

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/115411

発行日 平成30年3月22日 (2018. 3. 22)

(43) 国際公開日 平成29年7月6日 (2017. 7. 6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 6 2 D 5/04 (2006.01)</b>	B 6 2 D 5/04	3 D 2 3 2
<b>B 6 2 D 6/00 (2006.01)</b>	B 6 2 D 6/00	3 D 3 3 3

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

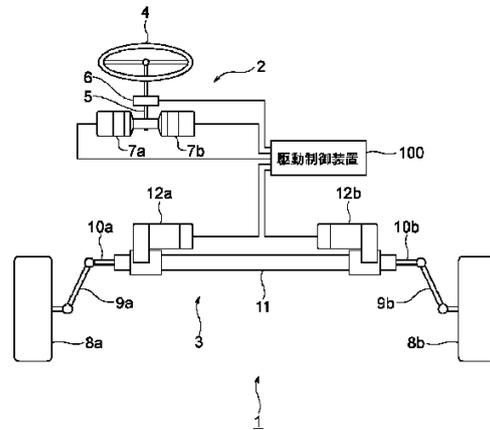
出願番号 特願2017-558812 (P2017-558812)	(71) 出願人 000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2015/086498	
(22) 国際出願日 平成27年12月28日 (2015. 12. 28)	
(81) 指定国 AP (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP (AL, AT, BE, BG, CH, CY, 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), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, 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, KN, KP, KR, 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	(74) 代理人 100110423 弁理士 曾我 道治 (74) 代理人 100111648 弁理士 梶並 順 (74) 代理人 100122437 弁理士 大宅 一宏 (74) 代理人 100147566 弁理士 上田 俊一 (74) 代理人 100161171 弁理士 吉田 潤一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ステアバイワイヤ方式の電動パワーステアリング装置およびその制御方法

(57) 【要約】

バックアップクラッチを用いることなしに安全性を確保したステアバイワイヤ方式の電動パワーステアリング装置を得る。運転者が操作するハンドルを有する操舵入力機構と、前記ハンドルに操舵反力を付与する反力モータと、転舵力を出力する転舵モータと、前記操舵入力機構に機械的に接続されず、前記転舵モータの転舵力により操向輪を転舵する転舵機構と、前記転舵モータおよび前記反力モータの駆動制御を行う駆動制御装置と、を備え、前記転舵モータおよび前記反力モータの少なくとも1つが、各巻線が二重化され、二重化された前記巻線のそれぞれを2つのインバータで個別に駆動するダブルインバータ方式のダブル巻線モータからなる。



100 Drive control device

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

運転者が操作するハンドルを有する操舵入力機構と、  
 前記ハンドルに操舵反力を付与する反力モータと、  
 転舵力を出力する転舵モータと、  
 前記操舵入力機構に機械的に接続されずに、前記転舵モータの転舵力により操向輪を転舵する転舵機構と、  
 前記転舵モータおよび前記反力モータの駆動制御を行う駆動制御装置と、  
 を備え、  
 前記転舵モータおよび前記反力モータの少なくとも 1 つが、各巻線が二重化され、二重化された前記巻線のそれぞれを 2 つのインバータで個別に駆動するダブルインバータ方式のダブル巻線モータからなる、  
 ステアバイワイヤ方式の電動パワーステアリング装置。

10

## 【請求項 2】

前記ダブルインバータ方式のダブル巻線モータが、2 組の 3 相巻線と、前記 2 組の 3 相巻線をそれぞれに個別に駆動する 2 つのインバータを含むダブルインバータ方式の 3 相ダブル巻線モータである、  
 請求項 1 に記載のステアバイワイヤ方式の電動パワーステアリング装置。

## 【請求項 3】

前記転舵モータが前記ダブルインバータ方式の 3 相ダブル巻線モータからなる、請求項 2 に記載のステアバイワイヤ方式の電動パワーステアリング装置。

20

## 【請求項 4】

前記ダブルインバータ方式の 3 相ダブル巻線モータからなる前記転舵モータが 2 個併設された、請求項 3 に記載のステアバイワイヤ方式の電動パワーステアリング装置。

## 【請求項 5】

前記反力モータが前記ダブルインバータ方式の 3 相ダブル巻線モータからなる、請求項 2 に記載のステアバイワイヤ方式の電動パワーステアリング装置。

## 【請求項 6】

前記ダブルインバータ方式の 3 相ダブル巻線モータからなる前記反力モータが 2 個併設された、請求項 5 に記載のステアバイワイヤ方式の電動パワーステアリング装置。

