

(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2006-341712

(P2006-341712A)

(43) 公開日 平成18年12月21日(2006.12.21)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 2 D 5/04 (2006.01)	B 6 2 D 5/04	3 D 2 3 3
H O 2 K 5/22 (2006.01)	H O 2 K 5/22	5 H 6 0 5
H O 2 K 11/00 (2006.01)	H O 2 K 11/00	5 H 6 1 1
		U

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-168748 (P2005-168748)	(71) 出願人	000004204 日本精工株式会社 東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号
(22) 出願日	平成17年6月8日 (2005.6.8)	(74) 代理人	100079108 弁理士 稲葉 良幸
		(74) 代理人	100080953 弁理士 田中 克郎
		(74) 代理人	100093861 弁理士 大賀 眞司
		(72) 発明者	坂田 武史 群馬県前橋市鳥羽町 7 8 番地 NSKステアリングシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	小林 伸行 群馬県前橋市鳥羽町 7 8 番地 NSKステアリングシステムズ株式会社内

最終頁に続く

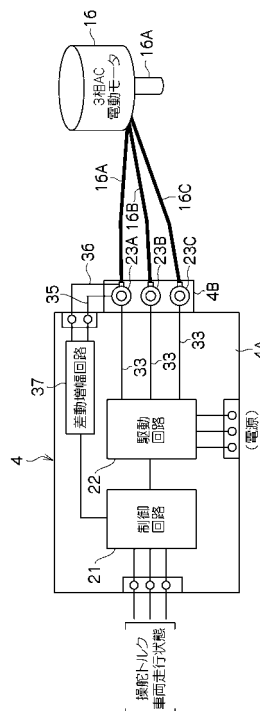
(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置及び電動パワーステアリング装置用コントローラ

(57) 【要約】

【課題】 車両の電動パワーステアリング装置における電動モータからのリード線とコントローラとの接続部の接触抵抗を確実に管理して大電流化や高電圧化に対応可能にするとともに、電動パワーステアリング装置のレイアウトの自由度を上げる。

【解決手段】 電動パワーステアリング装置は、電動モータ 1 6 の駆動を制御するコントローラ 4 と、コントローラ 4 に設けられ且つ当該コントローラ 4 の信号端子を成すボルト締め構造の端子台 4 B とを備える。電動モータ 1 6 から伸びるハーネス 1 6 A ~ 1 6 C の端子を端子台 4 B の出力端子 2 3 A ~ 2 3 C にボルト締めにより相互に締結する。さらに、好適には、この出力端子 2 3 A ~ 2 3 C とハーネス 1 6 A ~ 1 6 C の各端子 T N との接触抵抗を検出する接触抵抗検出手段 (3 5 , 3 6 , 3 7) と、この手段による検出情報を用いて電動モータ 1 6 への駆動電流を制御する電流制御手段 (2 1 , 2 2) とを備える。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の電動パワーステアリングの駆動源となる電動モータと、この電動モータの駆動を制御するコントローラと、前記コントローラに設けられ且つ当該コントローラの信号端子を成すボルト締め構造の接続部とを備え、

前記電動モータから延びるハーネスの端子を前記接続部にボルト締めにより締結したことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 2】

前記ハーネスの端子は前記ボルト締めのための長穴端子で構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電動パワーステアリング装置。

10

【請求項 3】

前記接続部のボルト締め構造により相互に締結される前記コントローラの信号端子と前記ハーネスの端子との間の接触抵抗を検出する接触抵抗検出手段と、

この接触抵抗検出手段による検出情報を用いて前記電動モータへの駆動電流を制御する電流制御手段と、を備えたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 4】

前記接触抵抗検出手段は、前記接触抵抗を前記接続部の両端間の電圧差の情報又は当該接続部の温度の情報を用いて検出する手段であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の電動パワーステアリング装置。

20

【請求項 5】

前記コントローラの信号端子には前記ハーネスの端子の一部の移動を規制する位置決め用ガイドが形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 6】

