(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年12月13日(13.12.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/225123 A1

(51) 国際特許分類:
*H02K 5/22* (2006.01)　*H02K 11/33* (2016.01)
*B62D 5/04* (2006.01)　*H02P 25/22* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/020798

(22) 国際出願日：　2017年6月5日(05.06.2017)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:阿久津 悟(**AKUTSU Satoru**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 大岩 増雄, 外 (**OIWA Masuo** et al.); 〒6610033 兵庫県尼崎市南武庫之荘3丁目35番8号 Hyogo (JP).

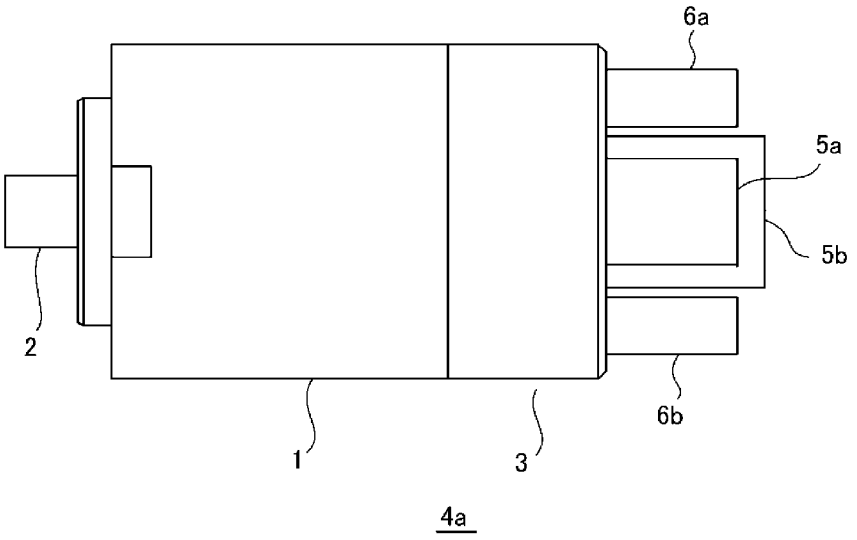
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

WO 2018/225123 A1

(54) **Title:** DRIVE DEVICE-INTEGRATED ROTARY ELECTRIC MACHINE AND ELECTRIC POWER STEERING DEVICE USING SAME

(54) 発明の名称： 駆動装置一体型回転電機、及びそれを用いた電動パワーステアリング装置

図1




(57) **Abstract:** The present invention is provided with: a first power supply connector (5a) for connecting, to a first vehicle power source (7a), a first inverter (12a) that supplies a drive current to a first three-phase winding (15a) of a rotary electric machine (1); and a second power supply connector (5b) for connecting, to a second vehicle power source (7b), a first inverter (12b) that supplies a drive current to a second three-phase winding (15b) of the rotary electric machine (1), wherein the voltage of the first vehicle power source (7a) is set higher than that of the second vehicle power source (7b), and the current capacity of the first power supply connector (5a) is set lower than that of the second power supply connector (5b).

[続葉有]

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:回転電機(1)の第1三相巻線(15a)に駆動電流を供給する第1インバータ部(12a)を第1車両電源(7a)に接続する第1電源コネクタ(5a)と、回転電機(1)の第2三相巻線(15b)に駆動電流を供給する第1インバータ部(12b)を第2車両電源(7b)に接続する第2電源コネクタ(5b)と、備え、第1車両電源(7a)の電圧を第2車両電源(7b)の電圧より高くし、第1電源コネクタ(5a)の電流容量を第2電源コネクタ(5b)の電流容量より小さくした。

# 明　細　書

## 発明の名称 ：

# 駆動装置一体型回転電機、及びそれを用いた電動パワーステアリング装置

## 技術分野

[0001]　この発明は、例えば車両用回転電機として用いられる駆動装置一体型回転電機、及びそれを用いた電動パワーステアリング装置に関するものである。

## 背景技術

[0002]　従来、この種の駆動装置一体型回転電機として、例えば特開２０１６－３２９７７号公報（特許文献１）に、電動パワーステアリング装置への電力供給を十分に冗長化させつつ、他の車載装置への電源変動を抑制可能にするために、電源コネクタ、インバータ、三相巻線をそれぞれ２組有し、同じ電流容量の電源コネクタを２組設けたダブルインバータ方式駆動装置一体型回転電機が開示されている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１６－３２９７７号公報（図２）

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0004]　特許文献１に開示された駆動装置一体型回転電機においては、一方の電力供給ラインに異常があった場合に、他方の電力供給ラインによって、コントローラへの電力供給を継続することができ、従って、電動パワーステアリング装置に対する電力供給を十分に冗長化させることができる利点がある。しかし、この駆動装置一体型回転電機は、２組の電源コネクタを設置するスペースと、当該コネクタを挿抜する空間を確保するために装置が大型化する課題がある。

