

(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7月5日(05.07.2018)



(10) 国際公開番号
WO 2018/123473 A1

- (51) 国際特許分類:
B62D 6/00 (2006.01) B62D 113/00 (2006.01)
B62D 5/04 (2006.01) B62D 119/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/043678
- (22) 国際出願日: 2017年12月5日(05.12.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-251213 2016年12月26日(26.12.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術
研究所(AUTONETWORKS TECHNOLOGIES,
LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西
末広町1番14号 Mie (JP). 住友電装株式

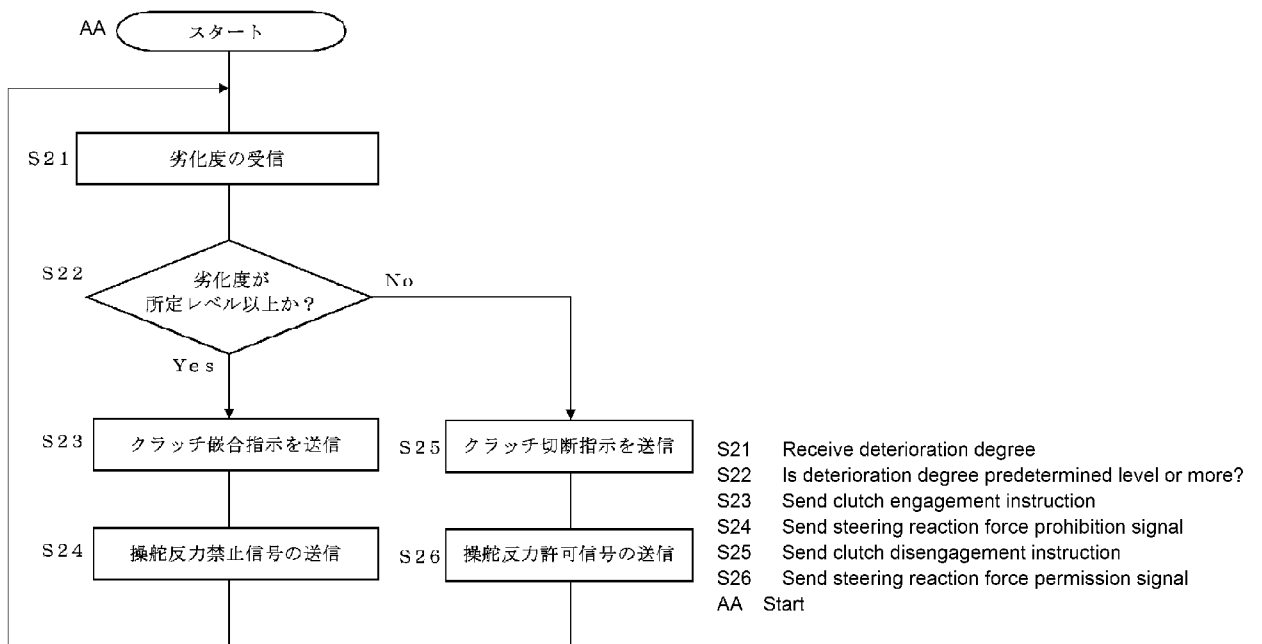
会社(SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広
町1番14号 Mie (JP). 住友電気工業株
式会社(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES,
LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区
北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 佐藤 慎一郎 (SATO, Shinichiro);
〒5108503 三重県四日市市西末広町1番
14号 株式会社オートネットワーク
技術研究所内 Mie (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人グランダム特許事務所
(GRANDOM PATENT LAW FIRM); 〒4600008
愛知県名古屋市中区栄二丁目4番1号 広小
路栄ビルディング3階 Aichi (JP).

(54) Title: STEERING SYSTEM CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: ステアリングシステムの制御装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a steering system control device capable of reducing the amount of power required for steering wheels when a power supply is under abnormal conditions. A control device (50) comprises: a drive unit (53) which drives a first motor (42) and a second motor (44) on the basis of the amount of manipulation of a steering wheel (20); a deterioration degree acquisition unit (52) which acquires a detection value showing the deterioration state of a battery (62); and a control unit (51) which, on the basis of the detection value acquired by the deterioration degree acquisition unit (52), switches a clutch (35) to a non-power transmission state on condition that the battery (62) is under predetermined normal conditions, and switches the clutch (35) to a power transmission state



WO 2018/123473 A1

(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, JO, 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.

