

(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2007-46498

(P2007-46498A)

(43) 公開日 平成19年2月22日(2007.2.22)

(51) Int. Cl.

F 0 1 L 9/04 (2006.01)

F 1 6 K 31/06 (2006.01)

F I

F 0 1 L 9/04 Z

F 1 6 K 31/06 3 8 5 A

F 1 6 K 31/06 3 7 5

テーマコード (参考)

3 G 0 1 8

3 H 1 0 6

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2005-229604 (P2005-229604)

(22) 出願日 平成17年8月8日(2005.8.8)

(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

(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 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

(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

最終頁に続く

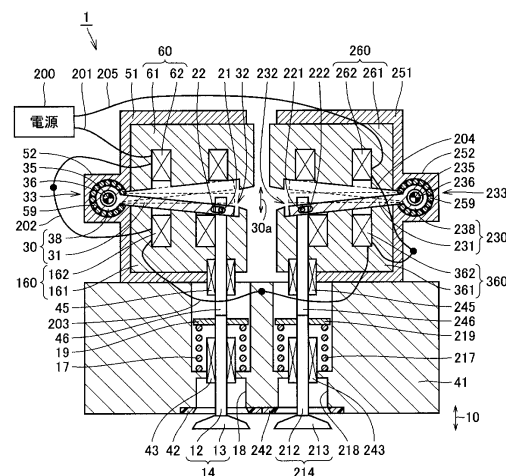
(54) 【発明の名称】 電磁駆動弁

(57) 【要約】

【課題】 回路構成が簡素化された電磁駆動弁を提供することができる。

【解決手段】 電磁駆動弁1はバルブステム12, 212を有し、バルブステム12, 212が延びる方向に沿って往復運動する第一および第二駆動弁14, 214と、第一および第二駆動弁14, 214と連動する一方端32, 232から他方端33, 233へ延び、他方端33, 233で延びる中心軸35, 235を中心に揺動する第一および第二ディスク30, 230と、第一および第二ディスク30, 230を揺動させるコイル62, 162, 262, 362とを備える。これらのコイルは互いに接続されている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電磁力と弾性力との協働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第一および第二駆動弁と、  
前記第一および第二駆動弁と連動する一方端から他方端へ延び、前記他方端で延びる中心軸を中心に揺動する第一および第二揺動部材と、  
前記第一および第二揺動部材を揺動させる第一および第二コイルとを備え、  
前記第一および第二コイルは互いに接続されている、電磁駆動弁。

## 【請求項 2】

電磁力と弾性力との協働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第一および第二駆動弁と、  
前記第一および第二駆動弁と連動する一方端から他方端へ延び、前記他方端で延びる中心軸を中心に揺動する第一および第二揺動部材と、  
前記第一および第二揺動部材を揺動させ、互いに隣接するように配置される第一および第二コイルとを備え、  
前記第一および第二コイル間で生じる磁束の向きが同じになるように前記第一および第二コイルに通電される、電磁駆動弁。

## 【請求項 3】

電磁力と弾性力との協働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第一および第二駆動弁と、  
前記第一および第二駆動弁と連動する一方端から他方端へ延び、前記他方端で延びる中心軸を中心に揺動する第一および第二揺動部材と、  
前記第一および第二揺動部材を揺動させ、互いに隣接するように配置される第一および第二電磁石とを備え、  
前記第一および第二電磁石は、共通の開弁用または閉弁用コイルを有する、電磁駆動弁。

## 【請求項 4】

電磁力と弾性力との協働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第一および第二駆動弁と、  
前記第一および第二駆動弁と連動する一方端から他方端へ延び、前記他方端で延びる中心軸を中心に揺動する第一および第二揺動部材とを備え、  
前記第一および第二揺動部材の他方端は上下または水平方向に互い違いに配置される、電磁駆動弁。

## 【請求項 5】

電磁力と弾性力との協働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駆動弁と、  
前記駆動弁と連動する一方端から他方端へ延び、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、  
前記揺動部材の他方端を保持するハウジングと、  
前記ハウジングと前記他方端との間に介在し、前記ハウジングとほぼ同一の熱膨張係数を有するベアリングとを備え、  
前記ハウジングと前記ベアリングとは非磁性材料で構成される、電磁駆動弁。

## 【請求項 6】

電磁力と弾性力との協働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第一および第二駆動弁と、  
前記第一および第二駆動弁と連動する一方端から他方端へ延び、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を備え、  
前記第一および第二駆動弁の頭部に設けられた第一および第二油圧式ラッシュアジャスタと、  
前記第一および第二油圧式ラッシュアジャスタを連結し、その内部に前記第一および第

10

20

30

40

50

二油圧式ラッシュアジャスタにオイルを供給する油送路が設けられ、前記揺動部材と連動する連結プレートとを備えた、電磁駆動弁。

【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(特許文献1)に開示されている。 10

【特許文献1】米国特許第6,467,441号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

特許文献1では、ディスク(アーマチャ)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。従来技術のフラップ式の電磁駆動弁を二つ隣接させて駆動させる際には、駆動回路数が多く、コスト高や搭載スペースが大きくなる。また、隣接した電磁駆動弁の間で磁気の干渉が起き電磁力が低下し、消費電力が増大するという問題があった。また、一つの電磁駆動弁で二つの駆動弁を動かそうとすると、各駆動弁のタペットクリアランスの相違があり、タペット音が問題となるという問題があった。 20