[0005]　この発明は、かかる課題を解決するためになされたもので、装置を大型化することなく２組の電源コネクタを設けることができる駆動装置一体型回転

電機、及びそれを用いた電動パワーステアリング装置を得ることを目的とするものである。

## 課題を解決するための手段

[0006] この発明に係る駆動装置一体型回転電機は、第１三相巻線と第２三相巻線を有する回転電機と、前記第１三相巻線に駆動電流を供給する第１インバータ部と、前記第２三相巻線に駆動電流を供給する第２インバータ部と、前記第１インバータ部を第１車両電源に接続する第１電源コネクタと、前記第２インバータ部を第２車両電源に接続する第２電源コネクタと、を備えた駆動装置一体型回転電機において、

前記第１車両電源の電圧を前記第２車両電源の電圧より高くし、前記第１電源コネクタの電流容量を前記第２電源コネクタの電流容量より小さくしたものである。

## 発明の効果

[0007] この発明によれば、装置を大型化することなく２組の電源コネクタを設けることができるため、搭載性、組み付け作業性が良好な駆動装置一体型回転電機を得ることができる。

この発明の上記目的以外の目的、特徴、観点及び効果は、図面を参照する以下のこの発明の詳細な説明から、さらに明らかになるであろう。

## 図面の簡単な説明

[0008] [図1]この発明の実施の形態１に係る駆動装置一体型回転電機の側面図である。

[図2]この発明の実施の形態１に係る駆動装置一体型回転電機の反出力軸側端面図である。

[図3]この発明の実施の形態１に係る駆動装置一体型回転電機の回路ブロック図である。

[図4]この発明の実施の形態１に係る駆動装置一体型転電機を車両に搭載した電動パワーステアリング装置の構成図である。

[図5]この発明の実施の形態２に係る駆動装置一体型回転電機の回路ブロック

図である。

## 発明を実施するための形態

[0009] 以下、この発明に係る駆動装置一体型転電機、及びそれを用いた電動パワーステアリング装置の好適な実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[0010] 実施の形態１．

図１は、この発明の実施の形態１に係る駆動装置一体型回転電機の側面図、図２はその反出力軸側端面図を示し、図３はその駆動装置一体型回転電機の回路ブロック図である。

図１から図３において、回転電機１は永久磁石同期モータであって、図示しないステータには三相巻線が２組巻回され、三相２重化モータとなっている。回転電機１の出力軸側端部には、車両のステアリング機構に連結されるカップリング、プーリ等の連結機構２が取り付けられている。また、回転電機１の連結機構２と反対側の端部には、駆動装置３が同軸的に一体に取り付けられており、駆動装置一体型回転電機４ａを構成している。

[0011] 駆動装置３の端部には、第１電源コネクタ５ａ、第２電源コネクタ５ｂ、第１信号コネクタ６ａ、第２信号コネクタ６ｂが設けられている。第１電源コネクタ５ａは図３に示すように第１車両電源７ａに接続され、第２電源コネクタ５ｂは第１車両電源７ａよりも電源電圧が低い第２車両電源７ｂに接続されている。

[0012] 駆動装置３は、第１電源回路８ａ、第２電源回路８ｂ、第１入力回路９ａ、第２入力回路９ｂ、第１ＣＰＵ１０ａ、第２ＣＰＵ１０ｂ、第１ＦＥＴ駆動回路１１ａ、第２ＦＥＴ駆動回路１１ｂ、パワーＭＯＳＦＥＴ等のパワー素子で構成され三相分を１組とした第１インバータ部１２ａ、第１インバータ部１２ａと同様に構成された第２インバータ部１２ｂの２組を有している。第１電源回路８ａ、第２電源回路８ｂ、第１入力回路９ａ、第２入力回路９ｂ、第１ＣＰＵ１０ａ、第２ＣＰＵ１０ｂ、第１ＦＥＴ駆動回路１１ａ、第２ＦＥＴ駆動回路１１ｂは、駆動装置３の制御回路を構成している。

[0013] 第１入力回路９ａには、第１信号コネクタ６ａを介して操舵機構を構成する第１操舵センサ１３ａの信号と、車速などの車両信号が入力され、さらに装置内部の配線により回転電機１の図示しないロータの回転角度を検出する第１回転センサ１４ａの信号が入力されている。第２入力回路９ｂにも同様に、第２信号コネクタ６ｂを介して操舵機構を構成する第２操舵センサ１３ｂの信号と、車速などの車両信号が入力され、さらに装置内部の配線により回転電機１の図示しないロータの回転角度を検出する第２回転センサ１４ｂの信号が入力されている。第１インバータ部１２ａ、第２インバータ部１２ｂは、それぞれ第１電源コネクタ５ａ、第２電源コネクタ５ｂを介して、第１車両電源７ａ、第２車両電源７ｂに接続されている。第１インバータ部１２ａ、第２インバータ部１２ｂの三相出力は、装置内部の配線により、それぞれ回転電機１の第１三相巻線１５ａ、第２三相巻線１５ｂに接続され、駆動電流を供給する。

