

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4187251号
(P4187251)

(45) 発行日 平成20年11月26日(2008.11.26)

(24) 登録日 平成20年9月19日(2008.9.19)

| | |
|--------------------------------|-------------------------|
| (51) Int.Cl. | F I |
| B 6 0 T 8/38 (2006.01) | B 6 0 T 8/38 |
| F 1 6 K 31/06 (2006.01) | F 1 6 K 31/06 3 0 5 E |
| G 0 1 L 9/16 (2006.01) | F 1 6 K 31/06 3 0 5 Z |
| | F 1 6 K 31/06 3 1 0 A |
| | F 1 6 K 31/06 3 2 0 Z |
| | 請求項の数 7 (全 19 頁) 最終頁に続く |

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2004-98725 (P2004-98725) | (73) 特許権者 | 000226677 |
| (22) 出願日 | 平成16年3月30日(2004.3.30) | | 日信工業株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2005-280536 (P2005-280536A) | | 長野県上田市国分840番地 |
| (43) 公開日 | 平成17年10月13日(2005.10.13) | (74) 代理人 | 100090387 |
| 審査請求日 | 平成18年4月21日(2006.4.21) | | 弁理士 布施 行夫 |
| | | (74) 代理人 | 100090398 |
| | | | 弁理士 大淵 美千栄 |
| | | (72) 発明者 | 高柳 明秀 |
| | | | 長野県上田市大字国分840番地 日信工業株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 篠原 達哉 |
| | | | 長野県上田市大字国分840番地 日信工業株式会社内 |
| | | | 最終頁に続く |

(54) 【発明の名称】 車両用ブレーキ液圧制御装置及び常閉型の電磁弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

流路におけるブレーキ用の作動液の液圧を検出する液圧検出手段と、検出された液圧に基づいて流路に設けられた電磁弁を制御する電子制御部と、を有する車両用ブレーキ液圧制御装置において、

前記電磁弁は、常閉型の電磁弁を含み、

前記常閉型の電磁弁は、固定コアと、可動コアと、可動コア駆動用のコイルと、を有し、

前記液圧検出手段は、前記作動液が直接または間接的に作用するように前記固定コアに設けられた磁歪素子を備え、

可動コア駆動用のコイルは、前記磁歪素子の周囲に前記作動液と非接触状態に配置され、前記磁歪素子の歪をインダクタンスの変化として検出する検出コイルとして兼用し、

前記可動コア駆動用のコイルに、前記可動コアを駆動するための駆動電流を供給するとともに、前記駆動電流に重畳して前記可動コア駆動用のコイルを前記検出コイルとして機能させるためのインダクタンス変化検出用の交流電流を供給する電流供給手段と、

前記可動コア駆動用のコイルの出力信号から交流信号を分離検出する手段と、

検出された交流信号から前記インダクタンスの変化として前記液圧を計測する処理を行う手段と、を有し、

前記常閉型の電磁弁の非動作時には、前記電流供給手段から前記可動コア駆動用のコイルへ入力される交流電流の最大電流値が前記可動コアを駆動させない電流値以下に設定さ

れ、

前記常閉型の電磁弁の動作時には、前記電流供給手段から前記可動コア駆動用のコイルへ入力される交流電流の最小電流値が可動コアの動作を維持する電流値以上に設定され、前記電子制御部は、計測された前記液圧に基づいて電磁弁を制御する車両用ブレーキ液圧制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記磁歪素子は、前記作動液の液圧が直接的に作用する位置に配置され、かつその表面に前記作動液が直接接触しないためのコーティングが施されている車両用ブレーキ液圧制御装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 において、

前記液圧検出手段は、

前記作動液の液圧を前記磁歪素子に対して間接的に伝達する圧力伝達部材を有する車両用ブレーキ液圧制御装置。

【請求項 4】

請求項 2 において、

前記磁歪素子は、前記流路に連通する有底受圧孔を有する筒状部の一部または全部として形成され、

前記検出コイルは、前記筒状部の周囲に配置される車両用ブレーキ液圧制御装置。

20

【請求項 5】

請求項 3 において、

前記磁歪素子は、前記流路に連通する有底受圧孔を有する筒状部の一部または全部として形成され、

前記検出コイルは、前記筒状部の周囲に配置され、

前記圧力伝達部材は、前記有底受圧孔の底部に接触する押圧部と、前記液圧を受ける受圧部と、が形成され、

前記受圧部で受けた前記液圧を前記押圧部を介して前記磁歪素子に伝達する車両用ブレーキ液圧制御装置。

【請求項 6】

30

請求項 1 ~ 5 のいずれかにおいて、

前記液圧検出手段は、

前記検出コイルによって発生される磁界方向に向けてバイアス磁界を前記磁歪素子に対して発生する手段をさらに有する車両用ブレーキ液圧制御装置。

【請求項 7】

作動液制御用の常閉型の電磁弁において、

固定コアと、可動コアと、前記可動コア駆動用のコイルと、前記作動液の液圧が直接又は間接的に作用するように前記固定コアに配置された磁歪素子を備え、

前記固定コアの周囲に配置された前記可動コア駆動用のコイルを、前記磁歪素子の歪をインダクタンスの変化として検出するための検出コイルとして兼用し、

40

前記可動コア駆動用のコイルは、電流供給手段から可動コアを駆動するための駆動電流が供給されるとともに、前記駆動電流に重畳して前記可動コア駆動用のコイルを前記検出コイルとして機能させるためのインダクタンス変化検出用の交流電流が供給され、

前記可動コア駆動用のコイルの出力信号からは、交流信号を分離検出する手段を用いて前記交流信号が分離検出され、

検出された前記交流信号から前記インダクタンスの変化として前記液圧を計測する処理が行なわれ、

前記常閉型の電磁弁の非動作時には、前記電流供給手段から前記可動コア駆動用のコイルへ入力される交流電流の最大電流値が前記可動コアを駆動させない電流値以下に設定され、

50

前記常閉型の電磁弁の動作時には、前記電流供給手段から前記可動コア駆動用のコイルへ入力される交流電流の最小電流値が可動コアの動作を維持する電流値以上に設定される常閉型の電磁弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、作動液の流路を開閉する電磁弁を有する車両用ブレーキ液圧制御装置及び作動液制御用の常閉型の電磁弁に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば車両用ブレーキ液圧制御装置は、作動液の流路を開閉する電磁弁（ソレノイド・バルブ）や、作動液の液圧を検出する手段としての圧力センサなどが組み込まれている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

このような圧力センサとしては、歪ゲージが一般に用いられており、車両用ブレーキ液圧制御装置における電子制御部と電氣的に接続された精密電気部品である。

【0004】

しかしながら、このような圧力センサは、車両用ブレーキ液圧制御装置に用いる場合、流路上に圧力センサを配置せざるを得ない点と、液密性を考慮することによる組付性の低下や、電子制御部との接続を考慮することによるレイアウトの自由度が低かった。

【特許文献1】特開2003-341499号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、液圧検出手段の組み付け性及びレイアウト性を向上させた車両用ブレーキ液圧制御装置を提供することを目的とする。また、本発明は、作動液の流路における液圧を効率よく検出できる機能を備える常閉型の電磁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】

【0006】

(1) 上記課題を解決するため、本発明は、
流路におけるブレーキ用の作動液の液圧を検出する液圧検出手段と、検出された液圧に基づいて流路に設けられた電磁弁を制御する電子制御部と、を有する車両用ブレーキ液圧制御装置において、

