

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-128704

(P2016-128704A)

(43) 公開日 平成28年7月14日(2016.7.14)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 K 31/06 (2006.01)	F 1 6 K 31/06 3 0 5 S	3 H 1 0 6
	F 1 6 K 31/06 3 0 5 V	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2015-3293 (P2015-3293)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成27年1月9日 (2015.1.9)		株式会社デンソー
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
		(74) 代理人	100080045
			弁理士 石黒 健二
		(74) 代理人	100124752
			弁理士 長谷 真司
		(72) 発明者	平野 明孝
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内
		F ターム (参考)	3H106 DA04 DA23 DB02 DB12 DB23
			DB32 DC09 DD09 EE34 EE35
			GA23 GC15 JJ06 KK03 KK17

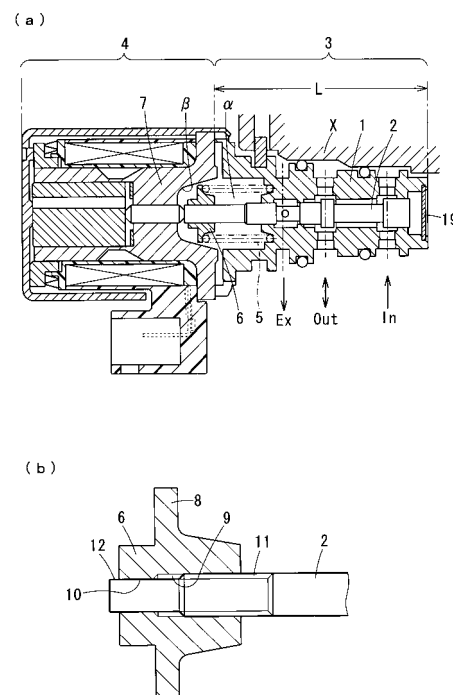
(54) 【発明の名称】 電磁スプール弁およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 スプール弁を短縮可能な電磁スプール弁を提供する。

【解決手段】 スプリング5とアジャスタ6をスリーブ1と電磁アクチュエータ4の結合部の内側で、且つスリーブ1と電磁アクチュエータ4で囲まれる空間 α の内部に配置する。このように、スリーブ1の内部の空間 α を利用してスプリング5とアジャスタ6を配置するため、従来技術においてスリーブ1の先端に設けていた螺合用筒部（スリーブ1の先端にアジャスタ6を螺合させるための筒部）を廃止でき、スプール弁3の全長Lを短縮できる。また、スリーブ1の先端がアジャスタ6の制約を受けないため、薄板状の閉塞部材19によってスリーブ1の先端を閉塞することができる。これにより、従来技術で用いていたシール部（アジャスタ6とスリーブ1の重なり代）を廃止できるため、スプール弁3の全長Lを短縮できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

筒状を呈するスリーブ（１）と、このスリーブ（１）の内側において軸方向へ摺動自在に支持されるスプール（２）と、このスプール（２）を駆動する電磁アクチュエータ（４）とを備え、前記スリーブ（１）と前記電磁アクチュエータ（４）が結合して設けられる電磁スプール弁において、

この電磁スプール弁は、前記スプール（２）に軸力を付与するスプリング（５）と、このスプリング（５）が前記スプール（２）に付与するバネ荷重を調整するアジャスタ（６）とを備えるものであり、

前記スプリング（５）と前記アジャスタ（６）は、前記スリーブ（１）と前記電磁アクチュエータ（４）の結合部の内側で、且つ前記スリーブ（１）と前記電磁アクチュエータ（４）で囲まれる空間（ α ）の内部に配置されることを特徴とする電磁スプール弁。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電磁スプール弁において、

前記スリーブ（１）の先端は、薄板状の閉塞部材（１９）によって閉塞されることを特徴とする電磁スプール弁。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の電磁スプール弁において、

前記電磁アクチュエータ（４）には、前記アジャスタ（６）が侵入可能な凹部（ β ）が設けられ、

この凹部（ β ）は、前記空間（ α ）の一部を成すことを特徴とする電磁スプール弁。

【請求項 4】

請求項 1 ～請求項 3 のいずれか 1 つに記載の電磁スプール弁において、

前記アジャスタ（６）には、前記スプール（２）の軸芯と、前記アジャスタ（６）の軸芯とを一致させるセンタリングガイド（１０）が設けられることを特徴とする電磁スプール弁。