[0014] 第１電源コネクタ５ａの電流容量は、第２電源コネクタ５ｂの電流容量よりも小さくなっている。電流容量が小さいと言うことは、コネクタ端子のサイズ（主として端子の幅）が小さくなっていると言うことであり、つまり電源コネクタのサイズ自体が小さくなっていることを意味する。このため、電源コネクタを設置するスペースが小さくて済み、装置の大型化を防いでいる。なお、コネクタは、その外形寸法のものを物理的に配置できれば良いわけではなく、車両に搭載された状態でコネクタを挿抜する空間を確保する必要があり、コネクタを小型化することはコネクタ自体のサイズ縮小分以上に装置の小型化に効果が得られる。ここで、コネクタの電流容量とはコネクタに通電することができる許容電流値のことであり、例えば一定の電流を連続して通電した際のコネクタの温度上昇値がコネクタ端子の材質、コネクタハウジングの材質、使用環境等を考慮して許容される範囲内に収まる値となるように設定される。

[0015] 第１電源コネクタ５ａと第２電源コネクタ５ｂの２組の電源コネクタの電流容量は、それぞれの組の電源電圧と電流容量の積が概ね等しい値となるよ

うに設定されている。例えば、高電圧側の第１車両電源７ａの電源電圧が低電圧側の第２車両電源７ｂの電源電圧の４倍であるとすると、第１車両電源７ａに接続される第１電源コネクタ５ａの電流容量は、第２車両電源７ｂに接続される第２電源コネクタ５ｂの電流容量の１／４となる。これは、２組の三相巻線、即ち第１三相巻線１５ａ、第２三相巻線１５ｂにより発揮される回転電機１の出力が等しくなるように設計されているためであり、２組の駆動回路、即ち第１ＦＥＴ駆動回路１１ａ、第２ＦＥＴ駆動回路１１ｂに供給する必要がある電力、つまり電圧と電流の積は等しいことを意味する。故に、高電圧側の第１電源コネクタ５ａの電流容量は電圧が高い分小さくすることが可能となっている。

[0016] 第１三相巻線１５ａ、第２三相巻線１５ｂの２組の三相巻線により発揮される回転電機１の出力が等しくなるようにする方法としては、高電圧側の第１インバータ部１２ａの変調率を低電圧側の第２インバータ部１２ｂの変調率に対し電源電圧の比（第２車両電源７ｂの電源電圧／第１車両電源７ａの電源電圧）で小さくするか、あるいは高電圧側の第１三相巻線１５ａの誘起電圧定数を低電圧側の第２三相巻線１５ｂの誘起電圧定数に対し電源電圧の比（第１車両電源７ａの電源電圧／第２車両電源７ｂの電源電圧）で大きくする等がある。

[0017] ここで、車両電源が異なる電源電圧で２組用意されているのは、電源を２重にして冗長性を確保することに加え、２つの電源の構成を異なるものとし、同一の原因により同時に故障が発生することを回避するためである。近年は電気自動車、プラグインハイブリッド車、ハイブリッド車等の高電圧バッテリーを搭載した車両が増加しており、従来の鉛バッテリーによる１２Ｖ電源と、これらの高電圧バッテリーから降圧した電源、例えば４８Ｖ電源を用意することは比較的容易に行えるようになっている。

[0018] 以上のように、駆動装置一体型回転電機４ａは、コネクタ、電源回路、入力回路、ＣＰＵ、ＦＥＴ駆動回路、インバータ部、三相巻線、回転センサを含み、回転電機１を駆動制御するすべての要素が２重に構成された完全２系

統となっているため、どちらか一方の系統が故障しても、他の系統が影響を受けることなく駆動を継続でき、信頼性が大幅に向上するものとなっている。

[0019] 次に、本実施の形態に係る駆動装置一体型回転電機４ａが搭載された車両の電動パワーステアリング装置について説明する。図４は、実施の形態１に係る駆動装置一体型転電機を車両に搭載した電動パワーステアリング装置の構成図である。

図４において、運転者が操作するハンドル４０にはステアリングシャフト４１が連結されている。ステアリングシャフト４１には運転者の操舵角または操舵トルクを検知する第１操舵センサ１３ａ、第２操舵センサ１３ｂが取り付けられている。操向輪である前輪４１ａ、４１ｂのナックルアーム４２ａ、４２ｂにはラック軸４３に連結されたタイロッド４４ａ、４４ｂが接続されており、ラック軸４３の動きがタイロッド４４ａ、４４ｂと、ナックルアーム４２ａ、４２ｂを経て前輪４１ａ、４１ｂに伝わる。これにより、前輪４１ａ、４１ｂが操向される。ラック軸４３には転舵モータである駆動装置一体型回転電機４ａが取り付けられており、駆動装置一体型回転電機４ａの出力がラック軸４３を動かす動力となっている。第１操舵センサ１３ａ、第２操舵センサ１３ｂからの入力信号と車速などの車両信号に基づき、駆動装置３が回転電機１を適切に制御することにより、運転者の操作に応じた転舵がなされる電動パワーステアリング装置４５を形成している。

[0020] なお、本実施の形態では、第１電源コネクタ５ａと第２電源コネクタ５ｂ、および第１信号コネクタ６ａと第２信号コネクタ６ｂは、駆動装置３の軸方向端面から反出力軸側に導出しているが、各コネクタの導出方向はこれに限定されるものではなく、径方向に導出しても良い。また、駆動装置３に径方向突出部を設け、径方向突出部から各コネクタを出力軸側に導出しても良い。さらに、それぞれのコネクタは、同一方向に導出することに限定されるものではなく、車両のレイアウトに応じて、適宜別の方向に導出しても良い。