前記電磁弁は、常閉型の電磁弁を含み、

前記常閉型の電磁弁は、固定コアと、可動コアと、可動コア駆動用のコイルと、を有し、

前記液圧検出手段は、前記作動液が直接または間接的に作用するように前記固定コアに設けられた磁歪素子を備え、

可動コア駆動用のコイルは、前記磁歪素子の周囲に前記作動液と非接触状態に配置され、前記磁歪素子の歪をインダクタンスの変化として検出する検出コイルとして兼用し、

前記可動コア駆動用のコイルに、前記可動コアを駆動するための駆動電流を供給するとともに、前記駆動電流に重畳して前記可動コア駆動用のコイルを前記検出コイルとして機能させるためのインダクタンス変化検出用の交流電流を供給する電流供給手段と、

前記可動コア駆動用のコイルの出力信号から交流信号を分離検出する手段と、
検出された交流信号から前記インダクタンスの変化として前記液圧を計測する処理を行なう手段と、を有し、

前記常閉型の電磁弁の非動作時には、前記電流供給手段から前記可動コア駆動用のコイルへ入力される交流電流の最大電流値が前記可動コアを駆動させない電流値以下に設定され、

前記常閉型の電磁弁の動作時には、前記電流供給手段から前記可動コア駆動用のコイル

10

20

30

40

50

へ入力される交流電流の最小電流値が可動コアの動作を維持する電流値以上に設定され、
前記電子制御部は、計測された前記液圧に基づいて電磁弁を制御することを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、磁歪素子を用いることで、制御側との電氣的な接続は検出コイルだけとなり、構造が簡単で、組み付け性及びレイアウト性が向上する。また、磁歪素子と検出コイルとは、電氣的及び機械的に非接触であるため、電氣的及び機械的なノイズが双方に伝達しにくい。

本発明によれば、液圧検出手段を電磁弁と共に車両用ブレーキ液圧制御装置に組み付けることができ、液圧検出手段のための配置スペースが省けるため、車両用ブレーキ液圧制御装置におけるレイアウトの自由度が向上する。また、電磁弁の固定コアにおける液圧を計測することができるので、各車輪ブレーキの液圧状態を確認することができる。したがって、車両用ブレーキ液圧制御装置を精度よく制御することができる。さらに、固定コア内の磁歪素子の変形を液圧の計測に用いることで、作動液回路上に別途圧力センサを配置する必要がなく、コンパクトな車両用ブレーキ液圧制御装置とすることができる。

本発明によれば、既存の電磁弁のコイルを用いることで、別途検出コイルを配置する必要がなく、組付工数や部品点数を削減することができ、レイアウト性が向上すると共に、コンパクトな車両用ブレーキ液圧制御装置とすることができる。

【 0 0 0 8 】

(2) 本発明において、

前記磁歪素子は、前記作動液の液圧が直接的に作用する位置に配置され、かつその表面に前記作動液が直接接触しないためのコーティングが施される構成を採用しても良い。

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、磁歪素子が液圧の変化に対して敏感に歪みを発生し、それをインダクタンス変化として電氣的に検出することができ、精度の高い液圧の変化を計測することができる。また、磁歪素子がコーティングされていることで、磁歪素子が作動液と接触することによって劣化することを防止できる。

【 0 0 1 0 】

(3) 本発明において、

前記液圧検出手段は、
前記作動液の液圧を前記磁歪素子に対して間接的に伝達する圧力伝達部材を有する構成を採用しても良い。

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、磁歪素子が作動液と直接接触することによる劣化を防止できる。

【 0 0 1 2 】

(4) 本発明において、

前記磁歪素子は、前記流路に連通する有底受圧孔を有する筒状部の一部または全部として形成され、

前記検出コイルは、前記筒状部の周囲に配置される構成を採用しても良い。

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、磁歪素子が筒状部を有することで、検出コイルを磁歪素子に対して容易に配置させることができ、効率的にインダクタンスの変化を検出することができる。

【 0 0 1 4 】

(5) 本発明において、

前記磁歪素子は、前記流路に連通する有底受圧孔を有する筒状部の一部または全部として形成され、

前記検出コイルは、前記筒状部の周囲に配置され、

前記圧力伝達部材は、前記有底受圧孔の底部に接触する押圧部と、前記液圧を受ける受圧部と、が形成され、

前記受圧部で受けた前記液圧を前記押圧部を介して前記磁歪素子に伝達する構成を採用

10

20

30

40

50

しても良い。

【0015】

本発明によれば、磁歪素子が筒状部を有することで、検出コイルを磁歪素子に対して容易に配置させることができ、効率的にインダクタンスの変化を検出することができる。また、本発明によれば、磁歪素子が作動液と直接接触することによる劣化を防止できる。

【0016】

(6)本発明において、

前記液圧検出手段は、

前記検出コイルによって発生される磁界方向に向けてバイアス磁界を前記磁歪素子に対して発生する手段をさらに有する構成を採用しても良い。

10

【0017】

本発明によれば、バイアス磁界を発生することで、磁歪素子の歪み変化を大きくすることができ、検出コイルによって効率的にインダクタンスの変化を検出することができる。

【0018】

【0019】

【0020】

【0021】

【0022】

【0023】

【0024】

20

(7)また、上記課題を解決するため、本発明に係る作動液制御用の常閉型の電磁弁は、

固定コアと、可動コアと、前記可動コア駆動用のコイルと、前記作動液の液圧が直接又は間接的に作用するように前記固定コアに配置された磁歪素子を備え、

前記固定コアの周囲に配置された前記可動コア駆動用のコイルを、前記磁歪素子の歪をインダクタンスの変化として検出するための検出コイルとして兼用し、

前記可動コア駆動用のコイルは、電流供給手段から可動コアを駆動するための駆動電流が供給されるとともに、前記駆動電流に重畳して前記可動コア駆動用のコイルを前記検出コイルとして機能させるためのインダクタンス変化検出用の交流電流が供給され、

前記可動コア駆動用のコイルの出力信号からは、交流信号を分離検出する手段を用いて前記交流信号が分離検出され、

30

検出された前記交流信号から前記インダクタンスの変化として前記液圧を計測する処理が行なわれ、

前記常閉型の電磁弁の非動作時には、前記電流供給手段から前記可動コア駆動用のコイルへ入力される交流電流の最大電流値が前記可動コアを駆動させない電流値以下に設定され、

前記常閉型の電磁弁の動作時には、前記電流供給手段から前記可動コア駆動用のコイルへ入力される交流電流の最小電流値が可動コアの動作を維持する電流値以上に設定されることを特徴とする。

【0025】

40

本発明によれば、液圧検出手段を電磁弁と共に車両用ブレーキ液圧制御装置に組み付けることができ、液圧検出手段のための配置スペースが省けるため、車両用ブレーキ液圧制御装置におけるレイアウトの自由度が向上する。

【0026】

さらに、このように磁歪素子を用いることで、制御側との電気的な接続は検出コイルだけとなり、電磁弁の組み付け性を低下させることなく電磁弁における液圧を検出することができる。また、磁歪素子は、制御側と電気的及び機械的に非接触で構成することができるため、電磁弁の構造をあまり複雑にすることなく固定コアに配置させることができる。

【0027】

【0028】

50

本発明によれば、既存の電磁弁のコイルを用いることで、別途検出コイルを配置する必要がなく、組付工数や部品点数を削減することができる。

【 0 0 2 9 】

【 0 0 3 0 】

本発明によれば、電磁弁の作動中であっても、コイルの出力信号から液圧を計測することができる。

【 0 0 3 1 】

【 0 0 3 2 】

【 0 0 3 3 】

【発明を実施するための最良の形態】

10

【 0 0 3 4 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 3 5 】

図 1 は、車両用ブレーキ液圧制御装置の正面図である。図 2 ~ 6 は、参考例 1 ~ 5に係る車両用ブレーキ制御装置の液圧検出手段の縦断面図である。図 7、図 8、図 10 及び図 11 は、液圧の検出を説明する各種波形図である。図 9 は、本発明の実施の形態に係る車両用ブレーキ液圧制御装置の常閉型の電磁弁の縦断面図である。図 12 は、電子制御部を説明するブロック図である。

