(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2009-196627
(P2009-196627A)
(43)公開日　平成21年9月3日(2009.9.3)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
B60T 8/34	(2006.01)	B60T 8/34		3D246
H02K 7/14	(2006.01)	H02K 7/14	B	5H607
H02K 11/00	(2006.01)	H02K 11/00	X	5H611

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 19 頁）

(21)出願番号　特願2008-307279 (P2008-307279)
(22)出願日　平成20年12月2日 (2008.12.2)
(31)優先権主張番号　特願2008-14308 (P2008-14308)
(32)優先日　平成20年1月24日 (2008.1.24)
(33)優先権主張国　日本国 (JP)

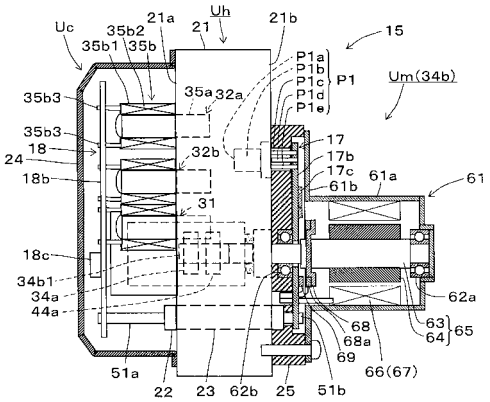
(71)出願人　301065892
株式会社アドヴィックス
愛知県刈谷市昭和町２丁目１番地
(74)代理人　100089082
弁理士　小林　脩
(72)発明者　阿部　泰三
愛知県刈谷市昭和町２丁目１番地　株式会社アドヴィックス内
(72)発明者　水野　俊春
愛知県刈谷市昭和町２丁目１番地　株式会社アドヴィックス内
(72)発明者　吉島　哲也
愛知県刈谷市昭和町２丁目１番地　株式会社アドヴィックス内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ブレーキ液圧制御装置

(57)【要約】

【課題】ブレーキ液圧制御装置において、圧力センサ、電磁弁、ポンプ駆動用モータに接続される制御系を安価かつ容易に交換する。
【解決手段】ブレーキ液圧制御装置１５は、複数の電磁弁（３１など）が第１の面２１ａに配設され、ポンプ３４ａ，４４ａを駆動するモータ３４ｂが第２の面２１ｂに取付けられたハウジング２１と、前記電磁弁およびモータ３４ｂを制御するメインＥＣＵ１８を含んで構成されハウジング２１に着脱可能な第１ユニットＵｃと、第２の面２１ｂ側に配設され液圧を検出する圧力センサＰ１と、第２の面２１ｂ側から第１の面２１ａ側に延在する導電部材であって、モータ３４ｂおよび圧力センサＰ１と電気的に接続可能な端部を第２の面２１ｂ側に有する導電部材５１ｂと、その導電部材の第１の面２１ａ側の端部がメインＥＣＵ１８に着脱可能な接続部２２と、を備えている。
【選択図】　図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
車両（Ｍ）の車輪（Ｗ＊＊）のホイールシリンダ（ＷＣ＊＊）に付与される液圧を調整する複数の電磁弁（３１，３２ａ，３２ｂ，３３ａ，３３ｂ，３４ｄ，４１，４２ａ，４２ｂ，４３ａ，４３ｂ，４４ｄ）が第１の面（２１ａ）に配設され、前記液圧を上昇させるポンプ（３４ａ，４４ａ）が内部に設けられ、前記ポンプを駆動するモータ（３４ｂ，１３４ｂ）が前記第１の面と異なる第２の面（２１ｂ）に取付けられたハウジング（２１）と、
前記電磁弁を覆って前記第１の面に取付けられたカバー（２４）と、前記カバーと前記ハウジングとで区画形成された空間内に配設されて前記電磁弁および前記モータを制御する第１制御手段（１８）と、を含んで構成され、前記ハウジングに着脱可能な第１ユニット（Ｕｃ）と、
前記第２の面側に配設され、前記液圧を検出する圧力センサ（Ｐ１～Ｐ３）と、
前記第２の面側から前記第１の面側に延在するとともに前記ハウジングと電気的に絶縁される導電部材であって、前記モータおよび前記圧力センサと電気的に接続可能な端部を前記第２の面側に有する導電部材（５４ｂ，５５ｂ）と、
前記導電部材の前記第１の面側の端部が前記第１制御手段に着脱可能な接続部（２２）と、を備えたことを特徴とするブレーキ液圧制御装置。
【請求項２】
請求項１において、前記モータ（３４ｂ）がブラシレスモータである場合、前記モータを駆動させるとともに前記第１制御手段と通信可能な第２制御手段（１７）をさらに備えてなり、前記圧力センサに接続されている導電部材は、前記第２制御手段に電気的に接続されており、前記圧力センサは、該圧力センサの検出結果を前記第２制御手段を経由して前記第１制御手段に送信可能に接続されていることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。
【請求項３】
請求項２において、前記第１制御手段は、入力されたシリアル信号およびパラレル信号の一方を他方に変換して出力可能な第１変換手段（１８ｃ１）を備え、
前記第２制御手段は、入力されたシリアル信号およびパラレル信号の一方を他方に変換して出力可能な第２変換手段（１７ｃ１）を備え、
前記第１および第２変換手段は、シリアル通信可能である少なくとも１本の導電部材（５４ｂ、５５ｂ）で電気的に接続されていることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。
【請求項４】
請求項１において、前記モータ（１３４ｂ）がブラシ付モータである場合、前記ブラシ付モータは該ブラシ付モータに駆動電圧を供給するための複数の導電部材（１５１ｂ，１５２ｂ）が接続され、前記圧力センサは複数の導電部材（１５３ｂ～１５５ｂ）が接続され、それら導電部材の第１の面側の端部が前記接続部に接続されていることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。
【請求項５】
請求項１乃至請求項４の何れか一項において、前記接続部は、複数の前記導電部材の前記第１の面側の端部が前記第１制御手段に一括で着脱可能であることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ブレーキ液圧制御装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来から、ブレーキ液圧制御装置としては、特許文献１に示されているものが知られて

いる。特許文献１の図１６、１７に示されているように、ブレーキ液圧制御装置は、車輪の制動力を制御する油圧を供給するポンプ（Ｐ）と、出力軸を備え、前記ポンプを駆動する電動機（モータ１００）と、前記ポンプから供給される油圧を制御する電磁弁（５１０，５２０，５３０）と、前記電動機に電力を供給する半導体スイッチング素子を搭載するパワー系基板（４００）と、前記電動機の軸方向端面であって、前記出力軸に対してほぼ垂直に設けられ、この電動機の端部に設けられる電動機側部分と、この電動機側部分から径方向外側に延設される外側部分と、とから構成される制御系基板（３００）と、前記制御系基板に設けられ、ブレーキ踏力状態または車輪のスリップ状態に基づき前記半導体スイッチング素子を制御するマイクロコンピュータ（３３０）と、を有している。

【特許文献１】特開２００６－１６８７０５号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

上記特許文献１に記載されたブレーキ液圧制御装置においては、ブレーキ液圧制御装置を全体として交換するのでなく、制御系基板（３００）を交換する要望がある。制御系基板（３００）を含むユニット単位で交換する場合には、制御系基板（３００）に接続されている電磁弁のコイル部だけでなく、モータ（１００）、パワー系基板（４００）も同時に交換する必要があるため（モータハウジング１２、パワー系基板ハウジング１３、ハウジングカバー５０なども同時に交換必要）、交換費用（修理費用）が高くなるという問題があった。また、制御系基板（３００）を単独で交換する場合には、電磁弁、パワー系基板、モータから制御系基板（３００）を分離するなどにより交換（修理）に手間がかかるという問題があった。

【０００４】

さらに、ポンプから供給される油圧を検出する圧力センサを設ける場合には、圧力センサを制御系基板に接続する必要があり、より交換費用がアップし、より交換時間がかかる。

【０００５】

本発明は、上述した問題を解消するためになされたもので、ブレーキ液圧制御装置において、圧力センサ、電磁弁、ポンプ駆動用モータに接続される制御系を安価かつ容易に交換することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記の課題を解決するため、請求項１に係る発明の構成上の特徴は、車両の車輪のホイールシリンダに付与される液圧を調整する複数の電磁弁が第１の面に配設され、液圧を上昇させるポンプが内部に設けられ、ポンプを駆動するモータが第１の面と異なる第２の面に取付けられたハウジングと、電磁弁を覆って第１の面に取付けられたカバーと、カバーとハウジングとで区画形成された空間内に配設されて電磁弁およびモータを制御する第１制御手段と、を含んで構成され、ハウジングに着脱可能な第１ユニットと、第２の面側に配設され、液圧を検出する圧力センサと、第２の面側から第１の面側に延在するとともにハウジングと電気的に絶縁される導電部材であって、モータおよび圧力センサと電気的に接続可能な端部を第２の面側に有する導電部材と、導電部材の第１の面側の端部が第１制御手段に着脱可能な接続部と、を備えたことである。