[0021] このように構成された駆動装置一体型回転電機４ａにおいては、２組の電源電圧を異なるものとし、高電圧側の第１電源コネクタ５ａのサイズを小さくしたため、コネクタ、制御回路、インバータ、三相巻線を２重化しても装置の外形が小さく、車両への搭載性、コネクタの挿抜性が良好なものとなる。また、製造コストも低減することができる。このような特徴を有する駆動装置一体型回転電機４ａは、高い信頼性、冗長性と、小型化、軽量化を両立できるものとなるため、特に車両の電動パワーステアリング装置４５に用いられる装置として好適なものとなる。

[0022] 実施の形態２.

次に、この発明の実施の形態２に係る駆動装置一体型回転電機について説明する。図５は、実施の形態２に係る駆動装置一体型回転電機４ｂを示す回路ブロック図である。実施の形態２では、第１電源コネクタ５ａを介して入力される第１車両電源７ａと第２電源コネクタ５ｂを介して入力される第２車両電源７ｂとを切り替えて、どちらか一方のみを第１電源回路８ａ、第１インバータ部１２ａ、第２電源回路８ｂ、第２インバータ部１２ｂに接続する切り替え手段である電源切り替え装置５０を有する構成となっている。その他の構成は、実施の形態１と同様であり、同一符号を付すことにより重複説明を省略する。

[0023] 実施の形態２に係る駆動装置一体型回転電機４ｂは、いずれか一方の車両電源が故障しても装置の２組の制御回路、インバータ、三相巻線には正常に電力が供給できるので、装置は正常時と同じ出力を発揮することができる。なお、本実施の形態では第１三相巻線１５ａと第２三相巻線１５ｂの誘起電圧定数は等しくなるように構成されている。

[0024] このように構成された駆動装置一体型回転電機４ｂは、実施の形態１に係る駆動装置一体型回転電機４ａと同様に、２組の電源電圧を異なるものとし、高電圧側の第１電源コネクタ５ａのサイズを小さくしたため、コネクタ、制御回路、インバータ、三相巻線を２重化しても装置の外形が小さく、車両への搭載性、コネクタの挿抜性が良好なものとなる。さらに、第１車両電源

７ａと第２車両電源７ｂのいずれか一方が故障しても、電源切り替え装置５０を正常側の車両電源に切り替えることにより、性能低下することなく正常に動作させることができる。このような特徴を有する駆動装置一体型回転電機４ｂは、高い信頼性、冗長性と、小型化、軽量化を両立できるものとなるため、実施の形態１に係る駆動装置一体型回転電機４ａと同様、特に車両の電動パワーステアリング用として好適なものとなる。

なお、この発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略することが可能である。

## 符号の説明

[0025] １　回転電機、２　連結機構、３　駆動装置、４ａ、４ｂ　駆動装置一体型回転電機、５ａ　第１電源コネクタ、５ｂ　第２電源コネクタ、６ａ　第１信号コネクタ、６ｂ　第２信号コネクタ、７ａ　第１車両電源、７ｂ　第２車両電源、８ａ　第１電源回路、８ｂ　第２電源回路、９ａ　第１入力回路、９ｂ　第２入力回路、１０ａ　第１ＣＰＵ、１０ｂ　第２ＣＰＵ、１１ａ　第１ＦＥＴ駆動回路、１１ｂ　第２ＦＥＴ駆動回路、１２ａ　第１インバータ部、１２ｂ　第２インバータ部、１３ａ　第１操舵センサ、１３ｂ　第２操舵センサ、１４ａ　第１回転センサ、１４ｂ　第２回転センサ、１５ａ　第１三相巻線、１５ｂ　第２三相巻線、４０　ハンドル、４１　ステアリングシャフト、４１ａ、４１ｂ　前輪、４２ａ、４２ｂ　ナックルアーム、４３　ラック軸、４４ａ、４４ｂ　タイロッド、４５　電動パワーステアリング装置、５０　電源切り替え装置。

# 請求の範囲

[請求項1] 第１三相巻線と第２三相巻線を有する回転電機と、

前記第１三相巻線に駆動電流を供給する第１インバータ部と、

前記第２三相巻線に駆動電流を供給する第２インバータ部と、

前記第１インバータ部を第１車両電源に接続する第１電源コネクタと、

前記第２インバータ部を第２車両電源に接続する第２電源コネクタと、を備えた駆動装置一体型回転電機において、

前記第１車両電源の電圧を前記第２車両電源の電圧より高くし、前記第１電源コネクタの電流容量を前記第２電源コネクタの電流容量より小さくしたことを特徴とする駆動装置一体型回転電機。

[請求項2] 前記第１車両電源の電圧と第１電源コネクタの電流容量の積と、前記第２車両電源の電圧と第２電源コネクタの電流容量の積を等しくしたことを特徴とする請求項１に記載の駆動装置一体型回転電機。

