75によりバルブボディ14に締結することで、バルブボディ14に着脱可能に装着される。40

#### 【0015】

スプール弁12は、前記バルブボディ14と、一端をパイロット室15に臨ませてバルブボディ14に摺動可能に嵌合されるスプール16と、パイロット室15の容積を縮少す50

る方向にスプール 16 を付勢するばね力を発揮してバルブボディ 14 及びスプール 16 間に設けられる戻しばね 17 と、パイロット室 15 をスプール 16 の一端との間に形成するようにしてバルブボディ 14 に液密に圧入されるシールプラグ 18 とを備える。

【0016】

エンジン本体 11 に締結されたバルブボディ 14 の外側面のうち上方の一面 14a は平坦に形成されており、バルブボディ 14 には、一端を前記一面 14a に開口して上下に延びる有底の摺動孔 20 と、その摺動孔 20 の内側面の軸方向に間隔をあけた位置に開口する入力ポート 21、出力ポート 22 および解放ポート 23 と、前記摺動孔 20 と平行にして上下に延びるとともに前記摺動孔 20 の開口方向と同一側で開口する有底の収納孔 24 とが設けられる。その収納孔 24 は、後述するように電磁三方弁 13 の取付孔として用いられる。

10

【0017】

入力ポート 21 は、摺動孔 20 の直径よりも大きな幅を有した矩形状の横断面形状を有するものであり、摺動孔 20 の軸線に直交する平面内で摺動孔 20 の下部を横断するようにしてバルブボディ 14 に設けられ、該入力ポート 21 の外端は、エンジン本体 11 内の液圧源に接続されるべくエンジン本体 11 側のバルブボディ 14 の側面に開口され、入力ポート 21 の開口端部にはフィルタ 25 が装着される。また入力ポート 21 の内端部はバルブボディ 14 に設けられた連通孔 26 により前記収納孔 24 の閉塞端部に連通される。而して入力ポート 21 の中間部は摺動孔 20 の下部内側面に開口するのであるが、該入力ポート 21 の中間部は摺動孔 20 内のスプール 16 で遮断されることはなく、収納孔 24 の閉塞端部（従って後述する第 2 弁座部材 B2 に形成した弁孔 B2a）は、摺動孔 20 内でのスプール 16 の位置とは無関係に、連通孔 26 および入力ポート 21 を介してエンジン本体 11 内の液圧源に常に連通される。

20

【0018】

出力ポート 22 は、摺動孔 20 の軸線に沿って前記入力ポート 21 の上方に間隔をあけた位置に配置されるものであり、摺動孔 20 の軸線に直交する平面内で摺動孔 20 の中間部を横断するようにしてバルブボディ 14 に設けられ、該出力ポート 22 の外端は、エンジン E の動弁装置に接続されるべくエンジン本体 11 側のバルブボディ 14 の側面に開口される。

【0019】

30

解放ポート 23 は、摺動孔 20 の軸線に沿って前記出力ポート 22 の上方に間隔をあけた位置に配置されるものであり、摺動孔 20 の軸線に直交する平面内で摺動孔 20 の上部内側面に内端部を開口するようにしてバルブボディ 14 に設けられ、該解放ポート 23 の外端は、エンジン本体 11 側に作動液（例えばオイル）を戻すべくエンジン本体 11 側のバルブボディ 14 の側面に開口される。

【0020】

スプール 16 は、その一端をパイロット室 15 に臨ませて摺動孔 20 に摺動可能に嵌合されており、このスプール 16 の他端と摺動孔 20 の他端閉塞部との間には、ばね室 28 が形成され、戻しばね 17 は、スプール 16 の他端部および摺動孔 20 の閉塞端部との間に設けられるようにしてばね室 28 に収納される。