車両の電動パワーステアリングの駆動源となる電動モータの駆動を制御する、電動パワーステアリング装置用コントローラにおいて、

前記コントローラと一体又は一体的に設けられ且つ当該コントローラの信号端子を成すボルト締め構造の接続部を有する端子台を備え、

前記電動モータから延びるハーネスの端子を前記接続部にボルト締めにより締結したことを特徴とする電動パワーステアリング装置用コントローラ。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に搭載する電動パワーステアリング装置及び電動パワーステアリング装置用コントローラに係り、とくに、電動パワーステアリングの駆動源となる電動モータのハーネスをコントローラに接続する構造の改善に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の車両の多くには、電動パワーステアリング（ESP）装置が装備されている。この電動パワーステアリング装置は、一般に、転舵輪に加わる操舵トルクを検出するトルクセンサと、運転者の操作を補助する電動モータとを備え、トルクセンサで検出された操舵トルクに応じて電動モータを駆動させている。電動モータの回転出力は補助操舵トルクとなり、この回転出力が歯車機構により減速されて操舵機構の出力軸に伝達される。これにより、ステアリングホイールに印加された操舵力が補助されつつ、車両の操舵が行われる。

40

【0003】

この電動パワーステアリングを制御するために、車両にはコントローラが搭載される。このコントローラは、トルクセンサからの操舵トルク信号をはじめとする各種のセンサ信

50

号を受信し、この受信信号を所定のアルゴリズムで処理する電気制御回路（CPUなどの各種の電気回路であって、一般にECUと呼ばれる）を備える。電気制御回路の処理結果に応じて、電源から前記電動モータに供給される駆動電流が制御される。

【0004】

この場合、例えば特許文献1に示されるように、電気制御回路と電動モータとの間の接続が行われる。具体的には、この特許文献1は、電動式パワーステアリング回路装置の一例を示しており、その図1に示すように、1枚の導電板を加工して配線を行った回路装置（ECUを成す）にコネクタを設け、このコネクタを介して内部の電気回路と電動モータからの配線（ハーネス）とを接続している。これにより、電動モータに供給可能な電流を上げること（大電流化）が可能になっている。

10

【特許文献1】特開2003-26010号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述したように、大電流化対策として、電気制御回路（ECU）のコネクタに電動モータのハーネスを接続する構成の場合、コネクタにおける接続が接触不良などの不完全な状態にあると、接触抵抗が大きくなり、熱劣化を加速するという問題があった。このことは、コネクタの耐久性低下を招き、信頼性の低下にも繋がる。とくに、車両が重量車である場合、電動パワーステアリング装置の電動モータに供給する駆動電流の大電流化や高電圧化の対応が要求されているので、上述した熱劣化の問題は重要視されている。

20

【0006】

また、かかる接続構成の場合、電動モータからのハーネスの端子をコネクタに接続するときの嵌合方向（接続方向）がコネクタへの差込方向に限定されてしまうことから、電動パワーステアリング装置の電動モータの車両における配置方向及び配置位置が限定されてしまう。このため、電動パワーステアリング装置のレイアウト設計の自由度は低く、かかるレイアウト設計に時間が掛かるとともに、他の機器のレイアウトも窮屈なものにしていった。

【0007】

本発明は、上述した従来技術の有する問題に鑑みてなされたもので、電動モータからのリード線と電気制御回路（ECU）との接続部における接触抵抗を確実に管理して大電流化や高電圧化に対応可能にするとともに、車両への電動パワーステアリング装置のレイアウトの自由度を上げることが可能にすることを、その目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述の目的を達成するために、本発明に係る電動パワーステアリング装置は、車両の電動パワーステアリングの駆動源となる電動モータと、この電動モータの駆動を制御するコントローラと、前記コントローラに設けられ且つ当該コントローラの信号端子を成すボルト締め構造の接続部とを備え、前記電動モータから伸びるハーネスの端子を前記接続部にボルト締めにより締結したことを特徴とする。

40

【0009】

また、上記目的を達成するために、車両の電動パワーステアリングの駆動源となる電動モータの駆動を制御する、電動パワーステアリング装置用コントローラが提供される。このコントローラは、前記コントローラと一体又は一体的に設けられ且つ当該コントローラの信号端子を成すボルト締め構造の接続部を備え、前記電動モータから伸びるハーネスの端子を前記接続部にボルト締めにより締結したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る電動パワーステアリング装置及び電動パワーステアリング用コントローラによれば、電動モータからのリード線とコントローラとの接続部における接触抵抗を確実に

50

に管理して大電流化や高電圧化に対応できるとともに、車両への電動パワーステアリング装置のレイアウトの自由度を上げることもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図1～11を参照して、本発明に係る電動パワーステアリング装置及び電動パワーステアリング装置用コントローラの一実施形態を説明する。

