

(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2004-155253
(P2004-155253A)

(43) 公開日 平成16年6月3日(2004.6.3)

(51) Int.Cl.⁷

B62D 5/04
B62D 1/20

F I

B 6 2 D 5/04
B 6 2 D 1/20

テーマコード (参考)

3 D 0 3 0
3 D 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-321042 (P2002-321042)
(22) 出願日 平成14年11月5日 (2002.11.5)

(71) 出願人 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(74) 代理人 100096998
弁理士 碓氷 裕彦
(74) 代理人 100118197
弁理士 加藤 大登
(74) 代理人 100123191
弁理士 伊藤 高順
(72) 発明者 森川 賢二
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内
Fターム(参考) 3D030 DC27 DC39
3D033 CA01 CA04 CA28

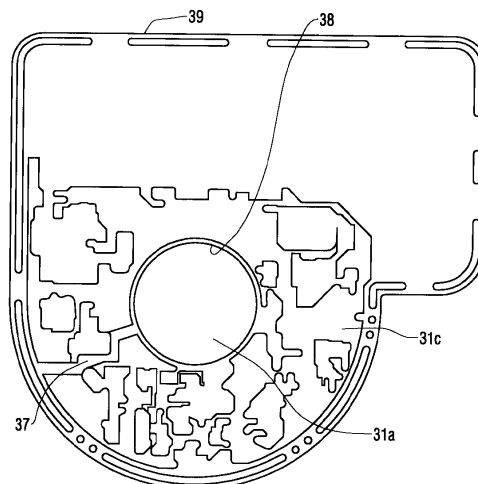
(54) 【発明の名称】 駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 制御素子間を電氣的に接続する配線パターンに流れる電流にノイズを発生させることを抑制できる電動モータ駆動装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 制御素子33は、制御基板31の第1及び第2の配線パターン31c、31dに電氣的に接続されている。制御基板31は、周方向のほぼ全周に渡って設けられ、各制御素子33のそれぞれを共通に接地させる第1の配線パターン31cと周方向の一部分で、且つ制御基板31の貫通孔31aを形成する内周面38から制御基板31の外周部39までの間を連続して設けられる非導通部37とを有している。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通電により駆動するアクチュエータと、
前記アクチュエータを制御するための複数の制御素子が配線パターンを介して電氣的に接続され、且つシャフトが貫通される貫通孔が形成される制御基板を有する制御部とを備え、
前記制御基板は、前記シャフトの外周側で、且つ前記シャフトの周方向のほぼ全周に渡って設けられる前記配線パターンと、前記貫通孔を形成する内周面から前記制御基板の外周までを連続して設けられる非導通部とを有していることを特徴とする駆動装置。

【請求項 2】

前記配線パターンは、複数の前記制御素子が共通に接地される第 1 の配線パターンと複数の前記制御素子間をそれぞれ結ぶ第 2 の配線パターンとから構成され、
前記第 1 の配線パターンもしくは前記第 2 の配線パターンが前記シャフトの周方向のほぼ全周に渡って設けられることを特徴とする請求項 1 記載の駆動装置。

【請求項 3】

前記アクチュエータは、前記シャフトを回転させる電動モータであることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の駆動装置。

【請求項 4】

車両のステアリングの操舵力を補助する電動パワーステアリング装置に適用される駆動装置において、
前記シャフトは、一端がステアリングと連結され、且つ他端が転舵輪側に連結されるステアリングシャフトであることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アクチュエータを駆動させるための駆動装置に関する。

【0002】

【従来技術】

従来、車両のステアリングの操舵力を補助する電動パワーステアリング装置が知られており、本出願人は、ステアリングと連結されたステアリングシャフトが電動モータを制御する制御部の制御基板に貫通して設けられた電動パワーステアリング装置を考案し、この制御基板には、ステアリングシャフトの周方向に沿って電動モータに流れる電流を制御するための複数の制御素子がそれぞれ設けられている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