【 0 0 3 6 】

図 1 に示す車両用ブレーキ液圧制御装置 1は、自動車等の各車輪のブレーキ本体（図示せず）に作用するブレーキ用の作動液の液圧（ブレーキ液圧）を制御するものである。

20

【 0 0 3 7 】

車両用ブレーキ液圧制御装置 1 は、作動液の流出入を制御する複数の電磁弁 10 や流路 5 における作動液の液圧を検出する液圧検出手段（圧力センサ）70 などを有する液圧制御部 A と、検出された液圧に基づいて流路に設けられた電磁弁 10 を制御する電気制御する電子制御部 B と、を有する。

【 0 0 3 8 】

液圧制御部 A は、作動液の流路 5 が形成された金属製のハウジング 4 に配置された複数の電磁弁 10 と、作動液の流路 5 の途中に配置された液圧検出手段 70 と、図示せぬプランジャポンプ駆動装置やプランジャポンプなどの油圧部品と、ハウジング 4 に固定されプランジャポンプを駆動するための電動モータ 2 と、を有する。

30

【 0 0 3 9 】

電子制御部 B は、カバー 3 内に配置された基板 8 と、基板 8 に形成された複数の電子部品を含む回路と、を含み、液圧制御部 A の電動モータ 2、電磁弁 10、液圧検出手段 70 などと電氣的に接続されている。

【 0 0 4 0 】

液圧検出手段 70は、図 1 ~ 6 及び図 9 に示すように、作動液の液圧が直接または間接的に作用するように設けられた磁歪素子 72 と、磁歪素子 72 の周囲に作動液と非接触状態に配置され、磁歪素子 72 の歪をインダクタンスの変化として検出する検出コイル 73（24）と、を備え、インダクタンスの変化として液圧を計測する。

40

【 0 0 4 1 】

このように液圧検出手段 70 に磁歪素子 72 を用いることで、制御側との電氣的な接続は検出コイル 73 だけとなり、構造が簡単で、組み付け性及びレイアウト性が向上する。また、磁歪素子 72 と検出コイル 73 とは、電氣的及び機械的に非接触であるため、電氣的及び機械的なノイズが双方に伝達しにくい。

【 0 0 4 2 】

（参考例 1）

参考例 1に係る車両用ブレーキ制御装置 1 の液圧検出手段 70 は、図 2 に示すように、作動液の流路 5 の途中に配置される。

【 0 0 4 3 】

50

磁歪素子 7 2 は、作動液の液圧が直接的に作用する位置に配置され、かつその表面に作動液が直接接触しないためのコーティングが施されている。コーティングの種類は、磁歪素子 7 2 が作動液と接触することで劣化しないためのものであれば、適宜採用することができる。

【 0 0 4 4 】

このように磁歪素子 7 2 に対して作動液が直接的に作用することで、液圧の変化に対して敏感に歪みを発生することができ、精度の高い液圧の変化を計測することができる。また、磁歪素子 7 2 がコーティングされていることで、磁歪素子 7 2 が作動液と接触することによって劣化することを防止できる。

【 0 0 4 5 】

磁歪素子 7 2 は、流路 5 に連通する有底受圧孔 7 2 2 を有する筒状部 7 2 0 と、ハウジング 4 に固定するためのフランジ状の取付部 7 2 1 と、を有し、磁歪素子 7 2 は、筒状部 7 2 0 及び取付部 7 2 1 の全部として形成されている。磁歪素子 7 2 は、取付部 7 2 1 を装着孔 6 内に配置させ、取付部 7 2 1 から延在する筒上部 7 2 0 をハウジング 4 の端面から突出させて配置している。

【 0 0 4 6 】

検出コイル 7 3 は、リング状であって、ハウジング 4 から突出した筒状部 7 2 0 の周囲に非接触の状態を維持して配置されている。なお、参考例 1 の磁歪素子 7 2 は、筒状部 7 2 0 の全部として形成されたが、液圧による歪みが検出できる範囲で筒状部 7 2 0 の一部として形成しても良い。

【 0 0 4 7 】

このように磁歪素子 7 2 が筒状部 7 2 0 を有することで、検出コイル 7 3 を磁歪素子 7 2 に対して容易に配置させることができ、効率的に磁歪素子 7 2 の歪みによるインダクタンスの変化を検出することができる。

【 0 0 4 8 】

磁歪素子 7 2 の取付部 7 2 1 は、ハウジング 4 に流路 5 と連通して形成された複数の装着孔 6 の一つに配置され、流路 5 側の一方の端面を例えば Oリングのようなシール部材 9 によってシールされるとともに、他方の端面を例えばリング状の係止部材 7 によって抜け止めされている。

【 0 0 4 9 】

検出コイル 7 3 は、電子制御部 B の電気回路と接続するための接続端子 7 4 を有する。接続端子 7 4 は、検出コイル 7 3 から電子制御部 B 側へ延在し、図示せぬ電気回路と電気的に接続すると共に、検出コイル 7 3 を所定位置に配置させている。

【 0 0 5 0 】

したがって、流路 5 の液圧が上昇すると、磁歪素子 7 2 の有底受圧孔 7 2 2 内の液圧も上昇し、比較的薄肉に形成された筒状部 7 2 0 が伸ばされる様に変形する。この変形、すなわち歪みは、外部磁界におけるインダクタンスの変化として表れ、この結果、検出コイル 7 2 の電流値もしくは電圧値が変化することになる。

【 0 0 5 1 】

次に、参考例 1 における液圧を検出する方法について、図 7 を用いて説明する。図 7 のグラフ A は検出コイル 7 3 への入力電流特性を示し、グラフ B は流路 5 における液圧の変化を示し、グラフ C は検出コイル 7 3 におけるインダクタンスの変化を示し、グラフ D は検出コイル 7 3 から出力される電圧特性を示し、グラフ E はグラフ D の電圧特性を整流化したものであり、グラフ F は液圧検出手段 7 0 によって計測された圧力変化を示す。なお、図 7 におけるグラフ A ~ F の横軸は時間経過を示す。

【 0 0 5 2 】

図 7 のグラフ A に示すように、検出コイル 7 3 には一定振幅の交流電流が入力されている。グラフ B に示すように流路 5 の液圧を変化させたとき、磁歪素子 7 2 は歪み、グラフ C に示すようなインダクタンスの変化が起こる。このようなインダクタンスの変化は、電子制御部 B 内の分離検出手段（例えば B P F : バンドパスフィルタ）によって入力電圧と

10

20

30

40

50

分離され、グラフDに示すような検出コイル73の両端間の電圧の変化となって現れる。電子制御部Bは、このグラフDの電圧波形を整流化してグラフEを得て、さらに、これを平滑化すると共に圧力に換算することでグラフFに示すような流路5における液圧の変化を計測することができる。

【0053】

なお、一般に、磁歪素子の特性として検出コイル73の入力電流が0(A)付近において磁歪素子72の変形量(インダクタンス変化)は最小となる。したがって、検出コイル73に入力される交流電流は、グラフAに示すように、一方にバイアスした交流電流であって、電圧波形の変化が確実に検出できる程度に最低入力電流値が設定されている。

【0054】

(参考例2)

