

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7694144号  
(P7694144)

(45)発行日 令和7年6月18日(2025.6.18)

(24)登録日 令和7年6月10日(2025.6.10)

(51)国際特許分類

F I

H 0 2 K 5/22 (2006.01)

H 0 2 K 5/22

H 0 2 K 11/33 (2016.01)

H 0 2 K 11/33

B 6 2 D 5/04 (2006.01)

B 6 2 D 5/04

請求項の数 7 (全16頁)

(21)出願番号	特願2021-85283(P2021-85283)	(73)特許権者	000004260
(22)出願日	令和3年5月20日(2021.5.20)		株式会社デンソー
(65)公開番号	特開2022-178464(P2022-178464 A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43)公開日	令和4年12月2日(2022.12.2)	(74)代理人	110003214
審査請求日	令和5年11月9日(2023.11.9)		弁理士法人服部国際特許事務所
		(72)発明者	吉見 朋晃
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
			会社デンソー内
		(72)発明者	松尾 康史
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
			会社デンソー内
		(72)発明者	松田 邦彦
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
			会社デンソー内
		審査官	島倉 理

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 駆動装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

2組のモータ巻線(180、280)を有するモータ(80)と、  
前記モータ巻線への通電制御に係る電子部品が実装される基板(31、32)、外部との接続に用いられる2つのメインコネクタ(152、252)および少なくとも1つのサブコネクタ(162、262)の間口が前記モータと反対側を向くように設けられているコネクタユニット(50、56、57、500)、および、前記基板を含む制御部品を覆うカバー部材(60、560)を有し、前記モータの軸方向の一方側に設けられる制御ユニット(10~13)と、  
を備え、  
前記メインコネクタは、電源(5)および通信網(6)と接続され、  
前記サブコネクタは、前記メインコネクタとは間口が別に設けられており、別部材(93)と接続されており、  
一方の前記モータ巻線の通電制御に係る構成の組み合わせを第1系統、他方の前記モータ巻線の通電制御に係る構成の組み合わせを第2系統とし、前記第1系統に係る部品が実装される領域を軸方向への投影領域を含めて第1系統領域、前記第2系統に係る部品が実装される領域を軸方向への投影領域を含めて第2系統領域とし、前記第1系統領域と前記第2系統領域とを区画する線を系統区画線とし、  
2つの前記メインコネクタの間口は、前記系統区画線を挟んだ両側に前記系統区画線に対して線対称となるように隣接配置されており、

2つの前記メインコネクタは、前記メインコネクタおよび前記サブコネクタが立設されているベース部（51）の一方側に寄せて配置されており、前記サブコネクタは、前記第1系統領域または前記第2系統領域であって、他方側にて前記メインコネクタと隣接して配置されている駆動装置。

【請求項2】

前記メインコネクタには、2本以上の電源用端子（155、156、255、256）、および、2本以上の通信用端子（157、257）が設けられており、

前記サブコネクタには、3本以上の接続端子（164、264）が設けられている請求項1に記載の駆動装置。

【請求項3】

前記メインコネクタの両側の側壁には、接続相手となるコネクタのレバーと係合するロックピン（153、253）が設けられており、

2つの前記メインコネクタの前記ロックピンは、同一直線上となるように形成されている請求項1または2に記載の駆動装置。

【請求項4】

前記メインコネクタは、前記サブコネクタより背高に形成されている請求項1～3のいずれか一項に記載の駆動装置。

【請求項5】

前記コネクタユニットは、前記カバー部材と別体に設けられており、前記モータの一端に設けられるモータフレーム（840）に固定されている請求項1～4のいずれか一項に記載の駆動装置。

【請求項6】

前記コネクタユニットは、前記カバー部材と一体に設けられており、筒状に形成される前記カバー部材の先端に形成される凸部（563）が、前記モータの一端に設けられるモータフレーム（850）に形成される溝部（851）に挿入されている請求項1～4のいずれか一項に記載の駆動装置。

【請求項7】

前記電源からの給電および前記通信網との通信により取得される情報を2組の前記モータ巻線の通電制御に共通に用いる場合、一方の前記メインコネクタは、接続不能に埋められている請求項1～6のいずれか一項に記載の駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、モータおよびこれを制御する制御ユニットが一体に設けられた駆動装置が知られている。例えば特許文献1では、2系統の巻線組を有する冗長構成において、2つのコネクタ間口が設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2019-187077号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1では、1つのコネクタに、1系統の電源端子、車両通信端子およびトルク信号端子がまとめて設けられている。特許文献1の駆動装置は、電動パワーステアリング装置に適用されており、電動パワーステアリング装置を車両の組み付けた後、車両配線とセンサ配線とをまとめたコネクタと、駆動装置のコネクタとを嵌合させている。しかしな

10

20

30

40

50

がら、トルクセンサはステアリングシャフトに設けられているため、駆動装置をステアリングシャフトに組み付けた段階で、トルク信号端子とトルクセンサとを組み付けることが望ましい。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、組み付け効率を向上可能な駆動装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の駆動装置は、2組のモータ巻線(180、280)を有するモータ(80)と、制御ユニット(10～13)を備える。制御ユニットは、モータ巻線の通電制御に係る電子部品が実装される基板(31、32)、コネクタユニット(50、500)、および、基板を含む制御部品を覆うカバー部材(60、560)を有し、モータの軸方向の一方側に設けられる。

【 0 0 0 7 】

コネクタユニットには、外部との接続に用いられる2つのメインコネクタ(152、252)および少なくとも1つのサブコネクタ(162、262)の間口がモータと反対側を向くように設けられている。メインコネクタは、電源(5)および通信網(6)と接続される。サブコネクタは、メインコネクタとは間口が別に設けられており、別部材(93)と接続されている。

一方のモータ巻線の通電制御に係る構成の組み合わせを第1系統、他方のモータ巻線の通電制御に係る構成の組み合わせを第2系統とし、第1系統に係る部品が実装される領域を軸方向への投影領域を含めて第1系統領域、第2系統に係る部品が実装される領域を軸方向への投影領域を含めて第2系統領域とし、第1系統領域と第2系統領域とを区画する線を系統区画線とする。2つのメインコネクタの間口は、系統区画線を挟んだ両側に系統区画線に対して線対称となるように隣接配置されている。2つのメインコネクタは、メインコネクタおよびサブコネクタが立設されているベース部(51)の一方側に寄せて配置されており、サブコネクタは、第1系統領域または第2系統領域であって、他方側にてメインコネクタと隣接して配置されている。メインコネクタとサブコネクタの間口を分けて設けることで、組み付け効率を向上可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図1】第1実施形態によるステアリングシステムを示す概略構成図である。