【０００７】

請求項２に係る発明の構成上の特徴は、請求項１において、モータがブラシレスモータである場合、モータを駆動させるとともに第１制御手段と通信可能な第２制御手段をさらに備えてなり、圧力センサに接続されている導電部材は、第２制御手段に電気的に接続されており、圧力センサは、該圧力センサの検出結果を第２制御手段を経由して第１制御手段に送信可能に接続されていることである。

【０００８】

請求項３に係る発明の構成上の特徴は、請求項２において、第１制御手段は、入力され

たシリアル信号およびパラレル信号の一方を他方に変換して出力可能な第１変換手段を備え、第２制御手段は、入力されたシリアル信号およびパラレル信号の一方を他方に変換して出力可能な第２変換手段を備え、第１および第２変換手段は、シリアル通信可能である少なくとも１本の導電部材で電気的に接続されていることである。

【０００９】

請求項４に係る発明の構成上の特徴は、請求項１において、モータがブラシ付モータである場合、ブラシ付モータは該ブラシ付モータに駆動電圧を供給するための複数の導電部材が接続され、圧力センサは複数の導電部材が接続され、それら導電部材の第１の面側の端部が接続部に接続されていることである。

【００１０】

請求項５に係る発明の構成上の特徴は、請求項１乃至請求項４の何れか一項において、接続部は、複数の導電部材の第１の面側の端部が第１制御手段に一括で着脱可能であることである。

【発明の効果】

【００１１】

上記のように構成した請求項１に係る発明においては、モータおよび圧力センサは、第１制御手段を含む第１ユニットが取り付けられるハウジングの第１の面と異なる第２の面側に配設される。これにより、第１制御手段を交換する際には、モータや圧力センサを同時に交換することなく、第１制御手段を含む第１ユニットを交換するだけでよく、交換費用を低く抑制することができる。これとともに、モータおよび圧力センサは導電部材を介して接続部に接続され、その接続部に第１制御手段が着脱可能に接続される。これにより、第１制御手段を交換する際には、第１制御手段を接続部で接続を解除するだけ（例えば接続部から第１制御手段に接続された導電部材を抜くだけ）で、容易に第１制御手段とモータおよび圧力センサを電気的に分離することができる。以上のことから、ブレーキ液圧制御装置において、圧力センサ、電磁弁、ポンプ駆動用モータに接続される制御系（第１制御手段を含む第１ユニット）を安価かつ容易に交換することができる。

【００１２】

上記のように構成した請求項２に係る発明においては、モータがブラシレスモータである場合、モータを駆動させるとともに第１制御手段と通信可能な第２制御手段をさらに備えてなり、圧力センサに接続されている導電部材は、第２制御手段に電気的に接続されており、圧力センサは、該圧力センサの検出結果を第２制御手段を経由して第１制御手段に送信可能に接続されている。これにより、第１制御手段と第２制御手段との間の通信ラインを使用して、圧力センサを第１制御手段に送信可能に接続することができるので、専用の送信ラインを設けることなく装置本体の大型化を抑制することができる。

【００１３】

上記のように構成した請求項３に係る発明においては、請求項２に係る発明において、第１制御手段は、入力されたシリアル信号およびパラレル信号の一方を他方に変換して出力可能な第１変換手段を備え、第２制御手段は、入力されたシリアル信号およびパラレル信号の一方を他方に変換して出力可能な第２変換手段を備え、第１および第２変換手段は、シリアル通信可能である少なくとも１本の導電部材で電気的に接続されている。これにより、第１制御手段と第２制御手段とが、シリアル通信可能な導電部材によって接続される。したがって、第１制御手段と第２制御手段とを接続する導電部材の数を低減して、導電部材を配線するスペースを低減して、装置全体を小型化することができる。

【００１４】

上記のように構成した請求項４に係る発明においては、モータがブラシ付モータである場合、ブラシ付モータは該ブラシ付モータに駆動電圧を供給するための複数の導電部材が接続され、圧力センサは複数の導電部材が接続され、それら導電部材の第１の面側の端部が接続部に接続されている。モータがブラシ付モータであるブレーキ液圧制御装置においても、圧力センサ、電磁弁、ポンプ駆動用モータに接続される制御系を安価かつ容易に交換することができる。

【００１５】
上記のように構成した請求項５に係る発明においては、請求項１乃至請求項４の何れか一項に係る発明において、接続部は、複数の導電部材の第１の面側の端部が第１制御手段に一括で着脱可能である。これにより、複数ある導電部材を同時に着脱でき、第１制御手段とモータおよび圧力センサを含むハウジングとを容易に着脱できる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１６】
１）第１の実施の形態
以下、本発明に係るブレーキ液圧制御装置を適用した車両の第１の実施の形態を図面を参照して説明する。図１はその車両の構成を示す概要図であり、図２はブレーキ液圧制御装置１５を示す部分断面図であり、図３は車両Ｍの液圧ブレーキ装置１０を示す概要図である。
【００１７】
液圧ブレーキ装置１０は、各車輪Ｗｆｌ，Ｗｆｒ，Ｗｒｌ，Ｗｒｒに液圧制動力を付与して車両Ｍを制動させるものである。この液圧ブレーキ装置１０は、各車輪Ｗｆｌ，Ｗｆｒ，Ｗｒｌ，Ｗｒｒの回転をそれぞれ規制する各ホイールシリンダＷＣｆｌ，ＷＣｆｒ，ＷＣｒｌ，ＷＣｒｒと、ブレーキペダル１１と、エンジンの吸気負圧をダイヤフラムに作用させてブレーキペダル１１の踏み込み操作により生じるブレーキ操作力を助勢して倍力（増大）する倍力装置である負圧式ブースタ１２と、負圧式ブースタ１２により倍力されたブレーキ操作力（すなわちブレーキペダル１１の操作状態）に応じた基礎液圧である液圧（油圧）のブレーキ液（油）を生成して各ホイールシリンダＷＣｆｌ，ＷＣｆｒ，ＷＣｒｌ，ＷＣｒｒに供給するマスタシリンダ１３と、ブレーキ液を貯蔵してマスタシリンダ１３にそのブレーキ液を補給するリザーバタンク１４と、ブレーキ液圧制御装置１５と、を備えている。
【００１８】
各ホイールシリンダＷＣｆｌ，ＷＣｆｒ，ＷＣｒｌ，ＷＣｒｒは、各キャリパＣＬｆｌ，ＣＬｆｒ，ＣＬｒｌ，ＣＬｒｒに設けられており、液密に摺動するピストン（図示省略）を収容している。各ホイールシリンダＷＣｆｌ，ＷＣｆｒ，ＷＣｒｌ，ＷＣｒｒに基礎液圧または制御液圧が供給されると、各ピストンが摩擦部材である一対のブレーキパッド（図示省略）を押圧して各車輪Ｗｆｌ，Ｗｆｒ，Ｗｒｌ，Ｗｒｒと一体回転する回転部材であるディスクロータＤＲｆｌ，ＤＲｆｒ，ＤＲｒｌ，ＤＲｒｒを両側から挟んでその回転を規制するようになっている。なお、本第１の実施の形態においては、ディスク式ブレーキを採用するようにしたが、ドラム式ブレーキを採用するようにしてもよい。
【００１９】
ブレーキ液圧制御装置１５は、車両Ｍの各ホイールシリンダＷＣｆｌ，ＷＣｆｒ，ＷＣｒｌ，ＷＣｒｒに付与される液圧を個別に制御するための複数の液圧機器である後述する各電磁弁、ポンプ３４ａ，４４ａ、モータ３４ｂ、から構成されているブレーキアクチュエータ１６と、モータ３４ｂを制御するモータＥＣＵ１７と、前記電磁弁を制御するとともに前記モータＥＣＵ１７を介して前記モータを制御して車両の運動を統括制御するメインＥＣＵ１８を備えている。
【００２０】
さらに、図２を参照してブレーキ液圧制御装置１５の構成について具体的に詳述する。ブレーキ液圧制御装置１５は、ハウジングユニットＵｈ、ハウジングユニットＵｈの一の側面に設けられているカバーユニットＵｃ、ハウジングユニットＵｈの他の側面に設けられているモータユニットＵｍから構成されている。ブレーキ液圧制御装置１５は、ハウジングユニットＵｈ、カバーユニットＵｃおよびモータユニットＵｍが一体化された一つの構成体である。
【００２１】
ハウジングユニットＵｈは、略直方体に形成されたハウジング２１、複数の電磁弁３１，３２ａ，３２ｂ，３３ａ，３３ｂ，３４ｄ，４１，４２ａ，４２ｂ，４３ａ，４３ｂ，

４４ｄ、ポンプ３４ａ，４４ａ、圧力センサＰ１，Ｐ２，Ｐ３、接続部２２を備えている。各電磁弁、ポンプ、圧力センサは図３にすべて記載されており、図２にはそれぞれ一部が記載されている。