[請求項3] 前記第１インバータ部の変調率を前記第２インバータ部の変調率より小さくしたことを特徴とする請求項１に記載の駆動装置一体型回転電機。

[請求項4] 前記第１三相巻線の誘起電圧定数を前記第２三相巻線の誘起電圧定数より大きくしたことを特徴とする請求項１に記載の駆動装置一体型回転電機。

[請求項5] 前記第１電源コネクタと前記第２電源コネクタは、それぞれ前記第１インバータ部あるいは前記第２インバータ部と独立して設けられていることを特徴とする請求項１から４の何れか一項に記載の駆動装置一体型回転電機。

[請求項6] 前記第１電源コネクタと前記第２電源コネクタは、前記第１インバータ部と前記第２インバータ部に対して共通に設けられ、前記第１電源コネクタと前記第２電源コネクタのどちらか一方を、前記第１インバータ部と前記第２インバータ部に選択して接続できる切り替え手段

を備えたことを特徴とする請求項１または２に記載の駆動装置一体型回転電機。

[請求項7] 運転者が操作するハンドルに連結されたステアリングシャフトと、

前記ステアリングシャフトに取り付けられ、運転者の操舵角または操舵トルクを検知する第１操舵センサ及び第２操舵センサと、

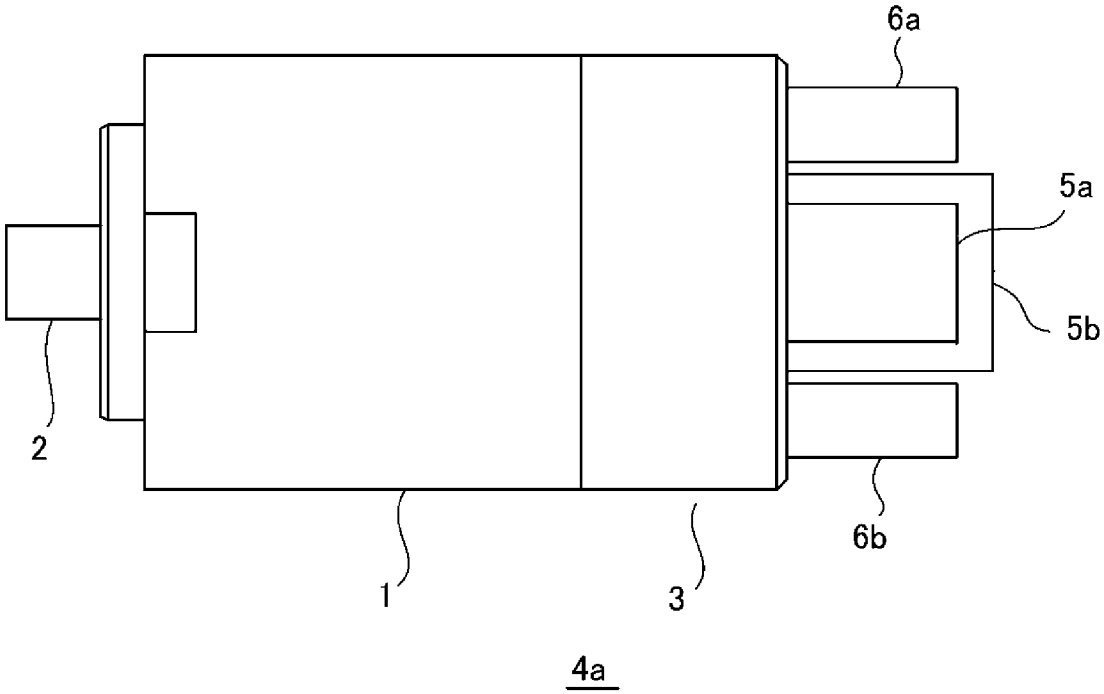
前記ステアリングシャフトに連結されたラック軸と、

前記ラック軸に取り付けられた駆動装置一体型回転電機と、を備えた電動パワーステアリング装置において、

前記駆動装置一体型回転電機は、請求項１から６の何れか一項に記載の駆動装置一体型回転電機であることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

