

(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2020-2914

(P2020-2914A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F O 1 L 3/24 (2006.01)	F O 1 L 3/24 C	3 C O 3 1
F O 1 L 3/10 (2006.01)	F O 1 L 3/10 C	
B 2 5 B 27/24 (2006.01)	B 2 5 B 27/24	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2018-125139 (P2018-125139)	(71) 出願人	000005348
(22) 出願日	平成30年6月29日 (2018. 6. 29)		株式会社 S U B A R U
			東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号
		(74) 代理人	110000936
			特許業務法人青海特許事務所
		(72) 発明者	丹羽 康暁
			東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号 株
			式会社 S U B A R U 内
		(72) 発明者	長島 正晃
			東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号 株
			式会社 S U B A R U 内
		(72) 発明者	中路 貴之
			東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号 株
			式会社 S U B A R U 内

最終頁に続く

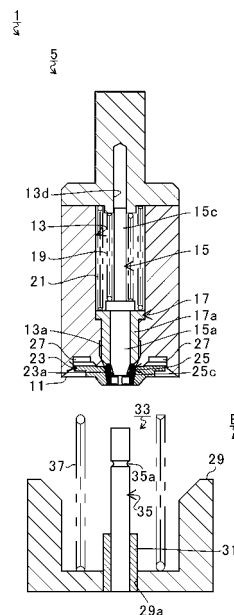
(54) 【発明の名称】 バルブ組付装置

(57) 【要約】

【課題】バルブ組付け作業時の効率を向上させる。

【解決手段】リテーナ23およびコッタ25によってバルブスプリング37をバルブステム35に係止させるためのバルブ組付装置1は、リテーナの内周にコッタを収容した状態でリテーナおよびコッタを保持するボディ5と、ボディの軸方向に移動可能にボディ内に収容されるとともに、外周にコッタが配置され、バルブステムと当接可能なスピンドル15と、スピンドルが内部に挿入されるとともに、ボディの軸方向に移動可能にボディ内に収容され、コッタと当接可能なホルダ17と、を備え、スピンドルがバルブステムに当接した状態でボディをバルブステムの軸方向に向けて移動させると、コッタはバルブステムの外周をバルブステムの軸方向に沿ってホルダによって移動させられ、リテーナはコッタとは別にボディによってバルブステムの軸方向に沿って移動させられるように構成した。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

リテーナおよびコッタによってバルブスプリングをバルブステムに係止させるためのバルブ組付装置であって、

前記リテーナの内周に前記コッタを収容した状態で前記リテーナおよび前記コッタを保持するボディと、

前記ボディの軸方向に移動可能に前記ボディ内に収容されるとともに、外周に前記コッタが配置され、前記バルブステムと当接可能なスピンドルと、

前記スピンドルが内部に挿入されるとともに、前記ボディの軸方向に移動可能に前記ボディ内に収容され、前記コッタと当接可能なホルダと、

を備え、

前記スピンドルが前記バルブステムに当接した状態で前記ボディを前記バルブステムの軸方向に向けて移動させると、前記コッタは前記バルブステムの外周を前記バルブステムの軸方向に沿って前記ホルダによって移動させられ、前記リテーナは前記コッタとは別に前記ボディによって前記バルブステムの軸方向に沿って移動させられるように構成したバルブ組付装置。

【請求項 2】

前記リテーナは、磁性体であり、

前記ボディは、前記リテーナと前記軸方向に対向する部位に磁石が配される

請求項 1 に記載のバルブ組付装置。

【請求項 3】

前記スピンドルに付勢力を与えるスピンドルスプリングと、

前記ホルダに付勢力を与えるホルダスプリングと、

を有し、

前記スピンドルスプリングの少なくとも一部は、前記軸方向と直交する方向において、前記ホルダスプリングと重複する

請求項 1 または 2 に記載のバルブ組付装置。

【請求項 4】

前記スピンドルは、前記バルブステムと当接する側の端部がテーパ形状を有し、

前記ホルダは、前記コッタと当接する側の端部がテーパ形状を有する

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のバルブ組付装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バルブ組付装置に関する。

【背景技術】

【0002】

エンジンの吸気バルブあるいは排気バルブは、一般に、バルブステムとその径方向外側に配されるバルブスプリングとを有する。バルブスプリングは、リテーナおよびコッタと呼ばれる係止部材により、バルブステムに係止される。特許文献 1 には、このバルブスプリングをバルブステムに係止させるためのバルブ組付装置について開示がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 5 8 7 9 2 2 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

バルブの組付作業は、スペースに余裕の少ない車両のエンジンルーム内で行われることがあり、作業時の効率を考慮するとバルブ組付装置の長さ（全長）がより短い方が好まし

10

20

30

40

50

いなど、改善の余地が残されていた。

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は、バルブ組付け作業時の効率を向上させることが可能なバルブ組付装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記課題を解決するために、本発明のバルブ組付装置は、リテーナおよびコッタによってバルブスプリングをバルブステムに係止させるためのバルブ組付装置であって、リテーナの内周にコッタを収容した状態でリテーナおよびコッタを保持するボディと、ボディの軸方向に移動可能にボディ内に収容されるとともに、外周にコッタが配置され、バルブシステムと当接可能なスピンドルと、スピンドルが内部に挿入されるとともに、ボディの軸方向に移動可能にボディ内に収容され、コッタと当接可能なホルダと、を備え、スピンドルがバルブステムに当接した状態でボディをバルブステムの軸方向に向けて移動させると、コッタはバルブステムの外周をバルブステムの軸方向に沿ってホルダによって移動させられ、リテーナはコッタとは別にボディによってバルブステムの軸方向に沿って移動させられるように構成した。

10

【 0 0 0 7 】

リテーナは、磁性体であり、ボディは、リテーナと軸方向に対向する部位に磁石が配されてもよい。

【 0 0 0 8 】

20

スピンドルに付勢力を与えるスピンドルスプリングと、ホルダに付勢力を与えるホルダスプリングと、を有し、スピンドルスプリングの少なくとも一部は、軸方向と直交する方向において、ホルダスプリングと重複してもよい。

【 0 0 0 9 】

スピンドルは、バルブステムと当接する側の端部がテーパ形状を有し、ホルダは、コッタと当接する側の端部がテーパ形状を有してもよい。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、バルブ組付け作業時の効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

30

【 0 0 1 1 】

【図 1】本実施形態にかかるバルブ組付装置の概略斜視図である。

【図 2】本実施形態にかかるボディの概略断面図である。

【図 3】本実施形態にかかるリテーナおよびコッタの概略断面図である。

【図 4】バルブ組付け作業開始時の状態を示す図である。

【図 5】コッタとバルブステムが当接した状態を示す図である。

【図 6】コッタがバルブステムにより押圧された状態を示す図である。

【図 7】コッタの突起部がコッタ収容部内から縮径穴部内に進入した状態を示す図である。

。

【図 8】コッタがバルブステムに挿通される状態を示す図である。

40

【図 9】コッタの突起部がバルブステムの環状溝を通過した状態を示す図である。

【図 10】バルブ組付け作業終了時の状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。かかる実施形態に示す寸法、材料、その他具体的な数値等は、発明の理解を容易にするための例示に過ぎず、特に断る場合を除き、本発明を限定するものではない。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能、構成を有する要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略し、また本発明に直接関係のない要素は図示を省略する。