【００２２】

複数の電磁弁３１，３２ａ，３２ｂ，３３ａ，３３ｂ，３４ｄ，４１，４２ａ，４２ｂ，４３ａ，４３ｂ，４４ｄは、車輪Ｗｆｌ，Ｗｆｒ，Ｗｒｌ，Ｗｒｒのホイールシリンダ ＷＣｆｌ，ＷＣｆｒ，ＷＣｒｌ，ＷＣｒｒに付与される液圧を調整するものであり、ハウジング２１の第１の面２１ａに取り付けられている。

【００２３】

図２に示されている電磁弁３２ａを例に挙げて、電磁弁の構造を詳述する。電磁弁３２ａは、ハウジング２１に取り付けられる本体部３５ａと、本体部３５ａの上部に着脱可能なソレノイド部３５ｂと、を備えている。なお、本体部３５ａは、主として、ハウジング２１に固定されたスリーブ、スリーブの上端に固定された固定子、スリーブ内に摺動自在に収納された可動子、スリーブの下端に設けられた弁部などから構成されている。ソレノイド部３５ｂは、主として、環状のヨーク３５ｂ１、ヨーク３５ｂ１に収納されたソレノイド３５ｂ２、ヨーク３５ｂ１の上部から立設されソレノイド３５ｂ２に接続された一対の端子３５ｂ３（リード）などから構成されている。ソレノイド部３５ｂの端子３５ｂ３の先端はメインＥＣＵ１８に直接接続されるか、またはバスバーなどを介して間接的に接続されている。本体部３５ａの上部（固定子を含む部分）がヨーク３５ｂ１の貫通穴（図示省略）に着脱可能に挿入されている。

【００２４】

ポンプ３４ａ，４４ａは、車輪Ｗｆｌ，Ｗｆｒ，Ｗｒｌ，Ｗｒｒのホイールシリンダ ＷＣｆｌ，ＷＣｆｒ，ＷＣｒｌ，ＷＣｒｒに付与される液圧を上昇させるものであり、ハウジング２１の内部に設けられている。

【００２５】

ポンプ３４ａ，４４ａは、図２に示すように、ギヤポンプやベーンポンプなどの回転式ポンプであり、例えばギヤポンプではハウジング内に収容された２つの歯車（インナギヤとアウタギヤ）の回転によって歯の噛み合わせ部分を使って流体を送出するものである。この場合、インナギヤとアウタギヤは偏心している。インナギヤがモータ３４ｂにより回転駆動される回転軸３４ｂ１によって回転駆動される。なお、回転式ポンプの代わりにピストン式ポンプを使用するようにしてもよい。

【００２６】

圧力センサＰ１，Ｐ２，Ｐ３は、マスタシリンダ１３の液圧、第１および第２系統１６ａ，１６ｂのホイールシリンダ圧をそれぞれ検出するものであり、ハウジング２１の第２の面２１ｂに取り付けられている。第２の面２１ｂは、第１の面２１ａと異なる面である。本第１の実施の形態では、第２の面２１ｂは、第１の面２１ａの反対側の面である。例えば圧力センサＰ１を例に挙げて詳述する。圧力センサＰ１は、ブレーキ液に接触しその液圧を検出する検出部（感受部）Ｐ１ａと検出部によって検出した信号から液圧値を演算して出力する演算部Ｐ１ｂを備えている。圧力センサＰ１の各リード端子（導電部材）Ｐ１ｃ，Ｐ１ｄ，Ｐ１ｅはモータ ＥＣＵ１７に接続されている。リード端子Ｐ１ｃ，Ｐ１ｄは、電源ラインおよびグランドラインであり、リード端子Ｐ１ｅは、検出した信号を送信するための信号ラインである。

【００２７】

上述した電磁弁３１，３２ａ，３２ｂ，３３ａ，３３ｂ，３４ｄ，４１，４２ａ，４２ｂ，４３ａ，４３ｂ，４４ｄ、ポンプ３４ａ，４４ａ、圧力センサＰ１，Ｐ２，Ｐ３などから構成されるブレーキアクチュエータ１６の構造について図３を参照して説明する。

【００２８】

ブレーキアクチュエータ１６は、独立して作動する液圧回路である複数の系統から構成されている。具体的には、ブレーキアクチュエータ１６は、Ｘ配管である第１系統１６ａと第２系統１６ｂを有している。第１系統１６ａは、マスタシリンダ１３の第１液圧室１

３ａと左後輪Ｗｒｌ，右前輪Ｗｆｒのホイールシリンダ ＷＣｒｌ，ＷＣｆｒとをそれぞれ連通して、左後輪Ｗｒｌ，右前輪Ｗｆｒの制動力制御に係わる系統である。第２系統１６ｂは、マスタシリンダ１３の第２液圧室１３ｂと左前輪Ｗｆｌ，右後輪Ｗｒｒのホイールシリンダ ＷＣｆｌ，ＷＣｒｒとをそれぞれ連通して、左前輪Ｗｆｌ，右後輪Ｗｒｒの制動力制御に係わる系統である。ブレーキアクチュエータ１６は、Ｘ配管でなく前後配管でもよい。

【００２９】

第１系統１６ａは、差圧制御電磁弁３１、左後輪液圧制御部３２、右前輪液圧制御部３３、および第１減圧部３４を含んで構成されている。

【００３０】

差圧制御電磁弁３１は、マスタシリンダ１３と、左後輪液圧制御部３２の上流部および右前輪液圧制御部３３の上流部との間に介装されている常開リニア電磁弁である。この差圧制御電磁弁３１は、メインＥＣＵ１８により連通状態（非差圧状態）と差圧状態を切り替え制御されるものである。差圧制御電磁弁３１は、通電されて差圧状態（閉じる側）にされることによりホイールシリンダ ＷＣｒｌ，ＷＣｆｒ側の液圧をマスタシリンダ１３側の液圧よりも所定の制御差圧分高い圧力に保持することができる。これにより、ポンプ３４ａ，４４ａによる加圧を前提に制御差圧に相当する制御液圧が形成されるようになっている。

【００３１】

左後輪液圧制御部３２は、ホイールシリンダ ＷＣｒｌに供給する液圧を制御可能なものであり、２ポート２位置切換型の常開電磁開閉弁（電磁弁）である増圧弁３２ａと２ポート２位置切換型の常閉電磁開閉弁（電磁弁）である減圧弁３２ｂとから構成されている。増圧弁３２ａは、差圧制御電磁弁３１とホイールシリンダ ＷＣｒｌとの間に介装され、減圧弁３２ｂは、ホイールシリンダ ＷＣｒｌとリザーバ３４ｃとの間に介装され、メインＥＣＵ１８の指令にしたがってホイールシリンダ ＷＣｒｌ内の液圧が増圧・保持・減圧され得るようになっている。

【００３２】

右前輪液圧制御部３３は、ホイールシリンダ ＷＣｆｒに供給する液圧を制御可能なものであり、左後輪液圧制御部３２と同様に増圧弁３３ａと減圧弁３３ｂとから構成されている。増圧弁３３ａおよび減圧弁３３ｂがメインＥＣＵ１８の指令により制御されて、ホイールシリンダ ＷＣｆｒ内の液圧が増圧・保持・減圧され得るようになっている。

【００３３】

第１減圧部３４は、リザーバ３４ｃ内のブレーキ液を汲み上げてそのブレーキ液を差圧制御電磁弁３１と増圧弁３２ａ，３３ａとの間に供給するポンプ３４ａ、ポンプ３４ａを駆動するモータ３４ｂ、ホイールシリンダ ＷＣｒｌ、ＷＣｆｒから減圧弁３２ｂ、３３ｂを介して抜いたブレーキ液を一旦溜めておくリザーバ３４ｃ、およびこのリザーバ３４ｃとマスタシリンダ１３とを連通・遮断させる電磁弁３４ｄを含んで構成されている。電磁弁３４ｄは、常閉の電磁開閉弁（電磁弁）である。電磁弁３４ｄは、流入制御弁であり、マスタシリンダ１３からリザーバ３４ｃへの作動液の補給が必要であるときには通電されて開状態とされ、マスタシリンダ１３からリザーバ３４ｃへの作動液の流れを許容し、一方、マスタシリンダ１３からリザーバ３４ｃへの作動液の補給が必要ではないときには非通電されて閉状態とされ、マスタシリンダ１３からリザーバ３４ｃへの作動液の流れを阻止し、マスタシリンダ１３による昇圧を可能とする。

【００３４】

第１減圧部３４は、差圧制御電磁弁３１によって差圧状態が形成されるとともにポンプ３４ａが駆動されている場合（例えば、横滑り防止制御、トラクションコントロールなどの場合）、マスタシリンダ１３から供給されているブレーキ液を電磁弁３４ｄおよびリザーバ３４ｃ経由で増圧弁３２ａ，３３ａの上流に供給することができるようになっている。

【００３５】

第２系統１６ｂは、第１系統１６ａと同様に、差圧制御電磁弁４１、左前輪液圧制御部４２、右後輪液圧制御部４３、および第２減圧部４４を含んで構成されている。左前輪液圧制御部４２および右後輪液圧制御部４３は、ホイールシリンダＷＣｆｌ，ＷＣｒｒに供給する液圧をそれぞれ制御可能なものであり、左後輪液圧制御部３２および右前輪液圧制御部３３と同様に、それぞれ増圧弁４２ａと減圧弁４２ｂ、増圧弁４３ａと減圧弁４３ｂから構成されている。第２減圧部４４は、第１減圧部３４と同様に、ポンプ４４ａ、モータ３４ｂ（第１減圧部３４と共用）、リザーバ４４ｃおよび電磁弁４４ｄを含んで構成されている。