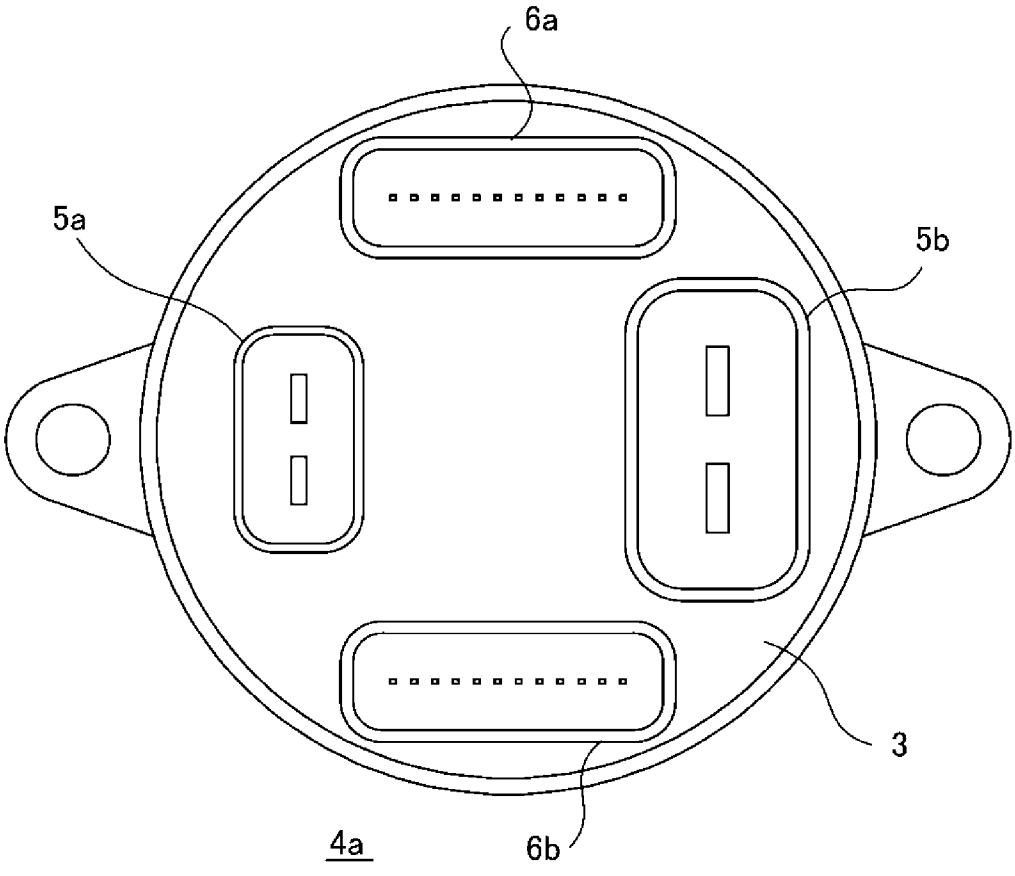
[図1]

図 1



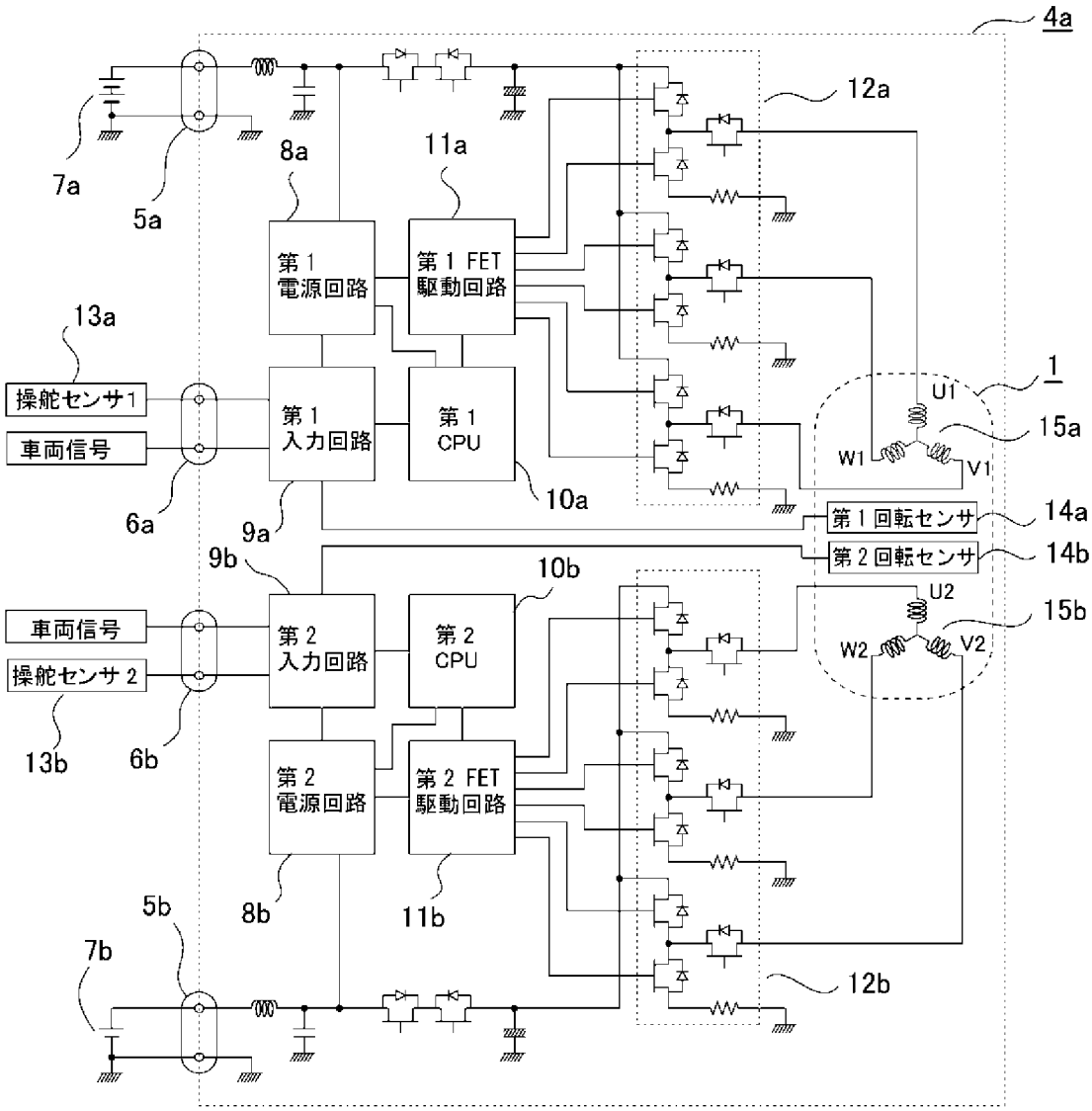

[図2]