【0012】

この電動パワーステアリング装置は、図1に示すように、ステアリングホイール2と左右の転舵輪DW，DWとの間に介在するステアリング機構3と、このステアリング機構3による操舵力の発生を制御するコントローラ(ECU) 4とを備える。

10

【0013】

ステアリング機構3は、ステアリングホイール2に結合されたステアリングシャフト11と、インタミディエートシャフト12(Intermediate Shaft : 略してインタミシャフトとも呼ばれる) と、ステアリングシャフト11とインタミディエートシャフト12との間に介在する減速ギヤ13と、インタミディエートシャフト12と転舵輪DW，DWとの間に結合したギヤ14及びラック15とを備える。減速ギヤ13には、電動モータとしての3相交流電動モータ16の出力軸16Aも噛合している。電動モータ16は、コントローラ4からの指令(駆動電流) を受けて回転駆動し、ステアリング機構3に補助操舵力を与える。

【0014】

ステアリングホイール2に加えられた操舵力はステアリングシャフト11を介して減速ギヤ13に伝えられる。減速ギヤ13は、図示しない減速機構を含む。このため、減速ギヤ13は、図示していないが、電動モータ16の出力軸16Aからの出力を、その回転方向を当該方向に直交する方向に変え且つ減速させながら補助トルクを発生させる。この補助トルクは操舵トルクに加えられてインタミディエートシャフト12に伝えられるので、電動モータ16に拠る補助トルクが転舵輪DW，DWに与えられる。これにより、電動モータ16による補助転舵力が得られる。

20

【0015】

コントローラ4は、操舵力を検出するトルクセンサ(図示せず) からの信号のほか、操舵角や車両速度などの車両の走行状態を表す情報を受けて、それらの情報に基づいて所望の補助操舵力を一定タイミング毎に演算し、その補助操舵力に応じた回転方向及び回転トルクを与える駆動電流を電動モータ16に供給する。これにより、ステアリングホイール2に与えられた運転者の手動操舵力がトルクの面で補助(アシスト) され、その補助された操舵力が転舵輪DW，DWに伝達されるので、電動パワーステアリング機能が発揮される。

30

【0016】

図2には、上述したコントローラ4の概略の機能、及び、このコントローラ4と電動モータとしての3相交流電動モータ16との間の電氣的な接続状況を示す。

【0017】

図2に示すように、コントローラ4は、マイクロコンピュータ(CPU) によって構成される制御回路21と、この制御回路21により演算された制御指令に応じた駆動電流を生成する駆動回路22とを備える。

40

【0018】

制御回路21には、図示しない各種のセンサから操舵トルク及び車両走行状態に関する情報が送られてくる。このため、制御回路21は、予め格納されているプログラムを起動させて、そのプログラムで与えられる操舵力補助のアルゴリズムの基で入力情報を処理し、その処理結果を一定タイミング毎に駆動回路22に送信する。この処理結果は、例えば、駆動回路22に供給されている電源をスイッチングするデューティ比として得られる。このため、駆動回路22は、制御回路21の制御の基に電動モータ16を駆動する駆動電流を生成する。

50

【0019】

コントローラ4には、上述した制御回路21及び駆動回路22を実装する基板4Aを有しており、この基板4Aの一端部に、電動モータ16との接続部として機能する端子台4Bが固設されている。この端子台4Bには、ボルト締め構造による3つの出力端子23A~23Cが形成されている。なお、端子台4Bとコントローラ4の内部回路との配線は、ハーネス、回路基板、及びプレスした1枚の導電板の何れであってもよい。

【0020】

この出力端子23A~23Cのそれぞれは、図3に示すように、ボルト31及びナット32を用いて外部からの端子を締結できるようになっている。出力端子23A~23Cそれぞれには、駆動回路22から電流供給用の配線33が接続されている。一方、出力端子23A~23Cそれぞれの締結側端子面には、電動モータ16から伸びる3本のハーネス16A~16Cのうちの各1本の端子TNがワッシャー34を介してボルト31及びナット32で締結可能になっている。このハーネス16A~16Cそれぞれの端子TNには、図4に示すように接続用の長穴TNhが形成されており、これにより、ハーネス16A~16Cが太い場合でも、ばらつきを吸収して確実にボルト締めできるようになっている。この場合、端子TNに、長穴TNhの代わりに丸穴が形成されているときには、この丸穴と端子台4Bの穴との間に位置ずれが発生し易くなり、両手で作業することが余儀なくされ、作業時間が長くなる。これに対して、図5に示すように、端子TNに長穴TNhが形成されているときには、端子台4Bに形成された穴4Bhとの間に位置ずれが発生することが少なくなり、端子台4Bとハーネス16A~16Cとの取付公差を吸収することができる。また、端子台4Bとハーネス16A~16Cとをボルト締めするに際して、図6に示すように、取付金具39と一緒に締めることで、長穴TNhと穴4Bhとの間に位置ずれが発生するのが少なくなるとともに、端子台4Bとハーネス16A~16Cとの接続を確実に行うことができる。