【００３６】

このように構成されたブレーキアクチュエータ１６は、通常ブレーキの際には全ての電磁弁が非励磁状態にされて、ブレーキペダル１１の操作力に応じたブレーキ液圧、すなわち基礎液圧をホイールシリンダＷＣ＊＊にそれぞれ供給できるようになっている。なお、＊＊は、各輪に対応する添え字であって、ｆｌ，ｆｒ，ｒｌ，ｒｒのいずれかであり、左前、右前、左後、右後を示している。本明細書及び図面において同じである。

【００３７】

また、モータ３４ｂすなわちポンプ３４ａ，４４ａを駆動するとともに差圧制御電磁弁３１，４１を励磁すると、マスタシリンダ１３からの基礎液圧に制御液圧を加えたブレーキ液圧をホイールシリンダＷＣ＊＊にそれぞれ供給できるようになっている。

【００３８】

さらに、ブレーキアクチュエータ１６は、増圧弁３２ａ，３３ａ，４２ａ，４３ａ、および減圧弁３２ｂ，３３ｂ，４２ｂ，４３ｂを制御することでホイールシリンダＷＣ＊＊の液圧を個別に調整できるようになっている。これにより、メインＥＣＵ１８からの指示により、例えば、周知のアンチスキッド制御、前後制動力配分制御、横滑り防止制御（具体的には、アンダステア抑制制御、オーバステア抑制制御）、トラクションコントロール、車間距離制御等を達成できるようになっている。

【００３９】

また、ブレーキアクチュエータ１６には、マスタシリンダ１３内のブレーキ液圧であるマスタシリンダ圧を検出する圧力センサＰ１が設けられており、この検出信号はモータＥＣＵ１７に出力されるようになっている。圧力センサＰ１は、第１系統１６ａの差圧制御電磁弁３１の上流（マスタシリンダ１３側）に設けられている。

【００４０】

さらに、ブレーキアクチュエータ１６には、第１系統１６ａのホイールシリンダＷＣｆｒ内のブレーキ液圧であるホイールシリンダ圧を検出する圧力センサＰ２が設けられており、この検出信号はモータＥＣＵ１７に出力されるようになっている。圧力センサＰ２は、第１系統１６ａの増圧弁３３ａおよび減圧弁３３ｂの下流（ホイールシリンダＷＣｆｒ側）に設けられている。ホイールシリンダＷＣｆｒの液圧でなく、ホイールシリンダＷＣｒｌの液圧を検出するようにしてもよい。

【００４１】

さらに、ブレーキアクチュエータ１６には、第２系統１６ｂのホイールシリンダＷＣｆｌ内のブレーキ液圧であるホイールシリンダ圧を検出する圧力センサＰ３が設けられており、この検出信号はモータＥＣＵ１７に出力されるようになっている。圧力センサＰ３は、第２系統１６ｂの増圧弁４２ａおよび減圧弁４２ｂの下流（ホイールシリンダＷＣｆｌ側）に設けられている。ホイールシリンダＷＣｆｌの液圧でなく、ホイールシリンダＷＣｒｒの液圧を検出するようにしてもよい。なお、圧力センサＰ２，Ｐ３は、それぞれ増圧弁３２ａ、３３ａの上流側（差圧制御電磁弁３１の下流側）、増圧弁４２ａ、４３ａの上流側（差圧制御電磁弁４１の下流側）に配置してもよい。

【００４２】

再び、ハウジングユニットＵｈに戻って接続部２２について図２，４，５を参照して説明する。接続部２２は、メインＥＣＵ１８とモータＥＣＵ１７とを、すなわちメインＥＣＵ１８に接続されている複数の導電部材５１ａ～５５ａとモータＥＣＵ１７に接続されて

いる複数の導電部材５１ｂ～５５ｂとを着脱可能に接続するものである。この接続部２２は、絶縁材（例えば樹脂材）で形成された接続部ハウジング２２ａと、接続部ハウジング２２ａ内に区画形成された複数の収納室（図示省略）に絶縁されて収容されている複数の接続端子（例えばコンタクト）２２ｂ１～２２ｂ５とを備えている。

【００４３】

各接続端子２２ｂ１～２２ｂ５は、モータＥＣＵ１７に接続されている導電部材５１ｂ～５５ｂが例えば圧着などでそれぞれ接続固定される固定部（図示省略）を備えている。導電部材５１ｂ、５２ｂは、外部の電源電圧（＋ＢＭ）をメインＥＣＵ１８を介してモータ３４ｂに供給する２つのモータ駆動電源用導電部材である。導電部材５１ｂ、５２ｂの一端が接続端子２２ｂ１，２２ｂ２の各固定部に固定され、他端がモータＥＣＵ１７に形成されモータ３４ｂに供給するモータ駆動電源ラインＬ１およびグランドラインＬ２の各端子１７ａ１，１７ａ２（銅箔端子）に半田付けなどで接続固定されている。なお、モータ３４ｂが直流ブラシレスモータである場合、一方のモータ駆動電源用導電部材５１ｂは電源ラインＬ１であり、他方のモータ駆動電源用導電部材５２ｂはグランドラインＬ２である。

【００４４】

導電部材５３ｂは、外部の電源電圧（ＩＧ電圧（例えば１３．５Ｖ））をメインＥＣＵ１８を介して第２ＣＰＵ１７ｃ用の電源回路１７ｉやプリドライバ１７ｄに供給するＩＣ（集積回路）駆動電源用導電部材である。導電部材５３ｂの一端が接続端子２２ｂ３の固定部に固定され、他端がモータＥＣＵ１７に形成され第２ＣＰＵ１７ｃやプリドライバ１７ｄに供給するＩＣ駆動電源ラインＬ３の端子１７ａ３（銅箔端子）に半田付けなどで接続固定されている。

【００４５】

導電部材５４ｂは、メインＥＣＵ１８の第１ＣＰＵ１８ｃからモータＥＣＵ１７の第２ＣＰＵ１７ｃにシリアル信号（シリアルデータ）を送信する第１信号用導電部材である。導電部材５４ｂの一端が接続端子２２ｂ４の固定部に固定され、他端がモータＥＣＵ１７に形成され第２ＣＰＵ１７ｃに接続されている第１信号ラインＬ４の端子１７ａ４（銅箔端子）に半田付けなどで接続固定されている。

【００４６】

導電部材５５ｂは、メインＥＣＵ１８の第１ＣＰＵ１８ｃにモータＥＣＵ１７の第２ＣＰＵ１７ｃからシリアル信号（シリアルデータ）を受信する第２信号用導電部材である。導電部材５５ｂの一端が接続端子２２ｂ５の固定部に固定され、他端がモータＥＣＵ１７に形成され第２ＣＰＵ１７ｃに接続されている第２信号ラインＬ５の端子１７ａ５（銅箔端子）に半田付けなどで接続固定されている。

【００４７】

なお、上述した各導電部材５１ｂ～５５ｂは単線で細長い針金状に形成されているか、もしくは、より線で形成されていてもよく、絶縁材で被覆されていてもよい。例えば、リード線やバスバーで形成されていてもよい。

【００４８】

さらに各接続端子２２ｂ１～２２ｂ５は、メインＥＣＵ１８に接続されているリード端子（導電部材）５１ａ～５５ａがそれぞれ着脱可能に接続される着脱部（図示省略）を備えている。リード端子５１ａ、５２ａの各基端は、メインＥＣＵ１８に形成されモータ３４ｂに電源電圧（＋ＢＭ）を供給するモータ駆動電源ラインＬ１１およびグランドラインＬ１２の各端子１８ａ１，１８ａ２（銅箔端子）に半田付けなどで接続固定されている。リード端子５１ａ、５２ａの各先端側が接続端子２２ｂ１，２２ｂ２の各着脱部に着脱可能に挿入される。

【００４９】

リード端子５３ａの基端は、メインＥＣＵ１８に形成され外部の電源電圧（ＩＧ電圧）が供給されるＩＣ駆動電源ラインＬ１３の端子１８ａ３（銅箔端子）に半田付けなどで接続固定されている。リード端子５３ａの先端側が接続端子２２ｂ３の着脱部に着脱可能に

挿入される。

【００５０】

リード端子５４ａの基端は、メインＥＣＵ１８に形成され、メインＥＣＵ１８の第１ＣＰＵ１８ｃからモータＥＣＵ１７の第２ＣＰＵ１７ｃにシリアル信号（シリアルデータ）を送信する第１信号ラインＬ１４の端子１８ａ４（銅箔端子）に半田付けなどで接続固定されている。リード端子５４ａの先端側が接続端子２２ｂ４の着脱部に着脱可能に挿入される。