【請求項 5】

請求項 1 ～請求項 4 のいずれか 1 つに記載の電磁スプール弁において、

前記アジャスタ（６）は、前記スプール（２）に螺合するアジャストスクリュであることを特徴とする電磁スプール弁。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の電磁スプール弁は、

前記スリーブ（１）と前記電磁アクチュエータ（４）を結合する前に、

前記アジャスタ（６）に発生する荷重を所定荷重に設定した状態で、前記スリーブ（１）に対して前記スプール（２）を所定位置までねじ込む螺合工程と、

前記アジャスタ（６）を内径方向へ塑性変形させるカシメにより前記アジャスタ（６）を前記スプール（２）に固定するカシメ工程と、
を用いて製造されることを特徴とする電磁スプール弁の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、スプリングがスプールに付与するバネ荷重をアジャスタによって調整する電磁スプール弁およびその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】****（従来技術）**

スプリングがスプールに付与するバネ荷重をアジャスタによって調整する電磁スプール弁の具体例として、特許文献 1 に開示される技術が知られている。

特許文献 1 の技術を、図 4 を参照して説明する。なお、符合は後述する〔実施例〕と同一機能物に対して同一符号を付したものである。

10

20

30

40

50

【0003】

特許文献1の電磁スプール弁は、スリーブ1の先端に設けた螺合用筒部J1の内側に雌ネジを設け、この雌ネジにアジャスタ6をねじ込むものであり、アジャスタ6のねじ込み量によってスプリング5のバネ荷重の調整を行うものである。

【0004】

また、特許文献1の電磁スプール弁は、スリーブ1の先端にシール性が求められる。このため、図4の電磁スプール弁は、スリーブ1の内部に円筒穴J2（筒状内周壁）を設けるとともに、アジャスタ6に円筒部J3を設け、アジャスタ6の円筒部J3をスリーブ1の円筒穴J2に挿し入れて、円筒穴J2と円筒部J3の重なりによるシール部を設けている。

10

【0005】

（従来技術の問題点1）

特許文献1の技術は、スリーブ1の先端にアジャスタ6を螺合する技術を採用していた。このため、スリーブ1の先端に、アジャスタ6を螺合するための螺合用筒部J1を設ける必要があり、螺合用筒部J1の軸方向寸法L1によってスリーブ1の全長（軸方向寸法）が長くなってしまう。即ち、スプール弁3の全長が長くなる不具合がある。

【0006】

（従来技術の問題点2）

特許文献1の技術は、円筒穴J2と円筒部J3によるシール部を設けており、シール部のシール性を確保する目的でシール部のシール長L2（円筒穴J2と円筒部J3の軸方向の重なり範囲）を長く設ける必要がある。このため、シール長L2によってスリーブ1の全長が長くなってしまい、スプール弁3の全長が長くなる不具合がある。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平10-231946号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、スプール弁の全長を短縮可能な電磁スプール弁の提供にある。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、スリーブと電磁アクチュエータの結合部の内側で、且つスリーブと電磁アクチュエータで囲まれる空間の内部にスプリングとアジャスタを配置する構成を採用する。即ち、スリーブと電磁アクチュエータで囲まれる空間にスプリングとアジャスタを配置する。

これにより、従来技術で用いていた螺合用筒部を廃止することができるため、スリーブの軸方向寸法を短縮でき、スプール弁を短縮することができる。

【0010】

40

また、本発明は、上述したように、スリーブと電磁アクチュエータで囲まれる空間にアジャスタを配置するため、スリーブの先端にシール性が求められる場合、アジャスタの制約を受けることなくスリーブの先端を閉塞することができる。

これにより、従来技術で用いていた円筒穴と円筒部によるシール部を廃止することができるため、スリーブの軸方向寸法を短縮でき、スプール弁を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】（a）電磁スプール弁の断面図、（b）アジャスタとスリーブの螺合箇所の断面図である（実施例1）。

【図2】（a）螺合工程とカシメ工程の説明図、（b）A視図、（c）B視図である（実

50

施例 1)。

【図 3】スプール弁と電磁アクチュエータの組付図である（実施例 1）。

【図 4】スプール弁の要部断面図である（従来例）。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、発明を実施するための形態を、図面を参照して詳細に説明する。