【0021】

また、端子台4Bにハーネス16A~16Cを取り付けるに際しては、図7(a)に示すように、ハーネス16A~16Cと端子台4Bの隔壁4Bwとの間には間隙があるため、図7(b)に示すように、端子TNの長穴TNhと端子台4Bの穴4Bhとの間に位置ずれが生じることがある。

【0022】

そこで、本実施例においては、図8乃至図11に示すように、端子台4Bの隔壁4Bwに、ハーネス16A~16Cの一部の移動を規制する位置決め用ガイド4Bg1、4Bg2、4Bg3、4Bg4が設けられている。位置決め用ガイド4Bg1はハーネス16A~16Cの幅方向の移動を規制するため、ハーネス16A~16Cを端子台4Bに容易に組み付けすることが可能になる。位置決め用ガイド4Bg2は、ハーネス16A~16C先端に固定された端子TNの幅方向の移動を規制するため、ハーネス16A~16Cを端子台4Bに組み付けやすくなる。位置決め用ガイド4Bg3、4Bg4はそれぞれ隔壁としても機能して端子台4Bに斜め方向に形成されて、ハーネス16A~16Cの幅方向の移動を規制するようにしているため、ハーネス16A~16Cを端子台4Bに容易に組み付けることができる。端子台4Bに位置決め用ガイド4Bg1~4Bg4を設けることで、片手での作業が可能になり、作業時間の短縮に寄与することができる。

【0023】

このため、3本のハーネス16A~16Cの端子TNを出力端子23A~23Cにそれぞれボルト締めすることにより、電動モータ16を駆動回路22に電氣的に接続させることができる。これにより、駆動回路22から出力された駆動電流は電動モータ16に送られ、前述したように、補助の操舵トルクを転舵輪DW、DWに与えることができる。

【0024】

このような接続構造に対し、本実施形態では更に、出力端子23A~23Cにおける接触抵抗を管理する機能が設けられている。この接触抵抗の管理は、ハーネス16A~16

Cと出力端子23A～23Cとの間の接触抵抗の増加に起因した発熱、溶断、発煙、発火などの不都合を確実に防止することが目的としている。これを実現するには、係る接触抵抗を検出する機構が必要となる。

【0025】

本実施形態にあつては、各ハーネス16A(～16C)の芯線部分と各出力端子23A(～23C)とに検出端を電氣的に接続させたリード線35,36と、このリード線35,36が接続される差動増幅回路37とを備える。差動増幅回路37は、図2に示すように、コントローラ4内に実装されており、両方の検出端の電圧差を検出し且つ増幅して、その差信号を制御回路21に送出する。なお、図2にあつては、差動増幅回路37は1つの出力端子23Aに対応したもののしか図示していないが、好適には全出力端子23A～23Cについて別個に装備される。場合によっては、図示の如く、出力端子23A～23Cの一部の端子のみについて実施してもよいことは勿論である。

10

【0026】

この差動増幅回路37からの信号を受けた制御回路21は、その差信号が所定の閾値を与えようとする場合、例えば電動モータ16に供給する駆動電流を制限するなどの制限機能が得られるように駆動回路22を制御する。

【0027】

なお、この電流制限の態様は種々のものを採用することができる。図12に示すように、係る変形例の1つとして、出力端子23A～23Cの全て又は一部にサーミスタなどの温度検出手段41を設置してもよい。これは、出力端子23A～23Cとハーネス16A～16Cの各端子TNとの接触抵抗が上がると、その上昇分が温度に反映されることに基づいている。このため、検出手段41の検出信号を入力回路42に送出して増幅などの入力処理に付した後、制御回路21に送る。このため、制御回路21は、係る検出信号を所定の閾値と比較し、検出信号が閾値よりも高い場合には、前述と同様に電動モータ16への駆動電流に対する制限機能を発揮させる。これによつても、出力端子23A～23Cの接触抵抗の増大を常にリアルタイムに監視して、必要な場合には、電流制限などの所定の対策を迅速に且つ確実にとることができる。