【００５１】

リード端子５５ａの基端は、メインＥＣＵ１８に形成され、メインＥＣＵ１８の第１ＣＰＵ１８ｃにモータＥＣＵ１７の第２ＣＰＵ１７ｃからシリアル信号（シリアルデータ）を受信する第２信号ラインＬ１５の端子１８ａ５（銅箔端子）に半田付けなどで接続固定されている。リード端子５５ａの先端側が接続端子２２ｂ５の着脱部に着脱可能に挿入される。

【００５２】

図２に示すように、接続部２２には、絶縁材（例えば樹脂材）で形成された筒体２３の一端が接続されている。筒体２３はハウジング２１を貫通して第２の面２１ｂまで延在している。筒体２３内には、上述した各導電部材５１ｂ～５５ｂが延設されており、導電部材５１ｂ～５５ｂの各他端はモータＥＣＵ１７の各端子１７ａ１～１７ａ５（図５参照）に接続されている。また、筒体２３を設ける代わりに、ハウジング２１に貫通穴を設け、この貫通穴の第１の面２１ａ側端に接続部２２を取り付け、絶縁材で被覆されている導電部材を配設するようにしてもよい。

【００５３】

カバーユニット（第１ユニット）Ｕｃは、図２に示すように、メインＥＣＵ（電子制御ユニット）１８、カバー２４を含んで構成されている。カバー２４は、上記複数の電磁弁を覆って第１の面２１ａに着脱可能に取付けられている。例えば、カバー２４は、ハウジング２１にねじ止め固定されている。メインＥＣＵ１８は、カバー２４に、図示しない支柱を介して支持固定されている。メインＥＣＵ１８は、カバー２４とハウジング２１とで区画形成された空間内に配設されている。

【００５４】

メインＥＣＵ１８は、上記複数の電磁弁およびモータ３４ｂを制御する第１制御手段である。メインＥＣＵ１８は、図２，４，５に示すように、プリント基板１８ｂに実装された第１ＣＰＵ１８ｃ、プリント基板１８ｂに実装、あるいはケース上のバスバーに配索されたノイズフィルタ１８ｄを備えている。第１ＣＰＵ１８ｃ、ノイズフィルタ１８ｄ、上記各端子は、銅箔パターンによって適宜接続されている。

【００５５】

第１ＣＰＵ１８ｃは、マイクロコンピュータで構成されている。第１ＣＰＵ１８ｃは、液圧ブレーキ装置のブレーキ制御、モータ３４ｂの目標回転数の導出、第２ＣＰＵ１７ｃへのモータ３４ｂの目標回転数の送信、上記複数の電磁弁、モータ３４ｂ、圧力センサなどの異常情報の出力（表示器への表示）を実施する。

【００５６】

この第１ＣＰＵ１８ｃは、入力されたシリアル信号およびパラレル信号の一方を他方に変換して出力可能な第１変換部１８ｃ１を備えている。第１変換部１８ｃ１および後述する第２変換部１７ｃ１は、第１信号ラインＬ１４、リード端子５４ａ，導電部材５４ｂ、第１信号ラインＬ４からなる電気的に一本の導電部材で接続され、第１ＣＰＵ１８ｃから第２ＣＰＵ１７ｃへのシリアル通信が可能である。第１変換部１８ｃ１および後述する第２変換部１７ｃ１は、第２信号ラインＬ１５、リード端子５５ａ，導電部材５５ｂ、第２信号ラインＬ５からなる電気的に一本の導電部材で接続され、第２ＣＰＵ１７ｃから第１ＣＰＵ１８ｃへのシリアル通信が可能である。

【００５７】

ノイズフィルタ１８ｄは、コイルやコンデンサから構成される電気回路であり、電源電

圧（＋ＢＭ）のノイズを取り除くものである。

【００５８】

モータユニット（第２ユニット）Ｕｍは、図２に示すように、ブラシレスモータであるモータ３４ｂ、モータ３４ｂを駆動させる第２制御手段であるモータＥＣＵ（電子制御ユニット）１７を含んで構成されている。本実施の形態のモータユニットＵｍは、モータＥＣＵ１７がモータ３４ｂに内蔵されるタイプのものであり、外観上モータ３４ｂとモータユニットＵｍは同一のものである。モータユニットとしては、モータＥＣＵ１７が外付けタイプのものもある。

【００５９】

モータ３４ｂは、主として図２，４に示すように、ハウジング２１であって前記第１の面２１ａと異なる第２の面２１ｂに取付けられている。

モータ３４ｂは、例えば三相同期式永久磁石で構成したブラシレスモータにて構成されている。モータ３４ｂはブラシレスモータであれば、三相同期式ブラシレスモータに限られない。モータ３４ｂは、カバー６１を備えている。カバー６１は、有底円筒部６１ａ、有底円筒部６１ａの開口周縁に接続されたフランジ部６１ｂを備えている。有底円筒部６１ａ内には、軸受６２ａ、ヒートシンク２５に取り付けられた軸受６２ｂによって回転自在に支承される回転軸６３が有底円筒部６１ａの軸心に沿って配設されている。回転軸６３の周囲にはモータ駆動用の永久磁石６４が固定されている。永久磁石６４は、Ｓ極およびＮ極が周方向に交互にかつ等間隔に着磁されている。回転軸６３と永久磁石６４からロータ６５が構成されている。

【００６０】

有底円筒部６１ａ内には、断面円弧状に構成された３相のコイル６６が有底円筒部６１ａの内周壁面に沿って配設されている。コイル６６は永久磁石６４を包囲するように配設されている。コイル６６は図示しないコアに巻き付けられている。コイル６６とコアからステータ６７が構成されている。

【００６１】

回転軸６３の先端はハウジング２１内まで延設されており、ポンプ３４ａ、４４ａと一体回転可能に連結されている。

【００６２】

回転軸６３の先端側には、回転軸６３と一体回転する円盤６８が固定されている。円盤６８には、永久磁石６４と同様にＳ極及びＮ極が周方向に交互に且つ等間隔に着磁されたリング状の位相検出用の永久磁石６８ａが固定されている。

【００６３】

カバー６１内には、永久磁石６８ａに近接するようにプリント基板１７ｂが配設されており、プリント基板１７ｂには、永久磁石６８ａに対向するように、例えばホール素子等からなる位相検出用の検出センサ（回転センサ）６９が固定されている。なお、実際には検出センサ６９は、コイル６６の相数に対応して周方向に等間隔に例えば３個設けられている。

【００６４】

そして、検出センサ６９の出力がこれに対向する永久磁石６８ａの磁極によって変化することを利用してロータ６５の回転位置を認識し、それに応じてインバータ回路１７ｅがコイル６６に適宜電流を供給して励磁状態を切り換えることにより、ロータ６５を回転させてモータの回転出力を得るのである。

【００６５】

モータＥＣＵ１７は、主として図５に示すように、プリント基板１７ｂにそれぞれ実装された、第２ＣＰＵ１７ｃ、プリドライバ（ゲート駆動回路）１７ｄ、インバータ回路１７ｅ、電源回路１７ｉ、電流検出センサ１７ｆ、増幅回路１７ｇ、温度センサ１７ｈを備えている。

【００６６】

第２ＣＰＵ１７ｃは、マイクロコンピュータで構成されている。第２ＣＰＵ１７ｃは、

回転センサ６９からの位置情報によりインバータ回路１７ｅの駆動切替、モータ３４ｂの回転数の計算、計算した回転数に基づいてモータ３４ｂをフィードバック制御、出力電圧（各相の出力電圧）や電流のモニタおよび異常検出、回転センサの異常検出、過熱モニタおよび保護、第１ＣＰＵ１８ｃへの回転数、異常信号などの送信を実施する。

この第２ＣＰＵ１７ｃは、入力されたシリアル信号およびパラレル信号の一方を他方に変換して出力可能な第２変換部１７ｃ１を備えている。

【００６７】

第２ＣＰＵ１７ｃは、第１ＣＰＵ１８ｃからモータ３４ｂの目標回転数を入力し、入力した目標回転数となるように制御値を演算し、さらに、この制御値に基づいて演算されるモータ３４ｂを制御するモータ制御信号をプリドライバ（駆動手段）１７ｄに送信する。

【００６８】

プリドライバ１７ｄは、図６に詳細するように、スイッチング素子７１ａ，７１ｂ，７１ｃ，７２ａ，７２ｂ，７２ｃをオン・オフ制御するオン・オフ制御信号をインバータ回路１７ｅに送信する。プリドライバ１７ｄは、スイッチング素子７１ａ，７１ｂ，７１ｃ，７２ａ，７２ｂ，７２ｃを駆動するため、ハイ信号の出力を昇圧している。