【図2】第1実施形態による駆動装置を示す側面図である。

【図3】図2のⅠⅠⅠ方向矢視図である。

【図4】図3のⅠⅤ-ⅠⅤ線断面図である。

【図5】第1実施形態によるカバーを外した状態のECUを示す側面図である。

【図6】第1実施形態によるカバーを外した状態の駆動装置を示す斜視図である。

【図7】第1実施形態によるECUを示す模式的な断面図である。

【図8】第2実施形態によるECUを示す模式的な断面図である。

【図9】第3実施形態によるECUを示す模式的な断面図である。

【図10】図9のX方向矢視図である。

【図11】第4実施形態によるECUを示す模式的な断面図である。

【図12】第5実施形態によるコネクタ配置を示す平面図である。

【図13】第6実施形態によるコネクタ配置を示す平面図である。

【図14】参考例によるコネクタ配置を示す模式的な平面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明による駆動装置を図面に基づいて説明する。以下、複数の実施形態において、実質的に同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 1 0 】

## (第1実施形態)

第1実施形態による駆動装置を図1～図7に示す。図1に示すように、駆動装置1は、モータ80と、制御ユニットとしてのECU10とを備え、車両のステアリング操作を補助するための操舵装置である電動パワーステアリング装置8に適用される。図1は、電動パワーステアリング装置8を備えるステアリングシステム90の全体構成を示すものである。ステアリングシステム90は、操舵部材であるステアリングホイール91、ステアリングシャフト92、ピニオンギア96、ラック軸97、車輪98、および、電動パワーステアリング装置8等を備える。

## 【0011】

ステアリングホイール91は、ステアリングシャフト92と接続される。ステアリングシャフト92には、操舵トルクを検出するトルクセンサ93が設けられる。トルクセンサ93は、ハーネス94にて操舵系コネクタ162、262と接続される。トルクセンサ93は、内部にて2系統化されており、それぞれの検出値は、対応する系統の操舵系コネクタ162、262に入力される。ステアリングシャフト92の先端には、ピニオンギア96が設けられる。ピニオンギア96は、ラック軸97に噛み合っている。ラック軸97の両端には、タイロッド等を介して一対の車輪98が連結される。

## 【0012】

運転者がステアリングホイール91を回転させると、ステアリングホイール91に接続されたステアリングシャフト92が回転する。ステアリングシャフト92の回転運動は、ピニオンギア96によってラック軸97の直線運動に変換される。一対の車輪98は、ラック軸97の変位量に応じた角度に操舵される。

## 【0013】

電動パワーステアリング装置8は、駆動装置1、および、モータ80の回転を減速してラック軸97に伝える動力伝達部としての減速ギア89等を備える。本実施形態の電動パワーステアリング装置8は、所謂「ラックアシストタイプ」であるが、モータ80の回転をステアリングシャフト92に伝える所謂「コラムアシストタイプ」等としてもよい。

## 【0014】

モータ80は3相ブラシレスモータである。モータ80は、操舵に要するトルクの一部または全部を出力するものであって、図示しないバッテリーから電力が供給されることで駆動され、減速ギア89を正逆回転させる。モータ80は、第1モータ巻線180および第2モータ巻線280を有する(図4等参照)。

## 【0015】

以下、第1モータ巻線180の通電制御に係る構成の組み合わせを第1系統、第2モータ巻線280の通電制御に係る構成の組み合わせを第2系統とする。第1系統の構成を主に100番台で付番し、第2系統の構成を主に200番台で付番し、第1系統と第2系統とで実質的に同様の構成には下2桁が同じとなるように付番し、適宜説明を省略する。また、図中等適宜、第1系統に係る構成に添え字の「1」、第2系統に係る構成に添え字の「2」を付す。

## 【0016】

図2～図7に示すように、駆動装置1は、モータ80の軸方向の一方側にECU10が一体的に設けられており、いわゆる「機電一体型」である。ECU10は、モータ80の出力軸とは反対側において、シャフト870の軸Axに対して同軸に配置されている。ここで、「同軸」とは、例えば組み付けや設計に係る誤差やズレは許容されるものとする。なお、本実施形態の駆動装置1における「機電一体」とは、モータ80に対し、例えば概ね直方体形状のECUを単に近接させて設けたものとは異なっている。機電一体型とすることで、搭載スペースに制約のある車両において、ECU10とモータ80とを効率的に配置することができる。以下、モータ80の軸方向を駆動装置1の軸方向とみなし、単に「軸方向」とする。

## 【0017】

図4に示すように、モータ80は、モータケース830、モータフレーム840、ステ

10

20

30

40

50

ータ 860、および、ロータ 865 等を有する。ステータ 860 は、モータケース 830 に固定されており、モータ巻線 180、280 が巻回される。ロータ 865 は、ステータ 860 の径方向内側に設けられ、ステータ 860 に対して相対回転可能に設けられる。

【0018】

シャフト 870 は、ロータ 865 に嵌入され、ロータ 865 と一体に回転する。シャフト 870 は、軸受 871、872 により、モータケース 830 およびモータフレーム 840 に回転可能に支持される。シャフト 870 の ECU10 側の端部は、モータフレーム 840 に形成される軸孔 849 に挿通され、ECU10 側に露出する。シャフト 870 の ECU10 側の端部には、マグネット 875 が設けられる。

【0019】

モータケース 830 は、底部 831 および筒部 832 からなる略有底筒状に形成され、開口側に ECU10 が設けられる。底部 831 には、軸受 871 が設けられる。筒部 832 には、ステータ 860 が固定される。