30

## 【請求項 7】

前記転舵モータおよび前記反力モータがそれぞれ前記ダブルインバータ方式の 3 相ダブル巻線モータからなる、請求項 2 に記載のステアバイワイヤ方式の電動パワーステアリング装置。

## 【請求項 8】

前記ダブルインバータ方式の 3 相ダブル巻線モータからなる前記転舵モータが 2 個併設された、請求項 7 に記載のステアバイワイヤ方式の電動パワーステアリング装置。

## 【請求項 9】

前記ダブルインバータ方式の 3 相ダブル巻線モータからなる前記反力モータが 2 個併設された、請求項 7 に記載のステアバイワイヤ方式電動パワーステアリング装置。

40

## 【請求項 10】

前記ダブルインバータ方式の 3 相ダブル巻線モータからなる前記転舵モータが 2 個併設され、  
 前記ダブルインバータ方式の 3 相ダブル巻線モータからなる前記反力モータが 2 個併設された、  
 請求項 7 に記載のステアバイワイヤ方式電動パワーステアリング装置。

## 【請求項 11】

前記駆動制御装置が、前記ダブルインバータ方式の 3 相ダブル巻線モータから故障を示すフィードバック信号を受けると、設定条件に従って、前記 3 相ダブル巻線モータの 2 系統の巻線のうちの故障した系統の巻線または故障していない系統の巻線または併設された

50

モータがある場合には併設されたモータの巻線、への駆動電流を制御する、請求項 1 から 10 までのいずれか 1 項に記載のステアバイワイヤ方式電動パワーステアリング装置。

【請求項 12】

操舵入力機構の運転者が操作するハンドルに操舵反力を付与する反力モータ、および、前記操舵入力機構に機械的に接続されていない転舵機構に操舵角に従った転舵力を出力する転舵モータ、の少なくとも 1 つを、各巻線を二重化し、二重化された前記巻線のそれぞれを 2 つのインバータで個別に駆動するダブルインバータ方式のダブル巻線モータで構成し、

前記ダブルインバータ方式のダブル巻線モータが故障した時に、設定条件に従って、前記ダブル巻線モータの 2 系統の巻線のうちの故障した系統の巻線または故障していない系統の巻線または併設されたモータがある場合には併設されたモータの巻線、への駆動電流を制御する、

10

ステアバイワイヤ方式の電動パワーステアリング装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、ステア・バイ・ワイヤ方式の電動パワーステアリング装置およびその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のステア・バイ・ワイヤ方式の電動パワーステアリング装置においては、装置の故障時に、操舵入力機構のハンドルと、操向輪を転舵する転舵機構を、機械的に連結するためのバックアップクラッチが設けられていた(例えば、特許文献 1 参照)。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 29284 号公報(図 1 等)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献 1 に示した、従来のステア・バイ・ワイヤ方式の電動パワーステアリング装置においては、装置の故障時に、操舵入力機構のハンドルと、操向輪を転舵する転舵機構を、機械的に連結するためのバックアップクラッチが設けられている。このため、装置が大型化する等の課題があった。

30

【0005】

この発明は、上記の課題を解消し、バックアップクラッチを用いることなしに安全性を確保したステアバイワイヤ方式の電動パワーステアリング装置およびその制御方法を得ることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明は、運転者が操作するハンドルを有する操舵入力機構と、前記ハンドルに操舵反力を付与する反力モータと、転舵力を出力する転舵モータと、前記操舵入力機構に機械的に接続されずに、前記転舵モータの転舵力により操向輪を転舵する転舵機構と、前記転舵モータおよび前記反力モータの駆動制御を行う駆動制御装置と、を備え、前記転舵モータおよび前記反力モータの少なくとも 1 つが、各巻線が二重化され、二重化された前記巻線のそれぞれを 2 つのインバータで個別に駆動するダブルインバータ方式のダブル巻線モータからなる、ステアバイワイヤ方式の電動パワーステアリング装置等にある。

40

【発明の効果】

【0007】

この発明によれば、バックアップクラッチを用いることなしにステアバイワイヤ方式の

50

電動パワーステアリング装置の安全性を確保できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】この発明のステア・バイ・ワイヤ方式の電動パワーステアリング装置の全体の構成を示す図である。