50

【 0 0 1 3 】

車両には、エンジンが搭載される。エンジンは、シリンダヘッドを備え、シリンダヘッドには、吸気バルブおよび排気バルブ（以下、単にバルブという）が組み付けられる。バルブは、バルブ組付装置（治具）により、シリンダヘッドに組み付けられる。

【 0 0 1 4 】

図 1 は、本実施形態にかかるバルブ組付装置 1 の概略斜視図である。ただし、以下では、本実施形態に係る構成や処理について詳細に説明し、本実施形態と無関係の構成や処理については説明を省略する。

【 0 0 1 5 】

図 1 に示すように、バルブ組付装置 1 は、ハンドル 3 と、ボディ（本体部）5 とを備える。ハンドル 3 は、略円柱形状である。ハンドル 3 は、作業者がバルブ組付装置 1 を使用する際に把持される。

10

【 0 0 1 6 】

ボディ 5 は、ハンドル 3 の中心軸が延在する方向（以下、単に軸方向という）において、ハンドル 3 に接続される。ボディ 5 は、本体小径部 7 と、本体大径部 9 とを有する。本体小径部 7 および本体大径部 9 の中心軸は、ハンドル 3 の中心軸と大凡一致する。本実施形態では、ボディ 5 は、本体小径部 7 を設ける例について説明するが、ボディ 5 は、本体小径部 7 を設けていなくてもよい。すなわち、ボディ 5 は、本体大径部 9 のみにより構成されてもよい。

【 0 0 1 7 】

本体小径部 7 は、略円柱形状である。本体小径部 7 は、一端がハンドル 3 に接続され、他端が本体大径部 9 に接続される。本体小径部 7 は、本体大径部 9 より小さい外径を有する。

20

【 0 0 1 8 】

本体大径部 9 は、軸方向に直交する断面が略 D 字形状であり、軸方向に延在している。本体大径部 9 は、円柱の一部が軸方向に切り欠かれた切り欠き部 9 a が形成される。本体大径部 9 は、一端が本体小径部 7 に接続され、他端に開口部 1 1 が形成される。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、本実施形態にかかるボディ 5 の概略断面図である。図 2 に示すように、ボディ 5 は、内部に收容部 1 3 が形成される。收容部 1 3 は、開口部 1 1 と連通する。收容部 1 3 は、縮径穴部 1 3 a と、第 1 小径穴部 1 3 b と、大径穴部 1 3 c と、第 2 小径穴部 1 3 d とを備える。

30

【 0 0 2 0 】

縮径穴部 1 3 a は、軸方向と直交する断面が円形である。縮径穴部 1 3 a は、一端が開口部 1 1 に接続され、他端が第 1 小径穴部 1 3 b に接続される。縮径穴部 1 3 a の内径は、第 1 小径穴部 1 3 b 側から開口部 1 1 側に向かって漸減する。すなわち、縮径穴部 1 3 a は、少なくとも開口部 1 1 側の端部がテーパ形状である。本実施形態では、縮径穴部 1 3 a は、第 1 小径穴部 1 3 b 側に一定の内径を有し、開口部 1 1 側に漸減する内径を有する。ただし、これに限定されず、縮径穴部 1 3 a は、第 1 小径穴部 1 3 b から開口部 1 1 に向かって漸減する内径を有してもよい。

40

【 0 0 2 1 】

第 1 小径穴部 1 3 b は、軸方向と直交する断面が円形である。第 1 小径穴部 1 3 b は、一端が縮径穴部 1 3 a に接続され、他端が大径穴部 1 3 c に接続される。第 1 小径穴部 1 3 b は、一定の内径を有する。第 1 小径穴部 1 3 b の内径は、縮径穴部 1 3 a の最も小さい内径と大凡等しい。また、第 1 小径穴部 1 3 b の内径は、縮径穴部 1 3 a の最も大きい内径よりも小さい。

【 0 0 2 2 】

大径穴部 1 3 c は、軸方向と直交する断面が円形である。大径穴部 1 3 c は、一端が第 1 小径穴部 1 3 b に接続され、他端が第 2 小径穴部 1 3 d に接続される。大径穴部 1 3 c は、一定の内径を有する。大径穴部 1 3 c の内径は、第 1 小径穴部 1 3 b よりも大きい。

50

また、大径穴部 1 3 c の内径は、縮径穴部 1 3 a の最も大きい内径よりも大きい。

【 0 0 2 3 】

第 2 小径穴部 1 3 d は、軸方向と直交する断面が円形である。第 2 小径穴部 1 3 d は、一端が大径穴部 1 3 c に接続され、他端が本体小径部 7 の内壁により閉塞される。第 2 小径穴部 1 3 d は、一定の内径を有する。第 2 小径穴部 1 3 d の内径は、大径穴部 1 3 c および第 1 小径穴部 1 3 b の内径よりも小さい。また、第 2 小径穴部 1 3 d の内径は、縮径穴部 1 3 a の最も小さい内径よりも小さい。

【 0 0 2 4 】

収容部 1 3 は、スピンドル 1 5 と、ホルダ 1 7 と、スピンドルスプリング 1 9 と、ホルダスプリング 2 1 とを収容する。スピンドル 1 5 は、外周に後述するコッタ 2 5 が配置され、後述するバルブステム 3 5 と当接可能であり、ボディ 5 の軸方向に移動可能に構成される。スピンドル 1 5 は、第 1 軸部 1 5 a と、フランジ部 1 5 b と、第 2 軸部 1 5 c とを備える。

【 0 0 2 5 】

第 1 軸部 1 5 a は、略円柱形状である。第 1 軸部 1 5 a は、一端が収容部 1 3 から開口部 1 1 側に突出し、他端がフランジ部 1 5 b に接続される。第 1 軸部 1 5 a は、少なくとも一部が大径穴部 1 3 c に収容される。第 1 軸部 1 5 a は、フランジ部 1 5 b と接続する側とは反対側の端部（以下、先端部という）がテーパ形状である。第 1 軸部 1 5 a の先端部は、後述するバルブステム 3 5 と当接する側の端部である。第 1 軸部 1 5 a の外径は、フランジ部 1 5 b から離隔する方向に向かって漸減する。本実施形態では、第 1 軸部 1 5 a は、フランジ部 1 5 b 側に一定の外径を有し、先端部側に漸減する外径を有する。ただし、これに限定されず、第 1 軸部 1 5 a は、フランジ部 1 5 b から先端部に向かって漸減する外径を有してもよい。