【0004】

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、確実な動作を保証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】

【0005】

この発明の一つの局面に従って電磁駆動弁は、電磁力と弾性力との協働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第一および第二駆動弁と、第一および第二駆動弁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第一および第二揺動部材と、第一および第二揺動部材を揺動させる第一および第二コイルとを備え、第一および第二コイルは互いに接続されている。 30

【0006】

このように構成された電磁駆動弁では、第一および第二コイルが互いに接続されているため、回路構成が簡素となり、搭載性が向上し、かつコストが低減できるとともに、回路を簡略化することで確実な動作を保証することができる。

【0007】

この発明の別の局面に従った電磁駆動弁は、電磁力と弾性力との協働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第一および第二駆動弁と、第一および第二駆動弁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第一および第二揺動部材と、第一および第二揺動部材を揺動させ、互いに隣接するように配置される第一および第二コイルとを備える。第一および第二コイル間で生じる磁束の向きが同じになるように第一および第二コイルに通電される。 40

【0008】

このように構成された電磁駆動弁では、第一および第二コイル間で生じる磁束の向きが同じになるように第一および第二コイル間に通電されるため隣接する二つのコイル間での磁気干渉を低減できる。その結果、確実な動作が可能な電磁駆動弁を提供することができる。

【0009】

この発明のさらに別の局面に従った電磁駆動弁は、電磁力と弾性力との協働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第一およ 50

び第二駆動弁と、第一および第二駆動弁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第一および第二揺動部材と、第一および第二揺動部材を揺動させ、互いに隣接するように配置される第一および第二電磁石とを備え、第一および第二電磁石は、共通の開弁用または閉弁用コイルを有する。

【0010】

このように構成された電磁駆動弁では、第一および第二電磁駆動弁は、共通の開弁用およびまたは閉弁用コイルを有するため回路が簡素化され、搭載性の向上、コスト低減を図るとともに、確実な動作が可能となる。

【0011】

この発明の別の局面に従った電磁駆動弁は、電磁力と弾性力との協働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第一および第二駆動弁と、第一および第二駆動弁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第一および第二揺動部材とを備え、第一および第二揺動部材の他方端は上下または水平方向に互い違いに配置される。

10

【0012】

このように構成された電磁駆動弁では、第一および第二揺動部材の他方端が上下または水平方向に互い違いに配置されるため、搭載性の向上を図ることができる。

【0013】

この発明の別の局面に従った電磁駆動弁は、電磁力と弾性力との協働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駆動弁と、駆動弁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、揺動部材の他方端を保持するハウジングと、ハウジングと他方端との間に介在し、ハウジングとほぼ同一の熱膨張係数を有するベアリングとを備え、ハウジングとベアリングとは非磁性材料により構成される。

20

【0014】

このように構成された電磁駆動弁では、ハウジングとベアリングとはほぼ同一の熱膨張係数を有するため、ベアリングの転動摩擦を低温から高温で一定に保つことにより確実に動作が可能となる。さらに、ハウジングおよびベアリングが非磁性材料から構成されるため、回転の支持部からの磁束の漏れを防止することができる。

【0015】

この発明の別の局面に従った電磁駆動弁は電磁力と弾性力との協働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第一および第二駆動弁と、第一および第二駆動弁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、第一および第二駆動弁の頭部に設けられた第一および第二油圧式ラッシュアジャスタと、第一および第二油圧式ラッシュアジャスタを連結し、その内部に第一および第二油圧式ラッシュアジャスタにオイルを供給する油送路が設けられ、揺動部材と連動する連結プレートとを備える。

30

【0016】

このように構成された電磁駆動弁では、連結プレートと第一および第二油圧式ラッシュアジャスタにより各弁のタペットクリアランスを吸収できる。その結果、確実な動作が可能でタペット音の発生を防止することができる。

40

【発明の効果】

【0017】

この発明に従えば確実な動作が可能となる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】

【0018】

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。

【0019】

50

## (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、この発明の実施の形態 1 に従った電磁駆動弁 1 は電磁力と弾性力との協働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, 212 を有し、バルブステム 12, 212 が延びる方向に沿って往復運動する第一および第二駆動弁 14, 214 と、第一および第二駆動弁 14, 214 と連動する一方端 32, 232 から他方端 33, 233 へ延び、他方端 33, 233 で延びる中心軸 35, 235 を中心に揺動する第一および第二揺動部材としての第一ディスク 30 および第二ディスク 230 と、第一および第二ディスク 30, 230 を揺動させる第一および第二コイルとしてのコイル 62, 162, 262, 362 とを備え、コイル 62, 162, 262, 362 は互いに接続されている。

10

## 【0020】

電磁駆動弁 1 は、ハウジング 51, 251 と、ハウジング 51, 251 に取付けられた電磁石 60, 160, 260, 360 と、電磁石 60, 160 に挟まれた第一ディスク 30 と、電磁石 260, 360 に挟まれた第二ディスク 230 と、第一ディスク 30 および第二ディスク 230 により駆動されるステム 46, 246 とを有する。