40

【0021】

スプール 16 の外周面には、出力ポート 22 を入力ポート 21 および解放ポート 23 に逐一的に切換えて連通させるための第 1 環状凹部 30 と、解放ポート 23 に常時通じる第 2 環状凹部 31 とが設けられる。またスプール 16 には、ばね室 28 に通じる解放路 32 が同軸に設けられるとともに、該解放路 32 を第 2 環状凹部 31 に通じさせる連通孔 33 とが設けられ、ばね室 28 は、解放路 32、連通孔 33 および第 2 環状凹部 31 を介して解放ポート 23 に連通する。

【0022】

パイロット室 15 の液圧が低いときに、スプール 16 は、図 1 で示すように、戻しばね 17 のばね力によってパイロット室 15 の容積を縮少した上限位置に在り、この状態で、

50

スプール16は出力ポート22および入力ポート21間を遮断するとともに第1環状凹部30を介して出力ポート22を解放ポート23に連通させている。

【0023】

パイロット室15の液圧が高くなると、その液圧により、スプール16は戻しばね17のばね力に抗してパイロット室15の容積を増大した下限位置まで下動し、この状態で、スプール16は出力ポート22および解放ポート23間を遮断するとともに第1環状凹部30を介して出力ポート22を入力ポート21に連通させており、入力ポート21に通じる出力ポート22からの出力液圧が高圧となる。

【0024】

パイロット室15の液圧を解放すると、スプール16は、戻しばね17のばね力により図1で示した上限位置へと戻ることになる。

【0025】

図3において、シールプラグ18は、摺動孔20の内周面に弾発的に接触する環状のシール部材としてのOリング35が外周に装着されるシール部18aと、摺動孔20に圧入されるべく前記シール部18aよりも大径に形成されてシール部18aに同軸に且つ一体に連設される圧入部18bと、圧入部18bよりも小径に形成されて圧入部18bの前記シール部18aとは反対側に同軸にかつ一体に連設される小径部18cとを備え、シール部18aを軸方向内方側に配置して摺動孔20の一端部に圧入される。

【0026】

一方、摺動孔20の一端には、軸方向外方に向かうにつれて大径となるようにして彎曲した拡径部20aが設けられており、シールプラグ18は、圧入部18bの外端が拡径部20aの内端よりも内方に位置するまで摺動孔20の一端部に圧入され、小径部18cの外端はバルブボディ14の一面14aよりもわずかに内方側に配置される。

【0027】

図4を併せて参照して、バルブボディ14の収納孔24の周壁部分は、電磁三方弁13の弁ハウジングとして機能するものであり、その収納孔24は、閉塞端側の小径孔部24aと、その小径孔部24aにテーパ状の第1段部24bを介して同軸に連なる大径孔部24cと、その大径孔部24cにテーパ状の第2段部24dを介して同軸に連なる更に大径の入口孔部24eとで段付き孔に形成される。そして、その入口孔部24eの外方開口端がバルブボディ14の上面に開口している。

【0028】

而して、電磁三方弁13は、スプール弁12のパイロット室15に通じるようにして収納孔24(特に小径孔部24a)に画成される弁室39を前記入力ポート21に通じさせてパイロット室15に液圧を作用させる第1作動状態ならびに同弁室39を解放ポート23に通じさせてパイロット室15の液圧を解放する第2作動状態を逐一的に切換えるように作動する弁体40が収納されて成る弁部36と、前記弁体40の作動を切換えるための電磁力を発揮するソレノイド部37とで構成される。

【0029】

前記弁部36は、ボール状の弁体40を前記第1, 第2作動状態でそれぞれ着座させる第1, 第2弁座B1c, B2cを各々有する第1, 第2弁座部材B1, B2を備えており、そのうちの何れか一方の弁座部材(図示例では第2弁座部材B2)が小径孔部24aに嵌合されると共に、その何れか他方の弁座部材(図示例では第1弁座部材B1)が、前記一方の弁座部材のソレノイド部37寄りの端部に隣接して小径孔部24aに圧入される。