【 0 0 2 6 】

フランジ部 1 5 b は、略円柱形状である。フランジ部 1 5 b は、一端が第 1 軸部 1 5 a に接続され、他端が第 2 軸部 1 5 c に接続される。フランジ部 1 5 b は、大径穴部 1 3 c に収容される。フランジ部 1 5 b は、一定の外径を有する。フランジ部 1 5 b の外径は、第 1 軸部 1 5 a の最も大きい外径よりも大きい。

【 0 0 2 7 】

第 2 軸部 1 5 c は、略円柱形状である。第 2 軸部 1 5 c は、一端がフランジ部 1 5 b に接続され、他端が第 2 小径穴部 1 3 d 内に収容される。第 2 軸部 1 5 c は、一定の外径を有する。第 2 軸部 1 5 c の外径は、フランジ部 1 5 b の外径より小さい。また、第 2 軸部 1 5 c の外径は、第 1 軸部 1 5 a の最も小さい外径より小さい。

【 0 0 2 8 】

ホルダ 1 7 は、スピンドル 1 5 の第 1 軸部 1 5 a が内部に挿入される。ホルダ 1 7 は、後述するコッタ 2 5 と当接可能であり、ボディ 5 の軸方向に移動可能に構成される。ホルダ 1 7 は、円筒部 1 7 a と、フランジ部 1 7 b とを備える。円筒部 1 7 a は、円筒形状である。円筒部 1 7 a は、一端が縮径穴部 1 3 a 内に配され、他端がフランジ部 1 7 b に接続される。円筒部 1 7 a は、少なくとも一部が第 1 小径穴部 1 3 b に収容される。円筒部 1 7 a は、フランジ部 1 7 b と接続する側とは反対側の端部（以下、先端部という）がテーパ形状である。円筒部 1 7 a の外径は、フランジ部 1 7 b から離隔する方向に向かって漸減する。本実施形態では、円筒部 1 7 a は、フランジ部 1 7 b 側に一定の外径を有し、先端部側に漸減する外径を有する。ただし、これに限定されず、円筒部 1 7 a は、フランジ部 1 7 b から先端部に向かって漸減する外径を有してもよい。

【 0 0 2 9 】

フランジ部 1 7 b は、略円環形状である。フランジ部 1 7 b は、一端が円筒部 1 7 a に接続され、他端が大径穴部 1 3 c 内に配される。フランジ部 1 7 b は、一定の外径を有する。フランジ部 1 7 b の外径は、円筒部 1 7 a の最も大きい外径よりも大きい。円筒部 1 7 a およびフランジ部 1 7 b は、一定の内径を有する。ホルダ 1 7 の径方向内側には、第 1 軸部 1 5 a が収容される。円筒部 1 7 a およびフランジ部 1 7 b の内径は、第 1 軸部 1

5 a の最も大きい外径と大凡等しい。円筒部 1 7 a およびフランジ部 1 7 b の内径は、フランジ部 1 5 b の外径よりも小さい。

【0030】

スピンドルスプリング 1 9 は、大径穴部 1 3 c に收容される。スピンドルスプリング 1 9 は、一端がスピンドル 1 5 のフランジ部 1 5 b と当接し、他端がボディ 5 の内壁（すなわち、收容部 1 3 が形成された面）と当接する。スピンドルスプリング 1 9 は、スピンドル 1 5 に付勢力を与える。つまり、スピンドルスプリング 1 9 は、スピンドル 1 5 のフランジ部 1 5 b をホルダ 1 7 のフランジ部 1 7 b と近接（当接）する方向に押圧する。

【0031】

ホルダスプリング 2 1 は、大径穴部 1 3 c に收容される。ホルダスプリング 2 1 は、スピンドルスプリング 1 9 の径方向外側に配される。したがって、スピンドルスプリング 1 9 の少なくとも一部は、ボディ 5 の軸方向と直交する方向において、ホルダスプリング 2 1 と重複している。ホルダスプリング 2 1 は、一端がホルダ 1 7 のフランジ部 1 7 b と当接し、他端がボディ 5 の内壁（すなわち、收容部 1 3 が形成された面）と当接する。ホルダスプリング 2 1 は、ホルダ 1 7 に付勢力を与える。つまり、ホルダスプリング 2 1 は、ホルダ 1 7 のフランジ部 1 7 b を大径穴部 1 3 c と第 1 小径穴部 1 3 b との間の段差面と近接（当接）する方向に押圧する。なお、ホルダスプリング 2 1 は、スピンドルスプリング 1 9 の付勢力よりも大きい付勢力を有する。

【0032】

開口部 1 1 には、係止部材としてのリテーナ 2 3 およびコッタ 2 5 が配される。リテーナ 2 3 およびコッタ 2 5 は、後述するバルブ 3 3 のバルブステム 3 5 に取り付けられる。コッタ 2 5 は、バルブ 3 3 のバルブステム 3 5 と係合する。リテーナ 2 3 は、コッタ 2 5 がバルブステム 3 5 と係合することで移動が制限され、バルブステム 3 5 の径方向外側（周囲）に配されたバルブスプリングを係止する。

【0033】

開口部 1 1 は、軸方向と直交する断面が円形である。開口部 1 1 は、小径穴部と、拡径穴部とが設けられる。開口部 1 1 の小径穴部は、一端が縮径穴部 1 3 a に接続され、他端が拡径穴部に接続される。開口部 1 1 の小径穴部は、一定の内径を有する。開口部 1 1 の拡径穴部は、一端が開口部 1 1 の小径穴部に接続され、他端がボディ 5 の外部に開口する。開口部 1 1 の拡径穴部は、開口部 1 1 の小径穴部から離隔するほど漸増する内径を有する。

【0034】

リテーナ 2 3 は、略円環形状である。リテーナ 2 3 の最大外径は、開口部 1 1 の小径穴部の内径より小さい。したがって、開口部 1 1 は、小径穴部および拡径穴部内にリテーナ 2 3 を收容可能である。

【0035】

ボディ 5 は、開口部 1 1 内、つまり、リテーナ 2 3 と軸方向に対向する部位に、磁石 2 7 が配される。磁石 2 7 は、ボディ 5 の中心軸周り（周方向）に複数設けられる。本実施形態では、複数の磁石が周方向に配される例について説明するが、これに限定されず、円環形状の磁石 2 7 が配されてもよい。また、磁石 2 7 は、円環形状に限定されず、例えば、円形状、楕円形上、矩形状、あるいは、多角形状に形成されてもよい。

【0036】

本実施形態では、リテーナ 2 3 は、磁性体である。リテーナ 2 3 は、磁石 2 7 の磁力により、ボディ 5 に近接する方向に引き寄せられる。磁石 2 7 をボディ 5 の周方向に複数配することで、ボディ 5 は、リテーナ 2 3 を容易に保持することができる。コッタ 2 5 は、リテーナ 2 3 の中央部に收容される。これにより、ボディ 5 は、リテーナ 2 3 の内周にコッタ 2 5 を收容した状態でリテーナ 2 3 およびコッタ 2 5 を開口部 1 1 内に保持する。

