

(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2007-40238

(P2007-40238A)

(43) 公開日 平成19年2月15日(2007.2.15)

(51) Int.CI.	F 1	テーマコード (参考)
<b>F 01 L 9/04</b>	F 01 L 9/04	Z 3 G 01 8
<b>F 16 K 31/06</b>	F 16 K 31/06	3 7 5 3 H 1 0 6
	F 16 K 31/06	3 8 5 A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2005-227004 (P2005-227004)	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成17年8月4日 (2005.8.4.)	(74) 代理人	100064746 弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132 弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100112852 弁理士 武藤 正
		(72) 発明者	杉江 豊 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	浅野 昌彦 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

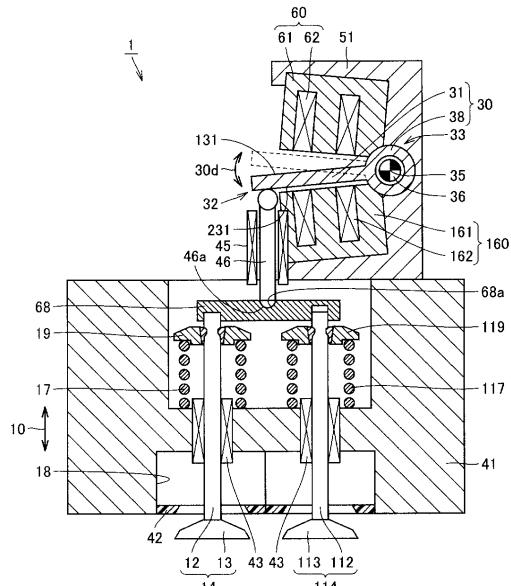
(54) 【発明の名称】電磁駆動弁

## (57) 【要約】

【課題】 部品点数を削減することができる電磁駆動弁を提供する。

【解決手段】 電磁駆動弁1はステム12, 112を有し、ステム12, 112が延びる方向に沿って往復運動する複数の駆動弁14, 114と、駆動弁14, 114と距離を隔てた位置に設けられた支持部材51と、ステム12, 112と連動する一方端32と、本体51に取付けられた他方端33とを有し、他方端33で延びる中心軸35を中心として揺動するディスク30とディスク30に押圧されて複数の駆動弁14, 114を駆動させるプッシュプレート68とを備え、1つのプッシュプレート68が2以上の駆動弁14, 114を駆動させる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

電磁力により作動する電磁駆動弁であって、  
 弁軸を有し、前記弁軸が延びる方向に沿って往復運動する複数の駆動弁と、  
 前記弁軸と連動する一方端から他方端まで延び、前記他方端で延びる中心軸を中心に揺動する揺動部材と、  
 前記駆動弁を支持する支持部材と、  
 前記揺動部材に押圧されて前記複数の駆動弁を駆動させるプッシュプレートとを備え、  
 1つの前記プッシュプレートが2以上の前記駆動弁を駆動させる、電磁駆動弁。

**【請求項 2】**

前記揺動部材と前記プッシュプレートとの間に介在するステムをさらに備え、前記ステムと前記プッシュプレートとは球面接触する、請求項1に記載の電磁駆動弁。10

**【請求項 3】**

複数の前記駆動弁を前記揺動部材に向かって付勢する第一および第二付勢部材をさらに備え、前記第一付勢部材の付勢力は前記第二付勢部材の付勢力よりも大きく、前記第一付勢部材が付勢する駆動弁は前記プッシュプレートに固着される、請求項1または2に記載の電磁駆動弁。

**【請求項 4】**

前記第二付勢部材が付勢する駆動弁は前記プッシュプレートに対してバルブシステム方向に移動可能に前記プッシュプレートに保持され、前記第一および第二駆動弁のリフト量が異なる、請求項3に記載の電磁駆動弁。20

**【請求項 5】**

複数の前記駆動弁よりも少ない数の前記付勢部材が前記プッシュプレートを前記揺動部材に向かって付勢する、請求項1または2に記載の電磁駆動弁。

**【請求項 6】**

前記複数の駆動弁の少なくとも1つのバルブシステムと前記プッシュプレートとを回転可能に接続する回転ジョイント機構と、前記回転ジョイント機構が設けられた側のバルブシステムの開弁動作を停止させる停止部とをさらに備えた、請求項1に記載の電磁駆動弁。30

**【請求項 7】**

前記揺動部材から前記プッシュプレートに力が伝わる位置を複数の前記駆動弁の並ぶ方向に移動させることができない移動部をさらに備えた、請求項6に記載の電磁駆動弁。

**【請求項 8】**

前記プッシュプレートは互いに長手方向にスライド可能な挿入体と被挿入体とを有し、前記挿入体は回転ジョイント機構を介して一方の前記駆動弁に接続され、前記被挿入体は回転ジョイント機構を介して他方の前記駆動弁に接続され、前記挿入体と前記被挿入体とのスライドを停止させるロック機構をさらに備え、前記揺動部材から前記プッシュプレートへの力の伝達位置は、前記プッシュプレートの中心からずれている、請求項1または2に記載の電磁駆動弁。40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

この発明は、一般的には、電磁駆動弁に関し、より特定的には、内燃機関に用いられ、電磁力と弾性力とによって駆動する回転式の電磁駆動弁に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来、電磁駆動弁は、たとえば米国特許第6,467,441号明細書（特許文献1）に開示されている。

**【特許文献1】米国特許第6,467,441号明細書****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】**

10

20

30

40

50

**【 0 0 0 3 】**

特許文献1では、ディスク(アーマチュア)に支点を持つ回転駆動式の電磁駆動弁が開示されている。しかしながら、1つのバルブを1つのアクチュエータで駆動するので、駆動回路コストが高いという問題があった。また、部品点数も多いという問題があった。

**【 0 0 0 4 】**

そこで、この発明は上述のような問題点を解決するためになされたものであり、部品点数を削減することができる電磁駆動弁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】****【 0 0 0 5 】**

この発明に従った電磁駆動弁は電磁力により作動する電磁駆動弁であって、弁軸を有し、弁軸が延びる方向に沿って往復運動する複数の駆動弁と、弁軸と連動する一方端から他方端へ延び、他方端で延びる中心軸を中心に揺動する揺動部材と、揺動部材を支持する支持部材と、揺動部材に押圧されて複数の駆動弁を駆動させるプッシュプレートとを備える。1つのプッシュプレートが2以上の駆動弁を駆動させる。

**【 0 0 0 6 】**

このように構成された電磁駆動弁では、1つのプッシュプレートが2以上の駆動弁を駆動させるため1つのプッシュプレートが1つの駆動弁のみを駆動させる場合に比べて揺動部材の数を減らすことができる。また、その揺動部材を駆動するコイルの数も減らすことができる。その結果部品点数を削減することができ、さらに消費電力の低減も可能となる。

**【 0 0 0 7 】**

好ましくは、揺動部材とプッシュプレートとの間に介在するステムをさらに備え、ステムとプッシュプレートとは球面接触する。この場合、球面接触とすることで、面圧が低減できるので、ステムがクリアランスにより傾いても、接触部の磨耗を低減でき、耐久性を向上させることができる。

**【 0 0 0 8 】**

好ましくは、電磁駆動弁は複数の駆動弁を揺動部材に向かって付勢する第一および第二付勢部材をさらに備える。第一付勢部材の付勢力は第二付勢部材の付勢力よりも大きく、第一付勢部材が付勢する駆動弁はプッシュプレートに固着される。この場合第一付勢部材側の駆動弁がプッシュプレートに固着されるため、他方側の駆動弁に遊びが設けられ複数の駆動弁をプッシュプレートが支持しやすくなり、リフト量が一定となる。