【実施例】

【0013】

本発明が適用された具体的な一例（実施例）を、図面を参照して説明する。以下における実施例は具体的な一例を示すものであって、本発明が実施例に限定されないことは言うまでもない。

【0014】

〔実施例 1〕

図 1～図 3 を参照して実施例 1 を説明する。

この実施例は、車両用自動変速機の油圧制御装置に用いられる油圧制御用の電磁スプール弁に本発明を適用したものである。

【0015】

電磁スプール弁は、スリーブ 1 とスプール 2 を組み合わせたスプール弁 3 と、このスプール 2 を駆動する電磁アクチュエータ（リニアソレノイド）4 とを結合したものであり、内部に油圧サーキットが形成されるバルブボディ X にスプール弁 3 を挿入した状態で電磁アクチュエータ 4 がバルブボディ X に固定される。

【0016】

スプール弁 3 は、ノーマリー・クローズ・タイプ（電磁アクチュエータ 4 の通電停止時に出力油圧が排圧されるタイプ）であっても良いし、ノーマリー・オープン・タイプ（電磁アクチュエータ 4 の通電停止時に出力油圧が最大となるタイプ）であっても良い。

【0017】

具体的にスプール弁 3 は、

- ・筒状を呈する金属製のスリーブ 1 と、
 - ・このスリーブ 1 の内側において軸方向（図 1 の左右方向）へ摺動自在に支持される金属製のスプール 2 と、
 - ・スプール 2 を電磁アクチュエータ 4 を初期位置へ戻す金属製のスプリング 5 と、
- を備えて構成される。

【0018】

スプリング 5 の一例は、筒状に螺旋形成された圧縮コイルスプリングであり、スプール 2 スプール 2 に軸力を付与する。具体的には、電磁アクチュエータ 4 の駆動力に抗してスプール 2 を図 1 左側（電磁アクチュエータ 4 側）へ付勢するバネ力を発生する。

【0019】

電磁アクチュエータ 4 は、スプリング 5 の付勢力に抗してスプール 2 を図 1 右側へ駆動するものであり、スリーブ 1 の端部にカシメ技術等によって結合される。なお、図面に示す電磁アクチュエータ 4 の断面構造は具体的な一例であり、電磁アクチュエータ 4 の構造が図面のものに限定されないことは言うまでもない。

【0020】

電磁アクチュエータ 4 は、自動変速機を制御する電子制御装置（A T - E C U 等）によって通電制御される。

電子制御装置は、デューティ比制御等によって電磁アクチュエータ 4 へ与える駆動電流を制御するものであり、電磁アクチュエータ 4 に付与する通電量を制御することによって、スプール 2 の軸方向位置をコントロールして、各ポートの開閉や連通度合の調整を行ない、出力ポートに所望の出力油圧を発生させる。

【0021】

このように、スプール弁 3 は、電磁アクチュエータ 4 に与えられた駆動電流に応じた出

10

20

30

40

50

力油圧を発生させる。

電磁アクチュエータ 4 に与えられた駆動電流に対応した出力油圧を発生させるためには、スプリング 5 がスプール 2 に与えるバネ荷重（スプリング 5 がスプール 2 を押す力）を予め調整しておく必要がある。具体的には、電磁アクチュエータ 4 が所定の駆動力を発生した時に、スプール 2 が所定の位置へスライドするようにバネ荷重を調整する必要がある。

【0022】

このため、電磁スプール弁には、スプリング 5 がスプール 2 に与えるバネ荷重を調整する手段としてアジャスタ 6 が設けられている。

この実施例では、スプリング 5 とアジャスタ 6 を、スリーブ 1 と電磁アクチュエータ 4 の結合部の内側で、且つスリーブ 1 と電磁アクチュエータ 4 で囲まれる空間 α の内部に配置している。

具体的に、アジャスタ 6 は、スプール 2 に対する軸方向位置が調整された後に、スプール 2 の図 1 の左側（電磁アクチュエータ 4 側）に固定されるものであり、スプリング 5 はスリーブ 1 とアジャスタ 6 との間に挟まれた状態で配置される。