【特許文献 1】

特願 2002 - 233100（第 8 頁第 15 行～第 9 頁第 12 行、第 4 図）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記の特許文献 1 では、制御素子間を結ぶ制御基板の配線パターンがステアリングシャフトの全周に渡って設けられている。また、ステアリングシャフトが制御基板を貫通して設けられているため、ステアリングシャフトがアンテナの役割を果たし、例えば携帯電話等の車両外部からの電磁波や車両内に設けられる他の ECU 等の外部機器から発生する電磁波、さらには電動パワーステアリング装置の電動モータと制御基板とを結ぶ接続線から発生する電磁波を集めてしまう。これにより、配線パターンに誘導起電力が発生し、配線パターンの各部分における電位差が変化してしまうため、制御素子間を結ぶ配線パターンに流れる微小な電流にノイズを発生させてしまう。このことから、制御素子が正常に作動しなくなり、電動モータの駆動力を正確に制御することができないという問題がある。

【0005】

10

20

30

40

50

本発明は、上記問題に鑑みなされたものであり、制御素子間を電氣的に接続する配線パターンに流れる電流にノイズを発生させることを抑制できる駆動装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1では、通電により駆動するアクチュエータと、アクチュエータを制御するための複数の制御素子が配線パターンを介して電氣的に接続され、且つシャフトが貫通される貫通孔が形成される制御基板を有する制御部とを備え、制御基板は、シャフトの外周側で、且つシャフトの周方向のほぼ全周に渡って設けられる配線パターンと、貫通孔を形成する内周面から制御基板の外周までを連続して設けられる非導通部とを有していることを特徴としている。

10

【0007】

この構成により、制御基板は、シャフトの周方向のほぼ全周に渡って設けられる配線パターンとシャフトの貫通孔を形成する内周面から制御基板の外周までの間を連続して設けられる非導通部とを有していることから、配線パターンは、シャフトの全周に渡って導通されない。そのため、制御基板に貫通して設けられたシャフトに集められる例えば携帯電話等の電磁波や他のECU等の外部機器から発生する電磁波等によって配線パターンに誘導起電力が発生することを抑制できることから、配線パターンの各部分の電位差が変化することを抑制できる。これにより、配線パターンに流れる微小な電流にノイズを発生させることを抑制できる。

20

【0008】

また、請求項2では、配線パターンは、複数の制御素子が共通に接地される第1の配線パターンと複数の制御素子間をそれぞれ結ぶ第2の配線パターンとから構成され、第1の配線パターンもしくは第2の配線パターンがシャフトの周方向のほぼ全周に渡って設けられることを特徴としている。

【0009】

この構成により、第1の配線パターンのみがシャフトの周方向のほぼ全周に渡って設けられ、非導通部を有している場合には、第1の配線パターンの各部分の電位差が変化することを抑制でき、第2の配線パターンに流れる微小な電流にノイズを発生させることを抑制できる。また、第2の配線パターンのみがシャフトの周方向のほぼ全周に渡って設けられ、非導通部を有している場合には、第2の配線パターンの各部分に電位差が変化することを抑制でき、第2の配線パターンに流れる電流にノイズを発生させることを抑制できる。さらに、第1及び第2の配線パターンの両方がシャフトの周方向のほぼ全周に渡って設けられ、非導通部を有している場合には、第1及び第2の配線パターンの各部分の電位差が変化することを抑制でき、第2の配線パターンに流れる電流にノイズを発生させることをより抑制できる。

30

【0010】

また、請求項3では、アクチュエータは、シャフトを回転させる電動モータであることを特徴としている。

【0011】

この構成により、電動モータが駆動することによってシャフトを回転させることができる。

40

【0012】

また、請求項4では、車両のステアリングの操舵力を補助する電動パワーステアリング装置に適用される駆動装置において、シャフトは、一端がステアリングと連結され、且つ他端が転舵輪側に連結されるステアリングシャフトであることを特徴としている。

【0013】

電動パワーステアリング装置に適用される駆動装置において、シャフトは、車両のステアリングと転舵輪とを連結する長大なステアリングシャフトであることから、ステアリングシャフトが例えば携帯電話等の車両外部からの電磁波や車両内に設けられる他のECU等

50

の外部機器から発生する電磁波、さらには電動パワーステアリング装置の電動モータと制御基板とを結ぶ接続線から発生する電磁波をより集めてしまうため、請求項 1 から 3 の構成にすることの効果大きい。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図に示す実施形態について説明する。

【0015】

図 1 は、電動パワーステアリング装置 1 の一部の軸方向断面図である。図 2 は、電動パワーステアリング装置 1 の入力軸 5 1 及び出力軸 5 2 に沿った軸方向断面図である。図 3 は、図 2 における制御部 3 及び支持部材 8 を示す軸方向断面図である。図 4 の (a) は、制御部 3 の正面図であり、(b) は、図 4 (a) の側面図である。図 5 は、電動パワーステアリング装置 1 の一部の径方向断面図である。図 6 は、制御基板の 1 層目の配線パターンを示した平面図である。図 7 は、制御基板の 2 層目の配線パターンを示した平面図である。