図2



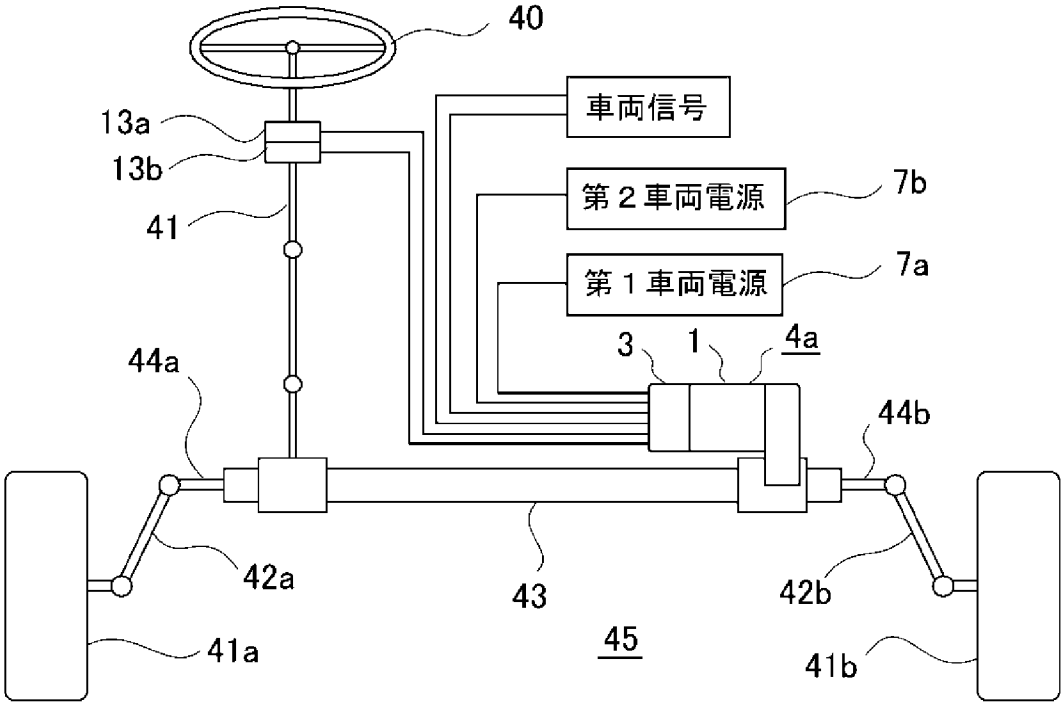
[図3]

図3


4a
12a
7a
5a
8a
11a
第1
電源回路
第1 FET
駆動回路
13a
操舵センサ1
車両信号
第1
入力回路
第1
CPU
1
U1
15a
W1
V1
6a
9a
10a
第1回転センサ
14a
第2回転センサ
14b
9b
10b
U2
15b
車両信号
操舵センサ2
第2
入力回路
第2
CPU
W2
V2
13b
6b
第2
電源回路
第2 FET
駆動回路
5b
8b
11b
7b
12b