【0023】

この実施例の電磁アクチュエータ 4 には、アジャスタ 6 が軸方向へ侵入可能な凹部 β が設けられている。この凹部 β は、アジャスタ 6 を収容する空間 α の一部を成すものであり、電磁アクチュエータ 4 の構成部品である固定子コア（図面では磁気吸引ステータ 7）の内側に形成されている。具体的に凹部 β は、電磁アクチュエータ 4 の磁気特性に影響を及ぼさない範囲で設けられている。

【0024】

この実施例のアジャスタ 6 は、中心部がスプール 2 に螺合する金属製のアジャストスクリュであり、その外周面にはスプリング 5 の一端が当接する円板状のバネ座 8 が設けられている。

また、アジャスタ 6 の軸芯（アジャスタ 6 の中心で、且つバネ座 8 に垂直な中心軸）には、軸芯方向へ貫通する貫通穴が形成されている。

この貫通穴の内周には、スプール 2 に螺合する雌ネジ 9 の他に、センタリングガイド 10 が設けられている。このセンタリングガイド 10 は、平滑な円筒面であり、その円筒面の軸芯がアジャスタ 6 の軸芯と一致して設けられている。

【0025】

一方、スプール 2 の電磁アクチュエータ 4 側（図 1 左端）の外周には、アジャスタ 6 の雌ネジ 9 に螺合する雄ネジ 11 の他に、センタリングガイド 10 の内側に挿入される調芯面 12 が形成されている。

この調芯面 12 は、センタリングガイド 10 との間に微細なクリアランスを介して外嵌する平滑な円筒面であり、調芯面 12 の軸芯がスプール 2 の軸芯と一致して設けられている。

このため、スプール 2 の調芯面 12 にアジャスタ 6 のセンタリングガイド 10 を外嵌することで、スプール 2 の軸芯と、アジャスタ 6 の軸芯とを一致させることができる。

【0026】

スプリング 5 がスプール 2 に与えるバネ荷重は、スリーブ 1 に対するスプール 2 の位置が所定位置の時に、所定荷重が発生するように調整される。

具体的な一例として、この実施例におけるバネ荷重は、スリーブ 1 に対するスプール 2 の位置がデフォルト位置（所定位置の一例）の時に、デフォルト位置に対応したデフォルト荷重（所定荷重の一例）が発生するように調整される。

【0027】

ここで、図 2 を参照して電磁スプール弁の製造方法の具体例を説明する。

電磁スプール弁は、スリーブ 1 と電磁アクチュエータ 4 を結合する前に、

(i) アジャスタ 6 に発生する荷重を所定荷重（デフォルト荷重）に設定した状態で、スリーブ 1 に対してスプール 2 を所定位置（デフォルト位置）までねじ込む螺合工程と、

10

20

30

40

50

(i i) アジャスタ 6 を内径方向へ塑性変形させるカシメによりアジャスタ 6 をスプール 2 に固定するカシメ工程と、
を実施する。

【 0 0 2 8 】

この製造方法では、螺合工程とカシメ工程で用いられるクランパ装置 1 3 と、螺合工程で用いられるドライバ装置 1 4 とを用いる。

【 0 0 2 9 】

クランパ装置 1 3 は、

(a) 図 2 (b) に示すように、アジャスタ 6 の外周に形成された 2 つの窪み 1 5 (例え
ば、V 字溝) に嵌まり合ってアジャスタ 6 の回転を阻止する一対のクランパ 1 6 と、

(b) 一対のクランパ 1 6 の軸方向位置を操作してアジャスタ 6 を介してスプリング 5 を
圧縮させるスライド機構 (図示しない) と、

(c) クランパ 1 6 を介してアジャスタ 6 にかかる荷重を計測するロードセル (図示しな
い) と、

(d) カシメ工程時に一対のクランパ 1 6 を接近させてアジャスタ 6 を内径方向へ塑性変
形させる加圧機構 (図示しない) と、
を備える。

【 0 0 3 0 】

ドライバ装置 1 4 は、スプール 2 の先端に係合してスプール 2 を回転させるものであり
、ドライバ装置 1 4 がスプール 2 を回転させることで、バネ荷重を所定荷重を保ったまま
で、スプール 2 を所定位置にスライドすることができる。

具体的な一例として、図 2 (c) に示すように、スプール 2 の先端 (図 2 の下に向く面)
には、ドライバ装置 1 4 におけるスクリュドライバ 1 7 の先端部が嵌まり合う工具係合
穴 1 8 が設けられており、アジャスタ 6 がクランパ 1 6 によって回止めされた状態で、工
具係合穴 1 8 に嵌まり合うスクリュドライバ 1 7 を回転させることにより、スリーブ 1 に
対してスプール 2 が軸方向へ移動する。