## 【0021】

「コ」の字形の本体としてのハウジング 51, 251 はベース部材であり、ハウジング 51, 251 にさまざまな要素が取付けられる。隣接する二つのハウジング 51, 251 はその開口部分を互いに向かい合わせて配置され、かつ凸部 52, 252 が互いに距離を隔てて配置される。

20

## 【0022】

上側に設けられる閉弁用の電磁石 60、下側に設けられる開弁用の電磁石 160、上側に設けられる閉弁用の電磁石 260、下側に設けられる開弁用の電磁石 360 はそれぞれ磁性体からなるコア 61, 161, 261, 361 と、そのコア 61, 161, 261, 361 に巻付けられたコイル 62, 162, 262, 362 とを有する。コイル 62, 162, 262, 362 に通電されることで磁界が発生し、この磁界により第一ディスク 30 および第二ディスク 230 を駆動させる。

## 【0023】

第一ディスク 30 は電磁石 60, 160 間に配置されて、電磁石 60, 160 の吸引力によりいずれか一方に吸引される。これにより電磁石 60, 160 間で第一ディスク 30 が往復運動する。第一ディスク 30 の往復運動はステム 46 に伝えられる。

30

## 【0024】

第二ディスク 230 は二つの電磁石 260, 360 の間に配置されて、電磁石 260, 360 の吸引力によりいずれか一方に吸引される。これにより、電磁石 260, 360 間で第二ディスク 230 が往復運動する。第二ディスク 230 の往復運動はステム 246 に伝えられる。

## 【0025】

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, 218 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。

40

## 【0026】

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第一ディスク 30 および第二ディスク 230 を用いている。ハウジング 51, 251 はシリンダヘッド 41 上に設けられる。ハウジング 51, 251 内に収納された四つの電磁石 60, 160, 260, 360 を構成するコイル 62, 162, 262, 362 は、配線 201, 202, 203, 204, 205 により、電源 200 に直列的に接続されている。第一ディスク 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 へ延びている。アーム部 31 は電磁石 60, 160 により吸引されて矢印 30a で示す方向に揺動（回転）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

50

れ、アーム部 3 1 は軸受部 3 8 を中心として回転する。アーム部 3 1 の上側の表面は電磁石 6 0 と向かい合っている。アーム部 3 1 には長穴 2 2 が設けられ、長穴 2 2 にステム 4 6 のピン 2 1 が嵌め合わせられている。

【0027】

第二ディスク 2 3 0 はアーム部 2 3 1 と軸受部 2 3 8 とを有し、アーム部 2 3 1 が一方端 2 3 2 から他方端 2 3 3 へ延びている。アーム部 2 3 1 は電磁石 2 6 0 , 3 6 0 により吸引されて矢印 3 0 a で示す方向に揺動（回転）する部材である。アーム部 2 3 1 の端部に軸受部 2 3 8 が取付けられ、アーム部 2 3 1 は軸受部 2 3 8 を中心として回転する。アーム部 2 3 1 の上側の表面は電磁石 2 6 0 と向かい合っており、下側の表面は電磁石 3 6 0 と向かい合っている。アーム部 2 3 1 には長穴 2 2 2 が設けられ、長穴 2 2 2 にステム 2 4 6 のピン 2 2 1 が嵌め合わせられている。

10

【0028】

軸受部 3 8 は円筒形状であり、その内部にはトーションバー 3 6 が収納されている。トーションバー 3 6 の第一の端部は本体としてのハウジング 5 1 にスプライン嵌合で嵌め合わせられ、他方の端部は軸受部 3 8 に嵌め合わせられる。これにより、軸受部 3 8 が回転しようとする、この回転に逆らう力がトーションバー 3 6 から軸受部 3 8 へ伝えられる。そのため、軸受部 3 8 は常に中立状態に位置決めされる。一方端 3 2 では、第一ディスク 3 0 と接触するようにステム 4 6 が設けられ、ステム 4 6 はステムガイド 4 5 により案内される。ステム 4 6 および第一ディスク 3 0 は矢印 3 0 a で示す方向に揺動運動することが可能である。

20

【0029】

軸受部 2 3 8 は円筒形状であり、その内部にはトーションバー 2 3 6 が収納されている。トーションバー 2 3 6 の第一の端部はハウジング 2 5 1 にスプライン嵌合で嵌め合わせられ、他方の端部は軸受部 2 3 8 に嵌め合わせられる。これにより、軸受部 2 3 8 が回転しようとする、この回転に逆らう力がトーションバー 2 3 6 から軸受部 2 3 8 へ加えられる。そのため、軸受部 2 3 8 は常に中立状態に位置決めされる。一方端 2 3 2 では、第二ディスク 2 3 0 と接触するようにステム 2 4 6 が設けられ、ステム 2 4 6 はステムガイド 2 4 5 により案内される。ステム 2 4 6 および第二ディスク 2 3 0 は矢印 3 0 a で示す方向に揺動運動することが可能である。