20

【0028】

このため、本実施形態に係る電動パワーステアリング装置1によれば、コントローラ4の端子台4Bに電動モータ16のハーネス16A～16Cを接続する場合、ボルト締めであることから、以下のように種々の作用効果を得ることができる。

30

【0029】

まず、大電流化及び熱劣化の抑制に有利である。とくに、車両が重量車である場合、電動パワーステアリング装置の電動モータに供給する駆動電流の大電流化や高電圧化の対応が要求されているが、従来のコネクタを用いた接続法の場合には、コネクタの嵌合部(接続部)に接触不良があると、その接触抵抗によつて熱劣化が起こり易くなり、コネクタの耐久性低下の懸念があつた。しかしながら、本実施形態の電動パワーステアリング装置1によれば、係る懸念を払拭することができる。すなわち、端子台4Bとハーネス16A～16Cの各端子TNの接触抵抗の増大を検出し、電動モータ16の駆動電流を管理することができる。このため、接触不良に伴う熱劣化を確実に低減又は抑制でき、信頼性を高めることができる。したがつて、重量車に対する電動パワーステアリング装置の電動モータの大電流化や高電圧化へも確実に対応して、より確実且つ安定した操舵トルクの補助機能を発揮させることができる。

40

【0030】

勿論、係る利点は重量車に限らず、軽量車であっても、上述した接触抵抗の管理によつて接続部(端子台4B)の発熱、溶断、発煙、発火などの発生防止にも効果を発揮させることができる。

【0031】

また、上述のように接続がボルト締めであるので、ハーネス16A～16Cの各端子TNの嵌合方向(接続方向)を所定範囲で変更でき、電動パワーステアリング装置1の電動

50

モータ 16 の車両における配置方向及び配置位置に余裕ができる。つまり、電動パワーステアリング装置 1 のレイアウト設計の自由度が上がり、係るレイアウト設計を容易化するとともに、他の機器のレイアウトにも余裕を持たせることができる。

【0032】

これについて具体的な利点を挙げれば、コントローラ 4 と電動モータ 16 を互いにより接近させて配置でき、ハーネス 16A ~ 16C の長さを短縮できる。またこの接近させた配置に抛り、ハーネス 16A ~ 16C から放射される放射ノイズを低減させることもできる。

【0033】

なお、本発明は上述した実施形態のものに限定されることなく、特許請求の範囲に記載の要旨の範囲内で更に様々な形態で実施することができる。 10

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】本発明の一実施形態に係る電動パワーステアリング装置の概略構成を示す図である。