**【 0 0 0 9 】**

好ましくは第二付勢部材が付勢する駆動弁はプッシュプレートに対してバルブステム方向に移動可能にプッシュプレートに保持される。第一および第二駆動弁のリフト量が異なる。この場合プッシュプレートが開弁方向に動いて弁を開弁させると、2つの弁にクリアランスの開弁タイミングのずれを発生させることができる。そのため、特に吸気弁において吸気スワール流れを生じさせることができる。

**【 0 0 1 0 】**

好ましくは、複数の駆動弁よりも少ない数の付勢部材がプッシュプレートを揺動部材に向かって付勢する。この場合、付勢部材の数を減らすことができる。さらに、複数の付勢部材を設ける必要がないため複数の付勢部材の付勢力の差を考慮する必要がなくなる。

**【 0 0 1 1 】**

好ましくは、複数の駆動弁の少なくとも1つのバルブステムとプッシュプレートとを回転可能に接続する回転ジョイント機構と、回転ジョイント機構が設けられた側のバルブステムの開弁動作を停止させる停止部とをさらに備える。この場合他方の弁のみを開弁させることができとなる。すなわち、両方の弁を開弁させる場合、他方の弁だけを開弁させる場合が可能となり、出力に応じた開弁動作が可能となる。

**【 0 0 1 2 】**

好ましくは、揺動部材からプッシュプレートに力が伝わる位置を複数の駆動弁の並ぶ方向に移動させることができ可能な移動部をさらに備える。この場合、他方の弁の開弁リフト量

10

20

30

40

50

を可変にすることができる。

【0013】

好みしくは、プッシュプレートは互いに長手方向にスライド可能な挿入体と被挿入体とを有し、挿入体は回転ジョイント機構を介して一方の駆動弁に接続され、被挿入体は回転ジョイント機構を介して他方の駆動弁に接続され、挿入体と被挿入体とのスライドを停止させるロック機構をさらに備え、振動部材からプッシュプレートへの力の伝達位置は、プッシュプレートの中心からずれている。この場合、ロック機構のオンオフにより片弁のみの開弁が可能となる。

【発明の効果】

【0014】

この発明に従えば、部品点数が少ない電磁駆動弁を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、この発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、以下の実施の形態では同一または相当する部分については同一の参照符号を付し、その説明については繰返さない。

【0016】

(実施の形態1)

図1は、この発明の実施の形態1に従った電磁駆動弁の断面図である。図1を参照して、電磁駆動弁1は、本体51と、本体51に取付けられた上側電磁石60および下側電磁石160と、上側電磁石60および下側電磁石160に挟まれたディスク30と、ディスク30により駆動されるステム46とを有する。

【0017】

「コ」の字型の本体51はベース部材であり、本体51にさまざまな要素が取付けられる。上側電磁石60および下側電磁石160の各々は、磁性体からなるコア61,161と、そのコア61,161に巻付けられたコイル62,162とを有する。コイルに通電されることで磁力が発生し、この磁力によりディスク30を駆動させる。ディスク30は上側電磁石60および下側電磁石160の間に配置されて、上側電磁石60および下側電磁石160の吸引力によりいずれか一方に吸引される。これにより、上側電磁石60および下側電磁石160間でディスク30が往復運動する。ディスク30の往復運動はステム46に伝えられる。

【0018】

電磁駆動弁1は電磁力により作動する電磁駆動弁であって、弁軸としてのバルブステム12,112を有し、バルブステム12,112が延びる方向(矢印10)に沿って往復運動をする複数の駆動弁14,114と、駆動弁14,114と距離を隔てた位置に設けられた支持部材としての本体51と、バルブステム12,112に連動する一方端32と、本体51に振動自在に支持された他方端33とを有し、他方端33で延びる中心軸35を中心に振動する振動部材としてのディスク30と、ディスク30に押圧されて複数の駆動弁14,114を駆動させるプッシュプレート68とを備え、1つのプッシュプレート68が2つ以上の駆動弁14,114を駆動させる。

【0019】

本実施の形態における電磁駆動弁1は、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの内燃機関の吸排気バルブ(吸気弁または排気弁)を構成している。この実施の形態では、吸気ポート18に設けられる吸気弁としての駆動弁の場合を説明するが、排気弁としての駆動弁に本発明を適用してもよい。

【0020】

図1で示す電磁駆動弁1は、回転駆動式の電磁駆動弁であり、その運動機構としてディスク30を用いている。本体51はシリンダヘッド41上に設けられる。本体51では、下側に下側電磁石160が設けられ上側に上側電磁石60が設けられる。下側電磁石160は鉄製のコア161と、コア161に巻かれたコイル162とを有する。コイル162

10

20

30

40

50

に電流を流すことによりコイル 162 で囲まれた領域に磁界が発生し、この磁界によりディスク 30 を引き寄せることが可能である。

【0021】

上側電磁石 60 は鉄製のコア 61 と、コア 61 に巻付けられたコイル 62 とを有する。コイル 62 に電流を流すことによってコイル 62 で取囲まれた領域に磁界が発生し、この磁界によりディスク 30 を引き寄せることが可能である。

【0022】

上側電磁石 60 のコイル 62 と下側電磁石 160 のコイル 162 とは接続されていてもよく、また分離されていてもよい。コア 61, 161 に巻付けられるコイル 62, 162 のターン数は特に限定されるものではない。

10

【0023】

ディスク 30 はアーム部 31 と軸受部 38 とを有し、アーム部 31 が一方端 32 から他方端 33 へ伸びている。アーム部 31 は上側電磁石 60 および下側電磁石 160 により吸引されて矢印 30d で示す方向に揺動（回動）する部材である。アーム部 31 の端部に軸受部 38 が取付けられ、アーム部 31 は軸受部 38 を中心として回動する。アーム部 31 の上側表面 131 は上側電磁石 60 と当接可能であり、下側表面 231 は下側電磁石 160 と当接可能である。また、下側表面 231 はステム 46 と接触している。

【0024】

軸受部 38 は円筒形状であり、その内部にはトーションバー 36 が収納されている。トーションバー 36 の第一の端部は本体 51 にスライイン嵌合で嵌め合わされ、他方の端部は軸受部 38 に嵌め合わされる。これにより軸受部 38 が回動しようとすると、この回動に逆らう力がトーションバー 36 から軸受部 38 へ加えられる。そのため、軸受部 38 は常に中立状態に位置決めされる。一方端 32 では、ディスク 30 と接触するようにステム 46 が設けられ、ステム 46 はステムガイド 45 により案内される。ステム 46 およびディスク 30 は矢印 30d で示す方向に揺動運動することが可能である。

20

【0025】

シリンドヘッド 41 上に本体 51 が取付けられる。シリンドヘッド 41 の下部には吸気ポート 18 が設けられ、吸気ポート 18 は吸気を燃焼室内へ導入するための経路であり、吸気ポート 18 内を混合気または空気が通過する。吸気ポート 18 と燃焼室との間にはバルブシート 42 が設けられ、バルブシート 42 により駆動弁 14 の密閉性を高めることができる。