【 0 0 3 1 】

クランパ装置 1 3 とドライバ装置 1 4 を用いた螺合工程とカシメ工程の一例を説明する
。

(1) 治具により固定されたスリーブ 1 にスプリング 5 を組入れる。

(2) スプール 2 にアジャスタ 6 を適当に螺合する。

(3) 一対のクランパ 1 6 をアジャスタ 6 の 2 つの窪み 1 5 に嵌め入れて、クランパ 1 6
によってアジャスタ 6 を保持する。

(4) スプール 2 をスリーブ 1 に挿入する。

(5) ロードセルで計測される荷重が所定荷重 (デフォルト荷重) となる位置までクラン
パ 1 6 の軸方向位置を操作する。即ち、所定荷重が得られるようにアジャスタ 6 の軸方向
位置を調整する。

(6) 所定荷重を保ったまま (即ち、アジャスタ 6 の位置を保ったまま) 、工具係合穴 1
8 に嵌まり合うスクリュドライバ 1 7 を回転させ、スリーブ 1 に対するスプール 2 の軸方
向位置が所定位置 (デフォルト位置) となるように調整する。

(7) 続いて、一対のクランパ 1 6 を接近させてアジャスタ 6 を内径方向へ塑性変形させ
、アジャスタ 6 をカシメることでアジャスタ 6 をスプール 2 に固定する。

上記 (1) ~ (7) による螺合工程とカシメ工程により、「スリーブ 1 に対するスプー
ル 2 のデフォルト位置」に対して「スプリング 5 のデフォルト荷重」が設定される。

【 0 0 3 2 】

次に、電磁スプール弁の先端について説明する。

この実施例の電磁スプール弁は、スリーブ 1 の先端 (電磁アクチュエータ 4 から離れた
側 : 図 1 右側) にシール性が求められる。

一方、アジャスタ 6 は、電磁アクチュエータ 4 側に配置される。このため、スリーブ 1
の先端の閉塞方法は、従来技術とは異なり、アジャスタ 6 によって制約されないため、種

10

20

30

40

50

々の閉塞方法を採用可能である。以下では、スリーブ 1 の先端の閉塞方法の具体的な一例を説明する。

【0033】

この実施例は、スリーブ 1 の先端を薄板状の閉塞部材 19 によって閉塞するものであり、この閉塞部材 19 は、スリーブ 1 の先端部を塑性変形させたカシメによってスリーブ 1 に固定される。

具体的に、閉塞部材 19 は、薄い金属製の円板部材である。また、スリーブ 1 の先端には、円板形状を呈する閉塞部材 19 を嵌め入れる円形凹部が設けられる。そして、この円形凹部に閉塞部材 19 を嵌め入れた状態で、スリーブ 1 の先端部をカシメることで、閉塞部材 19 がスリーブ 1 の先端に固定され、スリーブ 1 の先端が閉塞部材 19 によってシールされる。

10

【0034】

このように、スリーブ 1 に閉塞部材 19 を固定する工程は、上述した螺合工程とカシメ工程の後に実施される。

その後、図 3 に示すように、スプール弁 3 と電磁アクチュエータ 4 とを結合することで、電磁スプール弁が完成する。

【0035】

(実施例 1 の効果 1)

この実施例 1 の電磁スプール弁は、上述したように、スプリング 5 とアジャスタ 6 をスリーブ 1 と電磁アクチュエータ 4 の結合部の内側で、且つスリーブ 1 と電磁アクチュエータ 4 で囲まれる空間 α の内部に配置する構成を採用する。

20

これにより、従来技術で用いていたスリーブ 1 から螺合用筒部 J 1 を廃止することができるため、軸方向寸法 L 1 を無くすることができる（符合、図 4 参照）。このため、スリーブ 1 の軸方向寸法を短縮でき、結果的にスプール弁 3 の全長 L を従来技術に比較して短縮することができる。

【0036】

(実施例 1 の効果 2)