10

【0016】

本実施形態の電動パワーステアリング装置 1 は、車両の車室内に設けられ、図 1 及び図 2 に示すように、トルクセンサ 2、制御部 3、電動モータ 4 及び動力伝達部 5 から構成されており、トルクセンサ 2 と制御部 3 と動力伝達部 5 とがハウジング 6 及びカバー 7 内に設けられ、電動モータ 4 がヨーク 4 9 内に設けられている。

【0017】

操舵軸は、ステアリングシャフトを成し、入力軸 5 1、出力軸 5 2 及びトーションバー 5 3 から構成されており、ベアリング 1 1、1 2、1 3、1 4 により支持されている。

20

【0018】

入力軸 5 1 は、図 2 に示すように、ステアリング (図示しない) に連結され、出力軸 5 2 の内周に軸受 1 4 を介して相対回転可能に設けられている。

【0019】

出力軸 5 2 は、入力軸 5 1 と同軸上に設けられ、トーションバー 5 3 を介して入力軸 5 1 と相対回転可能に連結されている。

【0020】

トーションバー 5 3 は、入力軸 5 1 と出力軸 5 2 との中空部に挿入されて、両端がそれぞれピン 9、1 0 を介して入力軸 5 1 と出力軸 5 2 とに連結され、ステアリングの操作により入力軸 5 1 に操舵力が付与されると、自身に捩じれが生じることで、入力軸 5 1 と出力軸 5 2 とが相対回転する。

30

【0021】

トルクセンサ 2 は、ステアリングに加えられる操舵力を検出するものであり、磁石 2 1、磁気ヨーク 2 2、集磁体を成す集磁リング 2 3 及び磁気センサ 2 4 から構成されている。

【0022】

磁石 2 1 は、リング状であって、ステアリングと連結される入力軸 5 1 の外周に磁石固定部 2 1 a を介して圧入固定されており、周方向に N 極と S 極とが交互に着磁されている。

【0023】

磁気ヨーク 2 2 は、磁石 2 1 の極数 (N 極又は S 極) と同数の磁極爪 (図示しない) が全周に等間隔に設けられた環状体で、2 個 1 組で構成され、磁石 2 1 の外周に一定のエアギャップを有して同心に設けられている。なお、1 組の磁気ヨーク 2 2 は、互いの磁極爪が周方向にずれて交互に配置されるように位置決めされている。

40

【0024】

集磁リング 2 3 は、磁気ヨーク 2 2 と同様に 2 個 1 組で構成され、磁気ヨーク 2 2 の外周に近接して設けられる。この集磁リング 2 3 は、後述する円筒部材 8 の内周面に集磁リング固定部 2 3 b を介して一体成形されている。また、集磁リング 2 3 には、周方向の一部に平板状の集磁部 2 3 a が設けられ、この集磁部 2 3 a は、互いの集磁部 2 3 a が軸方向に対向して設けられている。

50

【0025】

磁気センサ24は、軸方向に対向する集磁部23a同士の間設けられ、両集磁部23a間に発生する磁束密度を検出し、その検出した磁束密度を電気信号(例えば電圧信号)に変換して出力する。この磁気センサ24は、例えばホールICであり、円筒部材8に集磁リング固定部23bを介して固定され、ホールICターミナル24aが軸方向のステアリング側に直角に折り曲げられ、制御部3の制御基板31に半田により接続されている。

【0026】

制御部3は、上述のトルクセンサ2で検出された操舵トルクに基づいて、電動モータ4へ流れる電流をデューティ制御するものである。

【0027】

制御基板31は、板状であって、図4(a)に示すように、その平面形状が長方形と半円形とを組み合わせた形状を呈しており、半円形側の中央部に入力軸51を通すための貫通孔31aが設けられている。また、制御基板31には、電動モータ4のモータターミナル41が接続される接続孔31bが設けられている。また、制御基板31は、貫通孔31aの外周側で、且つ周方向のほぼ全周もしくは全周に渡って設けられる配線パターン(31c、31d)と、貫通孔31aを形成する内周面38から制御基板31の外周部39までの間を連続し、且つ周方向の一部に設けられる非導通部37とを有している。