【0030】

また第1, 第2弁座部材B1, B2は何れも、中心部を弁孔B1a, B2aが縦通するよう円筒状に形成されており、第1弁座部材B1の弁孔B1aの下部開口縁に第1弁座B1cが、また第2弁座部材B2の弁孔B2aの上部開口縁に第2弁座B2cがそれぞれ設けられる。そして、第1, 第2弁座部材B1, B2の相対向面間に、弁体40を囲繞する環状の前記弁室39が形成され、この弁室39には、バルブボディ14に形成されてス

10

20

30

40

50

プール弁 1 2 のパイロット室 1 5 に一端が連通する連通路 5 2 の他端が連通している。

【 0 0 3 1 】

また第 2 弁座部材 B 2 の弁孔 B 2 a は、バルブボディ 1 4 に形成されて収納孔 2 4 ( 小径孔部 2 4 a ) の閉塞端に開口する連通孔 2 6 を介して入力ポート 2 1 に連通している。一方、第 1 弁座部材 B 1 の弁孔 B 1 a は、収納孔 2 4 内で軸受部材 5 6 及び第 1 弁座部材 B 1 間に画成される解放室 5 7 に連通しており、この解放室 5 7 は、バルブボディ 1 4 に形成されて一端がスプール弁 1 2 の解放ポート 2 3 に連通する液圧解放路 5 9 の他端に連通している。

【 0 0 3 2 】

また、収納孔 2 4 の大径孔部 2 4 c には、第 1 弁座部材 B 1 より上方に離間して円筒状の軸受部材 5 6 が圧入、固定される。その軸受部材 5 6 には、後述するようにソレノイド部 3 7 の可動コア 9 7 の先端 ( 下端 ) に一端が分離可能に当接し且つ他端が弁体 4 0 に分離可能に当接して可動コア 9 7 に弁体 4 0 を連動させる弁棒 7 8 が摺動可能に支持される。そして、この弁棒 7 8 には、第 1 弁座部材 B 1 における弁孔 B 1 a の先細り下端部を緩く貫通する小径軸部 7 8 a が同軸にかつ一体に設けられており、この小径軸部 7 8 a の先端が弁室 3 9 内の弁体 4 0 に当接する。更にその弁棒 7 8 の上端面、即ち前記可動コア 9 7 との対向端面 7 8 b は、少なくとも中央部 ( 図示例ではその全面 ) が上方、即ち可動コア 9 7 側に膨出する球面状に形成される。

【 0 0 3 3 】

ところで弁体 4 0 は、第 1 弁座部材 B 1 に形成される第 1 弁座 B 1 c に着座する第 1 作動状態 ( 即ち弁孔 B 1 a を遮断し弁孔 B 2 a を導通させる状態 ) と、図 4 で示すように第 2 弁座部材 B 2 に形成される第 2 弁座 B 2 c に着座する第 2 作動状態 ( 即ち弁孔 B 2 a を遮断し弁孔 B 1 a を導通させる状態 ) とを逐一的に切換え可能として弁室 3 9 に収納される。而して弁体 4 0 が第 1 弁座 B 1 c に着座した第 1 作動状態では、弁室 3 9 が弁孔 B 2 a 及び連通路 2 6 を介して入力ポート 2 1 に通じており、この状態ではスプール弁 1 2 におけるパイロット室 1 5 に入力ポート 2 1 の液圧が作用する。また弁体 4 0 が第 2 弁座 B 2 c に着座した第 2 作動状態では、弁室 3 9 が弁孔 B 1 a 及び解放室 5 7 を介して液圧解放路 5 9 に通じており、この状態ではスプール弁 1 2 におけるパイロット室 1 5 の液圧は解放される。尚、図示例において、前記第 1 作動状態は、後述するようにソレノイド部 3 7 が通電により電磁吸引力を発揮することで得られ、また前記第 2 作動状態は、ソレノイド部 3 7 への通電が停止されることにより得られる。

【 0 0 3 4 】

また、前記ソレノイド部 3 7 は、ヨーク 8 4 と、このヨーク 8 4 内に収容されるコイル組立体 8 9 とを備える。前記ヨーク 8 4 は、一端に天井壁 8 5 a を一体に有すると共に他端を開放した有底円筒状の主ヨーク 8 5 と、この主ヨーク 8 5 の開放端部の内周面に圧入される補助ヨーク 8 6 とで構成される。尚、主ヨーク 8 5 は鋼板をプレス成形して製造される。