30

【0026】

シリンドヘッド 41 には吸気バルブとしての駆動弁 14, 114 が取付けられている。駆動弁 14, 114 は長手方向に伸びるバルブシステム 12, 112 と、バルブシステム 12, 112 の端部に取付けられた傘部 13, 113 とを有する。バルブシステム 12, 112 はステムガイド 43 により案内される。バルブシステム 12, 112 はプッシュプレート 68 に係合している。バルブシステム 12, 112 の上端部はスプリングリテナ 19, 119 と嵌め合わされており、スプリングリテナ 19, 119 とともに駆動する。スプリングリテナ 19, 119 はバルブスプリング 17, 117 により付勢されている。このため、スプリングリテナ 19, 119 はバルブスプリング 17, 117 によって上方に付勢される。

40

【0027】

プッシュプレート 68 が 2 つの駆動弁 14, 114 のバルブシステム 12, 112 と係合している。2 つのバルブシステム 12, 112 のほぼ中央ではステム 46 がプッシュプレート 68 に接触している。ステム 46 はプッシュプレート 68 とディスク 30 との間に介在し、ディスク 30 から力を受けてプッシュプレート 68 を押し下げる働きをする。

【0028】

次に、実施の形態 1 に従った電磁駆動弁の動作について説明する。まず、電磁駆動弁 1 を駆動させる場合には、上側電磁石 60 および下側電磁石 160 のいずれかを構成するコイル 62, 162 のいずれかに電流を流す。たとえば、実施の形態 1 では、コイル 62 に

50

電流を流すこととする。これにより、コイル 6 2において磁界が発生し、磁性体から構成されるディスク 3 0のアーム部 3 1は上側電磁石 6 0に引き付けられる。アーム部 3 1が上方向へ回動すれば、トーションバー 3 6が捻られて、このトーションバー 3 6が逆方向へアーム部 3 1を動かそうとする。しかしながら、上側電磁石 6 0による引き付け力が強いため、アーム部 3 1はさらに上方向へ回動し、最後には上側表面 1 3 1が上側電磁石 6 0と接触する。アーム部 3 1が上方向に動くにつれて、バルブスプリング 1 7, 1 1 7で上方向に押圧される駆動弁 1 4, 1 1 4がアーム部 3 1およびプッシュプレート 6 8とともに上方向に移動する。これにより駆動弁 1 4, 1 1 4が閉じられる。

#### 【0029】

次に、駆動弁 1 4を開ける場合には、アーム部 3 1を下方向へ動かす必要がある。この場合には、まずコイル 6 1に流れる電流を止めるか、または小さくする。これにより、上側電磁石 6 0とアーム部 3 1とで働く電磁力が小さくなる。アーム部 3 1には、トーションバー 3 6により捻り力が働いているため、この捻り力（弾性力）が電磁力に打ち勝ち、アーム部 3 1は図 1 中の中立位置まで移動する。次に、下側電磁石 1 6 0を構成するコイル 1 6 2に電流を流す。これにより、コイル 1 6 2の周囲で磁界が発生し、磁性体からなるアーム部 3 1は下側電磁石 1 6 0に引き付けられる。なお、このときも駆動弁 1 4のステム 4 6がアーム部 3 1に押されるため下方向に移動する。コイル 1 6 2による引き付け力がトーションバー 3 6による捻り力に打ち勝ち、最終的には、下側電磁石 1 6 0に下側表面 2 3 1が接触する。このときプッシュプレート 6 8および駆動弁 1 4, 1 1 4も下方向へ動き開弁状態となる。

#### 【0030】

このように、上方向の動きと下方向の動きとを繰返すことにより、アーム部 3 1は矢印 3 0 dで示す方向に回動する。アーム部 3 1が回動すると、アーム部 3 1と接続されている軸受部 3 8も回動する。

#### 【0031】

このように構成された実施の形態 1に従った電磁駆動弁 1では、1つのプッシュプレート 6 8で2つの駆動弁 1 4, 1 1 4を同時に駆動させることができる。これにより、コイル 6 2, 1 6 2の数を低減することができ、従来と同等な電流でアクチュエータを駆動でき、消費電力を大幅に低減することができる。

#### 【0032】

さらに、1つのバルブを1つのアクチュエータで動かす場合に比べて部品点数を削減できるので製造コストを低下させることができる。さらに、回路を減少させることもできるので、その点においても製造コストを低下させることができる。

#### 【0033】

##### （実施の形態 2）

図 2 は、この発明の実施の形態 2に従った電磁駆動弁の断面図である。図 3 は、図 2 中の I I I で囲んだ部分を拡大して示す断面図である。図 2 および図 3 を参照して、この発明の実施の形態 2に従った電磁駆動弁 1では、プッシュプレート 6 8とステム 4 6とが球面接触している点で、実施の形態 1に従った電磁駆動弁 1と異なる。図 3 では、プッシュプレート 6 8に凹部 6 8 aが設けられ、ステム 4 6に凸部 4 6 aが設けられているが、これに限られるものではなく、プッシュプレート 6 8に凸部が設けられ、ステム 4 6に凹部が設けられていてもよい。

#### 【0034】

ステム 4 6はステムガイド 4 5との間でクリアランス dを有する。この場合にステム 4 6はステムガイド 4 5に対して傾くことがある。しかしながら、ステム 4 6とプッシュプレート 6 8とは球面接触することで面圧を低減でき、耐久性を確保できる。

#### 【0035】

図 4 は別の電磁駆動弁の一部分の断面図である。図 4 を参照して、ステム 4 6の先端とプッシュプレート 6 8とが点接触していればこの部分で面圧が大きくなる可能性があり、耐久性の低下の恐れがある。

10

20

30

40

50

## 【0036】

このように構成された、実施の形態2に従った電磁駆動弁1では、さらに耐久性を向上させることができる。

## 【0037】

## (実施の形態3)

図5は、この発明の実施の形態3に従った電磁駆動弁の断面図である。図6は、図5中のV Iで囲んだ部分を拡大して示す断面図である。図5および図6を参照して、この発明の実施の形態3に従った電磁駆動弁1ではバルブシステム12がプッシュプレート68に圧入されており、バルブシステム112はプッシュプレート68にクリアランスを有するよう 10 に嵌合している点で、実施の形態1に従った電磁駆動弁1と異なる。プッシュプレート68には2つの凹部68b, 68cが設けられ、凹部68bにはバルブシステム12が圧入され、凹部68cにはバルブシステム112がクリアランスを有するよう に挿入されている。なお、バルブシステム12は必ずしも圧入されているだけでなく、圧入以外の方法でプッシュプレート68に固着されていてもよい。バルブスプリング17, 117のばね力(ばね定数)が互いに異なる。具体的には、バルブスプリング17のばね力が大きく(ばね定数が大きく)、バルブスプリング117のばね力(ばね定数)が小さい。このようなばね力の相違は意図して設けられるものであってもよく、製造段階において不可避的に発生するものであってもよい。バルブスプリング17のばね力をF<sub>s1</sub>、バルブスプリング117のばね力をF<sub>s2</sub>とする。ステム46には、アクチュエータ(上側電磁石60および下側電磁石160)により推力F<sub>a</sub>が加えられる。開弁動作中の力の関係は、F<sub>a</sub>がばね力F<sub>s1</sub>とばね力F<sub>s2</sub>との合計よりも大きい。ばね力が大きいバルブシステム12側を圧入することでプッシュプレート68の傾きを防止している。