参考例2に係る車両用ブレーキ制御装置1の液圧検出手段70は、参考例1に係る液圧検出手段70と似ているが、図3に示すように、作動液の液圧を磁歪素子72に対して間接的に伝達する圧力伝達部材78を有している点などで異なる。以下、参考例1と重複する部分については、同一符号を付して説明は省略する。

【0055】

液圧検出手段70は、磁歪素子72と作動液との接触を防ぐため、流路に連通する有底受圧孔722の内周面を覆うように配置された円筒状のカバー部材76を有している。カバー部材76は、圧力伝達部材78が配置された貫通孔762と、磁歪素子72の取付部721と重ねあわされて組みつけられるフランジ部761と、を有する。カバー部材76のフランジ部761は、磁歪素子72と共に装着孔6に液密に配置されている。

【0056】

圧力伝達部材78は、円柱状であって、磁歪素子72の有底受圧孔722の底部723に接触する押圧部781と、流路5側で作動液の液圧を受ける受圧部782と、が円柱の各端面に形成されている。圧力伝達部材78は、その受圧部782と貫通孔762の途中の段差部に配置された例えばスプリングからなる弾性部材77によって押圧部781を底部723に対し常時付勢されている。また、圧力伝達部材78の外周面と貫通孔762の内壁面とは、シール部材91によってシールされると共に、貫通孔762の内壁面に沿って進退可能に配置されている。

【0057】

したがって、受圧部782で受けた液圧を押圧部781を介して磁歪素子72に伝達することで、磁歪素子72に歪みを発生させる。この歪みを、参考例1と同様に、筒状部720の周囲に配置された検出コイル73によって得られた電圧波形の変化として検出し、圧力に換算することで、液圧の変化を計測することができる。

【0058】

このように、磁歪素子72を作動液と直接接触させることがないので、磁歪素子72の劣化を防止することができる。

【0059】

(参考例3)

参考例3に係る車両用ブレーキ制御装置1の液圧検出手段70の磁歪素子72は、図4に示すように、収容部材81内に収容され、液圧の上昇によって磁歪素子72が圧縮方向に歪む点などが参考例1,2とは異なる。

【0060】

収容部材81は、流路5と連通する収容孔86を有する円筒状の収容筒部材82と、流路5とは反対側に形成された収容孔86の開口を閉塞する収容蓋部材84と、を有する。収容筒部材82の一端は、ハウジング4の装着孔6に液密に固定されている。収容孔86は、略円柱状の磁歪素子72が収容されている部分の内径よりも流路5に連通する側の内径が細く形成され、内径が変化する段差部に弾性部材77が配置されている。

【0061】

磁歪素子72は、円柱状であって、一方の端面が収容蓋部材84に接触して移動が規制

10

20

30

40

50

されている。磁歪素子 7 2 の他方の端面は、流路 5 側にあつて、作動液の液圧を受けるとともに、磁歪素子 7 2 の他方の端面と段差部との間に配置された弾性部材 7 7 の付勢力を受ける。したがって、磁歪素子 7 2 は、弾性部材の付勢力によって収容蓋部材 8 4 側に常時押し付けられている。

【 0 0 6 2 】

また、収容孔 8 6 の内周面には、液圧による磁歪素子 7 2 の縦軸方向の圧縮変形による周方向への膨張変形を許容する溝 8 2 1 が形成されている。収容孔 8 6 の内周面の溝は磁歪素子 7 2 のほぼ縦軸方向の全長に渡って形成され、収容孔 8 6 の内周面は磁歪素子 7 2 の両端部外周面とのみ接触している。

【 0 0 6 3 】

検出コイル 7 3 はハウジング 4 の端面から突出した収容筒部材 8 2 の周囲に配置されている。また、検出コイル 7 3 から延在する接続端子 7 4 は、参考例 1、2と同様に、電子制御部 B の回路と接続されている。

【 0 0 6 4 】

したがって、流路 5 の液圧が上昇すると、液圧によって磁歪素子 7 2 が収容蓋部材 8 4 側へ押されて圧縮歪みが発生する。この圧縮歪みは、インダクタンスの変化となり、検出コイル 7 2 の両端間における電圧値が変化することになる。電子制御部 B は、このようにして得られた出力信号すなわち電圧波形の変化を、圧力に換算することで、液圧の変化を計測することができる。

【 0 0 6 5 】

参考例 3の場合、参考例 1、2と異なり、液圧の上昇によって磁歪素子に圧縮歪みが生じるため、検出コイル 7 3 におけるインダクタンスの変化も参考例 1、2とは逆に現れる。

【 0 0 6 6 】

このように、磁歪素子 7 2 が一方の端部の移動を規制されて収容部材 8 1 内に配置することで、磁歪素子 7 2 を単純形状とすることができ、安定した歪み - インダクタンス特性を得ることができる。

【 0 0 6 7 】

(参考例 4)

参考例 4に係る車両用ブレーキ制御装置 1 の液圧検出手段 7 0 は、参考例 3に係る液圧検出手段 7 0 と似ているが、図 5 に示すように、作動液の液圧を磁歪素子 7 2 に対して間接的に伝達する圧力伝達部材 7 8 を有している点で異なる。以下、参考例 3と重複する部分については、同一符号を付して説明は省略する。

【 0 0 6 8 】

圧力伝達部材 7 8 は、収容孔 8 6 の内径とほぼ同じ外径を有する薄い円板状であつて、弾性部材 7 7 と磁歪素子 7 2 との間に配置される。圧力伝達部材 7 8 には、磁歪素子 7 2 に接触する押圧面と、流路 5 側で作動液の液圧及び弾性部材 7 7 の付勢力を受ける受圧面と、が形成されている。また、圧力伝達部材 7 8 は、その外周面にシール部材 9 1 が配置され、収容孔 8 6 の内周面に対し液密状態のまま摺動可能である。したがって、圧力伝達部材 7 8 は、作動液と磁歪素子 7 2 が直接接触することを防止することができる。

【 0 0 6 9 】

参考例 4に係る液圧検出手段 7 0 は、作動液の液圧を圧力伝達部材 7 8 を介して磁歪素子 7 2 に伝達することで、磁歪素子 7 2 に歪みを生じさせる。この歪みを参考例 3と同様に収容筒部材 8 2 の周囲に配置された検出コイル 7 3 によって得られた電圧波形の変化として検出し、圧力に換算することで、液圧の変化を計測することができる。

【 0 0 7 0 】

(参考例 5)

参考例 5に係る車両用ブレーキ制御装置 1 の液圧検出手段 7 0 の特徴は、前記(参考例 1) ~ (参考例 3) のように検出コイル 7 3 の入力電流として、バイアス電流を用いないことである。以下、参考例 4と重複する部分については、同一符号を付して説明は省略する

10

20

30

40

50

。

【 0 0 7 1 】

参考例 5に係る液圧検出手段 7 0 は、円柱形の磁歪素子 7 2 の両端面に第 1、第 2 の磁石 8 8、8 9 を配置させている。第 1 の磁石 8 8 は磁歪素子 7 2 の一方の端面と収容蓋部材 8 4 との間に挟持され、第 2 の磁石 8 9 は磁歪素子 7 2 の他方の端面と圧力伝達部材 7 8 との間に挟持されている。

【 0 0 7 2 】

これら第 1、第 2 の磁石 8 8、8 9 は、一方の N 極と他方の S 極とを相対向させて磁束を発生させ、検出コイル 7 3 によって発生される磁界方向に向けてバイアス磁界を磁歪素子 7 2 に対して発生する手段である。