【 0 0 3 5 】

前記コイル組立体 8 9 は、ボビン 8 7 にコイル 8 8 を巻装して構成されており、このコイル組立体 8 9 の外周には、合成樹脂製の被覆層 9 0 が射出成形により形成される。その際、カプラ 9 2 が、コイル組立体 8 9 の一側方に張り出すように被覆層 9 0 と一体に成形され、このカプラ 9 2 により、コイル 8 8 に連なる給電端子 9 1 が保持される。前記主ヨーク 8 5 には、このカプラ 9 2 の頸部が通過する切欠き 9 3 が設けられる。補助ヨーク 8 6 及びボビン 8 7 間には、その間をシールする第 1 シール部材としての O リング 9 4 が介装される。

【 0 0 3 6 】

前記ボビン 8 7 の中空部 8 7 a には、前記天井壁 8 5 a に当接する固定コア 9 5 が摺動可能に嵌装される。またボビン 8 7 の、天井壁 8 5 a との対向面には固定コア 9 5 を囲繞する環状のシール溝 1 0 1 が形成され、このシール溝 1 0 1 に、天井壁 8 5 a に密接する環状の第 2 シール部材としての O リング 9 6 が装着される。

10

20

30

40

50

## 【0037】

またボビン87の中空部87aにおいて固定コア95に対向する可動コア97が、補助ヨーク86の透孔98を摺動可能に貫通するように配設され、この可動コア97を保持する非磁性のセットカラー99が透孔98に装着される。このセットカラー99は、その内端にボビン87及び補助ヨーク86間に配置される取り付けフランジ99aを有し、またその外端に可動コア97の脱落を防ぐ内向き鍔99bを有している。このセットカラー99は、電磁三方弁13のソレノイド部37をバルブボディ14に取り付ける前（即ち可動コア97を弁棒78より分離した状態）において、可動コア97の透孔98からの離脱を防ぐもので、ソレノイド部37をバルブボディ14に取り付けた後は、可動コア97の往復作動に干渉しないようになっている。

10

## 【0038】

固定コア95及び可動コア97間には、両コア95, 97を相互に離反する方向に付勢するコイルばね100が縮設される。このコイルばね100の大部分は、固定コア95の吸引面に開口するばね保持孔102に収容され、このコイルばね100の可動端は、可動コア97の吸引面より突出した短軸97aによって位置決めされる。また可動コア97の吸引面には、コイルばね100により保持される非磁性のワッシャ103が配設される。また、補助ヨーク86及びバルブボディ14間には、その間をシールすると共にセットカラー99を囲繞する第3シール部材としてのOリング107が介装される。

## 【0039】

ソレノイドハウジングとして機能するヨーク84は、一対の取付けステー72, 73でバルブボディ14に取付けられるものであり、両取付けステー72, 73は、主ヨーク85の外面に溶接、ねじ止め等の固着手段により固着される支持板部72a, 73aと、バルブボディ14の一面14aにボルト74, 75により締結される締結板部72b, 73bとを一体に有して縦断面L字状に形成される。その両取付けステー72, 73のうち一方の取付けステー73の締結板部73bは、バルブボディ14の摺動孔20に圧入されているシールプラグ18の少なくとも一部（この実施形態では一部）を覆うように形成され、シールプラグ18の小径部18cの外端と、一面14aに締結された前記締結板部73bとの間にはわずかな間隔が生じている。