【0020】

モータフレーム 840 は、フレーム部 841、ヒートシンク 845、および、コネクタ接続部 846 等を有し、例えばアルミ等の熱伝導性のよい材料で形成される。フレーム部 841 は、モータケース 830 の径方向内側に圧入されており、全体として、モータケース 830 の筒部 832 を軸方向に投影した投影領域（以下適宜、「モータシルエット」とする。）内に収まっている。フレーム部 841 の外周には、フランジ部 842 が形成され、筒部 832 の内壁に形成される段差部 833 と当接する。また、フレーム部 841 のヒートシンク 845 の外側には、拡張部材接続部 843 が形成される。

【0021】

図 6 に示すように、コネクタ接続部 846 は、モータ巻線 180、280 が取り出されない側のヒートシンク 845 の側面の略中央に立設されている。コネクタ接続部 846 の高さは、ヒートシンク 845 よりも高い。

【0022】

図 4～図 7 に示すように、ECU10 は、メイン基板 31、サブ基板 32、パワー系接続部品 141、241、信号系接続部品 146、246、コネクタユニット 50、および、カバー 60 等を有する。メイン基板 31 は、ヒートシンク 845 の端面に締結部材 45 にて固定される。サブ基板 32 は、コネクタユニット 50 に固定される。基板 31、32 は、軸方向に投影したとき、ヒートシンク 845 より大きく、ヒートシンク 845 の外側まで延びて形成されている。

【0023】

メイン基板 31 のヒートシンク 845 側の面には、モータ巻線 180、280 の通電切り替えに係るインバータを構成するスイッチング素子等が実装され、ヒートシンク 845 に放熱可能に設けられている。メイン基板 31 のヒートシンク 845 と反対側の面には、アルミ電解コンデンサ等の部品が実装される。

【0024】

メイン基板 31 には、コネクタ接続部 846 との干渉を避けるために逃がし凹部 316 が形成されている。メイン基板 31 は、逃がし凹部 316 およびメイン基板 31 の中心を通る仮想線にて 2 つの領域に区画され、一方側に第 1 系統に係る電子部品が実装され、他方側に第 2 系統に係る電子部品が実装される。サブ基板 32 も同様である。以下適宜、第 1 系統に係る部品が実装される領域を軸方向への投影領域を含めて第 1 系統領域、第 2 系統に係る部品が実装される領域を軸方向への投影領域を含めて第 2 系統領域とする。また、第 1 系統と第 2 系統とを区画する線を系統区画線 Lc とする。

【0025】

サブ基板 32 には、フィルタ回路を構成するチョークコイルおよびコンデンサや、通信ドライバ等の部品が実装される。サブ基板 32 には、後述するコネクタユニット 50 の固定部 516 を逃がすために逃がし凹部 326 が形成されている。

【0026】

10

20

30

40

50

メイン基板 3 1 とサブ基板 3 2 とは、パワー系接続部品 1 4 1、2 4 1、および、信号系接続部品 1 4 6、2 4 6 で接続される。パワー系接続部品 1 4 1、2 4 1 および信号系接続部品 1 4 6、2 4 6 は、基板対基板 ( B t o B ) コネクタやピンヘッダ等、電氣的導通が取れるものであればよい。

【 0 0 2 7 】

パワー系接続部品 1 4 1、2 4 1 は、スイッチング素子等の各種素子が実装される領域の外側である外側領域において、同一辺に沿い、逃がし凹部 3 1 6、3 2 6 を挟んで両側に配置されている。信号系接続部品 1 4 6、2 4 6 は、各種素子が実装される領域の外側である外側領域において、パワー系接続部品 1 4 1、2 4 1 が設けられるのと反対側の辺に沿い、逃がし凹部 3 1 6、3 2 6 を挟んで両側に配置されている。

10

【 0 0 2 8 】

コネクタユニット 5 0 は、ベース部 5 1、車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2、および、操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 を有する。ベース部 5 1 は、平面視略矩形に形成される。ベース部 5 1 のモータ 8 0 と反対側の面には、外縁に沿って溝部 5 1 1 が形成されている。また、ベース部 5 1 のモータ 8 0 側の面には、サブ基板 3 2 に挿入される基板挿入部 5 1 2 が形成される ( 図 7 参照 )。基板挿入部 5 1 2 をサブ基板 3 2 に挿入することで、サブ基板 3 2 とコネクタユニット 5 0 とが位置決めされる。基板挿入部 5 1 2 は、サブ基板 3 2 に溶着等により固定してもよい。また、サブ基板 3 2 は、後述する第 3 実施形態のようにねじ等の固定部材によりコネクタユニット 5 0 に固定してもよい。

【 0 0 2 9 】

20

ベース部 5 1 には、固定部 5 1 6 が形成される。固定部 5 1 6 には、スルーボルト 5 1 9 が挿通され、モータフレーム 8 4 0 のコネクタ接続部 8 4 6 に螺着される。これにより、コネクタユニット 5 0 がモータフレーム 8 4 0 に固定される。モータフレーム 8 4 0 のコネクタ接続部 8 4 6 とコネクタユニット 5 0 の固定部 5 1 6 との軸方向における接続位置は、メイン基板 3 1 とサブ基板 3 2 との間である。コネクタユニット 5 0 の詳細については後述する。

【 0 0 3 0 】

カバー 6 0 は、略有底筒状に形成され、内部に基板 3 1、3 2 およびヒートシンク 8 4 5 等を収容する。カバー 6 0 の底部には、略矩形の孔部 6 1 が形成される。孔部 6 1 には、コネクタ 1 5 2、1 6 2、2 5 2、2 6 2 が挿通される。孔部 6 1 は端部 6 1 1 が内側に折り曲げられている。端部 6 1 1 は、接着材等である接着部材が塗布されたコネクタユニット 5 0 の溝部 5 1 1 に挿入される。これにより、コネクタユニット 5 0 とカバー 6 0 との間からの水滴や埃の侵入を防ぐことができる。

30

【 0 0 3 1 】

拡張部材 7 0 は、基部 7 1、環状凸部 7 2、カバー挿入溝 7 3、および、固定部 7 4 等を有し、樹脂等にて一体に形成される。拡張部材 7 0 は、全体として環状に形成され、モータフレーム 8 4 0 のフレーム部 8 4 1 の E C U 1 0 側であって、ヒートシンク 8 4 5 の径方向外側に配置される。換言すると、ヒートシンク 8 4 5 は、拡張部材 7 0 の内周側にて、E C U 1 0 側に突出して形成されている。拡張部材 7 0 の外縁の少なくとも一部は、モータシルエットよりも外側に位置している。