【 0 0 7 3 】

図 8 には、図 7 と同様、参考例 5における液圧の検出方法が示されている。図 8 のグラフ G は検出コイル 7 3 への入力電流特性を示し、グラフ H は流路 5 における液圧の変化を示し、グラフ I は検出コイル 7 3 におけるインダクタンスの変化を示し、グラフ J は検出コイル 7 3 から出力される電圧特性を示し、グラフ K はグラフ L の電圧特性を整流化したものであり、グラフ L は液圧検出手段 7 0 によって検出された圧力変化を示す。なお、図 8 におけるグラフ G ~ L の横軸は時間経過を示す。

【 0 0 7 4 】

参考例 5のように、あらかじめバイアス磁界を発生させることで、図 8 のグラフ G に示すように、0 (A) を中心に振幅する交流電流を入力させても、グラフ H の液圧変化に対して、グラフ I に示すようなインダクタンスの変化を得ることができる。したがって、参考例 1 ~ 4と同様に、電子制御部 B 内の分離検出手段 (例えば BPF: バンドパスフィルタ) によって入力電圧と分離され、グラフ J に示すような電圧変化が得られ、電子制御部 B は、これをグラフ K のように整流化した後、平滑化して圧力換算するとグラフ L に示すような液圧変化を計測することができる。

【 0 0 7 5 】

このようにあらかじめバイアス磁界を発生することで、磁歪素子 7 2 の歪み変化によるインダクタンス変化を効率的に検出することができる。

【 0 0 7 6 】

(本発明の一実施の形態)

本発明の一実施の形態に係る車両用ブレーキ制御装置 1 は、上記参考例 1 ~ 5のいずれかに係る液圧検出手段 7 0 を車両用ブレーキ液圧制御装置 1 の常閉型の電磁弁 1 0 の固定コア 2 2 に設けることができる。つまり、作動液制御用の電磁弁 1 0 は、作動液の液圧が直接又は間接的に作用するように固定コア 2 2 に配置された磁歪素子 7 2 と、固定コア 2 2 の周囲に、磁歪素子の歪をインダクタンスの変化として検出するために配置された検出コイルと兼用する可動コア 3 2 駆動用のコイル 2 4 と、を備え、インダクタンスの変化として液圧を計測する。

【 0 0 7 7 】

本発明の一実施の形態に係る車両用ブレーキ制御装置 1 の常閉型の電磁弁 1 0 は、図 9 に示すように、固定コア 2 2 に液圧検出手段 7 0 が設けられている。以下、この常閉型の電磁弁 1 0 の構造について説明する。

【 0 0 7 8 】

(常閉型の電磁弁の構造)

常閉型の電磁弁 1 0 は、ハウジング 4 の装着孔 6 内に挿入され、カシメ部 9 3 でカシメ固定された薄肉円筒状のボディ 2 0 と、ボディ 2 0 の一端に固定された固定コア 2 2 と、通電によって固定コア 2 2 を励磁させるコイル 2 4 と、コイル 2 4 を覆うヨーク 2 4 a と、弁座 4 2 に対し着座可能に対向配置され、作動液の流入口 5 2 と流出口 5 1 を開閉する弁部としての弁体 3 0 と、固定コア 2 2 と弁座との間に配置され、弁座に対し弁体 3 0 と共に進退可能な可動コア 3 2 と、固定コア 2 2 と可動コア 3 2 の間にあって、弁座 4 2 に対し弁体 3 0 が着座し閉弁する閉弁方向に、可動コア 3 2 を付勢する弾性付勢部材としての

10

20

30

40

50

ばね部材 3 4 と、を有する。コイル 2 4 は、コイル 2 4 へ通電する電流値を制御する電子制御部 B の基板 8 と接続端子 2 5 を介してに電氣的に接続されている。コイル 2 4 を覆う磁性材料からなるヨーク 2 4 a は、固定コア 2 2 と磁氣的に結合される。したがって、コイル 2 4 の通電によって、可動コア 3 2 と固定コア 2 2 との間に吸引力を発生させ、可動コア 3 2 を閉弁状態の初期位置からばね部材 3 4 の付勢力としてのばね力に抗し開弁方向に後退させる。

【 0 0 7 9 】

(ボディ)

ボディ 2 0 は、非磁性材料からなる薄肉円筒状のいわゆるスリーブであって、その一端には固定コア 2 2 が固定され、他端内側には弁座体 4 0 が固定され、可動コア 3 2 が固定コア 2 2 と弁座体 4 0 との間で進退可能に配置され、弁座体 4 0 が固定された他端をハウジング 4 の装着孔 6 内に挿入されている。ボディ 2 0 の他端側の外周面は、ハウジング 4 の装着孔 6 との間でカシメ部 9 3 と複数の環状シール部材 9 2 によって作動液に対し液密にシールされている。ボディ 2 0 は、ハウジング 4 に形成された作動液の流路 5 に対して開口する流入口 5 2 と流出口 5 1 とを有し、流出口 5 1 に円筒状の弁座体 4 0 が装着されている。ハウジング 4 から外部に突出したボディ 2 0 の外側には、樹脂製のボビン 2 6 に巻装されたコイル 2 4 が取り付けられている。

10

【 0 0 8 0 】

(可動コア)

可動コア 3 2 は、磁性材料からなる略円柱形状であって、固定コア 2 2 に対向配置されている。可動コア 3 2 は、固定コア 2 2 に対向する一方の端部に横断面円形の凹部 3 2 1 が開口形成され、弁座体 4 0 に対向する先細り形状の他方の端部に球状の弁体 3 0 が圧入されている。凹部 3 2 1 内には、ばね部材 3 4 が凹部 3 2 1 に、固定コア 2 2 と可動コア 3 2 との間に縮設されるようにして配置されている。可動コア 3 2 は、作動液の流路 5 と連通する連通部 3 2 2 を有している。連通部 3 2 2 は、可動コア 3 2 の縦軸方向に沿って延在する外周面に形成された溝であって、作動液の流路 5 側から固定コア 2 2 側へと作動液を導いている。

20

【 0 0 8 1 】

(弁体)

弁体 3 0 は、球状であって、弁座体 4 0 の小径開口部に形成された漏斗状の弁座 4 2 に当接して閉弁する。コイル 2 4 が励磁しない消磁状態において、固定コア 2 2 と、可動コア 3 2 とをばね部材 3 4 を圧縮させて所定のばね力を発生させた状態で挟んで組付されている。

30

【 0 0 8 2 】

(固定コア)

固定コア 2 2 は、磁性材料からなる略円柱形状であって、非磁性材料であるボディ 2 0 から突出して配置されている。ボディ 2 0 から突出した固定コア 2 2 の外周面に対して、ヨーク 2 4 a と磁氣的に結合することができるため、磁気損失が少ない。固定コア 2 2 の可動コア 3 2 側の一方の端部には、ばね部材 3 4 の一端が当接している。したがって、ばね部材 3 4 は、その一端を可動コア 3 2 の凹部 3 2 1 内に当接させ、その他端を固定コア 2 2 の一方の端部に当接させている。

40

【 0 0 8 3 】

固定コア 2 2 には、参考例 3における収容部材 8 1 が本実施の形態の固定コア 2 2 に対応していると考えた場合、参考例 3と同様の構成を有する液圧検出手段 7 0 が設けられている。

【 0 0 8 4 】

固定コア 2 2 は、作動液の流路 5 と連通部 3 2 2 を介して連通する収容孔 2 8 6 を有する円筒状の第 1 の固定コア部材 2 8 2 と、可動コア 3 2 とは反対側の収容孔 2 8 6 の開口を閉塞する第 2 の固定コア部材 2 8 4 と、を有する。