20

## 【0040】

このようなソレノイド部37によれば、コイル88への非通電状態にあっては、コイルばね100のばね力により、可動コア97は固定コア95から離反していて弁棒78を介して弁部36の弁体40を第2弁座B2cに着座（即ち前記第2作動状態に保持）させており、パイロット室15は、連通路52、弁室39、弁孔B1a, 解放室57および液圧解放路59を介して解放ポート23に通じることになる。一方、コイル88への通電状態にあっては、コイルばね100のばね力に抗して可動コア97が固定コア95側に移動吸着され、その移動分だけ弁棒78の上方への摺動が許容されるから、弁体40は、入力ポート21からの液圧で上方に押し上げられて第1弁座B1cに着座（即ち前記第1作動状態に切換）することになり、その結果、パイロット室15は、連通路52、弁室39、弁孔B2a及び連通孔26を介して入力ポート21に通じることになる。

30

## 【0041】

次にこの実施形態の作用について説明すると、スプール弁12のバルブボディ14には、バルブボディ14の一面14aに一端を開口してスプール16を摺動自在に嵌合させる有底の摺動孔20と、電磁三方弁13における弁部36を収納して摺動孔20の軸線と平行に延びる有底の収納孔24とが設けられており、スプール弁12および電磁三方弁13をそれらの軸線が平行になるようにしてバルブボディ14に配設することができるので、スプール弁12および電磁三方弁13の軸線に沿う方向でバルブボディ14すなわち液圧制御装置の小型化を図ることができる。

40

## 【0042】

またバルブボディ14には、電磁三方弁13における弁部36の弁室39から解放される液圧を導く液圧解放路59が、スプール弁12の第2環状凹部31を介して解放ポート

50

23に通じるようにして設けられており、電磁三方弁13側に特別に解放ポートを設けることが不要となり、液圧制御装置外に作動液を開放、排出したくない場合にも管路接続が1箇所ですみ、コスト上昇を招くことはない。

#### 【0043】

ところで、電磁三方弁13のソレノイド部37において、コイルばね100は、そのセット荷重により固定コア95及び可動コア97を離反方向に付勢しているので、コイル88の非通電時には、コイルばね100のセット荷重によって、固定コア95は、主ヨーク85の天井壁85aとの密着状態に押圧される一方、可動コア97は、弁体40を第2弁座部材B2の弁座B2cに着座させるように押圧される。したがって、弁体40は、その前記第2作動状態(図4参照)に保持される。

10

#### 【0044】

この状態よりコイル88に通電すると、それによって発生する磁束が、固定コア95、主ヨーク85、補助ヨーク86、可動コア97及び固定コア95へと順次流れ、固定コア95及び主ヨーク85の天井壁85a間に吸引力が発生して、固定コア95は天井壁85aに吸着される。これと同時に、固定コア95及び可動コア97間にも吸引力が発生し、両コア95, 97は、非磁性のワッシャ103を介して相互に吸着状態となるが、固定コア95が天井壁85aに吸着されることから、吸着状態の両コア95, 97が一体となって天井壁85aに吸着されることなり、弁体40は、入力ポート21からの液圧で上方に押し上げられて第1弁座B1cに着座し、即ち前記第1作動状態に切換えられる。

#### 【0045】

而して、コイルばね100の固定コア95に与えるセット荷重と、コイル88への通電に基づく固定コア95及び天井壁85a間の磁気吸引力とは、これらセット荷重及び吸引力によってボビン中空部87a内の固定コア95が天井壁85aとの密着状態に保持されるように設定される。従って、その固定コア95の保持のために特別な固着部材を用いる必要がなくなり、電磁三方弁13の部品点数及び組立工程を減少させることができる。

20

#### 【0046】

またコイルばね100のセット荷重は、コイル88の非通電時、車両から電磁三方弁13に所定値(例えば30G)以下の振動加速度が印加されても、固定コア95が天井壁85aから浮上しないように設定されることが望ましい。このような設定により、コイル88の非通電時、車両の走行に因り電磁三方弁13が振動を受けても、固定コア95が天井壁85aから浮上するのを防止可能となり、固定コア95を常に天井壁85aとの密着状態に保持することができるから、コイル88の通電時には、固定コア95は、天井壁85aから吸引されることと相俟って、直ちに可動コア97を吸引して、弁体40を前記第1作動状態に切換えることができる。