40

【 0 0 3 2 】

環状凸部 7 2 は、基部 7 1 のモータ 8 0 側の面に内周面に沿って突出して設けられ、モータケース 8 3 0 の筒部 8 3 2 に挿入される。拡張部材 7 0 のモータ 8 0 と反対側の面には、カバー挿入溝 7 3 が外縁に沿って形成される。カバー 6 0 の開口側の端部は、接着材等である接着部材が塗布されたカバー挿入溝 7 3 に挿入される。これにより、拡張部材 7 0 とカバー 6 0 との間からの水滴や埃等の侵入を防ぐことができる。本実施形態では、モータフレーム 8 4 0 と拡張部材 7 0 との接続部、拡張部材 7 0 とカバー 6 0 との接続部、および、コネクタユニット 5 0 とカバー 6 0 との接続部の 3 箇所にてシールされる。

【 0 0 3 3 】

固定部 7 4 は、拡張部材 7 0 の内周壁から径方向内側に突出して形成される。固定部 7

50

4 には、カラーが挿入され、ねじ 7 9 にてフレーム部 8 4 1 に固定される。拡張部材 7 0 を設けることで、拡張部材 7 0 を設けない場合と比較し、E C U 1 0 をモータシルエットの外側まで拡張可能であるので、基板 3 1、3 2 の実装面積等を大きく確保することができる。これにより、基板 3 1、3 2 等の設計自由度を高めることができる。

#### 【0034】

図 7 に示すように、基部 7 1 のメイン基板 3 1 側の面であって、カバー挿入溝 7 3 より径方向内側には、凹部 7 5 が形成される。凹部 7 5 は、中央部が周縁部よりも深くなっている。凹部 7 5 の周縁部には、パワー系接続部品 1 4 1 の基板接続端子 1 4 2 が配置される。また、凹部 7 5 の中央部には、パワー系接続部品 1 4 1、2 4 1 の位置決めピン 1 4 4、2 4 4 が挿入される。位置決めピン 1 4 4、2 4 4 は、基板 3 1、3 2 を貫通している。位置決めピン 1 4 4、2 4 4 を設けることで、基板 3 1、3 2 および拡張部材 7 0 と、パワー系接続部品 1 4 1、2 4 1 とを位置決め可能である。なお、図 7 中には図示していないが、信号系接続部品 1 4 6、2 4 6 についても、端子形状等が異なる以外は、パワー系接続部品 1 4 1、2 4 1 と概ね同様である。また、図 7 は模式的な断面図であり、説明のため、系統の区別なく記載した。

#### 【0035】

図 3 および図 7 に示すように、コネクタ 1 5 2、1 6 2、2 5 2、2 6 2 は、ベース部 5 1 から軸方向に沿って立設され、間口が軸方向外側を向いて形成されている。車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 は、車両電源 5 およびグランドと接続されるパワー系コネクタと、C A N (Controller Area Network) 等である車両通信網 6 (図 1 参照) と接続される通信系コネクタとが一体になった一体型のハイブリッドコネクタである。

#### 【0036】

第 1 系統の車両系コネクタ 1 5 2 および操舵系コネクタ 1 6 2 は、第 1 モータ巻線 1 8 0 への給電や通電制御に係る信号伝達に用いられ、第 2 系統の車両系コネクタ 2 5 2 および操舵系コネクタ 2 6 2 は、第 2 モータ巻線 2 8 0 への給電や通電制御に係る信号伝達に用いられる。本実施形態では、マイコン等の制御部品や給電経路が冗長化されているが、制御部品や給電経路が 1 系統の場合、車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 の一方をポッティング等で埋める。換言すると、車両電源 5 からの給電および車両通信網 6 との通信により取得される情報を 2 組のモータ巻線 1 8 0、2 8 0 の通電制御に共通に用いる場合、一方の車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 は、接続不能に埋められている、ということである。これにより、部品の共通化が可能である。また、制御部品や給電経路が 1 系統の場合、車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 の一方をなくしてもよい。操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 についても同様である。

#### 【0037】

車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 には、サブ基板 3 2 と接続される車両系端子 1 5 4、2 5 4 が設けられる。車両系端子 1 5 4、2 5 4 には、電源端子 1 5 5、2 5 5、グランド端子 1 5 6、2 5 6 および通信用端子 1 5 7、2 5 7 が含まれる。本実施形態では、通信用端子 1 5 7、2 5 7 は、各 6 本であり、車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 には、それぞれ計 8 本の端子が設けられている。

#### 【0038】

操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 には、サブ基板 3 2 と接続されるセンサ端子 1 6 4、2 6 4 が含まれる。本実施形態では、センサ端子 1 6 4、2 6 4 は、各 8 本である。車両系端子 1 5 4、2 5 4 およびセンサ端子 1 6 4、2 6 4 とサブ基板 3 2 との接続は、プレスフィットやソケットコネクタ等、電気的な導通が取れるものであればよい。

#### 【0039】

本実施形態では、車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 と、操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 とで間口を分けているため、車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 と車両電源 5 および車両通信網 6 との接続と、操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 とトルクセンサ 9 3 との接続を個別に行うことができる。

#### 【0040】

詳細には、駆動装置 1 をステアリングシャフト 9 2 に組み付けて電動パワーステアリング装置 8 を A s s y 化する際、操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 とトルクセンサ 9 3 とをハーネス 9 4 にて接続する。その後、電動パワーステアリング装置 8 を車両に搭載し、車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 と車両電源 5 および車両通信網 6 とを接続する。これにより、電動パワーステアリング装置 8 として、ギア A s s y 化された状態にて各種検査等を実施可能である。

#### 【 0 0 4 1 】

基板 3 1、3 2 において、第 1 系統に係る部品と第 2 系統に係る部品とが領域を分けて配置されており、軸方向に投影したとき、第 1 系統領域側に車両系コネクタ 1 5 2 および操舵系コネクタ 1 6 2 が設けられ、第 2 系統領域側に車両系コネクタ 2 5 2 および操舵系コネクタ 2 6 2 が設けられる。また、車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 は、系統区画線 L c を挟んだ両側に横並びに配置される。同様に、操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 は、系統区画線 L c を挟んだ両側に横並びに配置される。