【 0 0 8 5 】

50

磁歪素子 7 2 は、円柱状であって、一方の端面が第 2 の固定コア部材 2 8 4 に接触して移動が規制され、可動コア 3 2 側の他方の端面が作動液の液圧及び弾性部材 7 7 の付勢力を受ける。また、收容孔 8 6 の内周面には、液圧による磁歪素子 7 2 の縦軸方向の圧縮変形による周方向への膨張変形を許容する溝が形成されている。收容孔 2 8 6 の内周面の溝は磁歪素子 7 2 のほぼ縦軸方向の全長に渡って形成され、收容孔 8 6 の内周面は磁歪素子 7 2 の両端部外周面とのみ接触している。

【 0 0 8 6 】

第 1 の固定コア部材 2 8 2 の一端は、ボディ 2 0 に溶接固定されている。收容孔 2 8 6 は、略円柱状の磁歪素子 7 2 の收容されている部分の内径よりも可動コア 3 2 側の内径が細く形成された段付き形状であって、これら内径が変化する段差部に弾性部材 7 7 が配置

10

【 0 0 8 7 】

コイル 2 4 は、ハウジング 4 の端面から突出したボディ 2 0 及びボディ 2 0 から突出した第 1 の固定コア部材 2 8 2 の端部の周囲に配置されている。また、コイル 2 4 から延在する接続端子 2 5 は、電子制御部 B の回路と電氣的に接続されている。

【 0 0 8 8 】

したがって、参考例 3に係る液圧検出手段 7 0 同様、流路 5 の液圧が上昇すると、液圧によって磁歪素子 7 2 が第 2 の固定コア部材 2 8 4 側へ押されて圧縮歪みが発生する。この圧縮歪みは、インダクタンスの変化として表れ、コイル 2 4 の出力電圧値が変化することになる。

20

【 0 0 8 9 】

このように、液圧検出手段 7 0 を電磁弁 1 0 と共に車両用ブレーキ液圧制御装置 1 に組み付けることができるので、配置スペースが省けるため、車両用ブレーキ液圧制御装置 1 におけるレイアウトの自由度が向上する。

【 0 0 9 0 】

このように、電磁弁 1 0 の固定コア 2 2 における液圧を計測することで、各車輪ブレーキの液圧状態を確認することができる。したがって、車両用ブレーキ液圧制御装置 1 を精度よく制御することができる。

【 0 0 9 1 】

また、固定コアの変形を液圧の計測に用いることで、作動液回路上に別途圧力センサを配置する必要がなく、コンパクトな車両用ブレーキ液圧制御装置とすることができる。

30

【 0 0 9 2 】

さらに、既存の電磁弁のコイルを用いることで、別途検出コイルを配置する必要がなく、組付工数や部品点数を削減することができる。

【 0 0 9 3 】

このように磁歪素子 7 2 を用いることで、制御側との電氣的な接続はコイル 2 4 だけとなり、簡単な構造で、電磁弁 1 0 のレイアウト性を低下させることなく電磁弁 1 0 における液圧を計測することができる。また、磁歪素子 7 2 とコイル 2 4 は、電氣的及び機械的に非接触で構成することができるため、電氣的及び機械的なノイズが双方に伝達しにくい。

40

【 0 0 9 4 】

しかしながら、一実施の形態においては、参考例 1 ~ 5とは異なり、コイル 2 4 は可動コア 3 2 駆動用のコイルとしても作用する。つまり、図 1 2に示すように、コイル 2 4 は、電子制御部 B のコントローラ B 1 の指示に基づいて、電流供給回路 B 2 から可動コア 3 2 を駆動するための駆動電流例えば、直流もしくは周波数 f_1 の交流電流が供給されるとともに、駆動電流に重畳して周波数 f_2 の交流電流が供給される。この交流電流は、可動コア 3 2 駆動用のコイル 2 4 を検出コイルとして機能させるためのインダクタンス変化検出用の交流電流である。そして、可動コア 3 2 駆動用のコイル 2 4 の出力信号からは、交流信号分離検出回路 B 3 を用いて交流信号が分離検出され、検出された交流信号からインダクタンスの変化として液圧検出回路 B 4 によって液圧が計測される。駆動電流が周波数

50

f 1の交流電流である場合、インダクタンス変化検出用の交流電流の周波数 f 2は、周波数 f 1とはかけ離れた周波数が選択され、両者を分離しやすく設定されている。

【 0 0 9 5 】

二実施の形態における液圧を検出する方法について、図 1 0（常閉型の電磁弁が非作動時）及び図 1 1（常閉型の電磁弁が作動時）を用いて説明する。図 1 0 及び図 1 1 のグラフ M、S はコイル 2 4 への入力電流特性を示し、グラフ N、T は液圧の変化を示し、グラフ O、U はコイル 2 4 におけるインダクタンスの変化を示し、グラフ P 及び V はコイル 2 4 から出力される電圧特性を示し、グラフ Q 及び W はグラフ P 及び V の電圧特性を整流化したものであり、グラフ R、X は液圧検出手段 7 0 によって計測された圧力変化を示す。なお、図 1 0 におけるグラフ M ~ R 及び S ~ W の横軸は時間経過を示す。

10

【 0 0 9 6 】

（常閉型の電磁弁の非作動時）

図 1 0 のグラフ M に示すように、電子制御部 B の電流供給回路 B 2 からコイル 2 4 へインダクタンス変化検出用の一定振幅の交流電流が入力されている。この交流電流の最大電流値 I_{max} は、電磁弁 1 0 における可動コア 3 2 が動作しない程度に設定されている。グラフ N に示すように流路 5 の液圧を変化させたとき、連通部 3 2 2 を介して収容孔 2 8 6 内の液圧も変化し、磁歪素子 7 2 は歪み、グラフ O に示すようなインダクタンスの変化が起こる。このようなインダクタンスの変化は、電子制御部 B 内の交流信号分離検出回路 B 3（例えば B P F：バンドパスフィルタ）によって入力電圧と分離され、グラフ P に示すようなコイル 2 4 の両端における電圧の変化となって現れる。電子制御部 B の液圧検出回路 B 4 は、このグラフ P の電圧波形を整流化してグラフ Q を得て、さらに、これを平滑化すると共に圧力に換算することでグラフ R に示すような流路 5 における液圧の変化を計測することができる。そして、計測された液圧に基づいて電子制御部 B は、電磁弁 1 0 などを制御する。

20

【 0 0 9 7 】

（常閉型の電磁弁の作動時）

まず、電子制御部 B の電流供給回路 B 2 から接続端子 2 5 を介してコイル 2 4 へ可動コア 3 2 を駆動するための直流駆動電流を供給するとともに、この直流駆動電流に重畳して可動コア 3 2 駆動用のコイル 2 4 を検出コイルとして機能させるためのインダクタンス変化検出用の交流電流を供給する。

30

【 0 0 9 8 】

図 1 1 のグラフ S に示すように、コイル 2 4 にはインダクタンス変化検出用の一定振幅の交流電流が入力されている。この交流電流の最小電流値 I_{min} は、電磁弁 1 0 における可動コア 3 2 が作動（開弁状態）を維持する程度に設定されている。そして、グラフ T に示すように流路 5 の液圧を変化させたとき、連通部 3 2 2 を介して収容孔 2 8 6 内の液圧も変化し、磁歪素子 7 2 は歪み、インダクタンスの変化が起こる。このようなインダクタンスの変化は、コイル 2 4 の両端間における電圧の変化となって現れるが、このままでは圧力に換算できない。