【0037】

図 3 は、本実施形態にかかるリテーナ 2 3 およびコッタ 2 5 の概略断面図である。図 3 に示すように、リテーナ 2 3 は、円環形状である。コッタ 2 5 は、円筒を軸方向に 2 分割

10

20

30

40

50

した半円筒形状である。

【 0 0 3 8 】

リテーナ 2 3 は、中央部に複数のコッタ 2 5 を収容するコッタ収容部 2 3 a が形成される。本実施形態では、リテーナ 2 3 は、コッタ収容部 2 3 a に 2 つのコッタ 2 5 を収容している。コッタ収容部 2 3 a の内周面は、テーパ形状である。コッタ収容部 2 3 a の内径は、リテーナ 2 3 の上面 2 3 b 側（図 2 に示すボディ 5 と近接する側）から下面 2 3 c 側（図 2 に示すボディ 5 から離隔する側）に向かって漸減する。また、リテーナ 2 3 は、コッタ収容部 2 3 a よりも径方向外側に段差部 2 3 d が形成される。段差部 2 3 d は、下面 2 3 c に形成される。

【 0 0 3 9 】

10

コッタ 2 5 は、コッタ収容部 2 3 a に収容される。コッタ 2 5 は、コッタ収容部 2 3 a の内周面と当接することで、リテーナ 2 3 に保持される。コッタ 2 5 の外周面は、テーパ形状である。コッタ 2 5 の外径は、上面 2 5 a 側（図 2 に示すボディ 5 と近接する側）から下面 2 5 b 側（図 2 に示すボディ 5 から離隔する側）に向かって漸減する。コッタ 2 5 の内周面には、突起部 2 5 c が形成される。コッタ 2 5 の突起部 2 5 c を除く内周面は、一定の内径を有する。突起部 2 5 c は、断面が半円形状である。突起部 2 5 c は、コッタ 2 5 の内周面から径方向内側に突出する。突起部 2 5 c は、コッタ 2 5 の内周面のうち最も小さい内径を有する。

【 0 0 4 0 】

20

図 4 は、バルブ組付け作業開始時の状態を示す図である。図 4 に示すように、エンジン E のシリンダヘッド 2 9 には、貫通孔 2 9 a が形成されている。貫通孔 2 9 a には、バルブガイド 3 1 が圧入されている。バルブガイド 3 1 は、円筒形状である。バルブガイド 3 1 は、一定の内径を有する。バルブガイド 3 1 の内周面側には、バルブ 3 3 が挿通される。

【 0 0 4 1 】

30

本実施形態において、バルブ 3 3 は、吸気バルブ、あるいは、排気バルブである。バルブ 3 3 は、シリンダヘッド 2 9 に形成された不図示の吸気ポート、あるいは、排気ポートを不図示の燃焼室に対して開閉する。バルブ 3 3 は、不図示のバルブヘッドと、バルブステム 3 5 を備える。バルブ 3 3 は、一端にバルブヘッドが配され、他端にバルブステム 3 5 が配される。バルブヘッドは、円盤形状である。バルブステム 3 5 は、円柱形状である。バルブステム 3 5 は、一定の外径を有する。バルブステム 3 5 は、バルブヘッドの中央部からバルブヘッドの中心軸に沿って延在する。バルブステム 3 5 は、バルブガイド 3 1 内に収容され、バルブガイド 3 1 の内周面を摺動可能に構成される。

【 0 0 4 2 】

40

バルブ 3 3 の一端（バルブヘッド）は、エンジン E の内部に配され、バルブ 3 3 の他端（バルブステム 3 5 の端部）は、エンジン E の外部に配される。つまり、バルブステム 3 5 の端部は、シリンダヘッド 2 9 の外部に突出（露出）している。シリンダヘッド 2 9 の外部に突出したバルブステム 3 5 の端部は、環状溝 3 5 a が形成される。環状溝 3 5 a は、バルブステム 3 5 の周方向に延在する。環状溝 3 5 a は、コッタ 2 5 の突起部 2 5 c と係合可能に構成される。

【 0 0 4 3 】

以下、バルブ 3 3 のバルブステム 3 5 にリテーナ 2 3 およびコッタ 2 5 を組み付ける方法について説明する。図 4 に示すように、まず、作業者は、シリンダヘッド 2 9 の外部に突出するバルブステム 3 5 にバルブスプリング 3 7 を挿通させる。バルブスプリング 3 7 は、バルブガイド 3 1 およびバルブステム 3 5 の径方向外側に配される。

【 0 0 4 4 】

ここで、バルブ 3 3 は、不図示の保持手段によりバルブステム 3 5 の端部がシリンダヘッド 2 9 の外部に突出した状態で保持される。例えば、作業者は、エンジン E の内部に圧縮空気を供給する。エンジン E の内部に圧縮空気が供給されると、エンジン E の内部に配されたバルブヘッドは、圧縮空気によりシリンダヘッド 2 9 と当接する方向に押圧される

50

。バルブヘッドが押圧されると、バルブ 33 は、バルブステム 35 の端部がシリンダヘッド 29 の外部に突出した状態で保持される。

【0045】

また、作業者は、コッタ 25 をリテーナ 23 のコッタ収容部 23a に収容させた状態で、リテーナ 23 およびコッタ 25 をボディ 5 の開口部 11 内に導入させる。リテーナ 23 およびコッタ 25 が開口部 11 内に導入されると、ボディ 5 は、磁石 27 の磁力によりリテーナ 23 およびコッタ 25 を保持する。これにより、作業者がリテーナ 23 およびコッタ 25 から手を離しても、リテーナ 23 およびコッタ 25 は、ボディ 5 から脱落せずにボディ 5 に保持される。このとき、スピンドル 15 の第 1 軸部 15a の先端部は、コッタ 25 の内部に進入している。具体的に、第 1 軸部 15a の先端部は、コッタ 25 の上面 25a (図 3 参照) と突起部 25c との間に配される。第 1 軸部 15a の先端部は、コッタ 25 の突起部 25c から下面 25b 側に突出しない。

10

【0046】

また、図 1 に示すように、ボディ 5 には、切り欠き部 9a が形成されている。リテーナ 23 は、ボディ 5 に保持された際、一部が切り欠き部 9a から外部に露出する。これにより、作業者は、外部に露出したリテーナ 23 の一部を容易に把持することができる。したがって、作業者は、リテーナ 23 およびコッタ 25 をボディ 5 に保持させた際に、リテーナ 23 およびコッタ 25 の位置が所定の位置からずれた場合に、リテーナ 23 およびコッタ 25 をボディ 5 から容易に取り外すことができる。

【0047】

20

図 4 に示すように、作業者は、ボディ 5 の開口部 11 をバルブステム 35 およびバルブスプリング 37 に向けて対向させる。バルブスプリング 37 がシリンダヘッド 29 側に配され、リテーナ 23 およびコッタ 25 がボディ 5 側に吸着保持されているので、作業者は、容易かつ安全にバルブ組付け作業を開始することができる。そして、作業者は、バルブ組付装置 1 をボディ 5 の軸方向に沿ってシリンダヘッド 29 に向けて押圧する。作業者がバルブ組付装置 1 をシリンダヘッド 29 に向けて押圧すると、ボディ 5 の開口部 11 は、バルブステム 35 およびバルブスプリング 37 に近接する。