30

【0030】

シリンダヘッド 4 1 上に、向かい合うように二つのハウジング 5 1 , 2 5 1 が取付けられる。シリンダヘッド 4 1 の下部には吸気ポート 1 8 , 2 1 8 が設けられ、吸気ポート 1 8 , 2 1 8 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 1 8 , 2 1 8 内を混合気または空気が通過する。吸気ポート 1 8 , 2 1 8 と燃焼室との間にはバルブシート 4 2 , 2 4 2 が設けられ、バルブシート 4 2 , 2 4 2 により第一駆動弁 1 4 および第二駆動弁 2 1 4 の密閉性を高めることができる。

【0031】

シリンダヘッド 4 1 には、吸気バルブとしての第一駆動弁 1 4 および第二駆動弁 2 1 4 が取付けられている。第一駆動弁 1 4 および第二駆動弁 2 1 4 は、長手方向に延びるバルブステム 1 2 , 2 1 2 と、バルブステム 1 2 , 2 1 2 の端部に取付けられた傘部 1 3 , 2 1 3 とを有する。バルブステム 1 2 , 2 1 2 はステムガイド 4 3 , 2 4 3 により案内される。バルブステム 1 2 , 2 1 2 の上端部はスプリングリテーナ 1 9 , 2 1 9 と嵌め合わせられており、スプリングリテーナ 1 9 , 2 1 9 とともに駆動する。スプリングリテーナ 1 9 , 2 1 9 はバルブスプリング 1 7 , 2 1 7 により付勢されている。このため、スプリングリテーナ 1 9 , 2 1 9 はバルブスプリング 1 7 , 2 1 7 によって上方向に付勢されている。

40

【0032】

第一ディスク 3 0 および第二ディスク 2 3 0 の他方端 3 3 , 2 3 3 では、軸受部 3 8 , 2 3 8 とハウジング 5 1 , 2 5 1 との間にベアリング 5 9 , 2 5 9 が配置される。ベアリング 5 9 , 2 5 9 は、ボールベアリングおよびニードルベアリングのいずれであってもよ

50

い。ステム 46, 246 はバルブステム 12, 212 と接触している。

【0033】

図 2 は、コイルの斜視図である。図 2 を参照して、コイル 62 は円形状であり、たとえば銅線により構成される。コイル 62 周囲に磁束が発生し、この磁束により磁性体からなる第一および第二ディスクを引付けることが可能である。

【0034】

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、駆動前には第一ディスク 30 は電磁石 60, 160 の間に位置決めされ、第二ディスク 230 は電磁石 260, 360 の間に位置決めされる。この位置はトーションバー 36, 236 のねじり力により決定される。第一ディスク 30 および第二ディスク 230 が上側の電磁石 60, 260 か下側の電磁石 160, 360 のいずれかに引寄せられるように所定の振幅および周期の電流を電源 200 から流す。これにより、第一ディスク 30 および第二ディスク 230 は、たとえば上側の電磁石 60, 260 に引付けられる。第一ディスク 30, 第二ディスク 230 のアーム部 31, 231 が上方向へ回動すればトーションバー 36, 236 がねじられて、このトーションバー 36, 236 が逆方向へアーム部 31, 231 を動かそうとする。しかしながら、上側の電磁石 60, 260 による引付け力が強いため、アーム部 31, 321 はさらに上方向へ回動し、最終的には、アーム部 31, 231 が上側の電磁石 60, 260 と接触する。アーム部 31, 231 が上方向に動くにつれて、バルブスプリング 17, 217 で上方向に押圧される第一駆動弁 14 および第二駆動弁 214 がアーム部 31, 231 とともに上方向に移動する。これにより第一駆動弁 14 および第二駆動弁 214 が閉じられる。

【0035】

第一駆動弁 14 および第二駆動弁 214 を開ける場合には、アーム部 31, 231 を下方向へ動かす必要がある。この場合には、まずコイル 62, 262 に流れる電流を止めるか、または小さくする。これにより、電磁石 60, 260 とアーム部 31, 231 とで働く電磁力が小さくなる。アーム部 31, 231 にはトーションバー 36, 236 によりねじり力が働いているため、このねじり力（弾性力）が電磁力に打ち勝ち、アーム部 31, 231 は図 1 の中立位置まで移動する。

【0036】

次に、コイル 162, 362 に電流を流す。これにより、コイル 162, 362 周囲で磁界が発生し、磁性体からなるアーム部 31, 231 は下側の電磁石 160, 360 に引付けられる。この場合にも、ステム 46, 246 がアーム部 31, 231 に押されるため下方向に移動する。下側の電磁石 160, 360 による引付け力がトーションバー 36, 236 によるねじり力に打ち勝ち、最終的には、下側の電磁石 160, 360 にアーム部 31, 231 が接触する。このとき、第一駆動弁 14 および第二駆動弁 214 も下方向へ動き開弁状態となる。

【0037】

このように上方向の動きと下方向の動きとを繰り返すことにより、アーム部 31 は矢印 30a で示す方向に回動する。アーム部 31, 231 が回動すると、この回動が第一駆動弁 14, 第二駆動弁 214 に伝わり、第一駆動弁 14 および第二駆動弁 214 が上下方向（矢印 10 で示す方向）に駆動する。

【0038】

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、4 つのコイル 62, 162, 262, 362 が配線 201 から 205 で一つに結線されているため回路構成が簡素化され、搭載性が向上し、さらにコストの低減を図ることができる。また、それぞれのコイル 62, 162, 262, 362 を別々に制御する必要がないため動作が確実に保証される。