【 0 0 9 9 】

そこで、車両用ブレーキ液圧制御装置 1 に設けられた可動コア 3 2 駆動用のコイル 2 4 の出力信号（この場合はコイル 2 4 の電圧値）から交流信号分離検出回路 B 3（例えば B P F：バンドパスフィルタ）を用いて、入力電圧と分離したグラフ V の交流信号（電圧波形）のみを得る。検出された交流信号からインダクタンスの変化として液圧検出回路 B 4 を用いて、このグラフ V の交流信号（電圧波形）を整流化して、グラフ W を得て、これを平滑化すると共に圧力に換算することでグラフ X に示すような流路 5 における液圧の変化を計測することができる。

40

【 0 1 0 0 】

このようにして計測された液圧に基づいて電子制御部 B は、電磁弁 1 0 を制御して流路 5 内の流れを制御することができる。なお、交流信号分離検出回路 B 3 と液圧検回路 B 4 は、いずれも電子制御部 B の基板 8 の回路に設けられている。

50

【0101】

このような構成とすることで、電磁弁の作動中であっても、コイルの出力信号から液圧を検出することができる。

【0102】

なお、本発明は、本実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々の形態に変形可能である。

【0103】

例えば、本実施の形態では検出コイル73に振幅一定の交流電流を入力させたが、振幅一定の交流電圧を入力側に用いて、出力された電流値の変化によって圧力換算することで、液圧変化を計測することも可能である。

10

【0104】

なお、参考例1～5に係る液圧検出手段とハウジングとの固定は、係止部材7を用いたが、これに限らず一実施の形態に係る電磁弁のようなカシメ固定を採用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0105】

【図1】車両用ブレーキ液圧制御装置の側面図である。

【図2】参考例1に係る車両用ブレーキ制御装置の液圧検出手段の縦断面図である。

【図3】参考例2に係る車両用ブレーキ制御装置の液圧検出手段の縦断面図である。

【図4】参考例3に係る車両用ブレーキ制御装置の液圧検出手段の縦断面図である。

20

【図5】参考例4に係る車両用ブレーキ制御装置の液圧検出手段の縦断面図である。

【図6】参考例5に係る車両用ブレーキ制御装置の液圧検出手段の縦断面図である。

【図7】液圧の検出を説明する各種波形図である。

【図8】液圧の検出を説明する各種波形図である。

【図9】本発明の一実施の形態に係る車両用ブレーキ制御装置の常閉型の電磁弁の縦断面図である。

【図10】液圧の検出を説明する各種波形図である。

【図11】液圧の検出を説明する各種波形図である。

【図12】電子制御部を説明するブロック図である。

【符号の説明】

30

【0106】

1 車両用ブレーキ液圧制御装置

2 電動モータ

3 カバー

5 作動液の流路

6 装着孔

7 係止部材

8 基板

9 シール部材

10 常閉型の電磁弁

40

20 ボディ

22 固定コア

24 コイル

25 接続端子

26 ボビン

30 弁体

32 可動コア

34 ばね部材

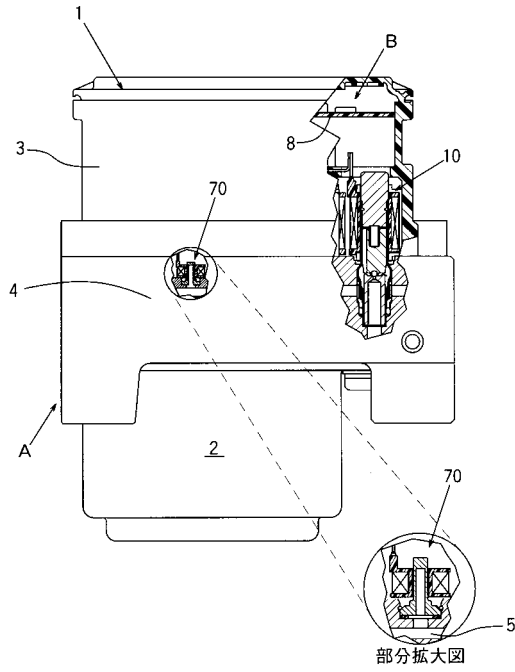
40 弁座体

42 弁座

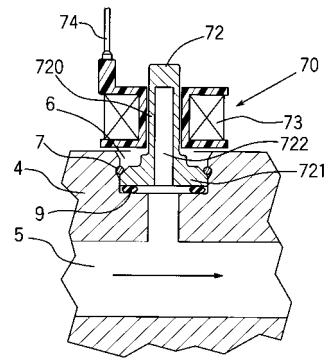
50

| | | |
|---------|-------------|----|
| 5 1 | 流出口 | |
| 5 2 | 流入口 | |
| 7 0 | 液圧検出手段 | |
| 7 2 | 磁歪素子 | |
| 7 3 | 検出コイル | |
| 7 4 | 接続端子 | |
| 7 6 | カバー部材 | |
| 7 7 | 弾性部材 | |
| 7 8 | 圧力伝達部材 | |
| 8 1 | 収容部材 | 10 |
| 8 2 | 収容筒部材 | |
| 8 4 | 収容蓋部材 | |
| 8 6 | 収容孔 | |
| 8 8 | 第 1 の磁石 | |
| 8 9 | 第 2 の磁石 | |
| 9 1、9 2 | シール部材 | |
| 2 8 2 | 第 1 の固定コア部材 | |
| 2 8 4 | 第 2 の固定コア部材 | |
| 2 8 6 | 収容孔 | |
| 3 2 1 | 凹部 | 20 |
| 3 2 2 | 連通部 | |
| 7 2 0 | 筒状部 | |
| 7 2 1 | 取付部 | |
| 7 2 2 | 有底受圧孔 | |
| 7 2 3 | 底部 | |
| 7 8 1 | 押圧部 | |
| 7 8 2 | 受圧部 | |
| A | 液圧制御部 | |
| B | 電子制御部 | |
| B 1 | コントローラ | 30 |
| B 2 | 電流供給回路 | |
| B 3 | 交流信号分離検出回路 | |
| B 4 | 液圧検出回路 | |