10

#### 【 0 0 4 2 】

車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 は、図示しない接続コネクタと嵌合することで、車両電源 5 および車両通信網 6 と接続される。車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 の側壁には、接続コネクタのレバーと係合するロックピン 1 5 3、2 5 3 が突出して設けられている。ロックピン 1 5 3、2 5 3 は、系統区画線 L c と直交する直線 L p 上に形成されている。すなわち、ロックピン 1 5 3、2 5 3 は、同一直線上に配置されている。ここで、「同一直線上」とは、製造誤差程度のズレは許容されるものとする。直交等の用語についても同様である。ロックピン 1 5 3、2 5 3 を同一直線上に形成することで、コネクタユニット 5 0 の成形に用いられる金型を簡素化することができる。

20

#### 【 0 0 4 3 】

ここで、図 1 4 に示す参考例では、車両系コネクタ 1 5 2 と操舵系コネクタ 2 6 2 とが横並びに配置され、車両系コネクタ 2 5 2 と操舵系コネクタ 1 6 2 とが横並びに配置されている。参考例のように、操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 がクロス配置されていると、操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 とトルクセンサ 9 3 とを組み付けたとき、ハーネス 9 4 が車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 の間口上面を通る虞がある。ハーネス 9 4 が車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 の間口上面の走っていると、車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 と接続コネクタとを嵌合させるとき、ハーネス 9 4 を避けなければならない、組み付けしにくい。

30

#### 【 0 0 4 4 】

本実施形態では、車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 が横並びで配置され、操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 が横並びに配置されているため、操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 側からハーネス 9 4 を接続することで、ハーネス 9 4 が車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 の間口上面を横切るのを防ぐことができる。

#### 【 0 0 4 5 】

また本実施形態では、車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 は、操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 よりもベース部 5 1 からの高さが大きく、背高に形成されている。先に組み付ける側の操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 を低く形成し、後で組み付ける側の車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 を高く形成することで、車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 と接続コネクタとの組付けを阻害しにくい。

40

#### 【 0 0 4 6 】

以上説明したように、駆動装置 1 は、2 組のモータ巻線 1 8 0、2 8 0 を有するモータ 8 0 と、E C U 1 0 と、を備える。E C U 1 0 は、モータ巻線 1 8 0、2 8 0 への通電制御に係る電子部品が実装される基板 3 1、3 2、コネクタユニット 5 0、および、基板 3 1、3 2 を含む制御部品を覆うカバー 6 0 を有し、モータ 8 0 の軸方向の一方側に設けられる。

#### 【 0 0 4 7 】

コネクタユニット 5 0 には、外部との接続に用いられる 2 つの車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2、および、少なくとも 1 つの操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 の間口が、モータ 8 0

50

と反対側を向くように設けられている。車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 は、車両電源 5 および車両通信網 6 と接続される。操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 は、車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 とは間口が別に設けられており、別部材（本実施形態ではトルクセンサ 9 3）と接続されている。すなわち、本実施形態では、操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 の間口は、車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 の間口とは一体になっていない。

#### 【 0 0 4 8 】

本実施形態では、車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 と、操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 との間口が分けて設けられているので、例えば操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 とトルクセンサ 9 3 とを接続した後に、車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 を車両電源 5 等と接続する、といった具合に組み付けタイミングを分けることができるので、組み付け効率を向上可能である。

10

#### 【 0 0 4 9 】

車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 には、2 本以上の電源用端子、および、2 本以上の通信用端子 1 5 7、2 5 7 が設けられている。電源用端子は、電源端子 1 5 5、2 5 5 およびグランド端子 1 5 6、2 5 6 である。また、操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 には、3 本以上のセンサ端子 1 6 4、2 6 4 が設けられている。詳細には、電源用端子は少なくとも電源端子およびグランド端子を含み、通信端子は少なくとも C A N 通信の 1 チャンネル分の端子を含み、センサ端子は少なくとも電源端子、グランド端子、および信号端子を含むことを意味している。本実施形態では、比較的端子数の多いコネクタをユニット化することで、間口を分けても体格を比較的小型にすることができる。

20

#### 【 0 0 5 0 】

車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 の両側の側壁には、接続相手となる接続コネクタのレバーと係合するロックピン 1 5 3、2 5 3 が設けられている。2 つの車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 に設けられる 4 つのロックピン 1 5 3、2 5 3 は、同一直線上となるように形成されている。これにより、コネクタユニット 5 0 の成形に用いられる金型を簡素化することができる。

#### 【 0 0 5 1 】

車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 は、操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 より背高に形成されている。これにより、操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 を接続した後であっても、ハーネス 9 4 が車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2 の接続の邪魔になりにくく、組み付け性を向上可能である。

30

#### 【 0 0 5 2 】

コネクタユニット 5 0 は、カバー 6 0 と別体に設けられており、モータ 8 0 の一端に設けられるモータフレーム 8 4 0 に固定される。例えばスルーボルト 5 1 9 等により、コネクタユニット 5 0 をモータ 8 0 に対して強固に固定することができる。

#### 【 0 0 5 3 】

##### （第 2 実施形態）

第 2 実施形態を図 8 に示す。E C U 1 1 では、サブ基板 3 2、および、基板 3 1、3 2 間を接続する接続部品が省略されており、車両系端子 1 5 4、2 5 4 およびセンサ端子 1 6 4、2 6 4 がメイン基板 3 1 と接続されている。本実施形態では、基板が 1 枚であり、サブ基板 3 2 が設けられていないが、便宜上、1 枚の基板をメイン基板 3 1 とする。第 4 実施形態も同様である。このように構成しても上記実施形態と同様の効果を奏する。

40

#### 【 0 0 5 4 】

##### （第 3 実施形態、第 4 実施形態）

第 3 実施形態を図 9 および図 1 0 に示す。E C U 1 2 は、コネクタユニット 5 0 0 を有する。コネクタユニット 5 0 0 は、車両系コネクタ 1 5 2、2 5 2、操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2、および、カバー部 5 6 0 が、樹脂等により一体に形成されている。カバー部 5 6 0 は、略有底筒状に形成され、車両系コネクタ 1 5 2、2 4 2 および操舵系コネクタ 1 6 2、2 6 2 が底部 5 6 1 の軸方向外側に立設されている。