【図2】この発明のステア・バイ・ワイヤ方式の電動パワーステアリング装置におけるダブルインバータ方式の3相ダブル巻線モータの制御系の構成図である。

【図3】図2の駆動制御装置のマイクロコンピュータの一例の機能ブロック図である。

【図4】図2の駆動制御装置のマイクロコンピュータのハードウェアの構成の一例を示す図である。

【図5】図2の駆動制御装置のマイクロコンピュータのダブルインバータ方式の3相ダブル巻線モータの故障時の制御動作の一例を示す動作フローチャートである。

【図6】この発明のステア・バイ・ワイヤ方式の電動パワーステアリング装置のモータと駆動制御装置の構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

この発明によるステア・バイ・ワイヤ方式の電動パワーステアリング装置およびその制御方法においては、バックアップクラッチを用いることなしに装置の安全性を確保できるため、例えば、小型、軽量、低コストで組立工数が少なく、レイアウトの制約が少ない。

【0010】

以下、この発明によるステア・バイ・ワイヤ方式の電動パワーステアリング装置およびその制御方法を実施の形態に従って図面を用いて説明する。なお、各図において、同一もしくは相当部分は同一符号で示し、また重複する説明は省略する。

【0011】

実施の形態1.

図1はこの発明のステア・バイ・ワイヤ方式の電動パワーステアリング装置の全体の構成を示す図である。

【0012】

図1において、運転者が操作するハンドル4にはステアリングシャフト5が連結されている。ステアリングシャフト5には運転者の操舵角を検知する操舵角センサ6と、運転者の操舵に対し操舵反力を付与する併設された2つの反力モータ7a, 7bが取り付けられている。これらのハンドル4、ステアリングシャフト5、操舵角センサ6、により操舵入力機構2を構成している。操向輪である前輪8a、8bのナックルアーム9a、9bにはラック軸11に連結されたタイロッド10a、10bが接続されている。ラック軸11の動きがタイロッド10a、10bと、ナックルアーム9a、9bを経て前輪8a、8bに伝わることにより、前輪8a、8bが操向される。ラック軸11には転舵モータ12a、12bが取り付けられている。併設された2つの転舵モータ12a、12bの出力がラック軸11を動かす動力となっている。これらのラック軸11周辺の、ナックルアーム9a、9b、タイロッド10a、10b、ラック軸11により転舵機構3を構成している。

【0013】

操舵入力機構2と転舵機構3は機械的には連結されていない。操舵角センサ6などからの入力信号に基づき、駆動制御装置100が転舵モータ12a、12b、反力モータ7a, 7b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構成、いわゆるステア・バイ・ワイヤ方式の電動パワーステアリング装置1を形成している。

【0014】

転舵モータ12a, 転舵モータ12b, 反力モータ7a, 反力モータ7bはそれぞれ、各巻線が二重化された2組の3相巻線と、2組のそれぞれの3相巻線を個別に駆動する2つのインバータと、を有するダブルインバータ方式の3相ダブル巻線モータからなる。これらの転舵モータ12a, 転舵モータ12b, 反力モータ7a, 反力モータ7bは、故障発生時にもモータとしての機能を完全には失わないように構成されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 5 】

次に、ダブルインバータ方式の3相ダブル巻線モータの制御系の構成について説明する。図2は、この発明のステア・バイ・ワイヤ方式電動パワーステアリング装置におけるダブルインバータ方式の3相ダブル巻線モータの制御系の構成図である。

駆動制御装置100は、例えばマイクロコンピュータ100aaで構成される制御部100aを有する。駆動制御装置100のマイクロコンピュータ100aaは、

操舵角センサ6からの操舵角信号SA、

外部からの入力駆動指令IDC、

モータの故障を検出するために3相ダブル巻線モータ(7a, 7b, 12a, 12b)に設けられ相電流および駆動電流を検出する電流検出器100cからのフィードバック信号FB、

に従って、例えば3相ダブル巻線モータ(7a, 7b, 12a, 12b)を駆動制御するための出力駆動指令ODC1, ODC2を3相ダブル巻線モータ(7a, 7b, 12a, 12b)のそれぞれのインバータ駆動回路210cへ出力する。