【００６９】

インバータ回路１７ｅは上段のスイッチング素子７１ａ，７１ｂ，７１ｃおよび下段のスイッチング素子７２ａ，７２ｂ，７２ｃを備えている。各スイッチング素子７１ａ，７１ｂ，７１ｃ，７２ａ，７２ｂ，７２ｃは、例えばＭＯＳＦＥＴ（ＭＯＳ型電界効果トランジスタ）にて構成されている。上段のスイッチング素子７１ａ，７１ｂ，７１ｃのドレインはモータ駆動電源に端子１７ａ１を介して接続され、ゲートはプリドライバ１７ｄに接続され、ソースは下段のスイッチング素子７２ａ，７２ｂ，７２ｃのドレインに接続されている。下段のスイッチング素子７２ａ，７２ｂ，７２ｃのゲートはプリドライバ１７ｄに接続され、ソースは電流検出センサ１７ｆ（例えばシャント抵抗）および端子１７ａ２を介して接地されている。

【００７０】

上下両段のスイッチング素子７１ａ，７１ｂ，７１ｃ，７２ａ，７２ｂ，７２ｃの各中間点Ｔｕ，Ｔｖ，Ｔｗには、モータ３４ｂの図示しないＵ相、Ｖ相、Ｗ相のコイル６６がそれぞれ接続されている。各中間点Ｔｕ，Ｔｖ，Ｔｗはそれぞれ第１抵抗Ｒｕ１，Ｒｖ１，Ｒｗ１および第２抵抗Ｒｕ２，Ｒｖ２，Ｒｗ２を介して接地されており、第１および第２抵抗Ｒｕ１，Ｒｕ２間、Ｒｖ１，Ｒｖ２間およびＲｗ１，Ｒｗ２間の各電圧すなわちＵ相、Ｖ相およびＷ相のモータ端子電圧の分圧が第２ＣＰＵ１７ｃに入力されている。なお、電流検出センサ１７ｆに接続された増幅回路（電源電流検出回路）１７ｇは、電流検出センサ１７ｆの電圧値を増幅し検出してモータ３４ｂに通電される電流値を検出しその検出結果を第２ＣＰＵ１７ｃに出力するようになっている。

【００７１】

モータ３４ｂが駆動される際には、スイッチング素子７１ａ，７１ｂ，７１ｃ，７２ａ，７２ｂ，７２ｃがスイッチング（オン・オフ）されるので、高温となる。そこで、基板１７ｂに実装されている上下両段のスイッチング素子７１ａ，７１ｂ，７１ｃ，７２ａ，７２ｂ，７２ｃからなるインバータ回路１７ｅは、図２に示すように、ハウジング２１の第２の面２１ｂに固定されたヒートシンク２５に密着固定され、このヒートシンク２５によって放熱されるようになっている。このヒートシンク２５は、カバー６１のフランジ部６１ａが当接して取付けられ、カバー６１の開口を覆うフレームエンドとしても機能する。

【００７２】

このように、モータ３４ｂは、上述したカバー６１、ヒートシンク２５、軸受６２ａ，６２ｂ、回転軸６３、永久磁石６４、コイル６６、円盤６８、永久磁石６８ａ、検出センサ６９から構成されている。

【００７３】

温度センサ１７ｈは、例えばインバータ回路１７ｅ（スイッチング素子）の温度を検出

するものであり、例えばサーミスタで構成されている。温度センサ１７ｈの検出信号は第２ＣＰＵ１７ｃに出力されるようになっている。

【００７４】

さらに、圧力センサＰ１～Ｐ３は、第２ＣＰＵ１７ｃに接続されており、検出信号が第２ＣＰＵ１７ｃに出力されるようになっている。さらに、この検出信号は、第２ＣＰＵ１７ｃから導電部材５５ｂを通って第１ＣＰＵ１８ｃに出力されるようになっている。

【００７５】

さらに、第２ＣＰＵ１７ｃには、ＩＣ駆動電源ラインＬ３のＩＧ電圧が電源回路１７ｉを介して降圧された電圧（例えば５Ｖ）が供給されている。電源回路１７ｉで形成された電圧は、圧力センサＰ１～Ｐ３に供給されるようになっている。

【００７６】

また、液圧ブレーキ装置１０は、図１、３に示すように、車両Ｍの各車輪Ｗｆｌ，Ｗｆｒ，Ｗｒｌ，Ｗｒｒの速度を検出する車輪速度センサＳｆｌ，Ｓｆｒ，Ｓｒｌ，Ｓｒｒを備えている。車輪速度センサＳｆｌ，Ｓｆｒ，Ｓｒｌ，Ｓｒｒは、各車輪Ｗｆｌ，Ｗｆｒ，Ｗｒｌ，Ｗｒｒの付近にそれぞれ設けられており、各車輪Ｗｆｌ，Ｗｆｒ，Ｗｒｌ，Ｗｒｒの回転に応じた周波数の信号（検出信号）をメインＥＣＵ１８に出力している。

【００７７】

上述した説明から明らかなように、本第１の実施の形態においては、モータ３４ｂおよび複数の圧力センサＰ１～Ｐ３は、メインＥＣＵ１８（第１制御手段）を含むカバーユニットＵｃ（第１ユニット）が取り付けられるハウジング２１の第１の面２１ａと異なる第２の面２１ｂ側に配設される。これにより、メインＥＣＵ１８を交換する際には、モータ３４ｂや圧力センサＰ１～Ｐ３を同時に交換することなく、メインＥＣＵ１８を含むカバーユニットＵｃを交換するだけでよく、交換費用を低く抑制することができる。これとともに、モータ３４ｂおよび複数の圧力センサＰ１～Ｐ３は導電部材５１ｂ～５５ｂを介して接続部２２に接続され、その接続部２２にメインＥＣＵ１８に接続されている導電部材５１ａ～５５ａが着脱可能に接続される。これにより、メインＥＣＵ１８を交換する際には、メインＥＣＵ１８を接続部２２で接続を解除するだけ（例えば接続部２２からメインＥＣＵ１８に接続された導電部材５１ａ～５５ａを抜くだけ）で、容易にメインＥＣＵ１８とモータ３４ｂおよび複数の圧力センサＰ１～Ｐ３を電気的に分離することができる。以上のことから、ブレーキ液圧制御装置１５において、圧力センサ、電磁弁、ポンプを駆動するモータに接続される制御基板（制御系）、換言すると第１制御手段を含む第１ユニットＵｃを安価かつ容易に交換することができる。

【００７８】

また、モータ３４ｂがブラシレスモータである場合、モータ３４ｂを駆動させるとともにメインＥＣＵ１８と通信可能なモータＥＣＵ１７をさらに備えてなり、圧力センサＰ１～Ｐ３に接続されている導電部材（例えば、圧力センサＰ１に関して導電部材Ｐ１ｃ～Ｐ１ｅ）は、モータＥＣＵ１７に電気的に接続されている。圧力センサＰ１～Ｐ３は、圧力センサＰ１～Ｐ３の検出結果をモータＥＣＵ１７を経由してメインＥＣＵ１８に送信可能に接続されている。これにより、メインＥＣＵ１８とモータＥＣＵ１７との間の通信ラインを使用して、圧力センサＰ１～Ｐ３をメインＥＣＵ１８に送信可能に接続することができるので、圧力信号を送信する専用の送信ラインを別に設けることなく装置本体の大型化を抑制することができる。

【００７９】

また、カバーユニット（第１ユニット）Ｕｃとモータユニット（第２ユニット）Ｕｍとの間には、第１ユニットに設けられた第１変換部１８ｃ１と第２ユニットに設けられた第２変換部１７ｃ１とを接続するシリアル通信可能な導電部材５４ｂ，５５ｂが配線されている。すなわち、メインＥＣＵ１８とモータＥＣＵ１７とが、シリアル通信可能な導電部材５４ｂ，５５ｂによって接続される。これにより、シリアル通信以外の方法例えばパラレル通信による方法と比較すると、第１および第２ユニット間に配線される導電部材（メインＥＣＵ１８とモータＥＣＵ１７とを接続する導電部材）の数を低減することができる

。メインＥＣＵ（第１制御手段）１８に電磁弁の端子またはリード線を直接接続するとともにモータＥＣＵ（第２制御手段）１７にブラシレスモータの端子またはリード線を直接接続することが可能となることを合わせると、ブレーキ液圧制御装置１５に配設される導電部材の本数を低減して、導電部材を配線するスペースを低減して、装置全体を小型化することができる。

【００８０】

また、接続部２２は、複数の導電部材５１ｂ～５５ｂの第１の面２１ａ側の端部がメインＥＣＵ１８（導電部材５１ａ～５５ａ）に一括で着脱可能である。これにより、複数ある導電部材を同時に着脱でき、メインＥＣＵ１８とモータ３４ｂおよび圧力センサＰ１～Ｐ３とを容易に着脱できる。

【００８１】

なお、上述した第１の実施の形態においては、メインＥＣＵ１８の第１ＣＰＵ１８ｃとモータＥＣＵ１７の第２ＣＰＵ１７ｃをシリアル通信可能な導電部材５４ｂ，５５ｂで接続する構成としたが、次のような構成としてもよい。例えば、モータＥＣＵ１７から第２ＣＰＵ１７ｃを削除して、第１ＣＰＵ１８ｃとプリドライバ１７ｄを直接接続し、Ｕ相、Ｖ相およびＷ相のモータ端子電圧の分圧を第１ＣＰＵ１８ｃに入力し、増幅回路１７ｇ、温度センサ１７ｈを第１ＣＰＵ１８ｃに接続するような構成とすればよい。また、メインＥＣＵ１８側にプリドライバ１７ｄ、インバータ回路１７ｅ、電流検出センサ１７ｆ、増幅回路１７ｇを移動させ、モータＥＣＵ１７に回転センサ６９、温度センサ１７ｈを搭載する構成とすればよい。