## 【0038】

図7は、2つのバルブシステム12, 112がともにクリアランスを有するよう にプッシュプレート68に嵌められた構成を示す図である。図7を参照して、凹部68b, 68cの両方に、クリアランスを有するよう にバルブシステム12, 112を嵌め合わせた場合には、ばね力が大きいバルブシステム12側が上側へ押上げられる。その結果2つのバルブシステム12に差が生じバルブリフトの差が生じる。これによりエンジン性能へ影響を与える。図6で示す実施の形態3の構造では、ばね力が大きい側のバルブシステムをプッシュプレート68に圧入することでこの問題を解決している。すなわち、実施の形態3では電磁駆動弁は、複数の駆動弁をディスク30に向かって付勢する第一および第二付勢部材としてのバルブスプリング17, 117をさらに備える。第一付勢部材としてのバルブスプリング17の付勢力は第二付勢部材としてのバルブスプリング117の付勢力よりも大きく、バルブスプリング17が付勢する駆動弁14のバルブシステム12はプッシュプレート68に固着される。

## 【0039】

## (実施の形態4)

図8は、この発明の実施の形態4に従った電磁駆動弁のプッシュプレートの断面図である。図8を参照して、この発明の実施の形態4に従った電磁駆動弁1のプッシュプレート68では、バルブシステム112が軸方向にクリアランスdを有するよう に凹部68cに嵌め合わせられている点で、実施の形態1に従った電磁駆動弁1と異なる。なお、バルブシステム12は凹部68bに圧入されている。

## 【0040】

図9から図11は、図8で示す電磁駆動弁の動作を説明するための断面図である。図9を参照して、閉弁時には、2つの駆動弁14, 114が閉じられている。このとき、プッシュプレート68とバルブシステム112との間にはクリアランスdが生じている。

## 【0041】

図10を参照して、ステム46がプッシュプレート68を下方向へ移動させるとバルブシステム12は圧入されているので下方向へ動く。これに対して、バルブシステム112はクリアランスdを有するよう に凹部68cに挿入されているため、クリアランス分プッシュ

10

20

30

40

50

プレート 6 8 が動いたとしても駆動弁 1 1 4 は動かない。その結果、図 1 0 では駆動弁 1 4 のみが開きクリアランス分だけ駆動弁 1 4 が下方向へ移動する。

#### 【 0 0 4 2 】

図 1 1 を参照して、さらにプッシュプレート 6 8 が下方向へ動くと、駆動弁 1 1 4 も下方向へ動く。このとき、駆動弁 1 4 と駆動弁 1 1 4 との開き量の差は  $d$  となり、クリアランス分だけリフト差が生じる。

#### 【 0 0 4 3 】

このように構成された、実施の形態 4 に従った電磁駆動弁 1 ではクリアランス分のリフト差が 2 つの駆動弁 1 4 , 1 1 4 で生じる。特に、吸気側において空気のスワール流れを実現し、燃費を向上させることができる。

10

#### 【 0 0 4 4 】

なお、この実施の形態ではクリアランス  $d$  に何らの部材も設けなかつたが、この部分に弾性体を配置してもよい。

#### 【 0 0 4 5 】

すなわち、第二付勢部材としてのバルブスプリング 1 1 7 が付勢する駆動弁 1 4 はプッシュプレート 6 8 に対してバルブステム 1 1 2 方向に移動可能にプッシュプレート 6 8 に保持され、2 つの駆動弁 1 4 , 1 1 4 のリフト量が異なる。

#### 【 0 0 4 6 】

##### ( 実施の形態 5 )

図 1 2 および図 1 3 は、この発明の実施の形態 5 に従った電磁駆動弁の一部分の断面図である。図 1 2 および図 1 3 を参照して、この発明の実施の形態 5 に従った電磁駆動弁 1 ではバルブスプリング 1 7 がプッシュプレート 6 8 を押圧している点で、実施の形態 1 に従った電磁駆動弁と異なる。すなわち、実施の形態 1 ではそれぞれの駆動弁 1 4 , 1 1 4 がバルブスプリング 1 7 , 1 1 7 で押圧されていたのに対し、実施の形態 5 ではスプリングリテーナをなくし、バルブスプリング 1 7 が直接プッシュプレート 6 8 を押圧する。プッシュプレート 6 8 とリテーナが一体化されている。ステム 4 6 の軸心とバルブスプリング 1 7 の軸心が同一となる。

20

#### 【 0 0 4 7 】

このように構成された実施の形態 5 の電磁駆動弁 1 では、バルブスプリング 1 7 をバルブでなくプッシュプレート 6 8 へ配置することで、両方の駆動弁 1 4 , 1 1 4 において意図するバルブリフトを実現し、かつ部品点数低減によるコストの低減を実施することができる。プッシュプレート 6 8 とリテーナを一体化することにより、ばね力のばらつきを考える必要がなく、両方の駆動弁 1 4 , 1 1 4 で意図するバルブリフトを実現することができる。また、部品点数低減による低コスト化を図ることができる。すなわち、複数の駆動弁 1 4 , 1 1 4 よりも少ない数の付勢部材としてのバルブスプリング 1 7 がプッシュプレート 6 8 をディスク 3 0 に向かって付勢している。

30

#### 【 0 0 4 8 】

##### ( 実施の形態 6 )

図 1 4 は、この発明の実施の形態 6 に従った電磁駆動弁の一部分の断面図である。図 1 4 を参照して、この発明の実施の形態 6 に従った電磁駆動弁 1 では、空圧または油圧などによるロック機構 6 7 が設けられている点で、実施の形態 1 に従った電磁駆動弁 1 と異なる。ロック機構 6 7 は矢印 6 7 a で示す方向に移動することができ、スプリングリテーナ 1 9 の駆動をロックすることができる。図 1 4 では閉弁状態を示している。

40

#### 【 0 0 4 9 】

図 1 5 は、図 1 4 で示す電磁駆動弁の動作を説明するための断面図である。図 1 5 ではスプリングリテーナ 1 9 がロックされた状態の電磁駆動弁を示し、図 1 6 ではロックが解除された電磁駆動弁を示す。図 1 5 を参照して、ロック機構 6 7 により、スプリングリテーナ 1 9 がロックされる。バルブステム 1 2 とプッシュプレート 6 8 との間には回転ジョイント機構 6 6 が設けられ、プッシュプレート 6 8 はバルブステム 1 2 に対して回転することができる。図 1 5 で示すようにロック機構 6 7 によりスプリングリテーナ 1 9 を

50

ロックした場合には、ステム 4 6 が押し下げられてもスプリングリテナー 1 9 は下へ下がらない。その結果駆動弁 1 4 が下へ下がらない。これに対し、駆動弁 1 1 4 は下方向へ下がる。そのため、駆動弁 1 1 4 のみが開く。

#### 【0050】

図 1 6 を参照して、ロック機構 6 7 がスプリングリテナー 1 9 をロックしていない場合には、ステム 4 6 が押し下げられればプッシュプレート 6 8 により駆動弁 1 4 , 1 1 4 の両方が押し下げられる。これにより 2 つのバルブが開く状態となる。すなわち、実施の形態 6 では、プッシュプレート 6 8 の片側に回転ジョイント機構 6 6 を設け、片方のバルブをロックすることにより、1 つのアクチュエータで片弁の停止を実現することができる。実施の形態 6 ではバルブシステム 1 2 とプッシュプレート 6 8 とを回転可能に接続する回転ジョイント機構 6 6 と、回転ジョイント機構 6 6 が設けられた側のバルブシステム 1 2 の開閉動作を停止させる停止部としてのロック機構 6 7 とを有する。