## 【 0 0 1 6 】

例えばそれぞれがダブルインバータ方式の3相ダブル巻線モータである、転舵モータ12a, 転舵モータ12b, 反力モータ7a, 反力モータ7bはそれぞれに図2に示すように、

二重化された巻線の第1系統の3相巻線19と第2系統の3相巻線20、

2つのインバータ回路210a, 210b、そして

第1のFET駆動回路210caおよび第2のFET駆動回路210cbを含むインバータ駆動回路210c

を備えている。

そして第1のFET駆動回路210caと第1系統のインバータ回路210aが1つのインバータを構成し、第2のFET駆動回路210cbと第2系統のインバータ回路210bが別の1つのインバータを構成する。

## 【 0 0 1 7 】

インバータ回路210a, 210bは、共通のリアクトル202を介して電源であるバッテリー201に接続された電源側端子とグランドとの間に、各インバータ回路の各相共通に、並列コンデンサ203、スイッチング回路204を構成する直列接続された2つのスイッチング部205、シャント抵抗206が直列に接続されている。各スイッチング部205は、例えばMOS-FETからなるスイッチング素子205aで構成され、FETの内部には寄生ダイオード205bがある。直列接続されたスイッチング部205の間の接続点が、3相巻線19, 20の各巻線にそれぞれ接続されている。また巻線電流から故障を検出するために、巻線に繋がる接続線には電流検出器100cが設けられ、フィードバック信号FBを駆動制御装置100へ出力する。なお電流検出器100cは各相にそれぞれ設けても、また、3相巻線の全ての相電流が流れる接続線に3相共通に1つの電流検出器100cを設けてもよい。また、故障の検出は専用の電流検出器100cを設けずに、モータの電流フィードバック制御用の電流検出器であるシャント抵抗206の出力を用いる構成としても良い。

## 【 0 0 1 8 】

インバータ駆動回路210cの第1のFET駆動回路210caおよび第2のFET駆動回路210cbは、駆動制御装置100のマイクロコンピュータ100aaからの出力駆動指令ODC1, ODC2に従って、3相ダブル巻線モータ(7a, 7b, 12a, 12b)のインバータ回路210a, 210bの各スイッチング部205の各スイッチング素子205aをON, OFF制御するためのスイッチング信号を出力する。

## 【 0 0 1 9 】

第1系統の3相巻線19の接続端子U1, V1, W1は、マイクロコンピュータ100aaおよび第1のFET駆動回路210caにより制御される第1系統のインバータ回路210aに接続されている。同様に、第2系統の3相巻線20の接続端子U2, V2, W

10

20

30

40

50

2は、マイクロコンピュータ100aaおよび第2のFET駆動回路210cbにより制御される第2系統のインバータ回路210bに接続されている。

【0020】

図3は駆動制御装置100の制御部100aを構成するマイクロコンピュータ100aaの一例の機能ブロック図を示す。マイクロコンピュータ100aaは故障検出部301、駆動指令生成部302および記憶部Mを備える。

【0021】

またマイクロコンピュータ100aaのハードウェアの構成の一例を図4に示す。マイクロコンピュータ100aaは、外部との信号の入出力を行うインタフェースI/Fと、図3に示された各機能ブロックで示された機能を実行するプログラム、処理に必要な各種データを格納したメモリMと、メモリMに格納されたプログラムを実行するCPUとからなる。図3の記憶部MはメモリMを示す。

【0022】

図5に、ダブルインバータ方式の3相ダブル巻線モータの故障時のマイクロコンピュータ100aaによる制御動作の一例の動作フローチャートを示し、以下、動作について説明する。転舵モータ12aの第2系統の3相巻線20に故障が生じた場合を例として説明する。マイクロコンピュータ100aaの故障検出部301は、電流検出器100cからのフィードバック信号FBの値を予め設定された正常領域の値と比較して故障を検出する。例えば、3相ダブル巻線モータの第2系統の3相巻線20からのフィードバック信号FBの値が正常領域の値を超えたまたは下回った場合に、第2系統の3相巻線20の故障を検知する(ステップS1)。駆動指令生成部302は、例えば外部からの入力駆動指令IDCにより「故障が発生したらモータの故障系統を駆動停止させる」という指令が設定されている場合には(ステップS2)、第2のFET駆動回路210cdを駆動停止させる出力駆動指令ODC2を出力する。これにより第2系統の3相巻線20の駆動電流が0となる(ステップS3)。