30

#### 【0047】

ところで収納孔24内の作動液は、可動コア97の周囲からボビン87の中空部87aに侵入していくが、ヨーク84の天井壁85a及びボビン87間に、固定コア95を囲繞する第2シール部材96が介装されているので、この第2シール部材96により、上記作動液のヨーク84外部への流出を防ぐことができる。尚、作動液のヨーク84外部への流出を防ぐには、シール部材を固定コア95及びボビン87間に介装することも考えられるが、そうすると、そのシール部材の固定コア95に対する締付け力により、固定コア95の摺動摩擦抵抗が増加することになるから、天井壁85a及び固定コア95間の吸引力を増加させなければ、弁体40を前記第1作動状態に切換えできなくなり、コイル88の容量増を余儀なくされる。そこで、本実施形態では、前述のように、天井壁85a及びボビン87間に、固定コア95を囲繞する第2シール部材96を介装したので、その第2シール部材96が固定コア95の摺動摩擦抵抗を増加させることはない。したがってコイル88の容量増の必要はなく、電磁三方弁13の小型化に寄与し得る。

40

#### 【0048】

またコイル88への通電を絶つと、コイルばね100の両コア95, 97に対する離反力により、固定コア95は、天井壁85aとの密着位置に保持されると共に、可動コア9

50

7は、固定コア95から離間して、弁棒78を介して弁体40を前記第2作動状態に戻すことになる。その際、可動コア97の、固定コア95との対向面に設けた非磁性のワッシャ103が両コア95, 97間の残留磁気による吸着を解消して、可動コア97の戻り応答性の向上を図ることができる。しかも上記ワッシャ103は、コイルばね100を利用して可動コア97に保持されるので、その保持構造が簡単である。

#### 【0049】

而して、本実施形態の電磁三方弁13において、そのソレノイド部37の固定コア95は、ヨーク84即ちソレノイドハウジングとは別部品として製作されるので、これらを一体鍛造成形する場合と比べて製造が容易であるばかりか大幅なコスト節減が達成される。しかも、この固定コア95は、ボビン中空部87aに摺動可能に嵌装されていて、コイルばね100の固定コア95に与えるセット荷重と、コイル88への通電に基づく固定コア95及び主ヨーク天井壁85a間の吸引力とにより、天井壁85aとの密着状態に保持されており、その保持のために特別な固着部材を用いる必要はないため、電磁三方弁13の部品点数及び組立工程を減少させることができて、更なるコスト節減が達成される。

10

#### 【0050】

その上、この電磁三方弁13のソレノイド部37は、ヨーク84が有底円筒状の主ヨーク85とこの主ヨーク85の開放端を閉じる補助ヨーク86とから構成されてバルブボディ14に着脱可能に取付けられており、そのヨーク84内に収容されるコイル組立体89と、固定コア95と、ボビン中空部87aで固定コア95に対向配置されると共に補助ヨーク86を貫通する可動コア97と、その両コア間に縮設されるコイルばね100とを備えている。そして、バルブボディ14の収納孔24には、可動コア97の外端に一端が分離可能に当接し且つ他端が弁体40に当接して可動コア97に弁体40を連動させる弁棒78が摺動可能に支持されるので、電磁三方弁13のソレノイド部37の構成部分の全部又は殆ど全部を、弁部の構造が異なる他の電磁弁（例えば電磁二方弁）のソレノイド部にも容易に共用可能となって、その共用率を高めることができ、一層のコスト節減を達成可能である。

20

#### 【0051】

また弁棒78の可動コア97との対向端面78bは、少なくとも中央部（図示例ではその全面）が上方、即ち可動コア97側に膨出する球面状に形成されるため、弁棒78を可動コア97と別体としたことに伴い可動コア97に対し弁棒78に傾きや芯ずれが生じた場合でも、弁棒78の可動コア97に対する面当たりが良好となって、可動コア97の側圧が増加したり或いは弁棒78の摺動抵抗が増えたりしてソレノイド部34の駆動負荷が増大するのを未然に効果的に防止できる。これにより、コイル88の容量増を行うことなく可動コア97、延いては弁体40をスムーズに作動させることができる。