#### 【0051】

##### (実施の形態 7 )

図 1 7 は、この発明の実施の形態 7 に従った電磁駆動弁の一部断面図である。図 1 7 を参照して、この発明の実施の形態 7 に従った電磁駆動弁 1 では、ステム 4 6 を駆動させる移動機構 6 5 を有する点で、実施の形態 6 に従った電磁駆動弁 1 と異なる。移動機構 6 5 は油圧または空圧などによりステム 4 6 の位置を移動させる機構であり、矢印 6 5 a で示す方向にステム 4 6 を移動させることができる。ステム 4 6 を左右へ動かすことにより、力の伝達位置が左右へ動き、リフト量を変更することができる。すなわち、実施の形態 7 では、実施の形態 6 の構成において、アクチュエータからの力の伝達位置を変えることにより、片弁が停止している状態においてでも一方の弁の可変リフトを実現する。

#### 【0052】

図 1 8 は、図 1 7 で示すプッシュプレートとステムの斜視図である。図 1 8 を参照して、プッシュプレート 6 8 には直線状に凹部 6 8 a が形成されている。凹部 6 8 a は半円筒形状であり、その表面にステム 4 6 の先端部の凸部 4 6 a が嵌り合っている。ステム 4 6 は凹部 6 8 a の伸びる方向に沿って移動可能である。

#### 【0053】

図 1 9 から図 2 1 は移動機構の動作を説明するために示す電磁駆動弁の一部分の断面図である。図 1 9 を参照して、移動機構 6 5 により、ステム 4 6 を左端へ移動させると、ステム 4 6 の往復運動により、駆動弁 1 1 4 が大きくリフトする。具体的には、基準となるリフト量との差は d 1 となる。図 2 0 を参照して、基準位置（中央位置）にステム 4 6 を位置決めすると、ステム 4 6 の駆動に対して、所定量だけ駆動弁 1 1 4 が駆動する。

#### 【0054】

図 2 1 を参照して、ステム 4 6 を右方向へ駆動させる。ステム 4 6 の往復により、駆動弁 1 1 4 はリフトする。基準値とのリフト量の差は d 2 である。すなわち、実施の形態 7 では、ステム 4 6 からプッシュプレート 6 8 に力が伝わる位置を複数の駆動弁 1 4 , 1 1 4 の並ぶ方向に移動させることが可能な移動部としての移動機構 6 5 をさらに備える。

#### 【0055】

##### (実施の形態 8 )

図 2 2 は、この発明の実施の形態 8 に従った電磁駆動弁の一部断面図である。図 2 2 を参照して、この発明の実施の形態 8 に従った電磁駆動弁ではプッシュプレート 6 8 が第一部材 1 6 8 および第二部材 2 6 8 により構成されており、第一部材 1 6 8 および第二部材 2 6 8 が互いに長手方向にスライドすることが可能である。さらに、第一部材 1 6 8 の位置を第二部材 2 6 8 に対して固定するロックピン 3 6 8 が設けられており、第一部材 1 6 8 は回転ジョイント機構 6 6 によりバルブシステム 1 2 と接続され、第二部材 2 6 8 は回転ジョイント機構 1 6 6 によりバルブシステム 1 2 と接続されている。プッシュプレート 6 8 は互いに長手方向にスライド可能な挿入体としての第一部材 1 6 8 と被挿入体としての第二部材 2 6 8 とを有し、第一部材 1 6 8 は回転ジョイント機構 6 6 を介して一方の駆動弁 1 4 に接続され、第二部材 2 6 8 は回転ジョイント機構 1 6 6 を介して他方の駆動弁 1 1 4 に接続される。

4に接続され、第一部材168と第二部材268とのスライドを停止させるロックピン368をさらに備え、ステム46からプッシュプレート68への力の伝達位置はプッシュプレート68の中心からずれている。

#### 【0056】

図23および図24は、実施の形態8に従った電磁駆動弁の動作を説明するための断面図である。図23を参照して、ロックピンによるロックがオフとされている状態においてステム46がプッシュプレート68を押し下げるとき、ステム46に近い側の駆動弁114に大きな力が加わり、駆動弁114が大きくなりリフトされる。この結果、リフト量の差はd3となる。図24を参照して、ロックピンが存在する状態でステム46を押し下げるとき、2つの駆動弁14, 114にほぼ均等に力が行き渡るため2つの駆動弁14, 114は等しくリフトしリフト差がほぼなくなる。この実施の形態では、プッシュプレート68の両端と駆動弁14, 114のバルブシステム12, 112を回転ジョイント機構66, 166で連結している。また、プッシュプレート68にスライドおよびロック機構としてのロックピン368を設けることにより、2つの駆動弁14, 114のリフト量に差を生じさせることを可能とする。また、アクチュエータリフトを調整することで片弁の停止も可能とすることができる。

#### 【0057】

##### (実施の形態9)

図25はこの発明の実施の形態9に従った電磁駆動弁の断面図である。図25を参照して、この発明の実施の形態9に従った電磁駆動弁1では、ディスク30が上下で2枚設けられている点で、実施の形態1に従った電磁駆動弁1と異なる。それぞれのディスク30はステム1012で連結されている。

#### 【0058】

このように構成された実施の形態9に従った電磁駆動弁でも、実施の形態1に従った電磁駆動弁1と同様の効果がある。

#### 【0059】

以上、この発明の実施の形態について説明したが、ここで示した実施の形態はさまざまに変形することが可能である。実施の形態2から8では、1枚のディスク30を用いた例を示したが、実施の形態9のように2枚のディスクを用いてもよい。

#### 【0060】

また、上側電磁石60および下側電磁石160を構成するコイル62, 162は1本のコイルで構成されてもよく、さらに別のコイルで構成されてもよい。

#### 【0061】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0062】

この発明は、たとえば車両に搭載される内燃機関の電磁駆動弁の分野で用いることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0063】