10

【0028】

配線パターンは、絶縁層を介して重なり合う第1の配線パターン31cと第2の配線パターン31dとから構成されている。

20

【0029】

第1の配線パターン31cは、図6に示すように、周方向のほぼ全周渡って設けられ、且つマイクロコンピュータ33aやカスタムIC33b等の各制御素子33を共通に接地させるためのものである。

【0030】

第2の配線パターン31dは、図7に示すように、周方向の全周に渡って設けられ、且つマイクロコンピュータ33aやカスタムIC33b等の各制御素子33間をそれぞれ電氣的に接続させるためのものである。また、第2の配線パターン31dには、トルクセンサ2からの制御信号や微小な電流が流れる。

【0031】

スイッチングトランジスタ32は、電動モータ4に流れる電流をデューティ制御するためのものであって、支持部材8の斜面部82に直接ネジ止め等により固定されている。このスイッチングトランジスタ32は、図2に示すように、スイッチングトランジスタ32の側方に取り出されたターミナルが軸方向のステアリング側に曲げられて制御基板31に半田により接続されている。

30

【0032】

制御基板31には、図3及び図4(a)に示すように、制御素子33、リレー34、35及びコンデンサ36が直接基板上に組み付けられている。また、制御基板31には、トルクセンサ2からの端子が接続され、操舵力が入力される。

【0033】

制御素子33は、マイクロコンピュータ33aやカスタムIC33b等の素子であり、入力軸51の外周側で、且つ周方向に沿ってそれぞれ設けられている。マイクロコンピュータ33aは、トルクセンサ2からの操舵力に応じて、電動モータ4に流す電流を決定し、且つスイッチングトランジスタ32をデューティ制御するための信号を生成する。カスタムIC33bは、マイクロコンピュータ33aが正常に作動しているかどうかを監視するものである。また、マイクロコンピュータ33aとカスタムIC33bとは、図6及び図7に示す第1及び第2の配線パターン31c、31dに電氣的に接続されている。

40

【0034】

リレー34は、イグニッションスイッチ(図示しない)がオン及びオフされることで電動モータ4へ流れる電流を通電及び遮断させるものである。リレー35は、電動モータ4の

50

駆動回路がフェールした際に、ステアリングの入力に対して電動モータ4が回転されることで、電動モータ4が発電しないように電動モータ4とスイッチングトランジスタ32との間に流れる電流を遮断させるものである。コンデンサ36は、電源電圧の変動を抑制するものである。

【0035】

電動モータ4は、アクチュエータを成し、上述した制御部3で決定されたステアリングの操舵力を補助するための操舵補助力を出力軸52に付与するものであり、モータハウジングを成す磁性体のヨーク49の内周にマグネット48を有する界磁、この界磁の内周に回転自在に支持されたアーマチャ47及びこのアーマチャ47に設けられたコンミテータ46に摺接するブラシ43等から構成される直流モータである。また、ブラシ43をブラシホルダ43a内に設けられたスプリング44により、内径方向に付勢することで、ブラシ43をコンミテータ46に摺接させている。さらに、電動モータ4は、図5に示すように、ヨーク49の開口端面がハウジング6の側面に当接して組み付けられ、ボルト18によりフレームエンド70に固定されている。

10

【0036】

また、電動モータ4は、図1に示すように、ピグテール42を介してブラシ43と電氣的に接続され、ハウジング6内に設けられる金属製のモータターミナル41を具備し、このモータターミナル41が例えば樹脂製のホルダプレート19にインサート成形されたプレート19aに抵抗溶接されている。

【0037】

ホルダプレート19は、ブラシ43を摺動自在に保持するブラシホルダ43aを固定するもので、図5に示すように、ヨーク49の開口端部に組み付けられたフレームエンド70内に組み付けられる。また、電動モータ4のハウジング6への組み付けは、ハウジング6の側面に形成された開口部20よりハウジング6の内部へ挿入されて行われる。

20

【0038】

また、モータターミナル41は、給電のためのものであって、ほぼ直角に折り曲げられ、図1に示すように、電動モータ4をハウジング6に組み付けた後、制御部3の制御基板31の接続孔31bに半田を介して接続されている。

【0039】

そして、制御部3で決定され、スイッチングトランジスタ32によりデューティ制御された電流がモータターミナル41、プレート19a、ピグテール42及びブラシ43を介してアーマチャ47に供給される。