【0039】

（実施の形態 2）

図 3 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 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 ではコイルに流れる電流の向きが実施の形態 1 と異なる。すなわち、実施の形態 2 では、コイル 6 2 のうち、コイル 2 6 2 と近接する側においては電流は紙面の手前側から奥側へ流れる。これにより矢印 6 2 a に示す方向に磁束が発生する。これに対して、コイル 2 6 2 では、隣接するコイル 6 2 に近い部分において電流が紙面の奥側から手前側へ流れる。これにより矢印 2 6 2 a で示す方向に磁束が発生する。すなわち、実施の形態 2 に従った電磁駆動弁 1 は電磁力と弾性力との協働により作動する電磁駆動弁であって、バルブステム 1 2 , 2 1 2 を有し、バルブステム 1 2 , 2 1 2 が延びる方向 ( 矢印 1 0 ) に沿って往復運動する第一駆動弁 1 4 および第二駆動弁 2 1 4 と、第一駆動弁 1 4 および第二駆動弁 2 1 4 と連動する一方端 3 2 , 2 3 2 から他方端 3 3 , 2 3 3 へ延び、他方端 3 3 , 2 3 3 で延びる中心軸 3 5 , 2 3 5 を中心に揺動する第一ディスク 3 0 および第二ディスク 2 3 0 と、第一ディスク 3 0 および第二ディスク 2 3 0 を揺動させ、互いに隣接するように配置される第一および第二コイルとしてのコイル 6 2 , 2 6 2 とを備える。第一および第二のコイル 6 2 , 2 6 2 で生じる磁束の向き ( 矢印 6 2 a , 2 6 2 a ) が同じ向きになるようにコイル 6 2 , 2 6 2 に通電される。

#### 【 0 0 4 0 】

下側のコイル 1 6 2 , 3 6 2 でも同様に隣接する部分での磁束の向きが同じ向きとなるようにコイル 1 6 2 , 3 6 2 に通電される。

#### 【 0 0 4 1 】

コイル 6 2 , 1 6 2 , 2 6 2 , 3 6 2 は単一結線されていてもよく、別々に結線されていてもよい。

#### 【 0 0 4 2 】

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、隣接するコイル 6 2 , 1 6 2 間で同じ方向に磁束が発生するため隣接する二つのコイル 6 2 , 2 6 2 での磁気の干渉を低減できる。その結果、確実に動作を行なうことができる。

#### 【 0 0 4 3 】

##### ( 実施の形態 3 )

図 4 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 4 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、上側の電磁石 6 0 , 2 6 0 において、コイル 6 2 が共有されている点で、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 3 に従った電磁駆動弁 1 は、電磁力と弾性力との協働により作動する電磁駆動弁であって、バルブステム 1 2 , 2 1 2 を有し、バルブステム 1 2 , 2 1 2 が延びる方向に沿って往復運動する第一および第二駆動弁 1 4 , 2 1 4 と、第一および第二駆動弁 1 4 , 2 1 4 と連動する一方端 3 2 , 2 3 2 から他方端 3 3 , 2 3 3 へ延び、他方端 3 3 , 2 3 3 で延びる中心軸 3 5 , 2 3 5 を中心に揺動する第一および第二ディスク 3 0 , 2 3 0 と、第一および第二ディスク 3 0 , 2 3 0 を揺動させ、互いに隣接するように配置される電磁石 6 0 , 2 6 0 とを備える。二つの電磁石 6 0 , 2 6 0 は共通の閉弁用のコイル 6 2 を有する。この実施の形態では、上側の電磁石 6 0 , 2 6 0 がコイル 6 2 を共有しているが、これに限られず、上側の閉弁用の電磁石 6 0 , 2 6 0 が各々別のコイルを有し、下側の閉弁用の電磁石 1 6 0 , 3 6 0 が共通のコイルを有していてもよい。

#### 【 0 0 4 4 】

このように構成された実施の形態 3 に従った電磁駆動弁では、二つの電磁石のコイルを共通化するため、回路構成が簡単となり、搭載性が向上し、コストの低減を図ることができる。

#### 【 0 0 4 5 】

##### ( 実施の形態 4 )

図 5 の ( A ) は、この発明の実施の形態 4 に従った電磁駆動弁の断面図であり、図 5 の ( B ) はこの発明の実施の形態 4 に従った電磁駆動弁の平面図である。図 5 の ( A ) 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 では、ハウジング 5 1 , 2 5 1 の凸部 5 2 , 2 5 2 が互いに隣接して配置され、それらが上下方向に千鳥状に配置されてい



る点で、実施の形態 1 に従った電磁駆動弁とは異なる。図 5 の ( A ) では他方端 3 3 , 2 3 3 が上下方向に千鳥状に配置されている。図 5 の ( B ) を参照して、他方端 3 3 , 2 3 3 が水平方向で千鳥状に配置されていてもよい。