【００８２】

２）第２の実施の形態

次に、本発明に係るブレーキ液圧制御装置のモータがブラシ付モータである第２の実施の形態について図７を参照して説明する。本第２の実施の形態では、第１の実施の形態のブラシレスモータ３４ｂの代わりにブラシ付モータ１３４ｂを設ける点で異なるが、同一構成については同一符号を付してその説明を省略する。

【００８３】

モータ１３４ｂは、図７に示すように、カバー１６１、エンドプレート１２５、軸受１６２ａ，１６２ｂ、回転軸１６３、コイル１６４、永久磁石１６６、整流子１６７、１対のブラシ１６８ａ，１６８ｂから構成されている。

【００８４】

モータ１３４ｂは、カバー１６１を備えている。カバー１６１は、有底円筒部１６１ａ、有底円筒部１６１ａの開口周縁に接続されたフランジ部１６１ｂを備えている。有底円筒部１６１ａ内には、軸受１６２ａ，１６２ｂによって回転自在に支承される回転軸１６３が有底円筒部１６１ａの軸心に沿って配設されている。回転軸１６３の周囲にはコイル１６４（巻線）が固定されている。回転軸１６３とコイル１６４からロータ１６５が構成されている。

【００８５】

有底円筒部１６１ａ内には、断面環状（または断面円弧状）に構成された永久磁石１６６が固定されている。永久磁石１６６は、Ｓ極およびＮ極が周方向に交互にかつ等間隔に着磁されている。永久磁石１６６はコイル１６４を包囲するように配設されている。

【００８６】

回転軸１６３の先端はハウジング２１内まで延設されており、ポンプ３４ａ、４４ａと一体回転可能に連結されている。

【００８７】

回転軸１６３には、整流子１６７が固定されている。エンドプレート１２５に絶縁されて固定された一対のブラシ１６８ａ，１６８ｂは、ブラシ１６８ａ，１６８ｂの各先端部が整流子１６７に機械的に接触するようになっている。

【００８８】

ブラシ１６８ａ，１６８ｂには、導電部材１５１ｂ，１５２ｂの一端がそれぞれ接続さ

れている。導電部材１５１ｂ，１５２ｂの他端は、上述した第１の実施の形態と同様に接続部２２の各接続端子にそれぞれ接続されている。

【００８９】

さらに、圧力センサＰ１のリード端子Ｐ１ｃ（電源ライン）、リード端子Ｐ１ｄ（グランドライン）、およびリード端子Ｐ１ｅ（信号ライン）には、導電部材１５３ｂ，１５４ｂ，１５５ｂの一端がそれぞれ接続されている。導電部材１５３ｂ，１５４ｂ，１５５ｂの他端は、上述した第１の実施の形態と同様に接続部２２の各接続端子にそれぞれ接続されている。他の圧力センサＰ２，Ｐ３の各リード端子も、圧力センサＰ１と同様に導電部材（各３本）に接続されており、それら導電部材は接続部２２の接続端子に接続されている。

【００９０】

なお、上述した導電部材１５１ｂ，１５２ｂ，１５３ｂ，１５４ｂ，１５５ｂや、圧力センサＰ２，Ｐ３に接続される導電部材は、接続される両端部以外の部分は絶縁材で被覆されている。

【００９１】

このように、上述した第２の実施の形態によれば、モータ１３４ｂがブラシ付モータである場合、ブラシ付モータは該ブラシ付モータに駆動電圧を供給するための複数の導電部材１５１ｂ，１５２ｂが接続され、圧力センサＰ１，Ｐ２，Ｐ３は複数の導電部材１５３ｂ，１５４ｂ，１５５ｂが接続され、それら導電部材の第１の面側の端部が接続部２２に接続されている。すなわち、モータ１３４ｂおよび複数の圧力センサＰ１～Ｐ３は導電部材１５１ｂ～１５５ｂを介して接続部２２に接続され、その接続部２２にメインＥＣＵ１８に接続されている導電部材１５１ｂ～１５５ｂに対応した各導電部材（図示省略）が着脱可能に接続される。これにより、メインＥＣＵ１８を交換する際には、メインＥＣＵ１８を接続部２２で接続を解除するだけで、容易にメインＥＣＵ１８とモータ１３４ｂおよび複数の圧力センサＰ１～Ｐ３を電気的に分離することができる。したがって、モータ１３４ｂがブラシ付モータであるブレーキ液圧制御装置においても、圧力センサ、電磁弁、ポンプを駆動するモータに接続される制御基板（制御系）、換言すると第１制御手段を含む第１ユニットＵｃを安価かつ容易に交換することができる。

【００９２】

また、接続部２２は、複数の導電部材１５１ｂ～１５５ｂの第１の面側の端部がメインＥＣＵ１８に一括で着脱可能である。これにより、複数ある導電部材１５１ｂ～１５５ｂを同時に着脱でき、メインＥＣＵ１８とモータ１３４ｂおよび圧力センサＰ１～Ｐ３を含むハウジングとを容易に着脱できる。

【００９３】

なお、上述した実施の形態においては、第１変換部１８ｃ１が第１ＣＰＵ１８ｃと別体で構成されてもよい。第２変換部１７ｃ１が第２ＣＰＵ１７ｃと別体で構成されてもよい。

【００９４】

また、上述した実施の形態においては、接続部２２を１つの接続部ハウジング２２ａから構成するようにしたが、２つ以上の接続部ハウジングから構成するようにしてもよい。例えば２つで構成する場合、一方にモータ駆動用電源電圧ラインとグランドラインを集め、他方にその他のラインを集めるようにすればよい。

【００９５】

また、本発明は、前方を走行する車両との距離を所定範囲内に収めるべく自車の速度を制御する前車追随走行システム用、あるいは通常のブレーキ操作時におけるポンプの出力液圧を用いたブレーキアシストとしてのブレーキ液圧制御装置だけでなく、ＥＳＣ、ＡＢＳ制御可能なものにも適用可能である。

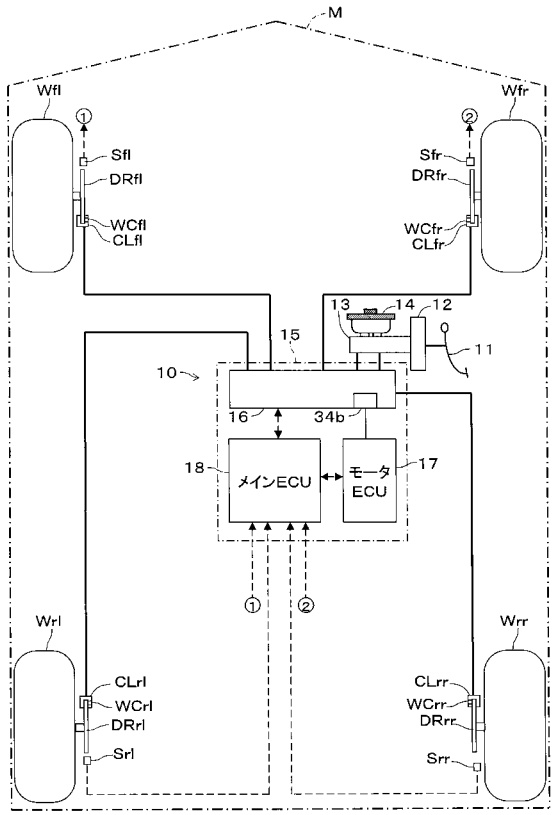
【図面の簡単な説明】

【００９６】

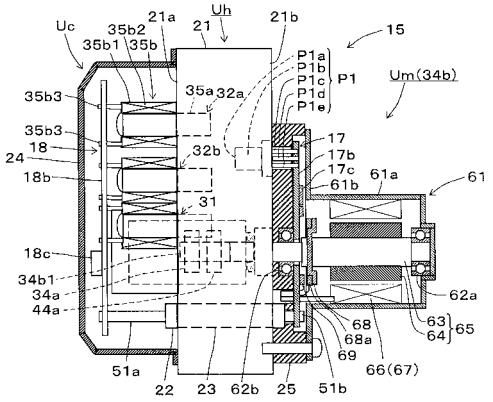
【図１】本発明によるブレーキ液圧制御装置を適用した車両の第１の実施の形態を示す概