したがって、転舵モータ12aの、第2のFET駆動回路210cb、第2系統のインバータ回路210bからなる第2系統によって生成されていたトルクは0となり、モータ全体の出力トルクは正常時の2分の1となるが、完全に機能を失うことはなく、操舵を継続できる。

【0023】

また、例えば外部からの入力駆動指令IDCにより「故障が発生したらモータの故障系統を駆動停止させ、かつ補填制御を行う」という指令が設定されている場合には(ステップS4)、駆動指令生成部302は、第2のFET駆動回路210cbを駆動停止させる出力駆動指令ODC2を出力して、第2系統の3相巻線20の駆動電流を0とする。またこれと同時に駆動指令生成部302は、正常な第1系統の3相巻線19の駆動電流を正常時の2倍に増加させるように出力駆動指令ODC1を出力する。これにより、第1系統によって生成されるトルクは2倍となる(ステップS5)。第1系統によって生成されるトルクにより第2系統によって生成されていた分のトルクを補うことで、モータ全体の出力トルクは正常時と変わらないものとする事もできる。

【0024】

また、例えば外部からの入力駆動指令IDCにより「併設モータで補填制御を行う」という指令が設定されている場合には(ステップS6)、例えば故障が発生していない併設された正常な転舵モータ12bの出力を、故障が発生した転舵モータ12aで低下した出力を補う分増加させるように、駆動指令生成部302は、故障系統で検出された駆動電流に従って、転舵モータ12bのためのインバータ駆動回路210cの第1のFET駆動回路210caおよび第2のFET駆動回路210cbに出力駆動指令ODC1、出力駆動指令ODC2をそれぞれ出力する。これにより転舵モータ12bにおける第1系統の3相巻線19、第2系統の3相巻線20の駆動電流が、転舵モータ12aで低下した出力を補う分増加する(ステップS7)。以上のように制御することによっても、装置全体としての出力を正常時と変わらないものとする事ができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 5 】

なお、上記の例では、故障発生時の制御形態の設定条件を外部からの入力駆動指令 I D C に従って決定していたが、例えば記憶部 M すなわちメモリ M に予め格納しておいた故障発生時の制御形態に従って制御を行ってもよい。

## 【 0 0 2 6 】

以上のように構成されたこの発明によるステア・バイ・ワイヤ方式の電動パワーステアリング装置は、モータの故障時においてもその機能が維持できるため、従来の装置に設けられていた、装置の故障時に操舵入力機構と転舵機構を機械的に連結するバックアップクラッチが不要となり、小型、軽量、低コストで組立工数が少なく、レイアウトの制約が少ないものとなる。

10

## 【 0 0 2 7 】

なお、上記の例では転舵モータが 2 個、反力モータが 2 個で、全てのモータにダブルインバータ方式の 3 相ダブル巻線モータを適用する構成で説明したが、必要な安全性に応じて各モータの個数および、ダブルインバータ方式の 3 相ダブル巻線モータを適用するモータを適宜選択してもよい。

## 【 0 0 2 8 】

例えば、図 6 の ( a ) から ( o ) に示すような構成がある。図 6 では、従来のシングルインバータ方式の 3 相シングル巻線モータの反力モータを 7 、この発明によるダブルインバータ方式の 3 相ダブル巻線モータの反力モータを 7 a , 7 b 、従来のシングルインバータ方式の 3 相シングル巻線モータの転舵モータを 1 2 、この発明によるダブルインバータ方式の 3 相ダブル巻線モータの転舵モータを 1 2 a , 1 2 b 、駆動制御装置を 1 0 0 で示している。

20

## 【 0 0 2 9 】

( a ) は「ダブル」の転舵モータ 1 2 a と「ダブル」の反力モータ 7 a からなる、1 個の転舵モータと 1 個の反力モータによる構成例を示す。

( b ) は「ダブル」の転舵モータ 1 2 a と 2 個の「シングル」の反力モータ 7 からなる、1 個の転舵モータと 2 個の反力モータによる構成例を示す。

( c ) は「ダブル」の転舵モータ 1 2 a と「シングル」の反力モータ 7 と「ダブル」の反力モータ 7 a からなる、1 個の転舵モータと 2 個の反力モータによる構成例を示す。

30

( d ) は「ダブル」の転舵モータ 1 2 a と 2 個の「ダブル」の反力モータ 7 a , 7 b からなる、1 個の転舵モータと 2 個の反力モータによる構成例を示す。