(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))

if the battery (62) is under abnormal conditions.

(57) 要約 : 電源装置が正常状態でないときに、車輪の操舵に要する必要電力量を低減し得るステアリングシステムの制御装置を提供することを目的とする。制御装置 (50) は、ステアリング (20) の操作量に基づいて第1モータ (42) 及び第2モータ (44) を駆動する駆動部 (53) と、バッテリー (62) の劣化状態を示す検出値を取得する劣化度取得部 (52) と、劣化度取得部 (52) が取得した検出値に基づき、バッテリー (62) の状態が所定の正常状態であることを条件としてクラッチ (35) を非伝達状態とし、バッテリー (62) の状態が正常状態でない場合にクラッチ (35) を伝達状態に切り替える制御部 (51) と、を備える。

明 細 書

発明の名称：ステアリングシステムの制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、ステアリングシステムの制御装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、操舵ハンドルを含む操舵部と、転舵機構を含む転舵部とが機械的に切り離されたステアバイワイヤの開発が進められている。例えば、特許文献 1 には、操舵反力アクチュエータを含む操舵部と、転舵アクチュエータを含む転舵部と、操舵部と転舵部とを連結または分離するバックアップ機構とを備える車両操舵装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-3539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の車両操舵装置は、正常時には、操舵部と転舵部とが電磁クラッチ等（バックアップ機構）により機械的に分離され、異常時には電磁クラッチへの電流供給が停止されて電磁クラッチが接続状態とされる。

[0005] ところで、電氣的な制御によって転舵アクチュエータを動作させるステアリングシステムでは、転舵アクチュエータの駆動時に大電流が流れることが想定される。このようなシステムでは、車両に搭載された電源装置が正常状態でない場合（例えば、バッテリーが劣化している場合など）には、転舵アクチュエータを適正に動作させるために必要な電流を十分に供給できなかったり、或いは、転舵アクチュエータに大電流を供給することにより、車両に搭載された他の機器への電力供給が不足したりする虞がある。

[0006] 本発明は上記した事情に基づいてなされたものであり、電源装置が正常状態でないときに、車輪の操舵に要する必要電力量を低減し得るステアリング

システムの制御装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明のステアリングシステムの制御装置は、

車両の運転者が操作するステアリングと、前記ステアリングに対する操作力を前記車両の車輪側に伝達する伝達状態と非伝達状態とに切り替わるクラッチを備えるとともに前記クラッチが前記伝達状態のときに前記ステアリングの操作力を伝達して前記車輪を転舵する操舵部と、前記車輪を転舵するアクチュエータと、前記アクチュエータに電力を供給する電源装置とを有するステアリングシステムを制御する制御装置であって、

前記ステアリングの操作量に基づいて前記アクチュエータを駆動する駆動部と、

前記電源装置の出力状態又は劣化状態の少なくともいずれかを示す検出値を取得する取得部と、

前記取得部が取得した検出値に基づき、前記電源装置の状態が所定の正常状態であることを条件として前記クラッチを前記非伝達状態とし、前記電源装置の状態が前記正常状態でない場合に前記クラッチを前記伝達状態に切り替える制御部と、

を有する。

発明の効果

[0008] 上記ステアリングシステムの制御装置では、取得部が取得した電源装置の状態が正常状態でない場合に、制御部がクラッチを伝達状態に切り替えるため、運転者がステアリング操作を行うときの操作力を利用して車輪の転舵が行われることになる。このように、電源装置が正常状態でないときには、車輪の転舵を行う上での動力源の少なくとも一部を運転者による操作力とすることができ、アクチュエータに依存する度合いを減らすことができるため、アクチュエータにおいて必要となる駆動力が減少する。よって、車輪の転舵時には、アクチュエータの消費電力が低減することになり、電源装置が正常状態でないときに車輪の転舵時に生じ得る問題（アクチュエータが駆動でき

ない問題、或いは、アクチュエータの駆動により他の機器に十分な電力が供給されなくなる問題など)を生じにくくすることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、実施例1のステアリングシステムを概略的に例示するブロック図である。