【0048】

図 5 は、コッタ 25 とバルブステム 35 が当接した状態を示す図である。作業者がコッタ 25 をバルブステム 35 に当接させる。このとき、図 5 に示すように、リテーナ 23 の下面 23c に形成される段差部 23d (図 3 参照) は、バルブスプリング 37 と当接する。バルブスプリング 37 は、段差部 23d と係合する。その後、作業者は、シリンダヘッド 29 側に向かってバルブ組付装置 1 を軸方向に押圧する。このとき、ボディ 5 は、リテーナ 23 を介してバルブスプリング 37 を押圧する。つまり、リテーナ 23 の下面 23c に形成される段差部 23d は、バルブスプリング 37 を押圧する。また、バルブステム 35 の上端は、コッタ 25 の内周面側に進入し、コッタ 25 の突起部 25c と当接する。

30

【0049】

図 6 は、コッタ 25 がバルブステム 35 により押圧された状態を示す図である。作業者がバルブ組付装置 1 をシリンダヘッド 29 に向けて押圧すると、図 6 に示すように、コッタ 25 の突起部 25c は、バルブステム 35 の上端により押圧され、図 6 中上方に移動する。

40

【0050】

コッタ 25 の突起部 25c は、図 6 中上方に移動すると、スピンドル 15 の第 1 軸部 15a の先端部と当接する。第 1 軸部 15a のうちコッタ 25 と当接する端部 (先端部) は、テーパ形状である。コッタ 25 の突起部 25c は、バルブステム 35 の上端により押圧されると、第 1 軸部 15a のテーパ形状に沿って、第 1 軸部 15a の径方向外側へ移動しようとする。しかし、コッタ 25 の突起部 25c の径方向外側には、コッタ収容部 23a の内周面が配されている。そのため、コッタ 25 は、コッタ収容部 23a の内周面により径方向外側への移動が制限される。

【0051】

50

したがって、コッタ 2 5 の突起部 2 5 c は、第 1 軸部 1 5 a の先端部と当接した状態で、第 1 軸部 1 5 a の先端部を図 6 中上方に押圧する。ここで、スピンドル 1 5 は、スピンドルスプリング 1 9 により付勢力が与えられる。コッタ 2 5 の突起部 2 5 c は、スピンドルスプリング 1 9 の付勢力に抗し、スピンドル 1 5 を押圧する。その結果、スピンドル 1 5 は、図 6 中上方に移動する。

【 0 0 5 2 】

また、コッタ 2 5 の上面 2 5 a 側（図 3 参照）の端部は、図 6 中上方に移動すると、ホルダ 1 7 の円筒部 1 7 a の先端部と当接する。コッタ 2 5 は、バルブシステム 3 5 の上端により押圧されると、ホルダ 1 7 の円筒部 1 7 a の先端部を図 6 中上方に押圧する。ここで、ホルダ 1 7 は、ホルダスプリング 2 1 により付勢力が与えられる。コッタ 2 5 の上面 2 5 a 側の端部は、ホルダスプリング 2 1 の付勢力に抗し、ホルダ 1 7 を押圧する。その結果、ホルダ 1 7 は、図 6 中上方に移動する。

10

【 0 0 5 3 】

図 7 は、コッタ 2 5 の突起部 2 5 c がコッタ収容部 2 3 a 内から縮径穴部 1 3 a 内に進入した状態を示す図である。作業者がバルブ組付装置 1 をシリンダヘッド 2 9 に向けてさらに押圧すると、図 7 に示すように、コッタ 2 5 の突起部 2 5 c は、バルブシステム 3 5 の上端により押圧され、コッタ収容部 2 3 a 内から縮径穴部 1 3 a 内に進入する。

【 0 0 5 4 】

縮径穴部 1 3 a の内径は、リテーナ 2 3 のコッタ収容部 2 3 a の内径よりも大きい。そのため、コッタ 2 5 は、縮径穴部 1 3 a 内に進入すると、コッタ収容部 2 3 a の内周面よりも径方向外側に移動することができる。スピンドルスプリング 1 9 は、スピンドル 1 5 をバルブシステム 3 5 の上端と近接する方向に押圧する。このとき、スピンドル 1 5 の第 1 軸部 1 5 a の先端部は、コッタ 2 5 の突起部 2 5 c を第 1 軸部 1 5 a の径方向外側に押圧する。

20

【 0 0 5 5 】

ここで、コッタ 2 5 の下面 2 5 b 側（図 3 参照）の端部は、コッタ収容部 2 3 a 内に収容される。また、コッタ 2 5 の上面 2 5 a 側（図 3 参照）の端部は、縮径穴部 1 3 a 内に収容される。コッタ収容部 2 3 a の内径が縮径穴部 1 3 a の内径より小さいため、コッタ 2 5 の下面 2 5 b 側の端部は、コッタ 2 5 の上面 2 5 a 側の端部よりも第 1 軸部 1 5 a の径方向外側への移動が制限される。したがって、図 7 に示すように、2 つのコッタ 2 5 がスピンドル 1 5 の第 1 軸部 1 5 a の先端部により押圧されると、2 つのコッタ 2 5 の間隔は、下面 2 5 b 側よりも上面 2 5 a 側が大きくなる。なお、縮径穴部 1 3 a は、2 つのコッタ 2 5 の上面 2 5 a 側の間隔が所定間隔以上とならない（すなわち、2 つのコッタ 2 5 が開きすぎない）ように、最大内径の値が設定されている。つまり、縮径穴部 1 3 a は、2 つのコッタ 2 5 の間隔が所定間隔以上とならないように、2 つのコッタ 2 5 の径方向外側への移動を制限する。

30

【 0 0 5 6 】

これにより、2 つのコッタ 2 5 は、上面 2 5 a 側が開かれる。このとき、スピンドル 1 5 の第 1 軸部 1 5 a の先端部は、バルブシステム 3 5 の上端と近接する方向に移動することができる。スピンドル 1 5 は、スピンドルスプリング 1 9 により押圧され、第 1 軸部 1 5 a の先端部がバルブシステム 3 5 の上端と当接する。その後、バルブシステム 3 5 の上端は、スピンドルスプリング 1 9 の付勢力に抗し、スピンドル 1 5 を押圧する。これにより、スピンドル 1 5 は、ボディ 5 内（図 7 中上方）に移動する。