#### 【 0 0 4 6 】

すなわち、実施の形態 4 に従った電磁駆動弁 1 は、電磁力と弾性力との協働により作動する電磁駆動弁であって、バルブステム 1 2 , 2 1 2 を有し、バルブステム 1 2 , 2 1 2 が延びる方向 ( 矢印 1 0 ) に沿って往復運動する第一および第二駆動弁 1 4 , 2 1 4 と、第一および第二駆動弁 1 4 , 2 1 4 と連動する一方端 3 2 , 2 3 2 から他方端 3 3 , 2 3 3 へ延び、他方端 3 3 , 2 3 3 で延びる中心軸 3 5 , 2 3 5 を中心に揺動する第一および第二ディスク 3 0 , 2 3 0 とを備える。第一および第二ディスク 3 0 , 2 3 0 の他方端 3 3 , 2 3 3 は上下または水平方向に互い違いに配置される。図 5 の ( A ) で示すように上下方向にのみ他方端 3 3 , 2 3 3 が互い違いに配置されてもよい。また、図 5 の ( B ) で示すように水平方向にのみ他方端 3 3 , 2 3 3 が互い違いに配置されてもよい。さらにこれらを組合せて上下および水平方向に他方端 3 3 , 2 3 3 が互い違いに配置されてもよい。

10

#### 【 0 0 4 7 】

図 5 で示すように、他方端 3 3 , 2 3 3 が互いに隣接するように設けられるため、実施の形態 1 から 3 に比べて第一駆動弁 1 4 および第二駆動弁 2 1 4 は互いに離れて位置する。このときの第一駆動弁 1 4 と第二駆動弁 2 1 4 との距離は L となる。

#### 【 0 0 4 8 】

図 6 は、比較例に従った電磁駆動弁の断面図である。図 6 を参照して、他方端 3 3 , 2 3 3 が互い違いに配置されない場合には、第一駆動弁 1 4 と第二駆動弁 2 1 4 との幅 L は図 5 で示すものより大きくなる。これは、凸部 5 2 , 2 5 2 の位置が互いに干渉し合うためである。

20

#### 【 0 0 4 9 】

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では装置を小型化することができ、搭載性の向上を図ることができる。

#### 【 0 0 5 0 】

( 実施の形態 5 )

図 7 は、この発明の実施の形態 5 に従った電磁駆動弁の断面図である。図 7 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、ハウジング 5 1 およびベアリング 5 9 がステンレス鋼 ( S U S 3 0 4 ) などの非磁性材料で構成され、かつハウジング 5 1 とベアリング 5 9 はほぼ同一の熱膨張係数を有する。すなわち、実施の形態 5 に従った電磁駆動弁は、電磁力と弾性力との協働により作動する電磁駆動弁であって、バルブステム 1 2 を有し、バルブステム 1 2 が延びる方向に沿って往復運動する第一駆動弁 1 4 と、第一駆動弁 1 4 と連動する一方端 3 2 から他方端 3 3 へ延び、他方端 3 3 で延びる中心軸 3 5 を中心に揺動する第一ディスク 3 0 と、第一ディスク 3 0 の他方端 3 3 を保持するハウジング 5 1 と、ハウジング 5 1 と他方端 3 3 との間に介在し、ハウジング 5 1 とほぼ同一の熱膨張係数を有するベアリング 5 9 とを備え、ベアリング 5 9 とハウジング 5 1 とは非磁性材料からなる。

30

40

#### 【 0 0 5 1 】

ハウジング 5 1 とベアリング 5 9 とは同一の非磁性材料により構成されてもよく、別の非磁性材料により構成されてもよい。さらに、実施の形態 1 から 4 で示すように二つのハウジングが並べられて配置されてもよい。この場合二つの駆動弁を駆動させることとなる。

#### 【 0 0 5 2 】

このように構成された実施の形態 5 に従った電磁駆動弁ではベアリング 5 9 とハウジング 5 1 との熱膨張係数が同一であるため低温から高温にわたって転動摩擦を一定に保つことができる。さらに、他方端 3 3 における回転の支持部における磁束の漏れを防止することができる、確実な駆動を保証することができる。

50

## 【 0 0 5 3 】

## ( 実施の形態 6 )

図 8 は、この発明の実施の形態 6 に従った電磁駆動弁の断面図である。図 9 は、図 8 中の IX で示す部分を拡大して示す断面図である。図 8 および図 9 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では、ステム 4 6 とバルブステム 1 2 , 2 1 2 との間に連結プレート 6 8 が設けられる。バルブステム 1 2 , 2 1 2 の頭部（先端）には第一および第二油圧式ラッシュアジャスタ 6 9 , 2 6 9 が配置され、第一および第二油圧式ラッシュアジャスタ 6 9 , 2 6 9 にオイル 5 6 7 を提供するための油送路 6 7 が連結プレート 6 8 に設けられている。第一および第二油圧式ラッシュアジャスタ 6 9 , 2 6 9 は連結プレート 6 8 とバルブステム 1 2 , 2 1 2 との間の隙間を埋めるための機構である。第一および第二油圧式ラッシュアジャスタ 6 9 , 2 6 9 のオイルは油送路 6 7 により互いに流通する。

10

## 【 0 0 5 4 】

この実施の形態では、一つの第一ディスク 3 0 が第一駆動弁 1 4 および第二駆動弁 2 1 4 を駆動する場合を説明しているが、これに限られず三つ以上の駆動弁を一つの第一ディスク 3 0 が駆動してもよい。