[図2]図2は、図1の制御装置を概略的に例示するブロック図である。

[図3]図3は、図1のバッテリーECUの動作例を示すフローチャートである。

[図4]図4は、図1の制御装置の動作例を示すフローチャートである。

[図5]図5は、システム正常時における車両負荷への電力の供給状態を説明する説明図である。

[図6]図6は、システム異常時における車両負荷への電力の供給状態を説明する説明図である。

発明を実施するための形態

[0010] ここで、本発明の望ましい例を示す。

[0011] 電源装置はバッテリーを備え、取得部は、バッテリーの劣化度を取得する劣化度取得部を備え、制御部は、劣化度取得部が取得したバッテリーの劣化度が所定レベル未満となる正常状態であることを条件としてクラッチを非伝達状態とし、劣化度取得部が取得したバッテリーの劣化度が所定レベル以上となる、正常状態でない場合にクラッチを伝達状態に切り替える構成であってもよい。

[0012] このように構成されたステアリングシステムの制御装置は、バッテリーの劣化度が所定レベル未満である正常状態のときには、クラッチを非伝達状態に切り替え、アクチュエータの駆動によって車輪の転舵を行うことができる。よって、劣化が進行していない正常状態のときには、ステアリング操作時の操作負担を軽減することができる。一方、バッテリーの劣化度が所定レベル以上となった劣化状態のときには、クラッチを伝達状態に切り替え、少なくともステアリング操作時の操作力を伝達することで車輪の転舵を行うことができる。よって、バッテリーの劣化が進行したときには、電力消費を確実に抑え

、バッテリー劣化時に大電流が消費されることに起因する問題に対処することができる。

[0013] ステアリングシステムは、操舵反力を発生させる操舵反力発生部を備え、制御部は、取得部が取得した検出値に基づき、電源装置の状態が正常状態であることを条件として操舵反力発生部の動作を許可し、正常状態でない場合に操舵反力発生部の動作を禁止する構成であってもよい。

[0014] このように構成されたステアリングシステムの制御装置は、電源装置が正常状態でないときに、操舵反力発生部の動作を禁止することで、操舵反力の発生のために電源装置から電力供給を行う必要がなく、より一層電力消費を抑えることができる。

[0015] 駆動部は、取得部が取得した検出値に基づき、電源装置の状態が所定の異常状態である場合にアクチュエータの駆動を禁止し、電源装置の状態が異常状態でない場合にアクチュエータを駆動する構成であってもよい。

[0016] このように構成されたステアリングシステムの制御装置は、電源装置が正常状態でないときに、アクチュエータで消費される電力をより一層抑えることができる。

[0017] 取得部が取得した電源装置の状態が正常状態でない場合に、制御部がクラッチを伝達状態に切り替えた状態を維持しつつ、駆動部がアクチュエータを駆動する構成であってもよい。

[0018] このように構成されたステアリングシステムの制御装置は、電源装置の状態が正常状態でない場合、アクチュエータの駆動力とステアリング操作による操作力とによって車輪の転舵を行うことができる。つまり、電力消費を抑えつつ、アクチュエータの動力によってステアリング操作時の機械的な動力伝達を補助することができ、ステアリング操作に伴う運転者の負担を軽減することができる。

[0019] <実施例 1>

以下、本発明を具体化した実施例 1 について説明する。

図 1 で示すステアリングシステム 10 は、ステアバイワイヤ (SBW) シ

ステムとして構成され、車両の運転者によるステアリング 20 の操作における操作量を検出して、その検出量に基づいて車両の左右前輪 T 1, T 2 を操舵するシステムとして構成されている。また、ステアリングシステム 10 は、システムの異常時に、クラッチ 35 を介して車両の運転者によるステアリング 20 の操作を左右前輪 T 1, T 2 に伝達する構成となっている。このステアリングシステム 10 は、ステアリング 20 と、クラッチ 35 を介してステアリング 20 の操作を左右前輪 T 1, T 2 に伝達する操舵部 30 と、左右前輪 T 1, T 2 を転舵する第 1 モータ 42 及び第 2 モータ 44 と、ステアリング 20 の操作量に基づいて第 1 モータ 42 及び第 2 モータ 44 を駆動する制御装置 50 と、第 1 モータ 42 及び第 2 モータ 44 に電力を供給する電源装置 60 と、を備えている。