30

【0040】

動力伝達部5は、上述した電動モータ4から出力される操舵補助力を転舵輪側へ伝達するものであり、入力軸51、出力軸52、トーションバー53、ウォームホイール54及びウォームギヤ55から構成されている。

【0041】

ウォームギヤ55は、図1に示すように、電動モータ4のアーマチャシャフト45に圧入固定された伝達部材16を介してアーマチャシャフト45の回転力が伝達されることで回転する。

40

【0042】

ウォームホイール54は、図2に示すように、出力軸52の外周に固定され、ウォームホイール54の外周がウォームギヤ55と噛み合っており、ウォームギヤ55が回転することで周方向に回転する。

【0043】

ハウジング6は、動力伝達部5を収容するためのものであって、アルミニウム製であり、ハウジング6内に支持部材8が固定される。このハウジング6は、ベアリング12を介して出力軸52を回転自在に支持している。

【0044】

カバー7は、ハウジング6と同様にアルミニウム製であり、ハウジング6内にトルクセン

50

サ 2、制御部 3 及び動力伝達部 5 を收容するために設けられたハウジング 6 の開口端を塞ぐためのものであって、入力軸 5 1 を支持するベアリング 1 3 を固定する。また、カバー 7 は、支持部材 8 をハウジング 6 の内壁と当接するように支持部材 8 を押し付ける。また、カバー 7 は、図 5 に示すように、ハウジング 6 に設けられたカバー固定部 7 1 a、7 1 b に固定される。このカバー固定部 7 1 a は、ハウジング 6 の外壁とヨーク 4 9 の外壁とが接する線に近接する位置に設けられる。カバー固定部 7 1 b は、カバー固定部 7 1 a と軸心の対称位置に設けられる。

【0045】

支持部材 8 は、アルミニウム製であって、円筒形状と直方体形状とを組み合わせた形状を呈しており、ハウジング 6 とカバー 7 との間の空間内に設けられる。また、支持部材 8 は、図 2 に示すように、軸方向のステアリング側の面で制御部 3 を支持し、反ステアリング側の面でハウジング 6 の内壁に固定される。さらに、支持部材 8 は、内周面に集磁リング 2 3 が設けられた集磁リング固定部 2 3 a が設けられている。また、支持部材 8 は、ベアリング 1 1 を介して出力軸 5 2 を軸支している。さらに、支持部材 8 は、ハウジング 6 の内壁と当接する当接部 8 1 を有している。この当接部 8 1 の支持部材 8 のスイッチングトランジスタ 3 2 が固定される面の裏面側がハウジング 6 と当接している。また、支持部材 8 には、図 4 (b) に示すように、バッテリー(図示しない)との接続するための電源用ターミナルと、車速信号等を入力するための信号用ターミナルとを有するコネクタ 1 5 が固定されている。また、図 3 に示すように、支持部材 8 は、制御部 3 が支持された状態で、ハウジング 6 とカバー 7 との間の空間内に収納される。

【0046】

[本実施形態の効果]

制御基板 3 1 は、周方向のほぼ全周に渡って設けられる第 1 の配線パターン 3 1 c と、周方向の一部分で、且つ制御基板 3 1 の貫通孔 3 1 a を形成する内周面 3 8 から制御基板 3 1 の外周部 3 9 までの間を連続して設けられる非導通部 3 7 とを有していることから、第 1 の配線パターン 3 1 c は、全周に渡って導通されない。そのため、制御基板 3 1 に貫通して設けられる操舵軸がアンテナの役割を果たし、操舵軸に集められる例えば携帯電話等の車両外部からの電磁波や車両内に設けられる他の ECU 等の外部機器から発生する電磁波、さらには電動パワーステアリング装置の電動モータと制御基板とを結ぶ接続線から発生する電磁波によって第 1 の配線パターン 3 1 c に誘導起電力が発生することを抑制できることから、第 1 の配線パターン 3 1 c の各部分の電位差が変化することを抑制できる。これにより、第 2 の配線パターン 3 1 d に流れる微小な電流にノイズを発生させることを抑制できる。よって、制御素子 3 3 は、正常に作動し、電動モータ 4 に流れる電流を正確に制御することができる。