#### 【 0 0 5 5 】

50

サブ基板 32 は、ねじ等である締結部材 46 によりコネクタユニット 500 に固定される。サブ基板 32 の固定方法は、第 1 実施形態と同様としてもよい。また、図 11 に示す第 4 実施形態による ECU 13 のように、サブ基板 32 を省略してもよい。

【0056】

本実施形態では、拡張部材 70 が省略されており、カバー部 560 の筒部 562 の先端に形成される凸部 563 が、モータフレーム 850 に形成されるシール溝 851 に挿入される。シール溝 851 に接着材等の塗布しておくことで、モータフレーム 850 とコネクタユニット 500 との接続部がシールされる。これにより、コネクタユニット 500 は、モータシルエット内に収まるように設けられている。

【0057】

本実施形態では、コネクタユニット 500 は、カバー部 560 と一体に設けられている。筒状に形成されるカバー部 560 の先端に形成される凸部 563 は、モータフレーム 840 に形成されるシール溝 851 に挿入される。車両系コネクタ 152、252、操舵系コネクタ 162、262、および、カバー部 560 が一体に形成されたコネクタユニット 500 を用いることで、シール箇所を低減することができる。また、車両系コネクタ 152、252 および操舵系コネクタ 162、262 の配置の自由度が高まる。また上記実施形態と同様の効果を奏する。

【0058】

(第 5 実施形態、第 6 実施形態)

第 5 実施形態を図 12、第 6 実施形態を図 13 に示す。図 12 は、図 3 に対応する図であって、コネクタユニット以外は第 1 実施形態と同様である。図 12 に示す第 5 実施形態のコネクタユニット 56 では、操舵系コネクタ 362 は、2 系統の間口が 1 つにまとめて形成されている。また、図 13 は、図 10 に対応する図であって、コネクタユニット以外は第 3 実施形態と同様である。図 13 に示す第 6 実施形態のコネクタユニット 57 では、第 5 実施形態と同様、操舵系コネクタ 362 は、2 系統の間口が 1 つにまとめて形成されている。図 12 および図 13 では、操舵系コネクタ 356 が第 2 系統領域側に設けられているが、第 1 系統領域側に設けてもよいし、系統区画線 Lc に跨がるように設けてもよい。このように構成しても上記実施形態と同様の効果を奏する。

【0059】

実施形態では、車両電源 5 が「電源」、車両通信網 6 が「通信網」に対応し、ECU 10 ~ 13 が「制御ユニット」、車両系コネクタ 152、252 が「メインコネクタ」、操舵系コネクタ 162、262、362 が「サブコネクタ」に対応し、電源端子 155、255 およびグランド端子 156、256 が「電源用端子」に対応し、センサ端子 164、264 が「接続端子」に対応する。カバー 60 およびカバー部 560 が「カバー部材」に対応し、シール溝 851 が「溝部」に対応する。なお、メインコネクタおよびサブコネクタは、区別のため「メイン」、「サブ」としているが、別部材と接続されていればよく、機能上、必ずしもメイン、サブの関係である必要はない。

【0060】

(他の実施形態)

上記実施形態の車両系コネクタは、パワー系コネクタと通信系コネクタとが一体となっている。他の実施形態では、メインコネクタとして、パワー系コネクタおよび通信系コネクタとが別体であり、各 2 ずつ設けられていてもよい。

【0061】

上記実施形態では、車両系コネクタには、2 本の電源用端子および 6 本の通信用端子が設けられ、操舵系コネクタには 8 本のセンサ端子が設けられている。他の実施形態では、電源用端子として電源端子およびグランド端子の 2 本、通信用端子として例えば CAN 通信の 1 チャンネル分 2 本以上であれば、端子数は異なってもよい。通信網は、CAN 以外であってもよい。また、操舵系コネクタのセンサ端子として、電源端子、グランド端子および信号端子の 3 本以上であれば、端子数は異なってもよい。また、端子配置は、上記実施形態とは異なってもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 2 】

上記実施形態では、サブコネクタが操舵系コネクタであって、トルクセンサと接続される。他の実施形態では、操舵系コネクタが接続されるセンサは、操舵装置内のセンサであって、ステアリングセンサ等のトルクセンサ以外のセンサであってもよい。また、サブコネクタにより、別のアクチュエータ等、センサ以外のものと接続してもよい。

## 【 0 0 6 3 】

上記実施形態では、操舵装置は電動パワーステアリング装置である。他の実施形態では、操舵装置は、ステアバイワイヤ装置であってもよく、駆動装置は、車輪を転舵させる転舵装置として用いてもよいし、ハンドルに反力を付与する反力装置として用いてもよい。また、駆動装置を操舵装置以外の装置に適用してもよい。以上、本発明は、上記実施形態になんら限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の形態で実施可能である。

10

## 【符号の説明】

## 【 0 0 6 4 】

- 1 . . . 駆動装置
- 5 . . . 車両電源（電源）      6 . . . 車両通信網（通信網）
- 1 0 ~ 1 3 . . . E C U（制御ユニット）
- 3 1、3 2 . . . 基板
- 5 0、5 6、5 7、5 0 0 . . . コネクタユニット
- 6 0 . . . カバー（カバー部材）
- 5 6 0 . . . カバー部（カバー部材）
- 1 5 2、2 5 2 . . . 車両系コネクタ（メインコネクタ）
- 1 6 2、2 6 2、3 6 2 . . . 操舵系コネクタ（サブコネクタ）
- 8 0 . . . モータ      1 8 0、2 8 0 . . . モータ巻線