[0020] ステアリング 20 は、運転者により回動操作される操作部材であり、操舵軸 31 の上部に固定される。操舵部 30 は、操舵軸 31 と、操舵角センサ 32 と、操舵トルクセンサ 33 と、操舵反力モータ 34 と、クラッチ 35 と、転舵軸 36 と、ラックバー 37 と、を備えている。操舵角センサ 32 は、運転者により回動操作されるステアリング 20 の操舵角を検出し、操舵トルクセンサ 33 は、ステアリング 20 に加えられる操舵トルクを検出する。操舵反力モータ 34 は、操舵反力を形成する操舵反力用のモータとして構成され、操舵軸 31 の下部に組み付けられている。転舵軸 36 は、軸線周りに回転可能であり、ピニオンギア（図示略）を介してラックバー 37 のラック歯（図示略）に噛み合っており、これによりラックバー 37 は、転舵軸 36 による軸線周りの回転に連動して軸線方向（車両の左右方向）に変位する。また、転舵軸 36 は、その上端がクラッチ 35 に接続されている。

[0021] クラッチ 35 は、2 ウェイクラッチや多板クラッチ等の電磁クラッチとして構成され、ステアリングシステム 10 のシステム正常時には、電流が供給されて非嵌合状態（分離状態）とされ、一方でシステム異常時には電流供給が停止されてスプリング力等により嵌合状態とされる。このため、電流供給停止時には、嵌合したクラッチ 35 を介して操舵軸 31 と転舵軸 36 とが一

体回転するようになる。

[0022] ラックバー 37 は、車両の左右方向に延び、その両端部には、タイロッドおよびナックルアーム（図示せず）を介して、左右前輪 T1、T2 が転舵可能に接続されている。左右前輪 T1、T2 は、ラックバー 37 の軸線方向の変位により左右に転舵される。

[0023] 第 1 モータ 42 及び第 2 モータ 44 は、アクチュエータの一例として機能し、ラックバー 37 の外周に設けられる転舵用のモータとして構成され、回転がラックバー 37 の軸線方向の変位に変換される。また、第 1 モータ 42 及び第 2 モータ 44 は、それぞれ回転軸の回転角を検出する回転角センサ（図示略）を備えている。

[0024] 制御装置 50 は、図 2 に示すように、ステアリングシステム 10 の全体的な制御を行うものであり、CPU 等によって構成される制御部 51、バッテリー ECU 64 から電源装置 60 の劣化状態に関する情報を取得する劣化度取得部 52、第 1 モータ 42 及び第 2 モータ 44 に駆動信号を送信する駆動部 53、図示しないメモリ、システムバス、入出力インタフェース等を備え、情報処理装置として機能する。なお、劣化度取得部 52 は、取得部の一例として機能する。また、制御装置 50 は、入出力インタフェースを介して、操舵角センサ 32、操舵トルクセンサ 33、操舵反力モータ 34、クラッチ 35、第 1 モータ 42、第 2 モータ 44、バッテリー ECU 64 等と情報通信可能に構成されている。

[0025] 具体的には、制御部 51 は、操舵角センサ 32 から受け取る操舵角検出値に基づいて、第 1 モータ 42 及び第 2 モータ 44 に対して駆動信号を送信する。また、制御部 51 は、操舵反力発生部の一例として機能し、操舵トルクセンサ 33 によって検出された操舵トルクに基づいて、指令操舵反力トルクをステアリング 20 に付与するように操舵反力モータ 34 に駆動信号を送信する。また、制御部 51 は、システム正常時、クラッチ 35 に非嵌合指令信号を送信して、クラッチ 35 を非嵌合状態とするとともに、システム異常時、クラッチ 35 に嵌合指令信号を送信して、クラッチ 35 を嵌合状態とする

。

[0026] 電源装置60は、バッテリー62と、このバッテリー62の状態（具体的には、劣化度）を検出するバッテリーECU64と、オルタネータとして構成される発電機66（図5参照）と、を備えている。バッテリー62は、例えば、電気二重層コンデンサ、鉛バッテリー、リチウムイオン電池などの公知の車載用蓄電手段によって構成されており、リレー等を介して電源路に電氣的に接続されている。バッテリーECU64は、バッテリー62の端子電圧、充放電電流、温度などの情報に基づいてバッテリー62の劣化度を特定するための値であるSOH（State Of Health）を検出し、この検出結果を、劣化度取得部52を介して制御装置50に送信する。なお、バッテリー62のSOHの検出方法は、公知の様々な方法を採用することができ、例えば特開2009-214766号公報などに開示されている公知の検出方法を用いることができる。また、バッテリーECU64は、検出した劣化度の情報（具体的には、検出したSOHの値）を制御装置50へ送信する。