【図1】この発明の実施の形態1に従った電磁駆動弁の断面図である。

【図2】この発明の実施の形態2に従った電磁駆動弁の断面図である。

【図3】図2中のI-IIで囲んだ部分を拡大して示す断面図である。

【図4】別の電磁駆動弁の一部分の断面図である。

【図5】この発明の実施の形態3に従った電磁駆動弁の断面図である。

【図6】図5中のV-Iで囲んだ部分を拡大して示す断面図である。

【図7】2つのバルブシステム12, 112がともにクリアランスを有するようにプッシュ

10

20

30

40

50

プレート 68 に嵌められた構成を示す図である。

【図 8】この発明の実施の形態 4 に従った電磁駆動弁のプッシュプレートの断面図である。

【図 9】図 8 で示す電磁駆動弁の動作を説明するための断面図である。

【図 10】図 8 で示す電磁駆動弁の動作を説明するための断面図である。

【図 11】図 8 で示す電磁駆動弁の動作を説明するための断面図である。

【図 12】この発明の実施の形態 5 に従った電磁駆動弁の一部分の断面図である。

【図 13】この発明の実施の形態 5 に従った電磁駆動弁の一部分の断面図である。

【図 14】この発明の実施の形態 6 に従った電磁駆動弁の一部分の断面図である。

【図 15】図 14 で示す電磁駆動弁の動作を説明するための断面図である。

【図 16】図 14 で示す電磁駆動弁の動作を説明するための断面図である。

【図 17】この発明の実施の形態 7 に従った電磁駆動弁の一部断面図である。

【図 18】図 17 で示すプッシュプレートとステムの斜視図である。

【図 19】移動機構の動作を説明するために示す電磁駆動弁の一部分の断面図である。

【図 20】移動機構の動作を説明するために示す電磁駆動弁の一部分の断面図である。

【図 21】移動機構の動作を説明するために示す電磁駆動弁の一部分の断面図である。

【図 22】この発明の実施の形態 8 に従った電磁駆動弁の断面図である。

【図 23】図 22 で示す電磁駆動弁の動作を説明するための断面図である。

【図 24】図 22 で示す電磁駆動弁の動作を説明するための断面図である。

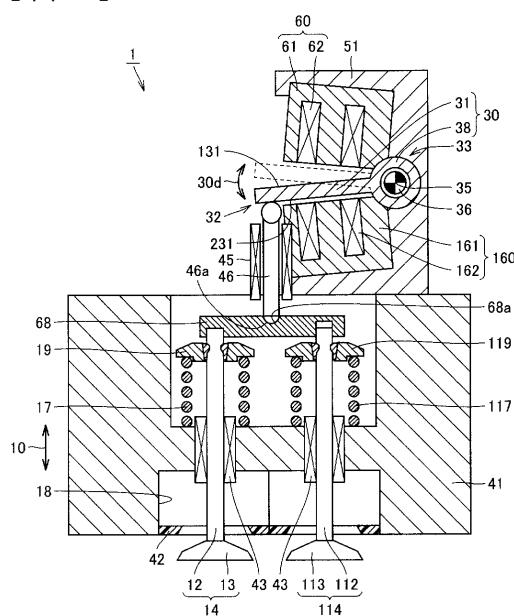
【図 25】この発明の実施の形態 9 に従った電磁駆動弁の断面図である。

#### 【符号の説明】

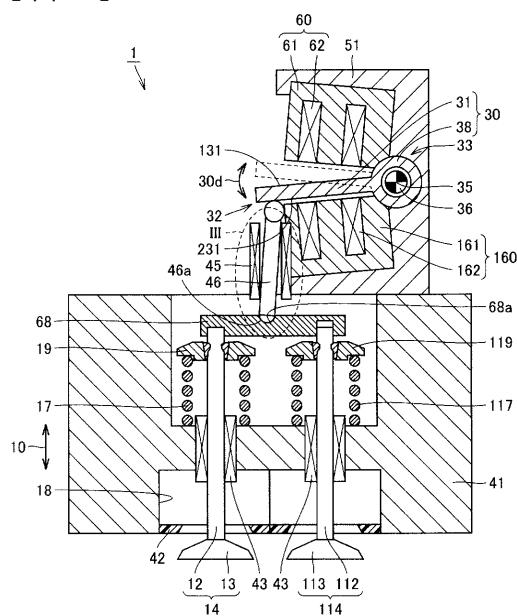
##### 【0064】

1 電磁駆動弁、12, 112 ステム、13, 113 傘部、14, 114 駆動弁  
、30 ディスク、32 一方端、33 他方端、46 ステム、51 本体、68 プ  
ッシュプレート。