30

#### 【0052】

さらに本実施形態では、第1, 第2弁座部材B1, B2をバルブボディ14の収納孔24に直接、嵌装することにより、収納孔24内に弁室39やこれに臨む一対の弁座B1c, B2cを容易に形成可能となり、しかも収納孔24の小径孔部24aに圧入される第1弁座部材B1が、同小径孔部24aに嵌合される第2弁座部材B2の抜け止め固定手段を兼ねるため、それだけ構造簡素化が図られる。また、第1弁座部材B1を収納孔24（小径孔部24a）に圧入する際に、その圧入方向手前側の収納孔24が大径孔部24cであることで、その大径孔部24cの内周面が弁座部材B1, B2や圧入工具等で損傷するのを効果的に回避できるから、その大径孔部24cに軸受部材56を容易且つ的確に圧入させることができる。

40

#### 【0053】

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行うことが可能である。

#### 【0054】

たとえば前記実施形態では、出力ポート22と、入力ポート21および解放ポート23

50

との連通、遮断を逐一的に切換えるようにスプール弁12を構成したが、一对の出力ポートと、入力ポートおよび解放ポートとの連通、遮断を一方の出力ポートが入力ポートに通じているときには他方の出力ポートを解放ポートに通じさせるようにして逐一的に切換えるようにスプール弁を構成することも可能である。

【0055】

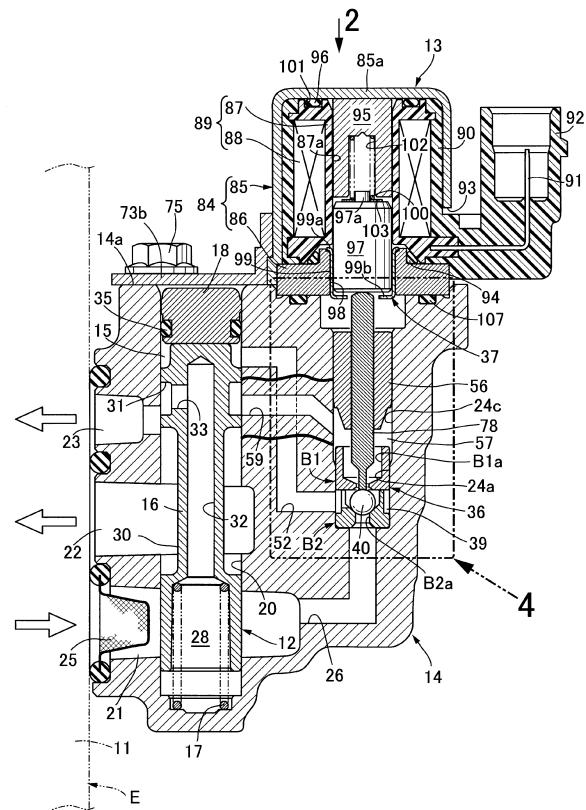
また前記実施形態では、弁棒78の端部を弁体40に接離可能に当接したものを示したが、本発明では、弁棒を弁体に一体的に結合してもよい。