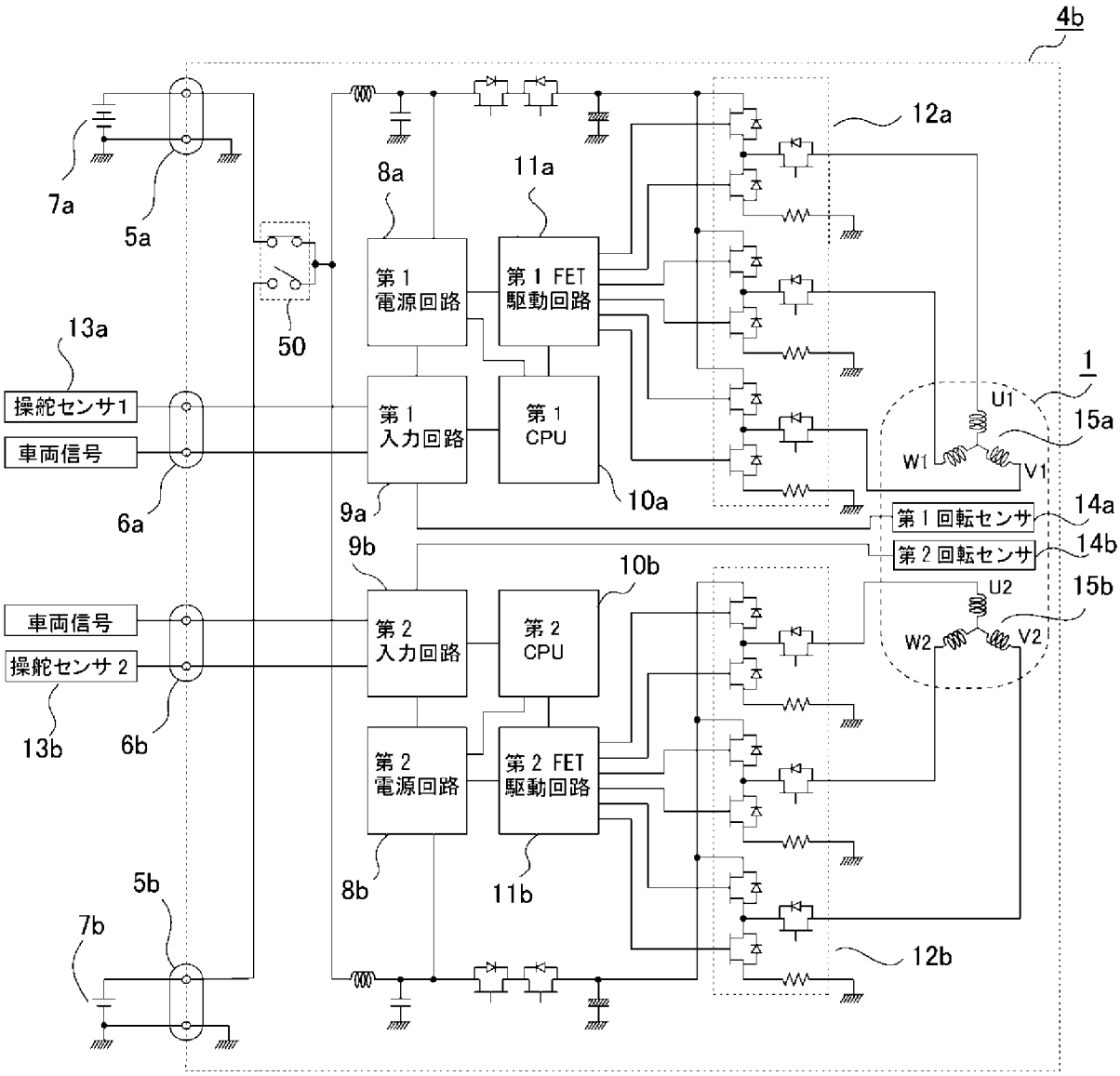
[図4]

図4


40
車両信号
13a
13b
41
第２車両電源
7b
第１車両電源
7a
3
1
4a
44a
44b
42a
42b
43
45
41a
41b

[図5]

図5


4b
12a
11a
8a
7a
5a
第1
電源回路
第1 FET
駆動回路
50
13a
操舵センサ1
車両信号
第1
入力回路
第1
CPU
1
U1
15a
W1
V1
6a
9a
10a
第1回転センサ
14a
第2回転センサ
14b
9b
10b
U2
15b
車両信号
操舵センサ2
第2
入力回路
第2
CPU
W2
V2
13b
6b
第2
電源回路
第2 FET
駆動回路
5b
8b
11b
7b
12b

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/020798

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*H02K5/22*(2006.01)i, *B62D5/04*(2006.01)i, *H02K11/33*(2016.01)i, *H02P25/22*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H02K5/22, B62D5/04, H02K11/33, H02P25/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---|---|---|---|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | JP 2014-154745 A (Denso Corp.), 25 August 2014 (25.08.2014), entire text; all drawings & US 2014/0225482 A1 entire text; all drawings & DE 102014101316 A1 & CN 103985678 A | 1-7 |
| A | JP 8-168292 A (Hitachi, Ltd.), 25 June 1996 (25.06.1996), entire text; all drawings (Family: none) | 1-7 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 28 August 2017 (28.08.17) | 05 September 2017 (05.09.17) |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| Japan Patent Office<br>3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915,Japan | Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2017/020798

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | JP 2000-264048 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 September 2000 (26.09.2000), entire text; all drawings & EP 1036994 A2 entire text; all drawings | 1-7 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２０７９８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K5/22(2006.01)i, B62D5/04(2006.01)i, H02K11/33(2016.01)i, H02P25/22(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K5/22, B62D5/04, H02K11/33, H02P25/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|---|---|
| 日本国実用新案公報 | １９２２－１９９６年 |
| 日本国公開実用新案公報 | １９７１－２０１７年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０１７年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０１７年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

| 引用文献のカテゴリー＊ | 引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する請求項の番号 |
|---|---|---|
| A | JP 2014－154745 A（株式会社デンソー）2014.08.25, 全文、全図 ＆ US 2014／0225482 A1 全文、全図 ＆ DE 102014101316 A1 ＆ CN 103985678 A | 1－7 |
| A | JP 8－168292 A（株式会社日立製作所）1996.06.25, 全文、全図（ファミリーなし） | 1－7 |
| A | JP 2000－264048 A（松下電器産業株式会社）2000.09.26, 全文、全図 ＆ EP 1036994 A2 全文、全図 | 1－7 |

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

| 国際調査を完了した日 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| ２８．０８．２０１７ | ０５．０９．２０１７ |


国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｖ　９３３５
尾家　英樹
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５７