【図 1】



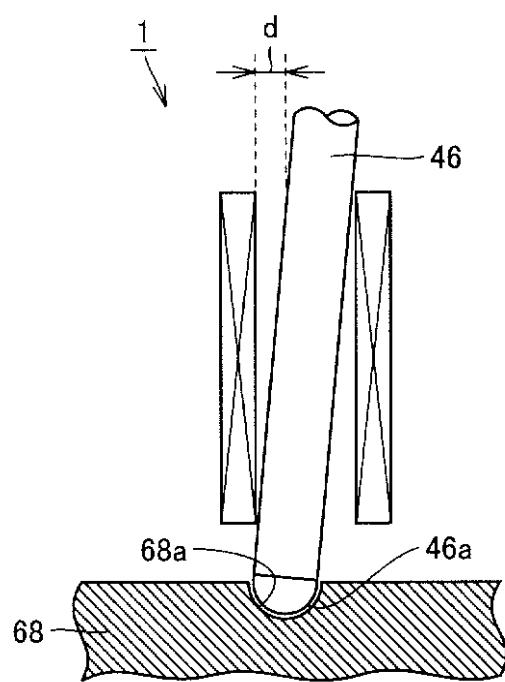
【図 2】



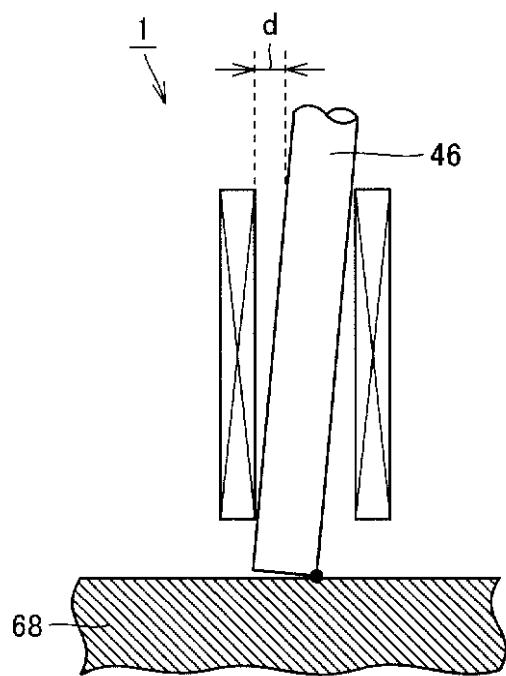
10

20

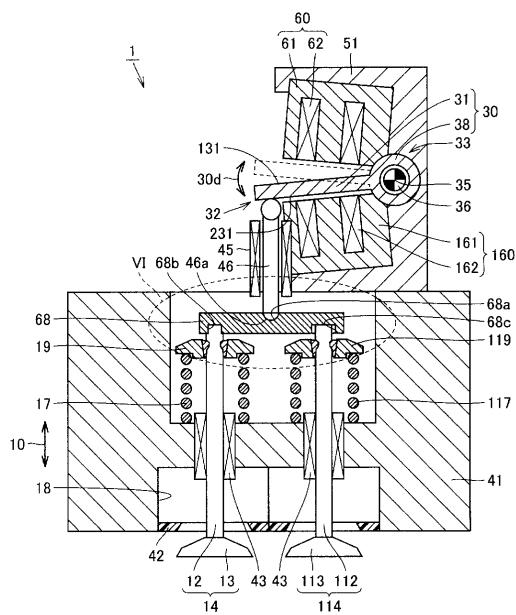
【図3】



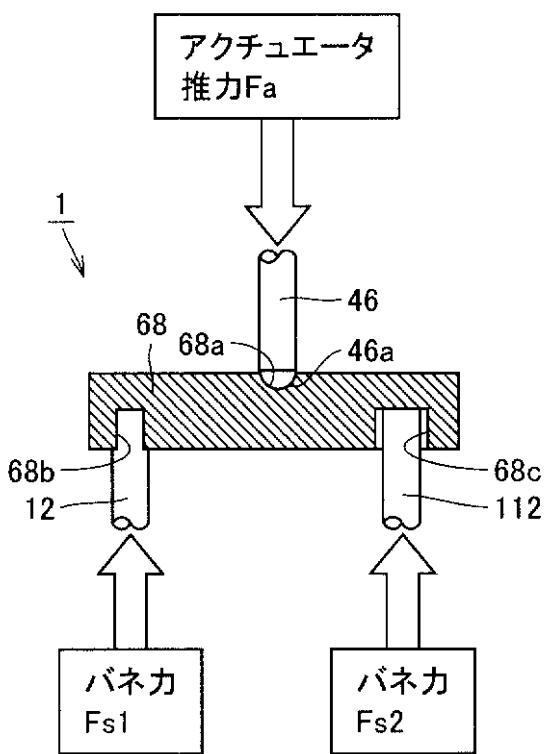
【図4】



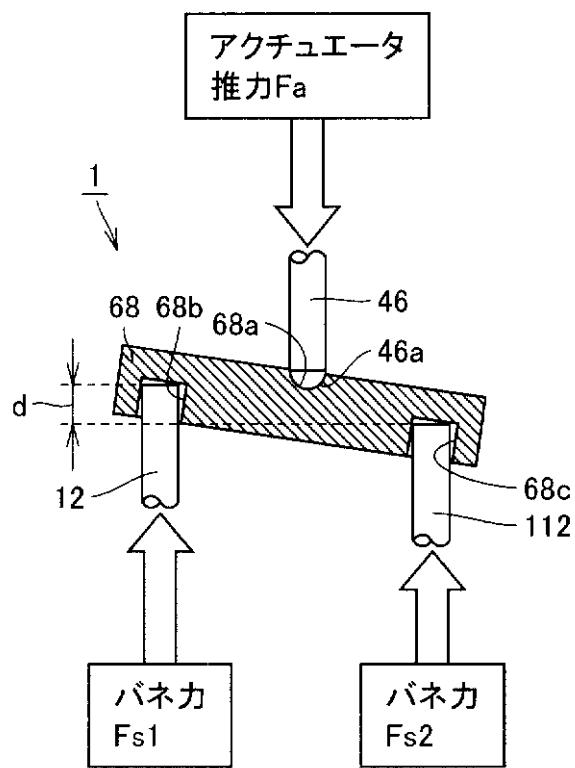
【図5】



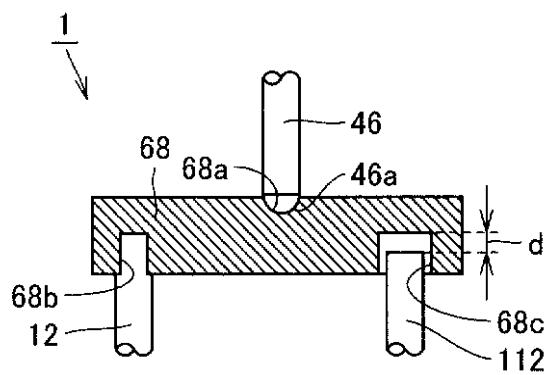
【図6】



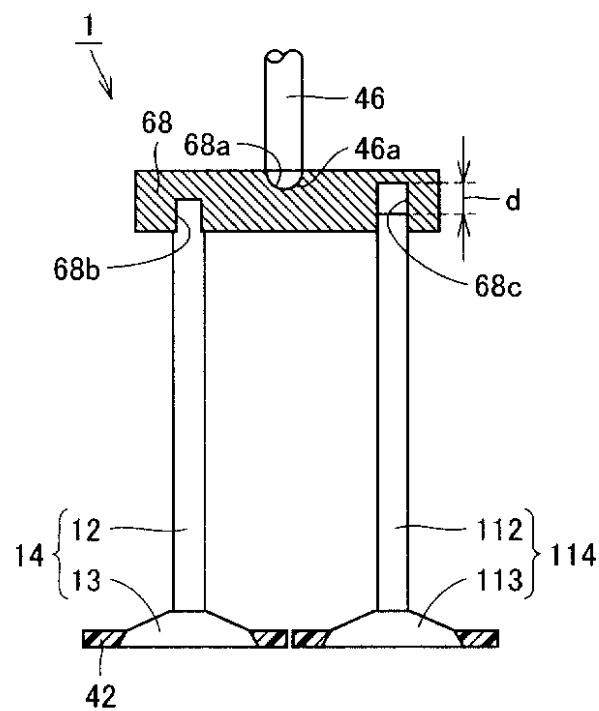
【図7】



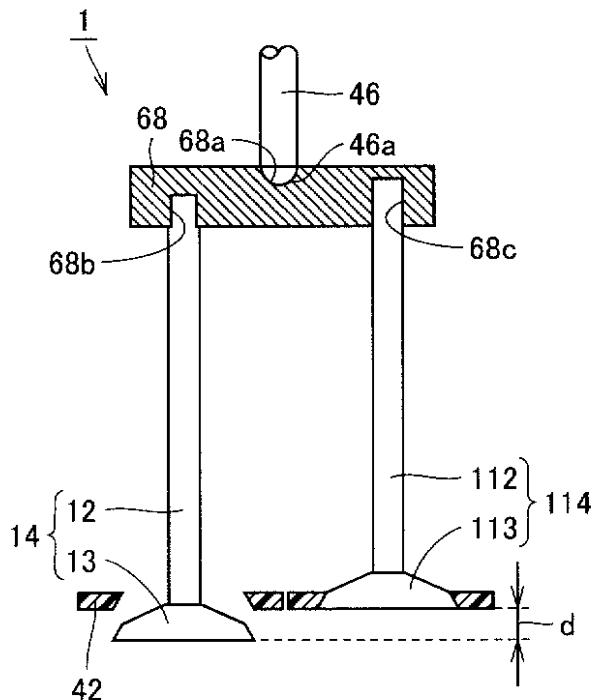
【図8】



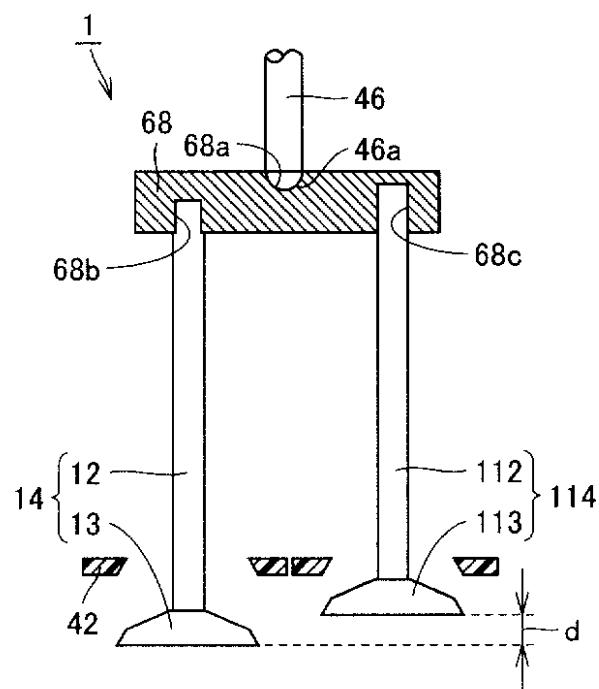
【図9】



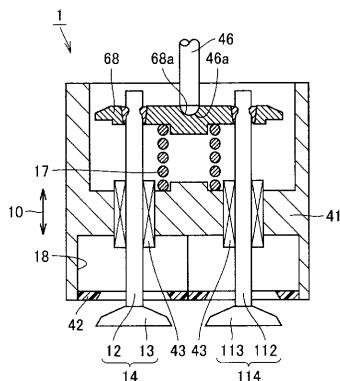
【図10】



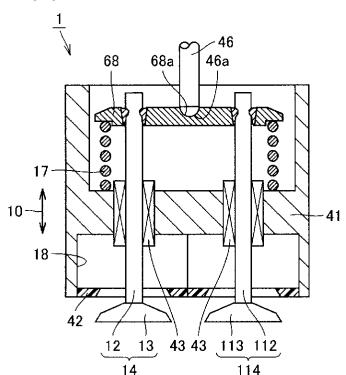
【図11】



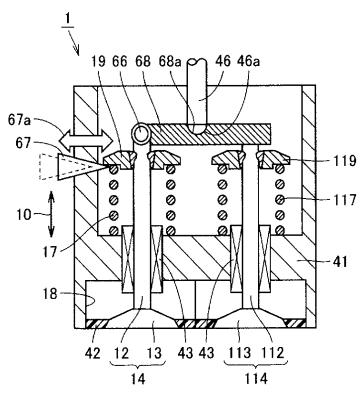
【図12】



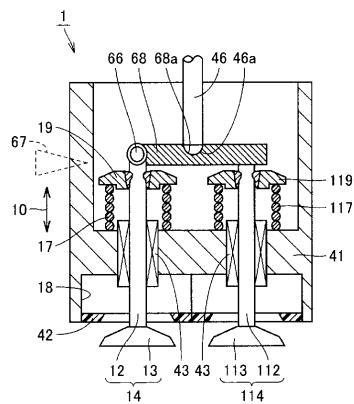
【図13】