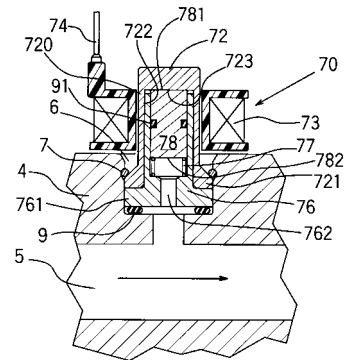
【図1】



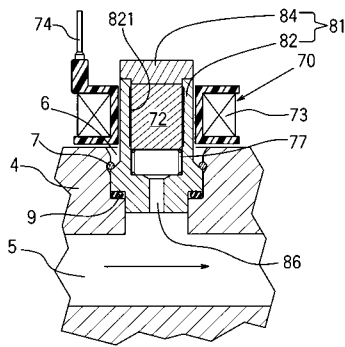
【図2】



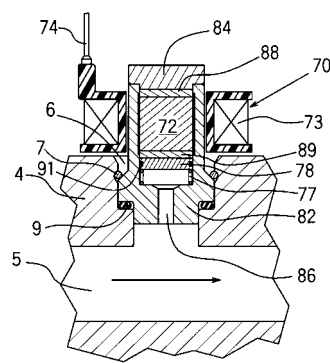
【図3】



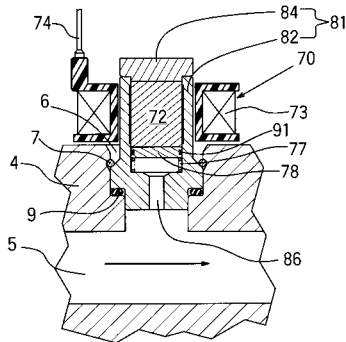
【図4】



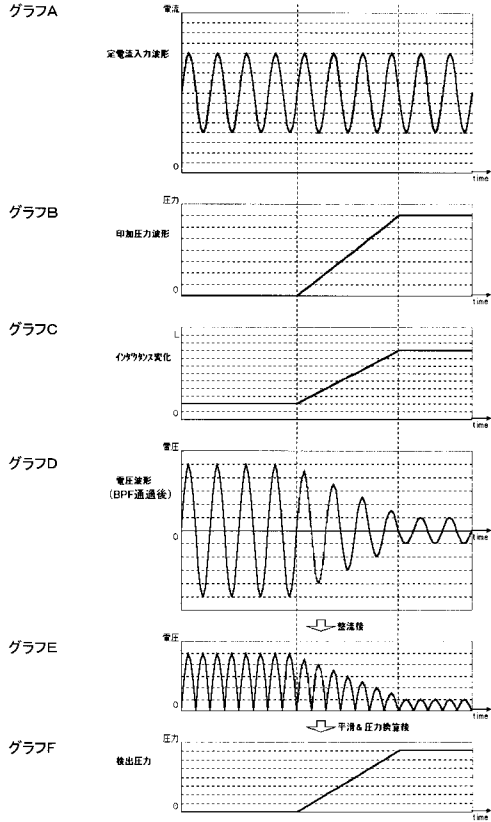
【図6】



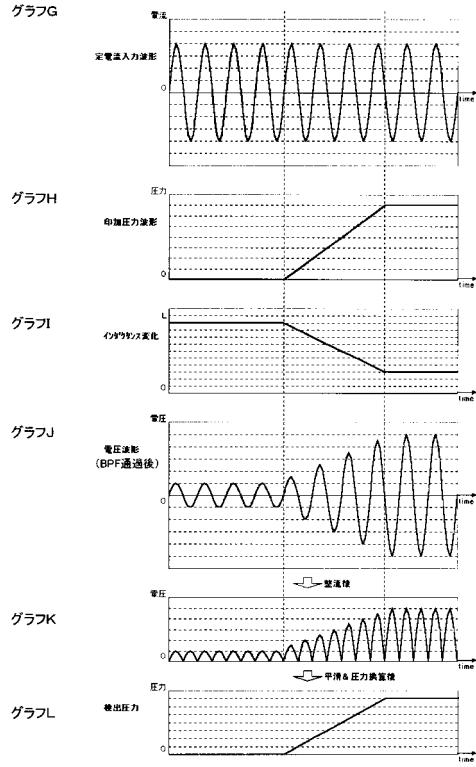
【図5】



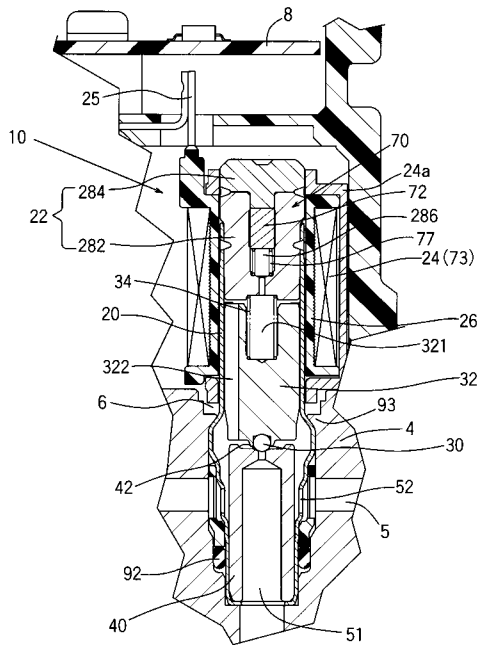
【 図 7 】



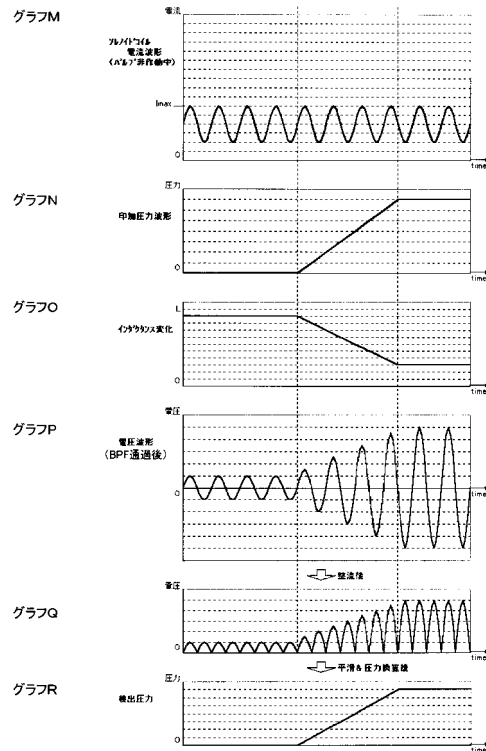
【 図 8 】



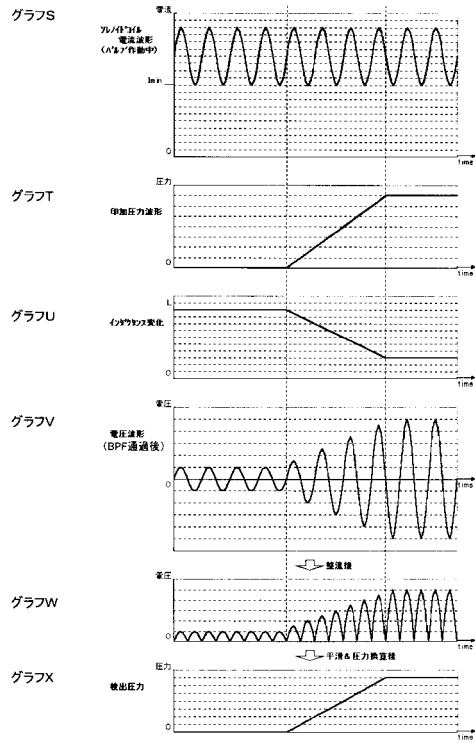
【 図 9 】



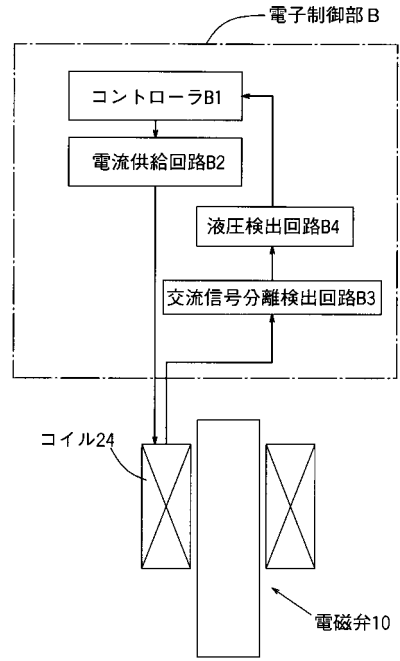
【 図 10 】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 1 L 9/16

(72)発明者 中田 愛司
長野県上田市大字国分840番地 日信工業株式会社内

審査官 林 道広

(56)参考文献 特開平04-369446(JP,A)
特開平06-194244(JP,A)
特開平06-180262(JP,A)
特開平03-169086(JP,A)
特表2003-522677(JP,A)
特開平11-153247(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 6 0 T 8 / 0 0 - 8 / 9 6
B 6 0 T 1 5 / 3 6
F 1 6 K 3 1 / 0 6
G 0 1 L 9 / 1 6