【符号の説明】

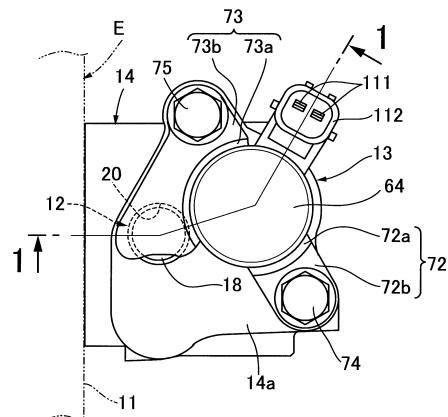
【0056】

1 2	スプール弁	10
1 3	電磁三方弁	
1 4	バルブボディ	
1 5	パイロット室	
1 6	スプール	
2 0	摺動孔	
2 1	入力ポート	
2 2	出力ポート	
2 3	解放ポート	
2 4	収納孔	
2 4 a	小径孔部	20
2 4 b	段部	
2 4 c	大径孔部	
3 6	弁部	
3 7	ソレノイド部	
3 9	弁室	
4 0	弁体	
5 6	軸受部材	
5 9	液圧解放路	
7 8	弁棒	
7 8 b	対向端面	30
8 4	ヨーク	
8 5	主ヨーク	
8 5 a	天井壁	
8 6	補助ヨーク	
8 7	ボビン	
8 7 a	中空部	
8 8	コイル	
8 9	コイル組立体	
9 5	固定コア	
9 7	可動コア	40
1 0 0	コイルばね	
B 1 , B 2	第1, 第2弁座部材	
B 1 c , B 2 c	第1, 第2弁座	

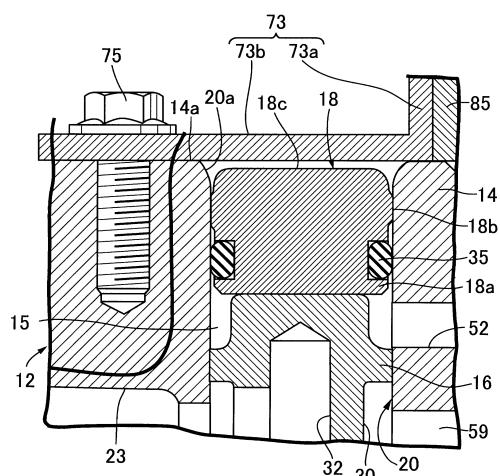
【 図 1 】



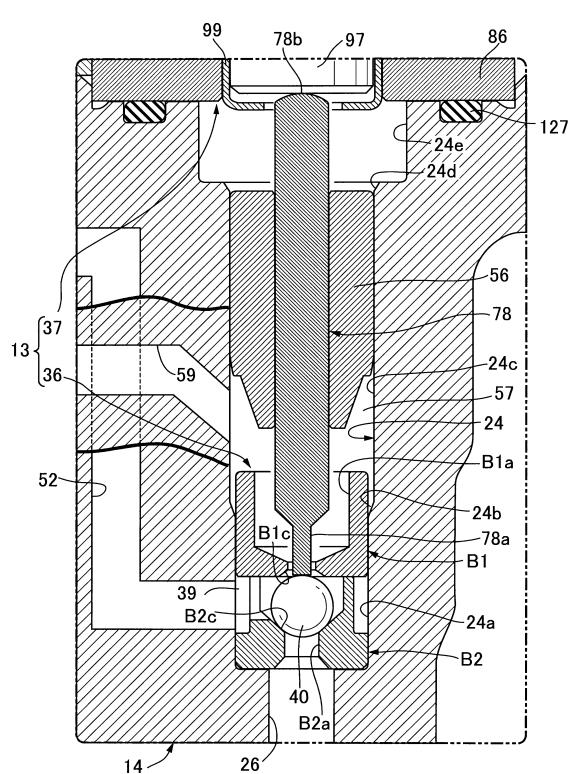
【 四 2 】



【図3】



【 四 4 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 1 6 K	31/06	3 0 5 Z
F 1 6 K	11/07	J

審査官 加藤 昌人

(56)参考文献 特開2015-183789 (JP, A)

特開2015-055353 (JP, A)

特開平04-083982 (JP, A)

特開2003-156173 (JP, A)

特開2013-108534 (JP, A)

特開2012-159117 (JP, A)

特開2002-310323 (JP, A)

米国特許第06192937 (US, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 1 6 K 3 1 / 0 6 - 3 1 / 1 6 5

F 1 6 K 3 1 / 3 6 - 3 1 / 4 2

F 1 6 K 1 1 / 0 0 - 1 1 / 2 4

F 1 5 B 1 3 / 0 2 - 1 3 / 0 8