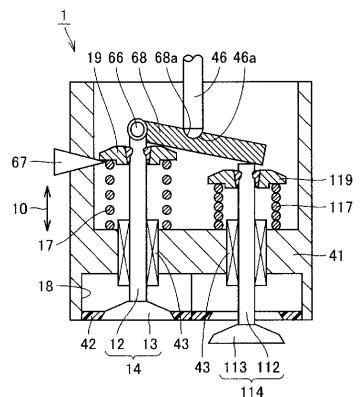
【図14】



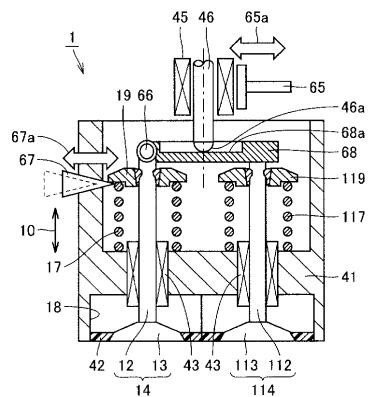
【図16】



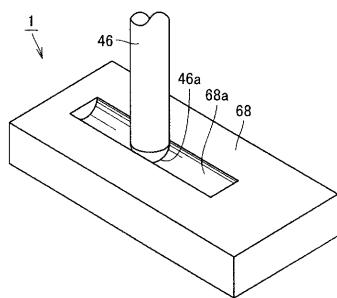
【図15】



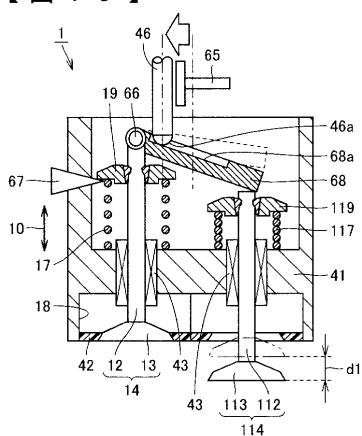
【図17】



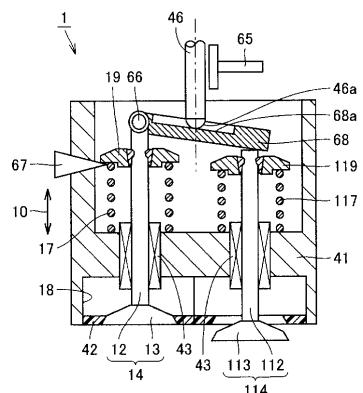
【図18】



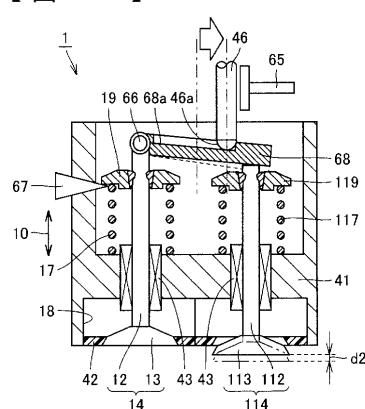
【図19】



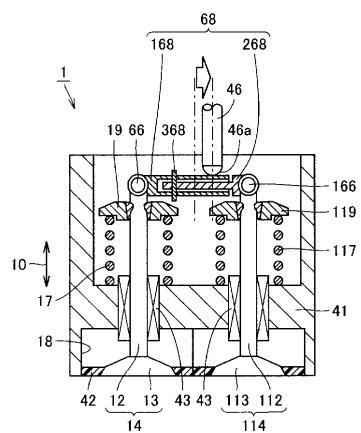
【図20】



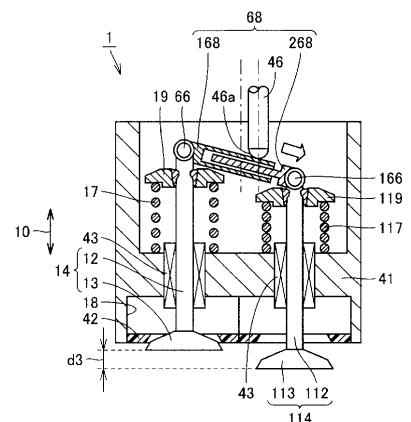
【図21】



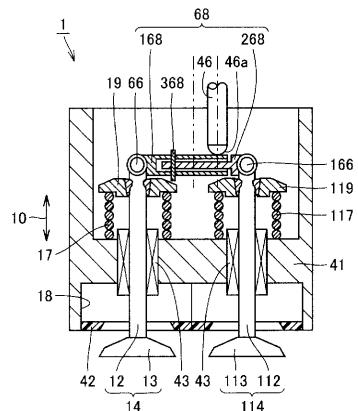
【図22】



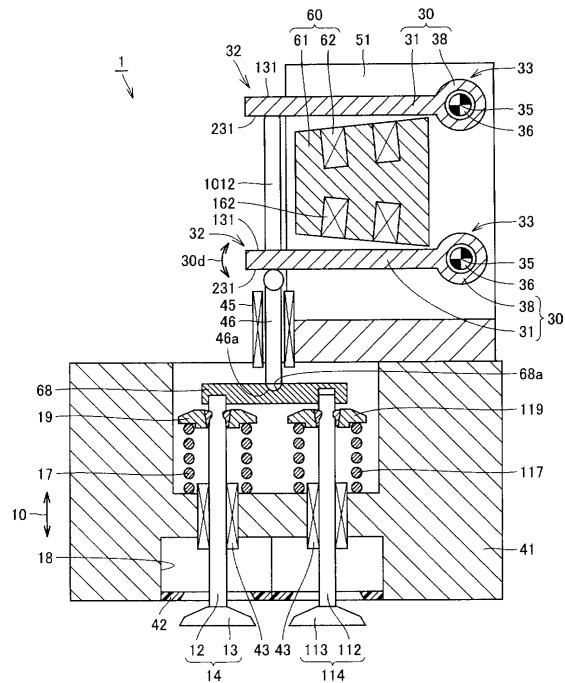
【図23】



【図24】



【図25】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 3G018 AB09 BA38 CA12 DA36 DA40 DA41 FA01 FA06 FA07 GA14  
3H106 DA07 DA25 DB03 DB13 DB33 DC02 DD09 EE34 GB08 GC01  
KK17