20

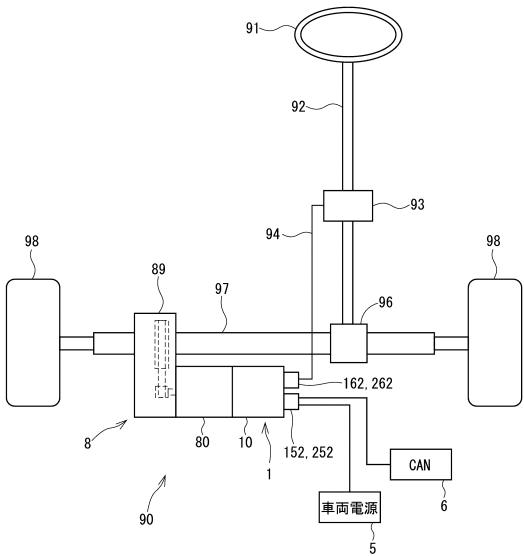
30

40

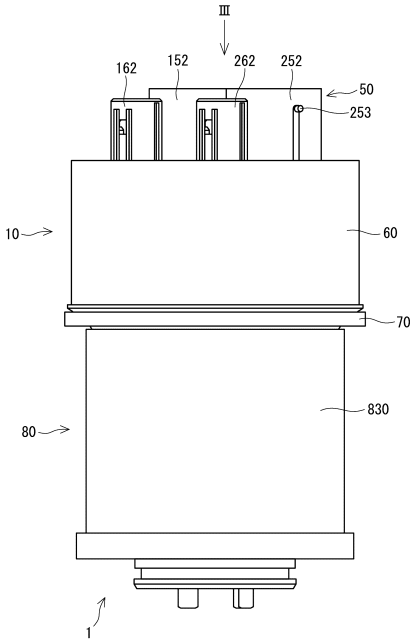
50

【図面】

【図 1】



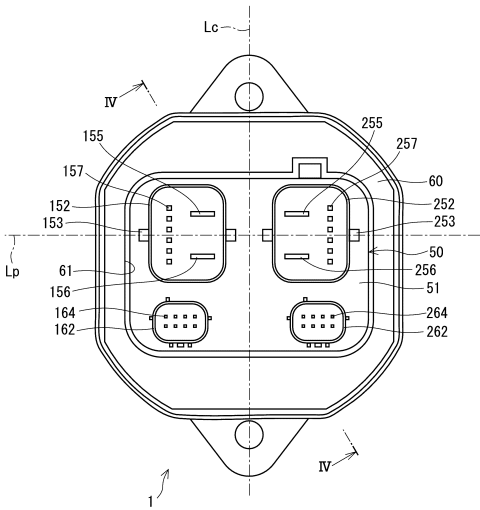
【図 2】



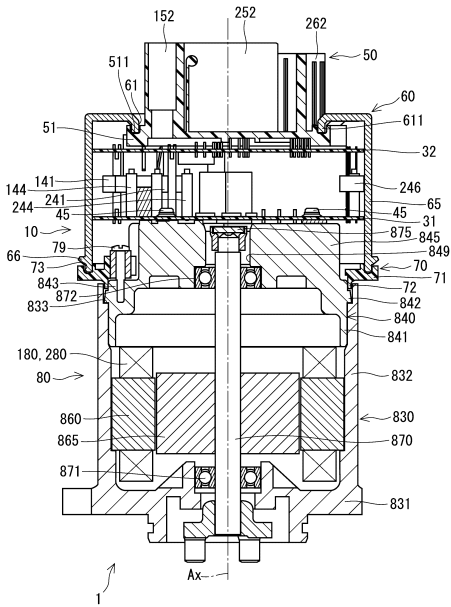
10

20

【図 3】



【図 4】

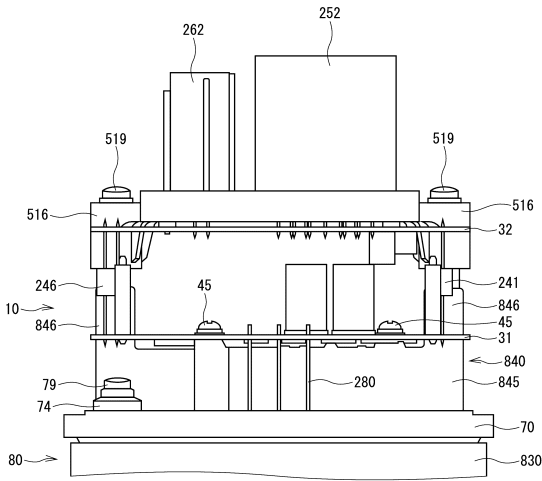


30

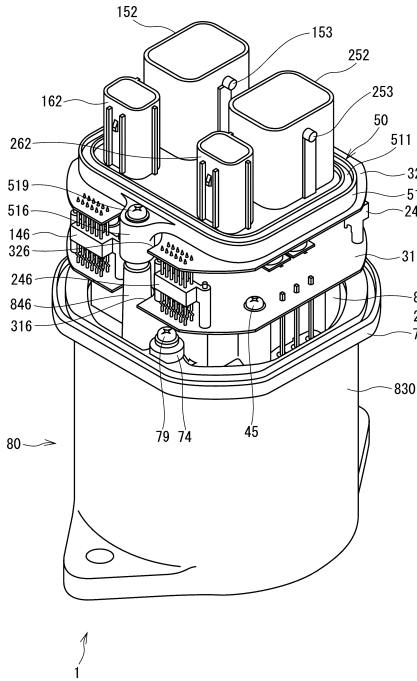
40

50

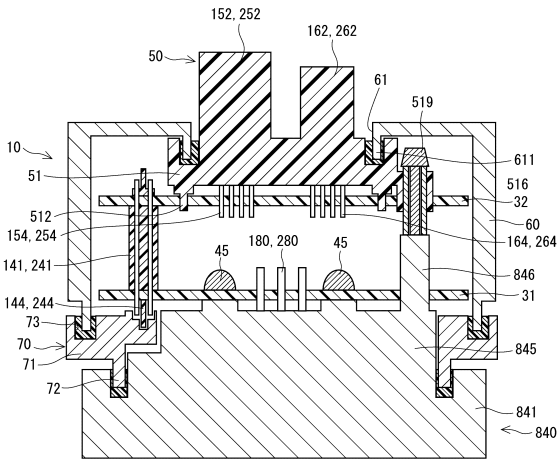
【図 5】



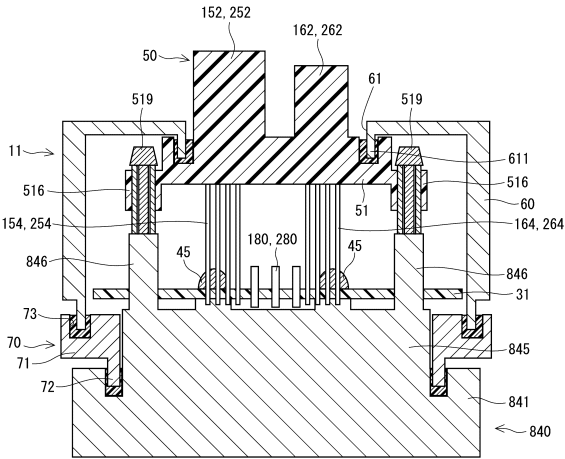
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