【図 2】実施形態で採用したコントローラの概略構成を示すブロック図である。

【図 3】コントローラと電動モータのハーネスとの接続を示す側面図である。

【図 4】ハーネスの端子を説明するための図。

【図 5】端子台の穴位置とハーネスの端子の穴位置との関係を説明するための図。

【図 6】取付金具を用いてハーネスを端子台に取り付けるときの方法を説明するための図 20

【図 7】端子台の穴とハーネス端子の穴との間に位置ずれが生じることを説明する図。

【図 8】端子台に位置決め用ガイドを設けたときの端子台の平面図。

【図 9】端子台に位置決め用ガイドを設けたときの端子台の平面図。

【図 10】端子台に位置決め用ガイドを設けたときの端子台の平面図。

【図 11】端子台に位置決め用ガイドを設けたときの端子台の平面図。

【図 12】変形例で採用したコントローラの概略構成を示すブロック図。

【符号の説明】

【0035】

1 電動パワーステアリング装置 30

4 コントローラ

4A 基板

4B 端子台

16 電動モータ

16A ~ 16C ハーネス

21 制御回路

22 駆動回路

23A ~ 23C 出力端子（接続部）

31 ボルト

32 ナット 40

37 差動増幅回路

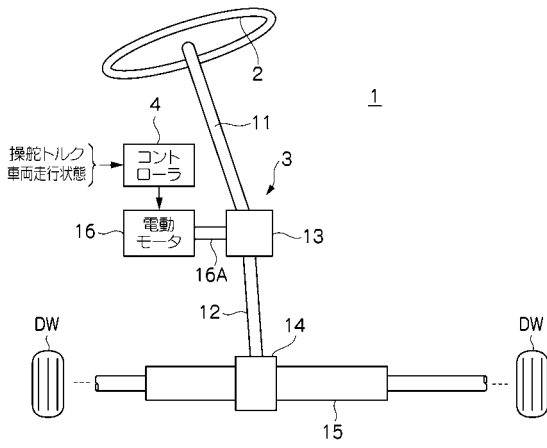
41 サーミスタなどの検出手段

42 入力回路

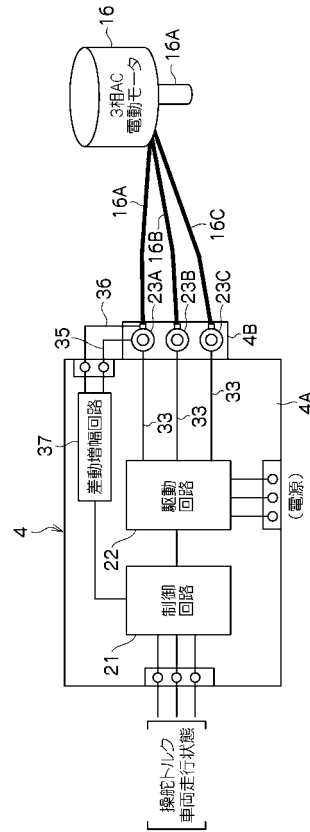
TN 長穴を有する端子

4Bg1 ~ 4Bg4 位置決め用ガイド

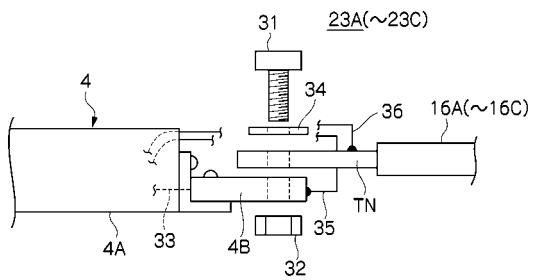
【 図 1 】



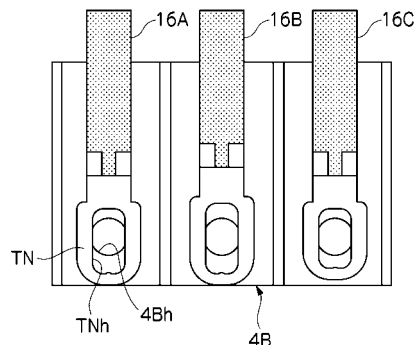
【 図 2 】



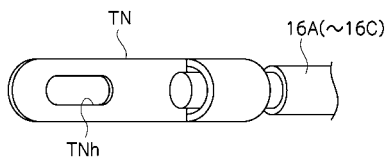
【 図 3 】



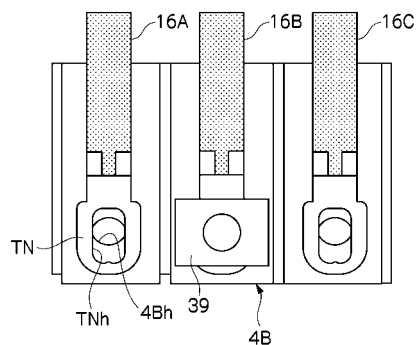
【 図 5 】



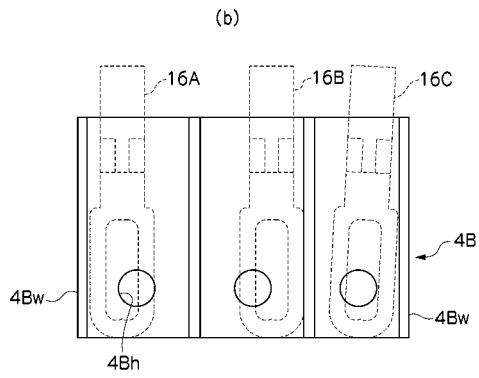
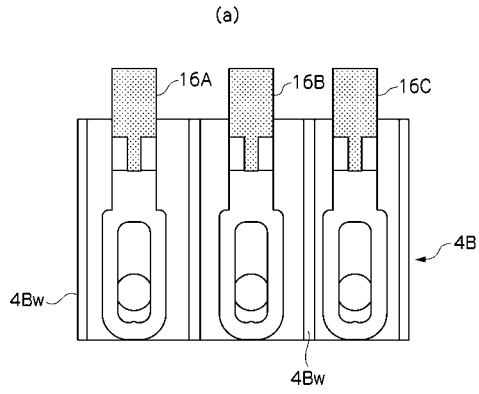
【 図 4 】