この実施例 1 の電磁スプール弁は、スリーブ 1 の先端にシール性が求められるものであるが、従来技術とは異なり、アジャスタ 6 がスリーブ 1 と電磁アクチュエータ 4 で囲まれる空間 α に配置される。これにより、スリーブ 1 の先端がアジャスタ 6 の制約を受けないため、薄板状の閉塞部材 19 によってスリーブ 1 の先端を閉塞することができる。

30

これにより、従来技術で用いていた円筒穴 J 2 と円筒部 J 3 によるシール部を廃止することができるため、シール長 L 2 を無くすることができる（符合、図 4 参照）。このため、スリーブ 1 の軸方向寸法を短縮でき、結果的にスプール弁 3 の全長 L を短縮することができる。

【0037】

(実施例 1 の効果 3)

この実施例 1 のスリーブ 1 の先端は、上述したように、薄板状の閉塞部材 19 によって閉塞される。

このため、スリーブ 1 の軸方向寸法の延長を抑えて、スリーブ 1 の先端を完全にシールすることができる。

40

【0038】

(実施例 1 の効果 4)

この実施例 1 の電磁アクチュエータ 4 には、上述したように、アジャスタ 6 が侵入可能な凹部 β が設けられており、この凹部 β がアジャスタ 6 を収容する空間 α の一部を成す。即ち、アジャスタ 6 の収容空間 α (アジャスタ 6 を含むバネ室) の一部が、電磁アクチュエータ 4 と軸方向にオーバーラップして設けられる。

凹部 β は、電磁アクチュエータ 4 の磁気特性に影響を及ぼさない範囲で設けられるため、電磁スプール弁の全長 L を短縮することができる。

【0039】

50

(実施例 1 の効果 5)

この実施例 1 のアジャスタ 6 には、上述したように、センタリングガイド 10 が設けられており、このセンタリングガイド 10 によってスプール 2 の軸芯と、アジャスタ 6 の軸芯とを一致させることができる。即ち、スプール 2 に設けた調芯面 12 にアジャスタ 6 のセンタリングガイド 10 を外嵌することで、スプール 2 の軸芯と、アジャスタ 6 の軸芯とを一致させることができる。

具体的に、雌ネジ 9 と雄ネジ 11 は、例えば J I S 等のネジ規格を用いて製造されるため、雌ネジ 9 と雄ネジ 11 の間には螺合のための螺合隙間が形成される。しかるに、この実施例では、調芯面 12 とセンタリングガイド 10 の嵌め合い構造を採用することにより、スプール 2 とアジャスタ 6 を確実に調芯できるとともに、バネ座 8 をスプール 2 の軸芯に対し確実に垂直に保つことができる。

【0040】

(実施例 1 の効果 6)

この実施例 1 のアジャスタ 6 は、上述したように、スプール 2 に螺合するアジャストスクリュである。

このため、アジャスタ 6 とスプール 2 を相対的に回転させることによって、スプール 2 に対するアジャスタ 6 の軸方向位置を調整することができる。

【0041】

(実施例 1 の効果 7)

この実施例 1 の電磁スプール弁は、上述した螺合工程とカシメ工程により、電磁アクチュエータ 4 のデフォルト位置と、スプール弁 3 におけるスプール 2 のデフォルト位置とが一致した状態で、バネ荷重が設定される。

また、スプリング 5 のバネ荷重を直接計測して組付けを行うため、スプリング 5 のバネ荷重精度を下げて高精度の組付けが可能になる。このため、スプリング 5 の単品でのバネ荷重精度を下げることができ、部品単価を抑えることが可能になる。

【産業上の利用可能性】

【0042】

上記の実施例では、アジャスタ 6 の一例としてアジャストスクリュを用いる例を示したが、螺合タイプに限定するものではなく、スプール 2 にアジャスタ 6 を固定する前の状態で、スプール 2 に対してアジャスタ 6 を軸方向にスライド可能に設け、調整後にカシメ等によりアジャスタ 6 をスプール 2 に固定しても良い。

【0043】

上記の実施例では、スプール 2 にアジャスタ 6 を結合する手段としてカシメ技術を用いる例を示したが、溶接など他の結合技術を用いても良い。

【0044】

上記の実施例では、スリーブ 1 の先端を閉塞部材 19 により塞ぐ例を示したが、スリーブ 1 の先端にシール性が求められない場合にはスリーブ 1 の先端を塞がなくても良い。