40

【 0 0 5 7 】

また、ホルダ 1 7 の円筒部 1 7 a は、コッタ 2 5 と当接する側の端部（先端部）がテーパ形状である。2 つのコッタ 2 5 が開かれると、コッタ 2 5 の上面 2 5 a 側の端部の内径は、ホルダ 1 7 の円筒部 1 7 a の先端部（テーパ形状）の外径より大きくなる。ホルダスプリング 2 1 によりホルダ 1 7 が押圧され、ホルダ 1 7 の円筒部 1 7 a の先端部は、2 つのコッタ 2 5 の間（内周面側）に進入する。ホルダ 1 7 の円筒部 1 7 a の先端部は、コッタ 2 5 の内周面を図 7 中下方に押圧する。これにより、2 つのコッタ 2 5 は、上面 2

50

5 a 側が開じる方向（互いに近接する方向）への移動が制限される。このとき、コッタ 2 5 の突起部 2 5 c の内径は、バルブステム 3 5 の外径より大きくなる。

【0058】

図 8 は、コッタ 2 5 がバルブステム 3 5 に挿通される状態を示す図である。図 8 に示すように、2 つのコッタ 2 5 は、ホルダ 1 7 により内周面が押圧されて、上面 2 5 a（図 3 参照）側が開かれている。このとき、コッタ 2 5 の突起部 2 5 c の内径は、バルブステム 3 5 の外径より大きい。そのため、作業者がバルブ組付装置 1 をシリンダヘッド 2 9 に向けて押圧すると、バルブステム 3 5 の上端は、コッタ 2 5 の突起部 2 5 c の内側を通過する。このように、コッタ 2 5 は、ホルダ 1 7 により内周面が押圧された状態で、バルブステム 3 5 に挿通される。

10

【0059】

コッタ 2 5 がバルブステム 3 5 に挿通された後、図 8 に示すように、バルブステム 3 5 の上端は、ホルダ 1 7 の円筒部 1 7 a 内に進入する。ここで、スピンドル 1 5 における第 1 軸部 1 5 a の最大外径は、バルブステム 3 5 の外径より僅かに大きい。また、ホルダ 1 7 における円筒部 1 7 a の内径は、バルブステム 3 5 の外径より僅かに大きい。したがって、スピンドル 1 5 の第 1 軸部 1 5 a は、バルブステム 3 5 の上端をホルダ 1 7 の円筒部 1 7 a 内に案内（ガイド）することができる。

【0060】

図 9 は、コッタ 2 5 の突起部 2 5 c が、バルブステム 3 5 の環状溝 3 5 a を通過した状態を示す図である。作業者がバルブ組付装置 1 をシリンダヘッド 2 9 に向けて押圧すると、図 9 に示すように、コッタ 2 5 の突起部 2 5 c は、バルブステム 3 5 の環状溝 3 5 a を通過する。コッタ 2 5 の突起部 2 5 c が環状溝 3 5 a を通過した後、作業者は、バルブ組付装置 1 をシリンダヘッド 2 9 から離隔させる方向に移動させる。

20

【0061】

リテーナ 2 3 は、バルブスプリング 3 7 から付勢力を受け、ボディ 5 の開口部 1 1 の内周面側に押圧される。また、リテーナ 2 3 は、磁石 2 7 の磁力により、ボディ 5 の開口部 1 1 の内周面に吸着される。したがって、バルブ組付装置 1 がシリンダヘッド 2 9 から離隔する方向（図 9 中上方）に移動すると、リテーナ 2 3 は、バルブ組付装置 1 の移動に追従して、図 9 中上方に移動する。

【0062】

30

一方、コッタ 2 5 は、ホルダ 1 7 により図 9 中下方に押圧される。バルブ組付装置 1（ボディ 5）およびリテーナ 2 3 が図 9 中上方に移動すると、縮径穴部 1 3 a およびコッタ収容部 2 3 a は、コッタ 2 5 に対し、相対的に図 9 中上方に移動する。そのため、コッタ 2 5 は、縮径穴部 1 3 a からリテーナ 2 3 のコッタ収容部 2 3 a 内に導入される。上述したように、縮径穴部 1 3 a は、開口部 1 1 側の端部がテーパ形状である。したがって、コッタ 2 5 全体が縮径穴部 1 3 a 内に収容されていたとしても、コッタ 2 5 の下面 2 5 b 側（図 3 参照）の端部は、縮径穴部 1 3 a のテーパ形状にガイドされ、縮径穴部 1 3 a 内からコッタ収容部 2 3 a 内に確実に移動することができる。

【0063】

40

リテーナ 2 3 のコッタ収容部 2 3 a は、図 9 中下方に向かって内径が漸減するテーパ形状である。リテーナ 2 3 が図 9 中上方に上昇すると、コッタ収容部 2 3 a の内周面は、コッタ 2 5 の外周面と当接する。また、バルブステム 3 5 の外周面は、コッタ 2 5 の突起部 2 5 c と当接する。この状態で、リテーナ 2 3 が図 9 中上方に上昇すると、コッタ収容部 2 3 a の内周面は、コッタ 2 5 を図 9 中上方に押圧しながら、バルブステム 3 5 に近接する方向（径方向内側）に押圧する。そのため、コッタ 2 5 は、突起部 2 5 c がバルブステム 3 5 の外周面に押圧（当接）された状態で、リテーナ 2 3 と一体的に図 9 中上方に上昇する。

【0064】

なお、コッタ 2 5 の突起部 2 5 c が環状溝 3 5 a を通過した後、スピンドル 1 5 の第 2 軸部 1 5 c の端部は、第 2 小径穴部 1 3 d の端部（ボディ 5 の内壁）と当接してもよい。

50

第 2 軸部 15 c の端部が第 2 小径穴部 13 d の端部と当接すると、スピンドル 15 は、バルブステム 35 の上端に押圧されても、図 9 中上方に移動しなくなる。したがって、バルブ組付装置 1 をシリンダヘッド 29 に向けて押圧しても、バルブ組付装置 1 はシリンダヘッド 29 と近接する方向に移動しなくなるため、コッタ 25 の突起部 25 c が環状溝 35 a を通過したことを作業者が認識しやすくなる。

【0065】

図 10 は、バルブ組付け作業終了時の状態を示す図である。リテーナ 23 およびコッタ 25 が上昇すると、図 10 に示すように、コッタ 25 の突起部 25 c は、バルブステム 35 の環状溝 35 a と係合する。コッタ 25 は、突起部 25 c が環状溝 35 a と係合すると、バルブステム 35 の軸方向（図 10 中上下方向）への移動が制限される。つまり、コッタ 25 は、突起部 25 c が環状溝 35 a に係合すると、図 10 中上方に移動しなくなる。

10

【0066】

コッタ 25 の外周面は、図 10 中上方に向かって外径が漸増するテーパ形状である。また、リテーナ 23 のコッタ収容部 23 a は、図 10 中下方に向かって内径が漸減するテーパ形状である。リテーナ 23 は、バルブスプリング 37 により図 10 中上方に押圧されている。そのため、コッタ収容部 23 a の内周面は、コッタ 25 を図 10 中上方に押圧しながら、バルブステム 35 に近接する方向（径方向内側）に押圧する。したがって、リテーナ 23 は、軸方向においてコッタ 25 の突起部 25 c がバルブステム 35 の環状溝 35 a に到達したとき、コッタ 25 を径方向内側に移動させる。これにより、コッタ 25 の突起部 25 c は、環状溝 35 a と係合する。