( e ) は 2 個の「シングル」の転舵モータ 1 2 と「ダブル」の反力モータ 7 a からなる、2 個の転舵モータと 1 個の反力モータによる構成例を示す。

( f ) は 2 個の「シングル」の転舵モータ 1 2 と「ダブル」の反力モータ 7 a と「シングル」の反力モータ 7 からなる、2 個の転舵モータと 2 個の反力モータによる構成例を示す。

( g ) は 2 個の「シングル」の転舵モータ 1 2 と 2 個の「ダブル」の反力モータ 7 a , 7 b からなる、2 個の転舵モータと 2 個の反力モータによる構成例を示す。

40

( h ) は「ダブル」の転舵モータ 1 2 a と「シングル」の転舵モータ 1 2 と「ダブル」の反力モータ 7 a からなる、2 個の転舵モータと 1 個の反力モータによる構成例を示す。

## 【 0 0 3 0 】

( i ) は「ダブル」の転舵モータ 1 2 a と「シングル」の転舵モータ 1 2 と 2 個の「シングル」の反力モータ 7 からなる、2 個の転舵モータと 2 個の反力モータによる構成例を示す。

( j ) は「ダブル」の転舵モータ 1 2 a と「シングル」の転舵モータ 1 2 と「ダブル」の反力モータ 7 a と「シングル」の反力モータ 7 からなる、2 個の転舵モータと 2 個の反力モータによる構成例を示す。

( k ) は「ダブル」の転舵モータ 1 2 a と「シングル」の転舵モータ 1 2 と 2 個の「ダブ

50

ル」の反力モータ7 a , 7 b からなる、2個の転舵モータと2個の反力モータによる構成例を示す。

( l ) は2個の「ダブル」の転舵モータ1 2 a , 1 2 b と「ダブル」の反力モータ7 a からなる、2個の転舵モータと1個の反力モータによる構成例を示す。

( m ) は2個の「ダブル」の転舵モータ1 2 a , 1 2 b と2個の「シングル」の反力モータ7 からなる、2個の転舵モータと2個の反力モータによる構成例を示す。

( n ) は2個の「ダブル」の転舵モータ1 2 a , 1 2 b と「ダブル」の反力モータ7 a と「シングル」の反力モータ7 からなる、2個の転舵モータと2個の反力モータによる構成例を示す。

( o ) は上記実施の形態の、2個の「ダブル」の転舵モータ1 2 a , 1 2 b と2個の「ダブル」の反力モータ7 a , 7 b からなる、2個の転舵モータと2個の反力モータによる構成例を示す。

10

#### 【 0 0 3 1 】

従って、マイクロコンピュータ1 0 0 a a の制御による例えば図5のステップS 6で、入力駆動指令I D Cで「併設モータで補填制御を行う」という指令が設定されている場合には、例えば故障が発生していない併設された正常な、従来のシングルインバータ方式の3相シングル巻線モータの転舵モータ1 2の駆動電流を調整するように制御してもよい。これは反力モータの場合も同様である。

#### 【 0 0 3 2 】

また、上記実施の形態では駆動制御装置としてマイクロコンピュータを1個としているが、それぞれの系統ごとに1個ずつ設ける構成としてもよく、さらに、モータは3相方式に限定されるものでもなく、その他の多相方式のモータを設けた電動パワーステアリング装置においてもこの発明は適用可能である。