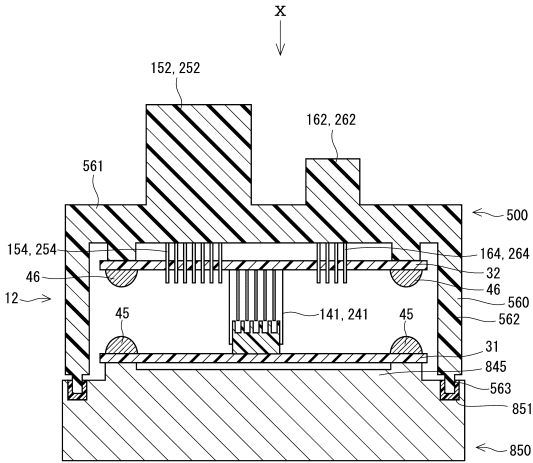
20

30

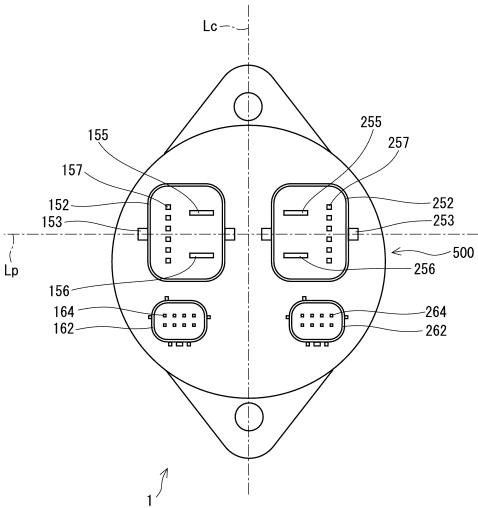
40

50

【図 9】



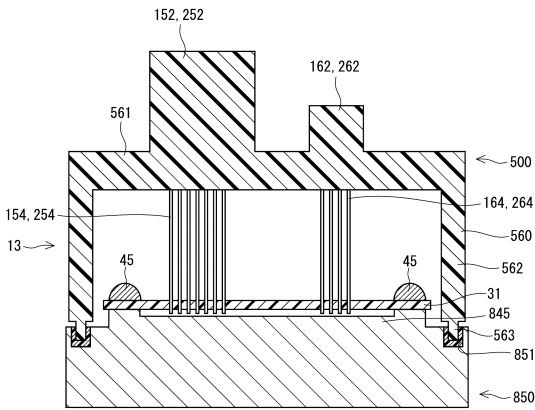
【図 10】



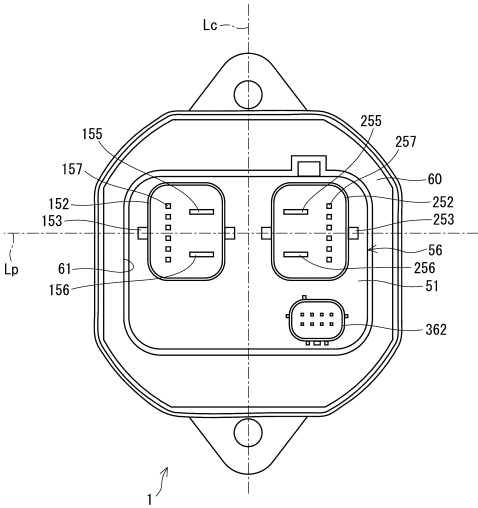
10

20

【図 11】



【図 12】

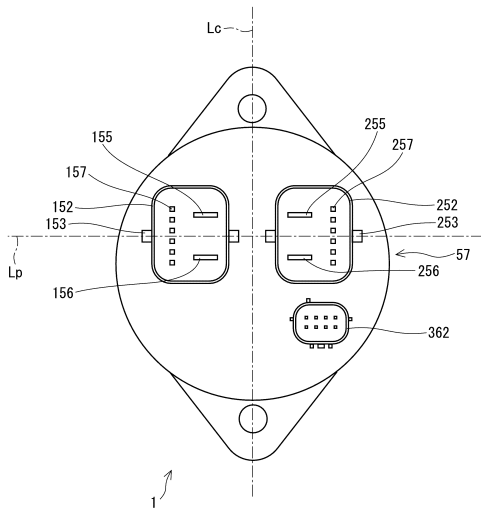


30

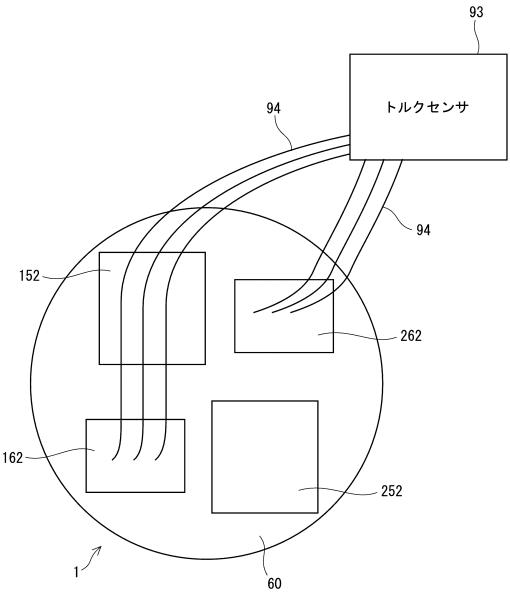
40

50

【図 13】



【図 14】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 7 - 1 8 9 0 3 3 ( J P , A )  
特開 2 0 1 5 - 1 0 6 9 7 3 ( J P , A )  
特開 2 0 1 9 - 1 8 7 0 7 8 ( J P , A )  
特開 2 0 2 0 - 0 0 5 4 7 4 ( J P , A )  
特開 2 0 2 1 - 0 3 3 7 9 4 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- H 0 2 K 5 / 2 2  
H 0 2 K 1 1 / 3 3  
B 6 2 D 5 / 0 4