20

【0067】

突起部 25 c が環状溝 35 a と係合したとき、コッタ 25 の最大外径は、リテーナ 23 におけるコッタ収容部 23 a の最小内径よりも大きい。したがって、リテーナ 23 が図 10 中上方へ移動すると、リテーナ 23 のコッタ収容部 23 a の内周面は、コッタ 25 の外周面と当接（係合）する。

【0068】

リテーナ 23 がコッタ 25 と係合すると、リテーナ 23 は、図 10 中上方への移動が制限される。つまり、リテーナ 23 は、コッタ 25 の外周面に当接すると、図 10 中上方に移動しなくなる。ここで、リテーナ 23 は、バルブスプリング 37 により図 10 中上方に押圧されているため、図 10 中下方に脱落せずに、バルブスプリング 37 により支持される。

30

【0069】

リテーナ 23 がコッタ 25 と係合した状態で、バルブ組付装置 1 が図 10 中上方へ移動すると、ボディ 5 は、リテーナ 23 およびコッタ 25 から離隔する。つまり、ボディ 5 は、リテーナ 23 およびコッタ 25 の保持を解除する。その後、バルブ組付装置 1 が図 10 中上方へ移動すると、スピンドル 15 は、バルブステム 35 の上端から離隔する。これにより、バルブステム 35 に対するリテーナ 23 およびコッタ 25 の組付け作業が終了する。

【0070】

このように、バルブ組付装置 1 は、リテーナ 23 およびコッタ 25 によってバルブスプリング 37 をバルブステム 35 に係止させる。本実施形態のバルブ組付装置 1 は、ボディ 5 がリテーナ 23 およびコッタ 25 を保持する。つまり、バルブ組付装置 1 は、リテーナ 23 およびコッタ 25 を保持し、ボディ 5 の軸方向に移動可能な保持部材を別途備えていない。そのため、バルブ組付装置 1 は、別途保持部材を備える場合と比べて、ボディ 5 の軸方向の長さ（バルブ組付装置 1 の全長）を短くすることができる。ボディ 5 の軸方向の長さが短くなると、作業者は、バルブ組付装置 1 をボディ 5 の軸方向に沿って押圧し易くなる。その結果、バルブ組付け作業時の効率を向上させることができる。

40

【0071】

また、バルブ組付装置 1 は、ボディ 5 の軸方向に移動可能な保持部材をガイドするガイド部を備えていない。そのため、バルブ組付装置 1 は、保持部材をガイドするガイド部を

50

備える場合と比べて、部品点数を削減することができる。

【0072】

また、バルブ組付装置1を操作する作業者は、スピンドル15がバルブステム35に当接した状態でボディ5をバルブステム35の軸方向に向けて移動させる。このとき、コッタ25は、バルブステム35の外周をバルブステム35の軸方向に沿ってホルダ17によって移動させられる。また、リテーナ23は、コッタ25とは別にボディ5によってバルブステム35の軸方向に沿って移動させられる。

【0073】

このように、コッタ25は、ボディ5とは別体のホルダ17によって移動させられる。このとき、ホルダ17は、リテーナ23のコッタ収容部23a内にコッタ25を収容させるようにコッタ25を押圧している。これにより、図9に示すように、ホルダ17は、バルブ組付装置1が図9中上方に移動したとき、コッタ25の外周面をコッタ収容部23aの内周面に容易に当接させることができる。

10

【0074】

コッタ収容部23aの内周面がコッタ25の外周面と当接した状態で、バルブ組付装置1が図9中上方に移動すると、コッタ収容部23aの内周面は、コッタ25をバルブステム35に近接する方向（径方向内側）に押圧する。これにより、コッタ25の突起部25cは、環状溝35aと容易に係合することができる。したがって、ホルダ17は、コッタ25を押圧することで、コッタ25の突起部25cが環状溝35aと係合せずに組み付け作業が失敗する確率を低減させることができる。

20

【0075】

また、バルブ組付装置1は、ボディ5に磁石27を備えている。そのため、ボディ5にリテーナ23およびコッタ25を容易に保持させることができ、作業時の効率をより向上させることができる。加えて、ボディ5に磁石27を備えていることから、バルブステム35に対するリテーナ23およびコッタ25の組み付け作業が失敗した場合でも、ボディ5は、リテーナ23およびコッタ25を保持し続けることができる。例えば、バルブ組付け作業終了時に、コッタ25の突起部25cがバルブステム35の環状溝35aと係合していない場合がある。その場合、バルブ組付装置1をシリンダヘッド29から離隔させると、リテーナ23およびコッタ25は、バルブスプリング37の付勢力によりバルブステム35から外れる。このとき、ボディ5は、リテーナ23およびコッタ25を磁石27により保持していないと、リテーナ23およびコッタ25が紛失、あるいは、損傷する可能性がある。本実施形態では、ボディ5が、磁石27を備え、バルブ組付け作業の失敗時にリテーナ23およびコッタ25を保持し続けることで、リテーナ23およびコッタ25の紛失、あるいは、損傷を低減することができる、結果として作業時の効率をより一層向上させることができる。

30

【0076】

また、バルブ組付装置1は、スピンドルスプリング19とホルダスプリング21とをボディ5の軸方向と直交する方向に重複させて配置している。これにより、バルブ組付装置1は、スピンドルスプリング19とホルダスプリング21とをボディ5の軸方向に沿って配置する場合よりも、ボディ5の軸方向の長さを短くすることができる。

40

【0077】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【0078】

上記実施形態では、ボディ5は、磁石27を備える例について説明した。しかし、これに限定されず、ボディ5は、磁石27を備えていなくてもよい。また、ボディ5は、リテーナ23を吸着保持するための磁石27とは別の磁石を備えていてもよい。例えば、ボディ5は、コッタ25を吸着保持するための磁石を備えていてもよい。

50

【 0 0 7 9 】

上記実施形態では、バルブ組付装置 1 は、ボディ 5 の軸方向と直交する方向において、スピンドルスプリング 1 9 がホルダスプリング 2 1 と重複して配置する例について説明した。しかし、これに限定されず、バルブ組付装置 1 は、ボディ 5 の軸方向と直交する方向において、スピンドルスプリング 1 9 がホルダスプリング 2 1 と重複して配置されていなくてもよい。

【 0 0 8 0 】

上記実施形態では、第 1 軸部 1 5 a の先端部および円筒部 1 7 a の先端部は、テーパ形状である例について説明した。しかし、これに限定されず、第 1 軸部 1 5 a の先端部および円筒部 1 7 a の先端部は、テーパ形状でなくともよい。