[0027] 次に、ステアリングシステム10の動作の例について、図3～図6を用いて説明する。バッテリー62の劣化度が所定レベル未満である場合（具体的には、バッテリー62のSOHが所定閾値よりも大きい場合）であるシステム正常時には、クラッチ35は非嵌合状態となっている。すなわち、ステアリングシステム10は、ステアバイワイヤ（SBW）制御のみが行われる状態となっている。運転者がステアリング20を回動操作すると、制御装置50が操舵角センサ32から操舵角検出値を受け取り、ステアリング20の操作状態に応じた左右前輪T1、T2の指令転舵角を求め、その指令転舵角となるように第1モータ42及び第2モータ44を駆動する。具体的には、制御装置50は、回転角センサから受け取る回転角検出値をもとに、左右前輪T1、T2の実転舵角を導出し、実転舵角を指令転舵角に追従させるように第1モータ42及び第2モータ44を駆動する。また、制御装置50は、ステアリング20の操舵角および左右前輪T1、T2の転舵状態に応じた指令操舵反力トルクをステアリング20に付与するように第1モータ42及び第2モ

ータ44を駆動する。

[0028] 図5は、システム正常時における車両負荷（第1モータ42等）への電力の供給状態を説明する説明図である。このようなシステム正常時には、バッテリー62が十分に充電され、図5に示すように、バッテリー62及び発電機66から十分な電力が第1モータ42、第2モータ44、制御装置50、及びその他の負荷に供給される。すなわち、第1モータ42、第2モータ44による電力消費が大きくても、その他の負荷にも十分に電力を供給することができる。

[0029] 次に、バッテリーECU64の動作の例を、それを示す図3のフローチャートを参照しながら説明する。まず、バッテリーECU64は、バッテリー62の端子電圧、充放電電流、温度などを測定する（S11）。次に、S11で測定したバッテリー62の端子電圧、充放電電流、温度などに基づいて、バッテリー62の劣化度を検出する（S12）。S12では、具体的には、劣化度を特定するための値であるSOH（State Of Health）を検出する。この場合、SOHは、電源装置の劣化状態を示す検出値の一例に相当する。現在（ステップS12の実行時点）のバッテリー62のSOHは、基準満充電容量（具体的には、バッテリー62の初期（例えば製品出荷時）の満充電容量）に対する現在のバッテリー62の満充電容量で表すことができる。本実施例では、SOHを「劣化度を特定するための値」とし、例えば、SOHが30%であれば、SOH30%に相当する劣化度とし、SOHが50%であれば、SOH50%に相当する劣化度とする。S12の後には、バッテリー62の劣化度に関する情報（具体的には、S12で検出したバッテリー62のSOH）を制御装置50に送信する（S13）。バッテリーECU64は、例えば、このような処理（S11～S13）を所定時間が経過するごとに繰り返し行うようになっていてもよく、所定期間（例えば、イグニッションスイッチがオン状態からオフ状態に切り替わった時などの車両動作開始時等）に行うようになっていてもよい。

[0030] 図6は、システム異常時における車両負荷への電力の供給状態を説明する

説明図である。このようなシステム異常時には、バッテリー62が十分に充電されず、発電機66においては急速な電力供給が難しいため、バッテリー62及び発電機66から十分な電力が第1モータ42、第2モータ44、制御装置50、及びその他の負荷に供給されなくなってしまう。図6では、第2モータ44と、その他の負荷の一部に電力が供給されず、動作が停止する例を示している。特に、ステアリング20の急操舵などによって、第1モータ42及び第2モータ44への電力供給が不足し、さらにはその他の負荷にも十分に電力を供給することができなくなってしまう。このような問題を解消するために、制御装置50は、バッテリーECU64によってS13で送信された異常信号に基づいて、以下の処理を行うように動作する。