## 【 0 0 5 5 】

すなわち、実施の形態 6 に従った電磁駆動弁は、電磁力と弾性力との協働により作動する電磁駆動弁であって、バルブステム 1 2 , 2 1 2 を有し、バルブステム 1 2 , 2 1 2 が延びる方向に沿って往復運動する第一および第二駆動弁 1 4 , 2 1 4 と、第一および第二駆動弁 1 4 , 2 1 4 と連動する一方端 3 2 から他方端 3 3 へ延び、他方端 3 3 で延びる中心軸 3 5 を中心に揺動する第一ディスク 3 0 と、第一および第二駆動弁 1 4 , 2 1 4 の頭部に設けられた第一および第二油圧式ラッシュアジャスタ 6 9 , 2 6 9 と、第一および第二油圧式ラッシュアジャスタ 6 9 , 2 6 9 を連結し、その内部に第一および第二油圧式ラッシュアジャスタ 6 9 , 2 6 9 にオイル 5 6 7 を供給する油送路 6 7 が設けられ、第一ディスク 3 0 と連動する連結プレート 6 8 とを備える。このように構成された実施の形態 6 に従った電磁駆動弁では、連結プレート 6 8 と第一および第二油圧式ラッシュアジャスタ 6 9 , 2 6 9 により各々の第一および第二駆動弁 1 4 , 2 1 4 のタペットクリアランスを吸収でき、タペット音の発生を防止することができる。

20

## 【 0 0 5 6 】

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。まず、互いに平行な二つのディスクの間に電磁石を配置するような構成としてもよい。

30

## 【 0 0 5 7 】

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 】

## 【 0 0 5 8 】

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。

40

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 5 9 】

【 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 】 コイルの斜視図である。

【 図 3 】 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 4 】 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 5 】 図 5 の ( A ) は、この発明の実施の形態 4 に従った電磁駆動弁の断面図であり、図 5 の ( B ) は、この発明の実施の形態 4 に従った電磁駆動弁の平面図である。

50

【図 6】比較例に従った電磁駆動弁の断面図である。

【図 7】この発明の実施の形態 5 に従った電磁駆動弁の断面図である。

【図 8】この発明の実施の形態 6 に従った電磁駆動弁の断面図である。

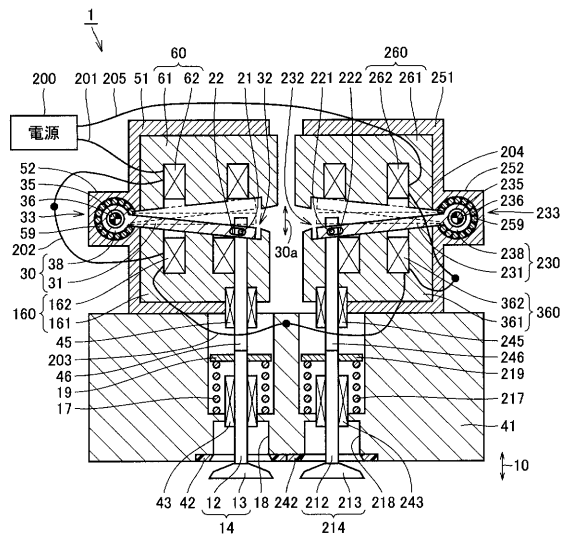
【図 9】図 8 中の IX で囲んだ部分を拡大して示す断面図である。

【符号の説明】

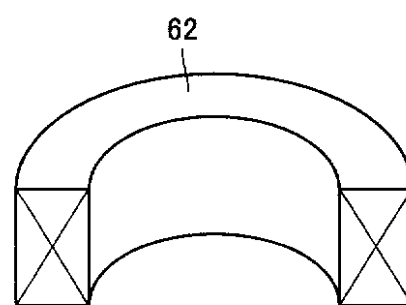
【 0 0 6 0 】

1 電磁駆動弁、12, 112 バルブステム、13, 113 傘部、14 第一駆動弁、30 ディスク、31 アーム部、32 一方端、33 他方端、38 軸受部、60, 160, 260, 360 電磁石、62, 162, 262, 362 コイル。