【0045】

上記の実施例では、車両用自動変速機の油圧制御装置に用いられる電磁スプール弁に本発明を適用する例を示したが、自動変速機とは異なる他の電磁スプール弁に本発明を適用しても良い。

【符号の説明】

【0046】

- 1 スリーブ
- 2 スプール
- 4 電磁アクチュエータ
- 5 スプリング
- 6 アジャスタ
- α 空間

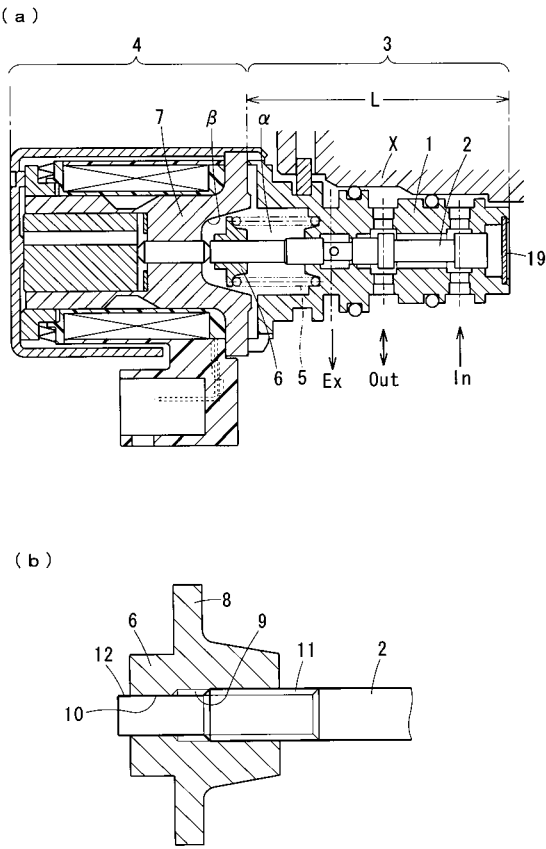
10

20

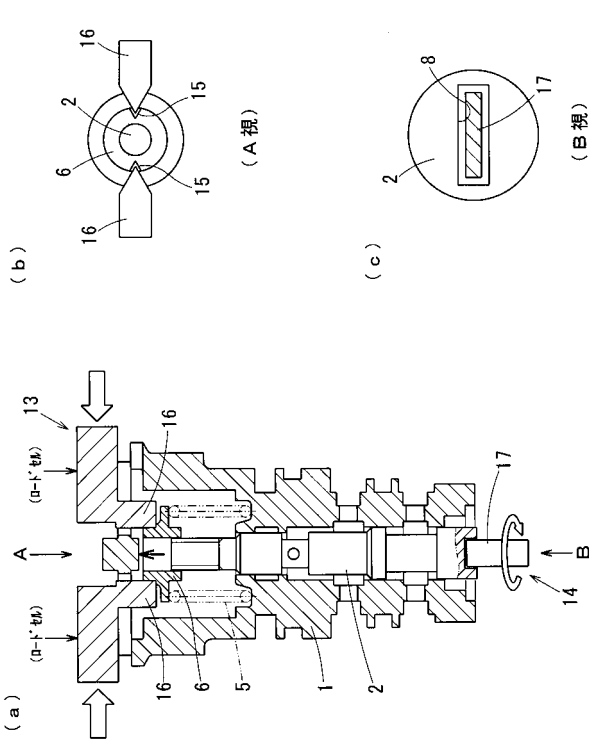
30

40

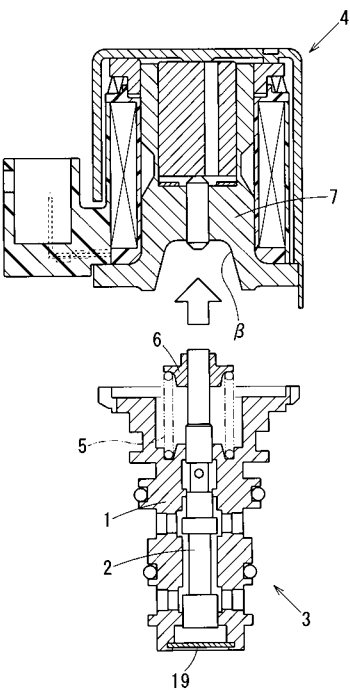
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