[0031] 次に、制御装置50の動作の例を、それを示す図4のフローチャートを参照しつつ説明する。まず、制御装置50は、バッテリーECU64から、劣化度に関する情報を含む信号を受信する(S21)。具体的には、劣化度に関する情報は、バッテリーECU64によってS13で送信されたSOH(劣化度を特定するための値)のデータであり、制御装置50は、S21でSOHのデータを受信する。次に、バッテリーECU64から受信した情報に基づき、バッテリー62の劣化度が所定レベル以上であるか否か判断する(S22)。ここでは、S21で受信したSOHが所定閾値以下である場合が「バッテリー62の劣化度が所定レベル以上である場合」に該当する。逆に、S21で受信したSOHが所定閾値を超える場合が「バッテリー62の劣化度が所定レベル未満である場合」に該当する。例えば、上記所定閾値を30%に設定した場合、ステップS21で受信したSOHが所定閾値(30%)以下である場合がステップS22において「バッテリー62の劣化度が所定レベル以上である場合」となる。この例では、制御装置50は、ステップS21で受信したSOHが所定閾値(30%)以下であると判断した場合、即ち、バッテリー62の劣化度が所定レベル以上であると判断した場合(S22でYes)、クラッチ35に対して嵌合指示情報を送信する(S23)。制御装置50がクラッチ35に対して嵌合指示情報を送信し、嵌合指示を与えている間は、

クラッチ35において非嵌合動作（非嵌合のための電流供給）が停止し、クラッチ35は嵌合状態となる。これにより、クラッチ35が動力の伝達状態となり、クラッチ35を介してステアリング20の操作を車両の左右前輪T1、T2に伝達するようになる。次に、操舵反力モータ34に対して操舵反力の出力を禁止させる信号を送信する（S24）。これにより、操舵反力モータ34は、操舵反力を発生させる動作を行わなくなる。S24の処理後、制御装置50は、再びバッテリーECU64からの信号を受信する（S21）。

[0032] このように、システムの異常状態において、ステアバイワイヤ（SBW）制御を維持しつつ、運転者のステアリング操作によって生じる動力に基づいて左右前輪T1、T2の操舵が行われる構成とすることで、運転者のステアリング操作に基づく動力によってステアバイワイヤ（SBW）制御を補助することができる。そのため、左右前輪T1、T2の操舵に要する必要電力量を低減することができ、さらには、その他の負荷にも、より大きな電力を供給することができる。特に、システムの異常状態のときに、操舵反力モータ34が動作を行わないため、左右前輪T1、T2や、その他の負荷に対し、より大きな電力を供給することができる。

[0033] 制御装置50は、上述したように所定閾値が30%に設定されている場合において、S21で受信したSOHが所定閾値（30%）を超えると判断した場合、即ち、バッテリー62の劣化度が所定レベル未満であると判断した場合（S22でN○の場合）、クラッチ35に対して切断指示情報（非嵌合指示情報）を送信する（S25）。制御装置50からクラッチ35に対して切断指示情報（非嵌合指示情報）が送信され、クラッチ35に対して切断指示を与えている間は、クラッチ35では非嵌合状態（嵌合解除状態）を維持するための電流が供給され、クラッチ35が切断状態（非嵌合状態）で維持される。このようにして、クラッチ35が動力の非伝達状態となり、ステアリングシステム10は、ステアバイワイヤ（SBW）制御のみが行われる状態となる。次に、操舵反力モータ34に対して操舵反力の出力を許可させる信

号を送信する（S 2 6）。これにより、ステアリング 2 0 の操舵角および左右前輪 T 1、T 2 の転舵状態に応じた指令操舵反力トルクをステアリング 2 0 に付与しつつ操舵が行われる状態となる。S 2 6 の処理後、制御装置 5 0 は、再びバッテリー E C U 6 4 からの信号を受信し（S 2 1）、それ以降の処理を行う。

[0034] 次に、本構成の効果を例示する。

上記制御装置 5 0 では、劣化度取得部 5 2 が検出した電源装置 6 0 の状態が正常状態でない場合に、制御部 5 1 がクラッチ 3 5 を伝達状態に切り替えるため、運転者がステアリング操作を行うときの操作力を利用して左右前輪 T 1、T 2 の転舵が行われることになる。このように、電源装置 6 0 が正常状態でないときには、左右前輪 T 1、T 2 の転舵を行う上での動力源の少なくとも一部を運転者による操作力とすることができ、第 1 モータ 4 2 及び第 2 モータ 4 4 に依存する度合いを減らすことができるため、第 1 モータ 4 2 及び第 2 モータ 4 4 において必要となる駆動力が減少する。よって、左右前輪 T 1、T 2 の転舵時には、第 1 モータ 4 2 及び第 2 モータ 4 4 の消費電力が低減することになり、電源装置 6 0 が正常状態でないときに左右前輪 T 1、T 2 の転舵時に生じ得る問題（第 1 モータ 4 2 及び第 2 モータ 4 4 が駆動できない問題、或いは、第 1 モータ 4 2 及び第 2 モータ 4 4 の駆動により他の機器に十分な電力が供給されなくなる問題など）を生じにくくすることができる。