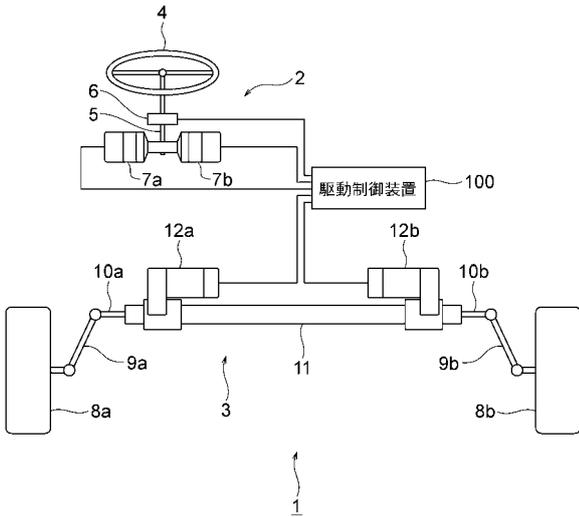
20

#### 【 産業上の利用の可能性 】

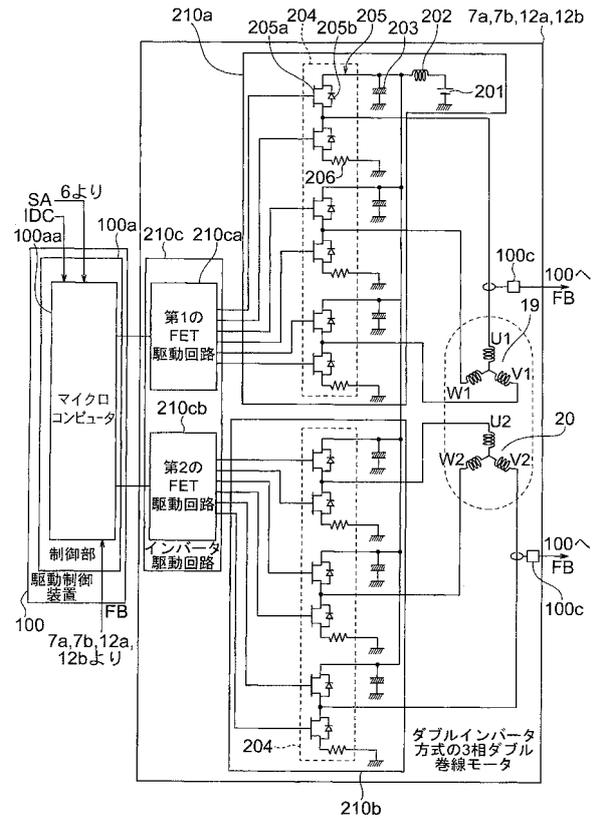
#### 【 0 0 3 3 】

この発明は、種々の形態の車両のステア・バイ・ワイヤ方式の電動パワーステアリング装置に適用可能である。

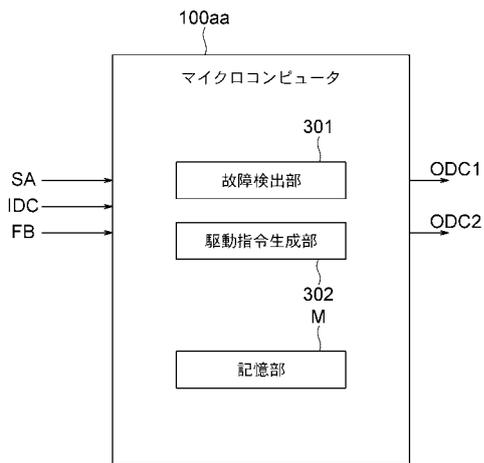
【 図 1 】



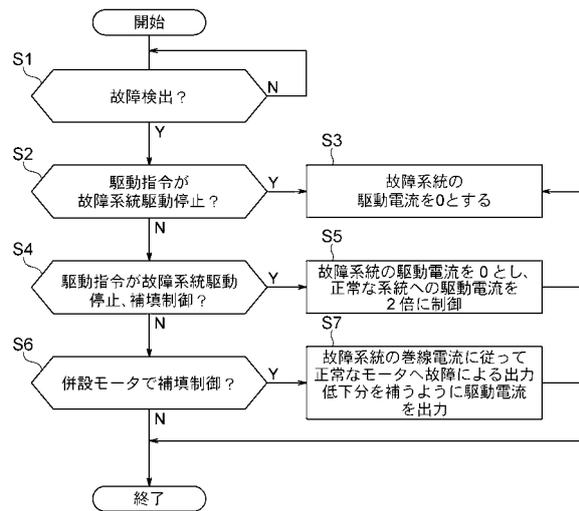
【 図 2 】



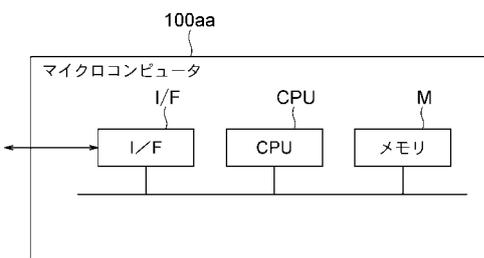
【 図 3 】



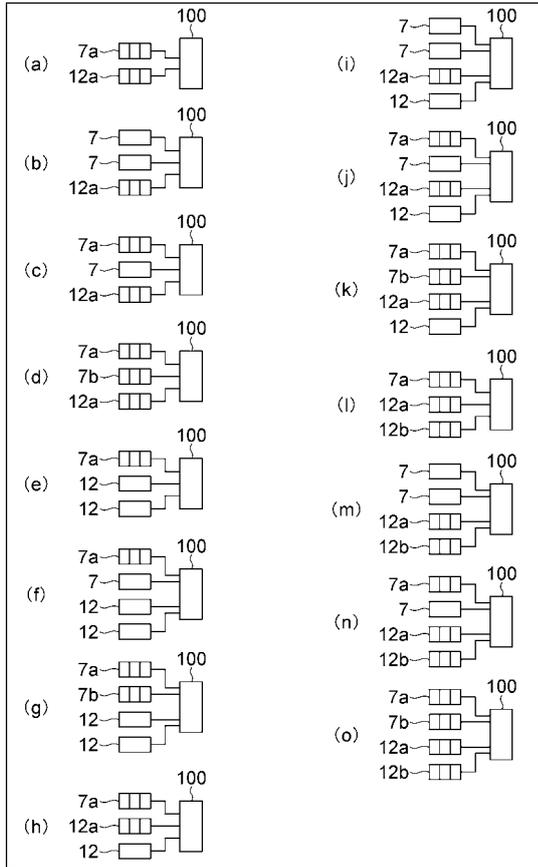
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2015/086498
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> B62D5/04 (2006.01) i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B62D5/04  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 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-292331 A (JTEKT Corp.), 17 December 2009 (17.12.2009), paragraphs [0012] to [0035]; fig. 3 (Family: none)	1-12
Y	JP 2007-331639 A (Toyota Motor Corp.), 27 December 2007 (27.12.2007), paragraphs [0007] to [0033]; fig. 1 to 6 & WO 2007/144753 A1 paragraphs [0027] to [0053] & US 2009/0133956 A1 & CN 101473513 A	1-12
Y	JP 2015-039256 A (NSK Ltd.), 26 February 2015 (26.02.2015), paragraphs [0012] to [0054], [0072]; fig. 1 to 11 & WO 2014/141342 A1 & CN 104170242 A	1-12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 18 February 2016 (18.02.16)		Date of mailing of the international search report 01 March 2016 (01.03.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/086498

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-201364 A (Toyoda Machine Works, Ltd.), 15 July 2004 (15.07.2004), paragraphs [0016] to [0039]; fig. 1 to 3 & US 2004/0113575 A1 paragraphs [0022] to [0036] & EP 1437287 A2	1-12

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2015/086498	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B62D5/04(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. B62D5/04			