10

【産業上の利用可能性】

【 0 0 8 1 】

本発明は、バルブ組付装置に利用できる。

【符号の説明】

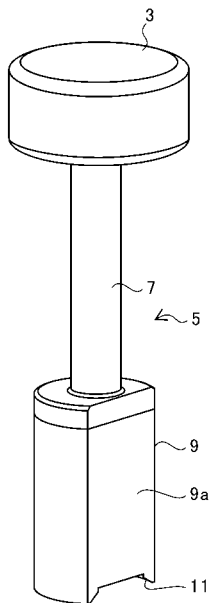
【 0 0 8 2 】

- 1 バルブ組付装置
- 5 ボディ（本体部）
- 1 5 スピンドル
- 1 7 ホルダ
- 1 9 スピンドルスプリング
- 2 1 ホルダスプリング
- 2 3 リテーナ
- 2 5 コッタ
- 2 7 磁石
- 3 5 バルブステム

20

【図 1】

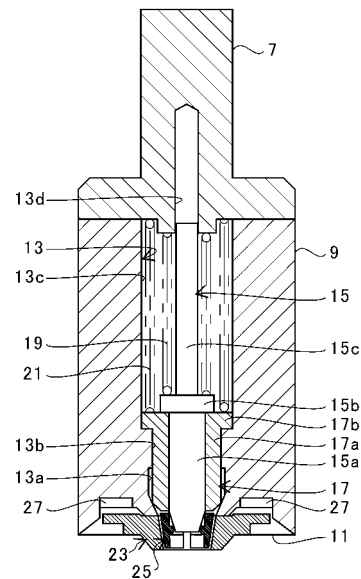
1/2



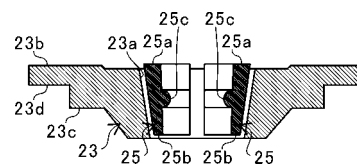
【図 2】

1/2

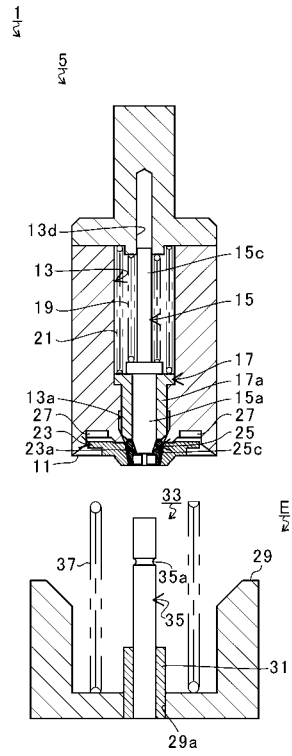
1/2



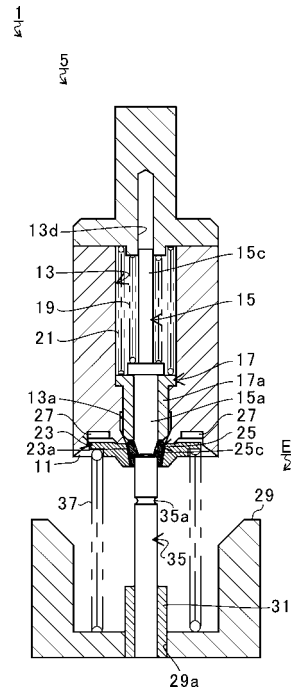
【図 3】



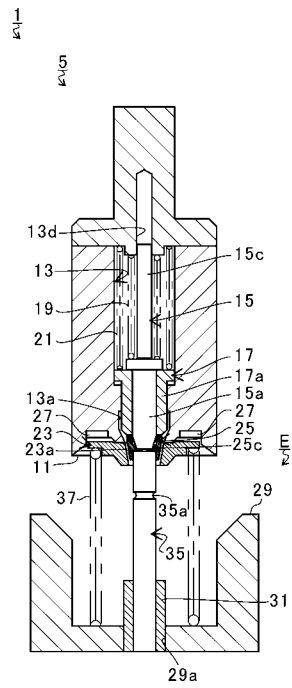
【図 4】



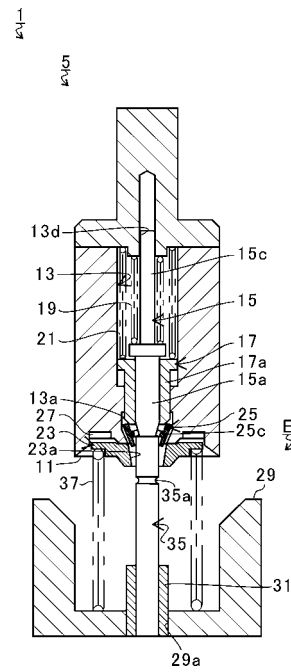
【図 5】



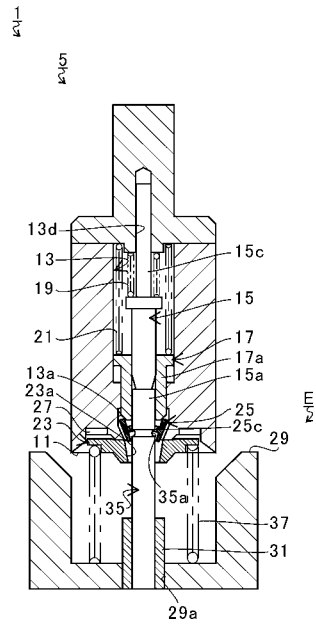
【図 6】



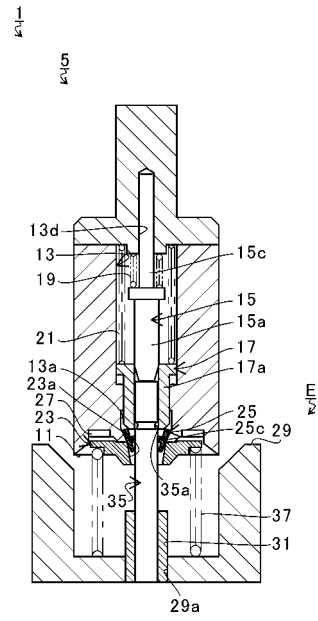
【図 7】



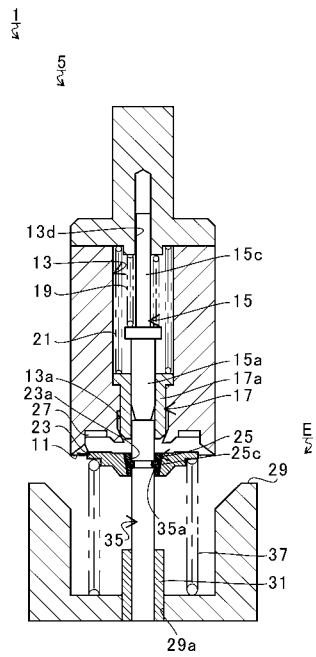
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 腰山 祐一
東京都渋谷区恵比寿一丁目２０番８号 株式会社SUBARU内
- (72)発明者 山内 一巳
東京都渋谷区恵比寿一丁目２０番８号 株式会社SUBARU内
- (72)発明者 谷川 正樹
東京都渋谷区恵比寿一丁目２０番８号 株式会社SUBARU内
- Fターム(参考) 3C031 EE22