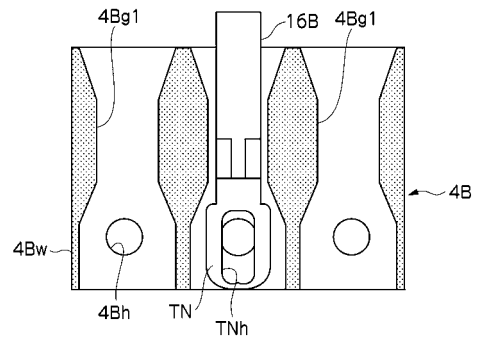
【 図 6 】



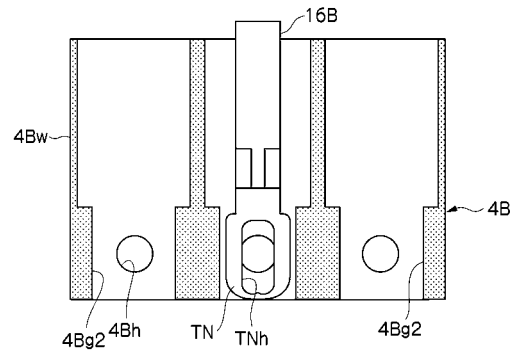
【 図 7 】



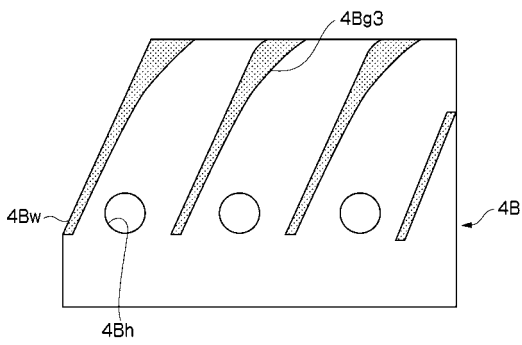
【 図 8 】



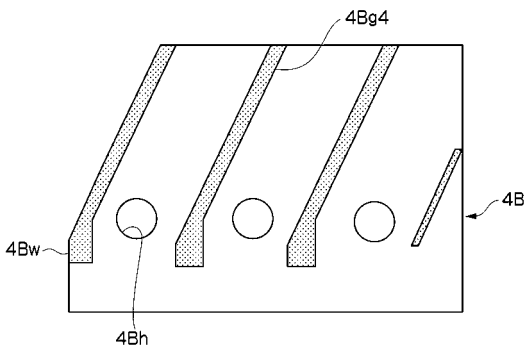
【 図 9 】



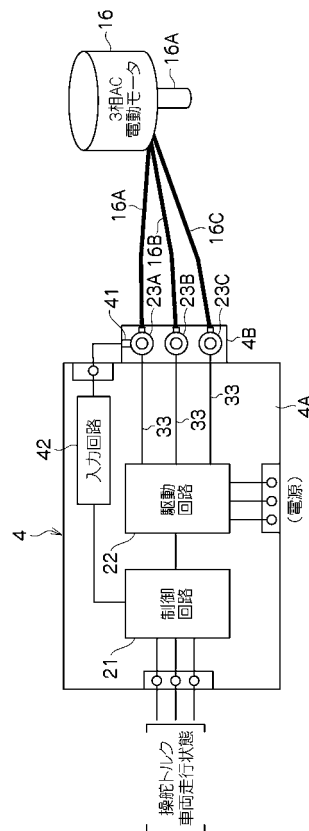
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 小岩井 久賀

群馬県前橋市鳥羽町78番地 N S Kステアリングシステムズ株式会社内

Fターム(参考) 3D233 CA03 CA13 CA16 CA17 CA21 CA31

5H605 BB05 BB10 CC06 DD09 EA02 EA05 EC04 EC08 GG06

5H611 AA01 BB01 BB06 BB08 PP01 QQ07 TT01 UA01 UB01