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 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016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	
Y	JP 2009-292331 A (株式会社ジェイテクト) 2009.12.17, 段落[0012]-[0035], 図3 (ファミリーなし)	1-12	
Y	JP 2007-331639 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.12.27, 段落[0007]-[0033], 図1-6 & WO 2007/144753 A1, 段落[0027]-[0053] & US 2009/0133956 A1 & CN 101473513 A	1-12	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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		の日の後に公表された文献	
「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		「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	
「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		「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	
「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)		「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	
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献	
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 18.02.2016		国際調査報告の発送日 01.03.2016	
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) 永富 宏之 電話番号 03-3581-1101 内線 3381	3Q 4658

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 8 6 4 9 8
C (続き) . 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
Y	JP 2015-039256 A (日本精工株式会社) 2015.02.26, 段落[0012]-[0054], [0072], 図 1-11 & WO 2014/141342 A1 & CN 104170242 A	1-12
Y	JP 2004-201364 A (豊田工機株式会社) 2004.07.15, 段落[0016]-[0039], 図 1-3 & US 2004/0113575 A1, 段落[0022]-[0036] & EP 1437287 A2	1-12

---

フロントページの続き

(72)発明者 阿久津 悟

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

(72)発明者 浅尾 淑人

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

Fターム(参考) 3D232 CC34 CC37 CC38 DA03 DA64 DD10 DD17 EB04 EB12 EC23  
EC29 EC37  
3D333 CB02 CB31 CB46 CC06 CC10 CD53 CD58 CE03 CE04 CE05  
CE06 CE32 CE38

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。