【0047】

また、本実施形態のように制御基板 3 1 に貫通して設けられる操舵軸は、長大であることから、例えば携帯電話等の車両外部からの電磁波や車両内に設けられる他の ECU 等の外部機器から発生する電磁波、さらには電動パワーステアリング装置の電動モータと制御基板とを結ぶ接続線から発生する電磁波を集め易いが、制御基板 3 1 に上述の非導通部 3 7 を設けることの効果が大きい。

【0048】

なお、本実施形態では、操舵軸が制御基板 3 1 に貫通している電動パワーステアリング装置 1 で説明したが、制御基板 3 1 にシャフトが貫通している駆動装置全てに適用できる。

【0049】

なお、制御基板 3 1 は、第 1 の配線パターン 3 1 c のみが周方向のほぼ全周に渡って設けられ、非導通部 3 7 を有しているが、第 2 の配線パターン 3 1 d のみが周方向のほぼ全周に渡って設けられ、非導通部 3 7 を有していてもよい。この場合、第 2 の配線パターン 3 1 d の各部分の電位差が変化することを抑制でき、第 2 の配線パターン 3 1 d に流れる微小な電流にノイズを発生させることを抑制できる。さらに、第 1 及び第 2 の配線パターン 3 1 c、3 1 d の両方が周方向のほぼ全周に渡って非導通部 3 7 を有する構成にすること

で、第1及び第2の配線パターン31c、31dの各部分の電位差が変化することを抑制できるため、第2の配線パターン31dに流れる微小な電流にノイズを発生させることをより抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電動パワーステアリング装置の一部の軸方向断面図である。

【図2】電動パワーステアリング装置の入力軸及び出力軸に沿った軸方向断面図である。

【図3】図2における制御部及び支持部材を示す軸方向断面図である。

【図4】(a)は、制御部の正面図であり、(b)は、(a)の側面図である。

【図5】電動パワーステアリング装置の一部の径方向断面図である。

【図6】制御基板の1層目の配線パターンを示した平面図である。

【図7】制御基板の2層目の配線パターンを示した平面図である。

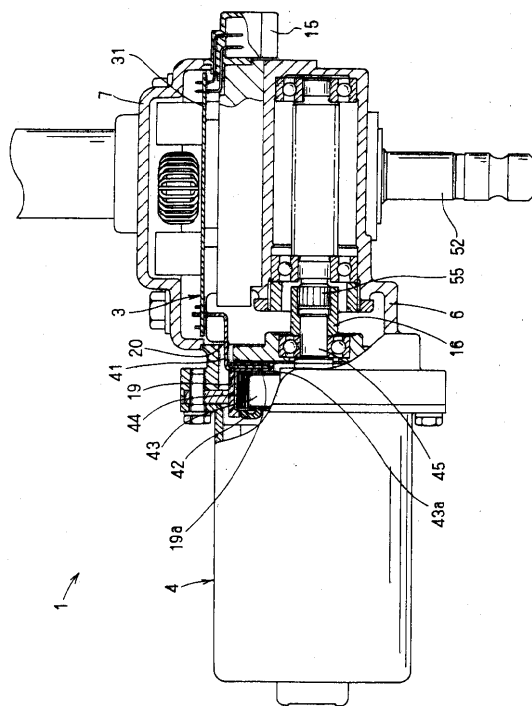
10

【符号の説明】

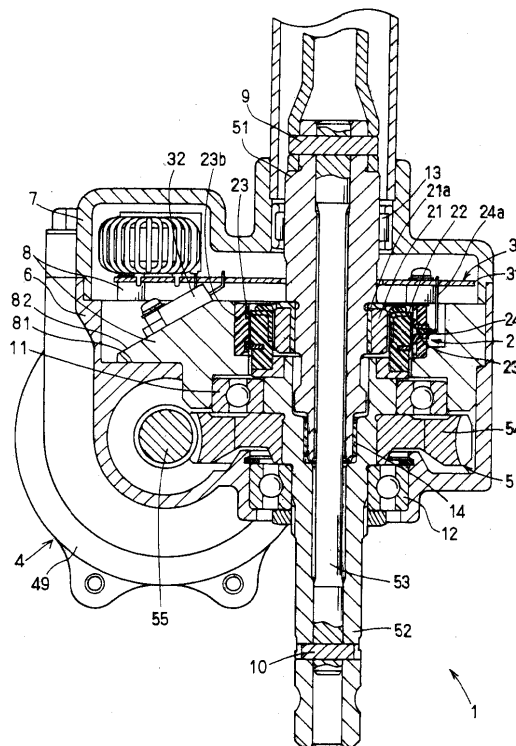
- 1 ... 電動パワーステアリング装置、
- 2 ... トルクセンサ、
- 3 ... 制御部、
- 4 ... 電動モータ、
- 5 ... 動力伝達部、
- 6 ... ハウジング、
- 7 ... カバー、
- 31 ... 制御基板、
- 31a ... 貫通孔、
- 31c ... 第1の配線パターン、
- 31d ... 第2の配線パターン、
- 33 ... 制御素子、
- 37 ... 非導通部。