要図である。
【図２】図１に示すブレーキ液圧制御装置を示す部分断面図である。
【図３】図１に示すブレーキアクチュエータの油圧回路を主として示す図である。
【図４】図１に示すブレーキ液圧制御装置の概要を示す断面図である。
【図５】図１に示すメインＥＣＵとモータＥＣＵの概要を示す電気回路図である。
【図６】図５に示す第２ＣＰＵ、プリドライバ、インバータ回路の関係を示す電気回路図である。
【図７】本発明によるブレーキ液圧制御装置をブラシ付モータに適用した第２の実施の形態を示す概要図である。
【符号の説明】
【００９７】
１０…液圧ブレーキ装置、１１…ブレーキペダル、１２…負圧式ブースタ、１３…マスタシリンダ、１４…リザーバタンク、１５…ブレーキ液圧制御装置、１６…ブレーキアクチュエータ、１７…モータＥＣＵ（第２制御手段）、１７ｃ…第２ＣＰＵ（第２マイクロコンピュータ）、１７ｃ１…第２変換部（第２変換手段）、１７ｄ…プリドライバ（駆動手段）、１８…メインＥＣＵ（第１制御手段）、１８ｃ…第１ＣＰＵ（第１マイクロコンピュータ）、１８ｃ１…第１変換部（第１変換手段）、２１…ハウジング、２１ａ…第１の面、２１ｂ…第２の面、２２…接続部、２４…カバー、２５…ヒートシンク、３１，４１…差圧制御電磁弁（電磁弁）、３２ａ，３３ａ，４２ａ，４３ａ…増圧弁（電磁弁）、３２ｂ，３３ｂ，４２ｂ，４３ｂ…減圧弁（電磁弁）、３４ｄ，４４ｄ…電磁弁、３４ａ，４４ａ…ポンプ、３４ｂ，１３４ｂ…モータ、５１ａ～５５ａ，５１ｂ～５５ｂ，１５１ｂ～１５５ｂ…導電部材、７１ａ，７１ｂ，７１ｃ，７２ａ，７２ｂ，７２ｃ…スイッチング素子、Ｕｈ…ハウジングユニット、Ｕｃ…カバーユニット（第１ユニット）、Ｕｍ…モータユニット（第２ユニット）、Ｐ１，Ｐ２，Ｐ３…圧力センサ、ＷＣｆｌ，ＷＣｆｒ，ＷＣｒｌ，ＷＣｒｒ…ホイールシリンダ。

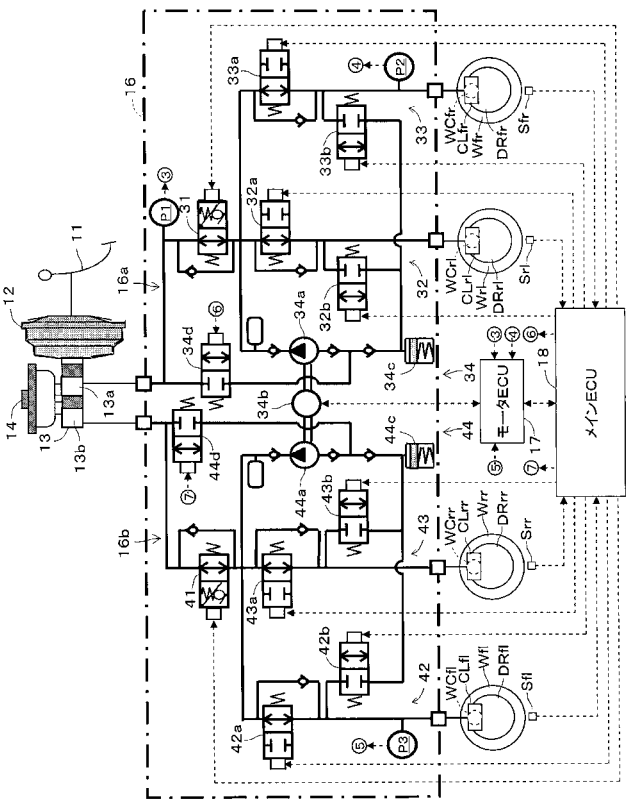
【図１】



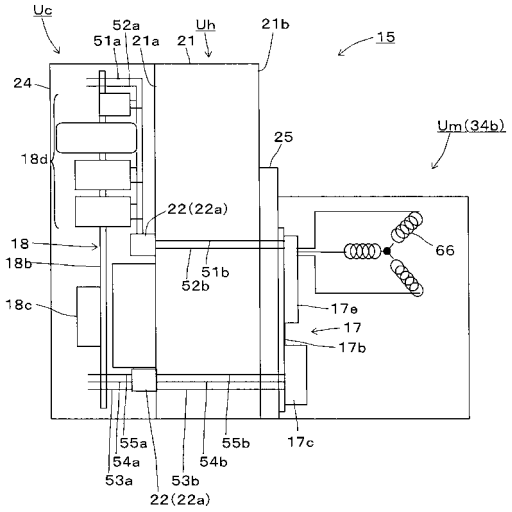
【図２】



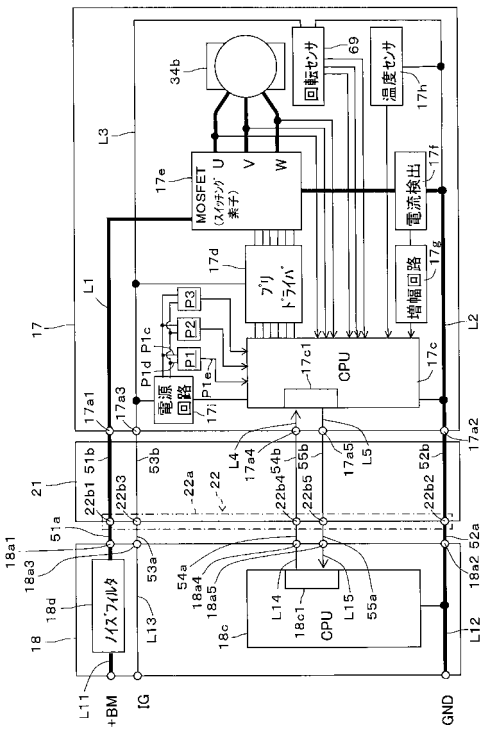
【図３】


メインECU
モータECU
CPU
CPU

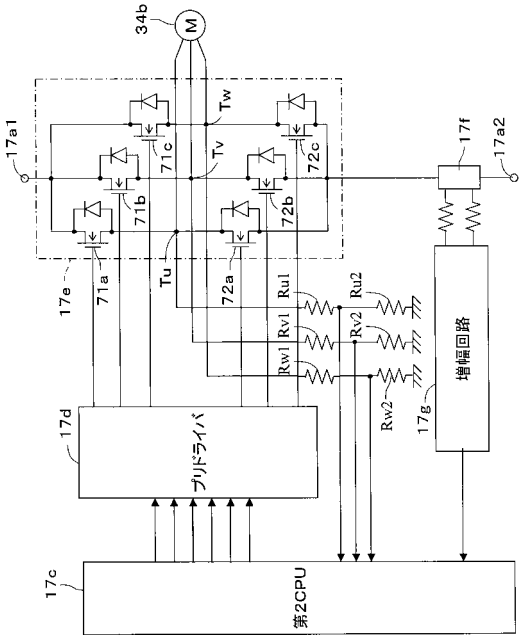
【図４】


Uc
Uh
Um(34b)
15
22(22a)
22(22a)

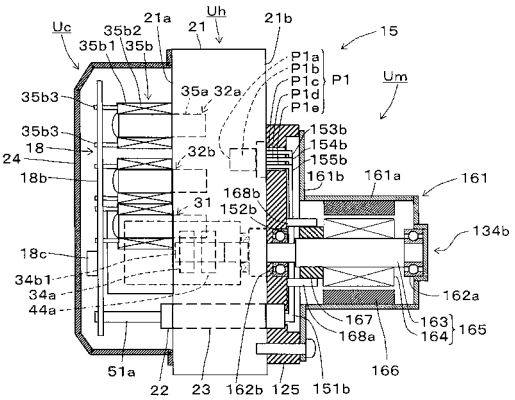
【図５】


MOSFET
ブリドライバ
電源回路
CPU
CPU
ノイズフィルタ
回転センサ
温度センサ
電流検出
増幅回路
+BM
IG
GND

【図６】


ブリドライバ
増幅回路
第2CPU

【図７】


Uc
35b2
21a
Uh
21
21b
15
35b1
35b
P1a
P1b
P1c
P1
P1d
P1e
Um
35b3
35a
32a
35b3
153b
18
154b
24
32b
155b
161b
161a
161
18b
168b
31
152b
134b
18c
34b1
162a
34a
44a
167
163
165
168a
164
51a
166
22
23
162b
125
151b

フロントページの続き

(72)発明者　坂田　康典
愛知県刈谷市昭和町２丁目１番地　株式会社アドヴィックス内

Ｆターム(参考) 3D246 BA02 CA03 CA04 DA01 FA09 GA13 GA15 GB01 GB02 GB08
GB09 GB12 GB28 GB34 GB35 HA38A HA39A HA43A HA44A HA64A
KA01 KA17 KA19 LA04Z LA08Z LA15A LA17A LA33Z LA44B LA50Z
LA52Z LA65Z LA67Z LA72Z
5H607 AA08 BB01 BB04 BB09 BB14 CC05 DD03 FF06
5H611 BB01 BB03 BB07 BB08 TT01 UA04