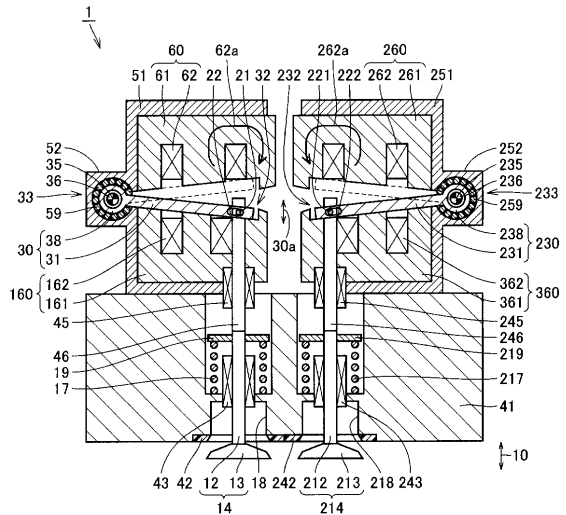
【図 1】



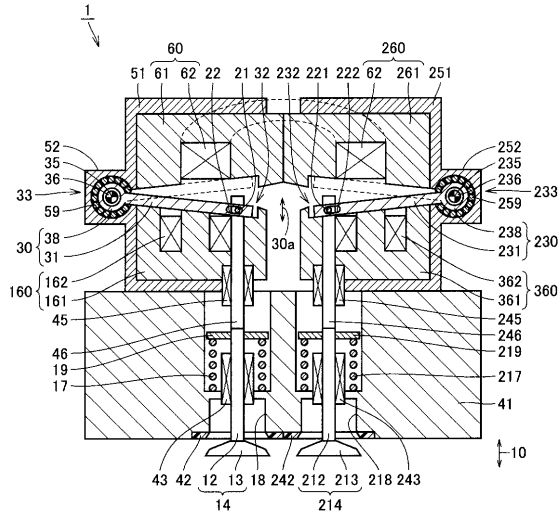
【図 2】



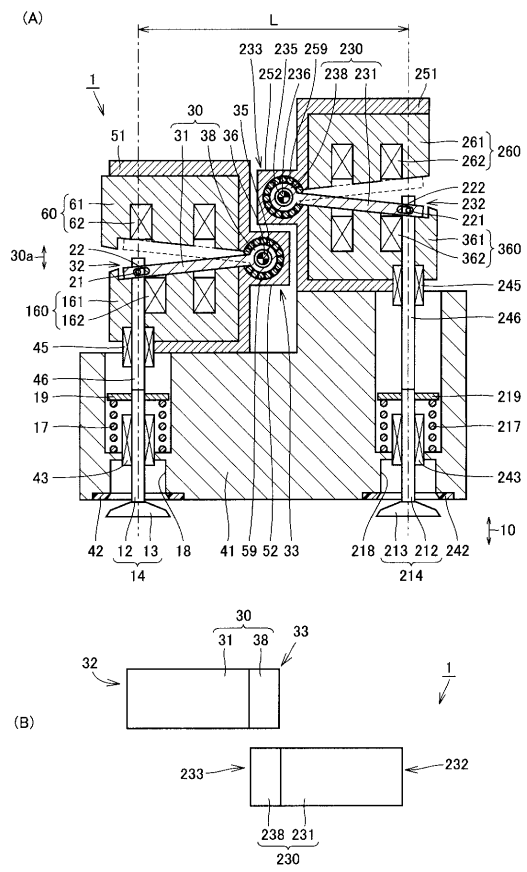
【図 3】



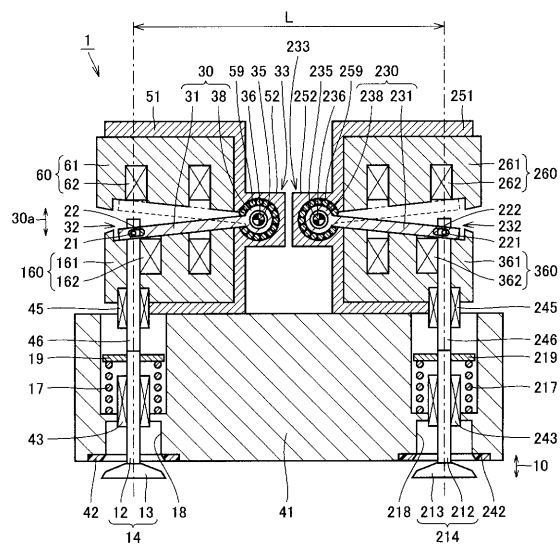
【図 4】



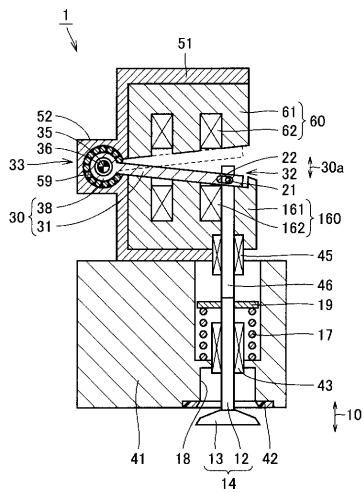
【図 5】



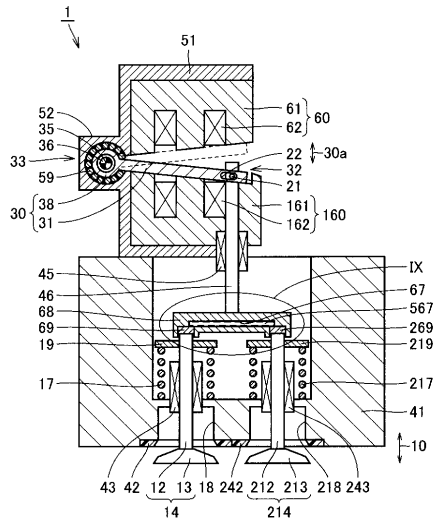
【図 6】



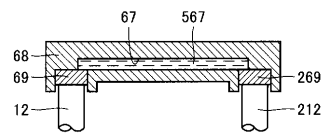
【図 7】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 3G018 AB09 BA27 DA35 DA36 DA38 DA83 FA01 FA06 FA07 GA02  
3H106 DA07 DA25 DA32 DB22 DB34 DC02 DD12 EE03 EE16 EE22  
EE34 GA02 GC26 KK17