20

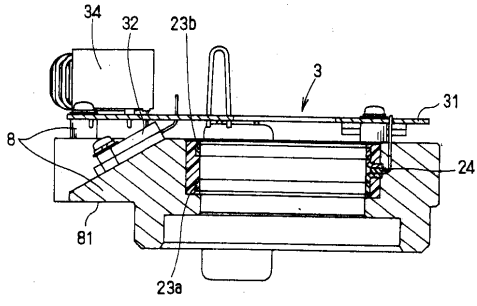
【図1】



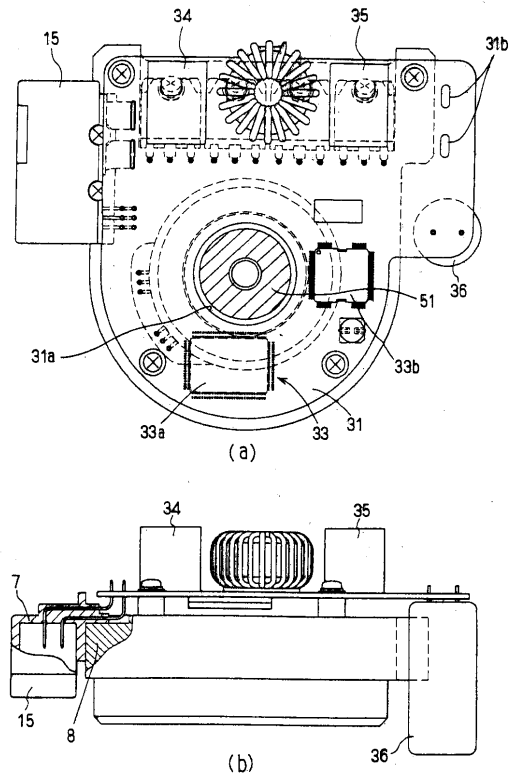
【図2】



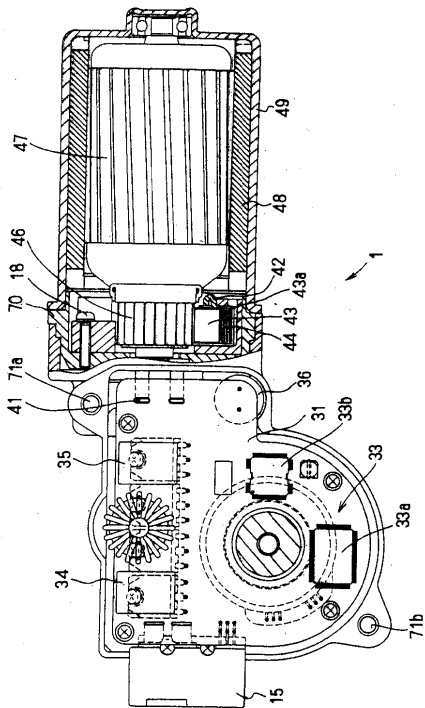
【 図 3 】



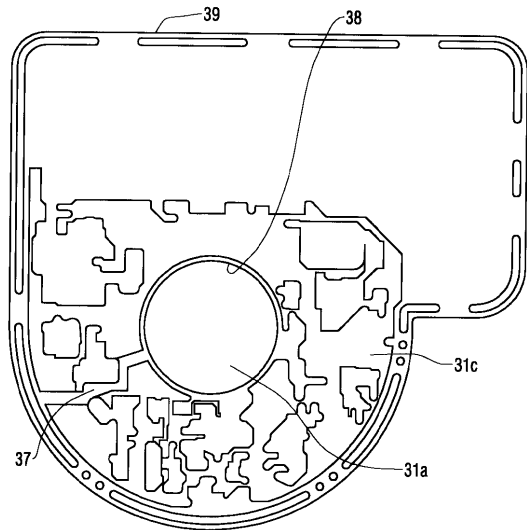
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