[0035] 電源装置 6 0 はバッテリー 6 2 を備え、劣化度取得部 5 2 は、バッテリー 6 2 の劣化度を取得し、制御部 5 1 は、劣化度取得部 5 2 が取得したバッテリー 6 2 の劣化度が所定レベル未満となる正常状態であることを条件としてクラッチ 3 5 を非伝達状態とし、劣化度取得部 5 2 が取得したバッテリー 6 2 の劣化度が所定レベル以上となる、正常状態でない場合にクラッチ 3 5 を伝達状態に切り替える構成となっている。

[0036] このように構成された制御装置 5 0 は、バッテリー 6 2 の劣化度が所定レベル未満である正常状態のときには、クラッチ 3 5 を非伝達状態に切り替え、

第1モータ42及び第2モータ44の駆動によって左右前輪T1, T2の転舵を行うことができる。よって、劣化が進行していない正常状態のときには、ステアリング操作時の操作負担を軽減することができる。一方、バッテリー62の劣化度が所定レベル以上となった劣化状態のときには、クラッチ35を伝達状態に切り替え、少なくともステアリング操作時の操作力を伝達することで左右前輪T1, T2の転舵を行うことができる。よって、バッテリー62の劣化が進行したときには、電力消費を確実に抑え、バッテリー劣化時に大電流が消費されることに起因する問題に対処することができる。

[0037] ステアリングシステム10は、操舵反力を発生させる操舵反力モータ34を備え、制御部51は、劣化度取得部52が取得した検出値に基づき、電源装置60の状態が正常状態であることを条件として操舵反力モータ34の動作を許可し、正常状態でない場合に操舵反力モータ34の動作を禁止する構成となっている。

[0038] このように構成された制御装置50は、電源装置60が正常状態でないときに、操舵反力モータ34の動作を禁止することで、操舵反力の発生のために電源装置60から電力供給を行う必要がなく、より一層電力消費を抑えることができる。

[0039] 劣化度取得部52が取得した電源装置60の状態が正常状態でない場合に、制御部51がクラッチ35を伝達状態に切り替えた状態を維持しつつ、駆動部53が第1モータ42及び第2モータ44を駆動する構成となっている。

[0040] このように構成された制御装置50は、電源装置60の状態が正常状態でない場合、第1モータ42及び第2モータ44の駆動力とステアリング操作による操作力とによって左右前輪T1, T2の転舵を行うことができる。つまり、電力消費を抑えつつ、第1モータ42及び第2モータ44の動力によってステアリング操作時の機械的な動力伝達を補助することができ、ステアリング操作に伴う運転者の負担を軽減することができる。

[0041] <他の実施例>

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施例に限定されるものではなく、例えば次のような実施例も本発明の技術的範囲に含まれる。また、上述した実施例や後述する実施例は矛盾しない範囲で組み合わせることが可能である。

[0042] 実施例1では、制御装置50の動作におけるS22の処理において、バッテリー62の劣化度が所定レベル以上であるか否か判断する構成としたが、バッテリー62の出力状態が所定レベル以下であるか否か判断する構成としてもよい。具体的には、図3の制御のS12において、劣化度の検出に代えて、バッテリーECU64がバッテリー62の出力電圧及び出力電流を測定し、バッテリー62の出力状態、例えば充電残量の指標値であるSOC (State of Charge) を、公知の方法で検出してもよい。SOCは、例えば、特開2009-214766号公報などに開示されている公知の検出方法で検出することができ、これ以外の公知の方法で検出してもよい。この場合、SOCは、電源装置の出力状態を示す検出値の一例に相当する。バッテリーECU64が図3のS12でバッテリー62のSOCを検出する場合、S12で検出したSOCをS13で送信する。そして、この場合、制御装置50は、S13で送信されたSOCを図4の制御のS21で受信すればよく、S22では、S21で受信したSOCが所定レベル以下であるか否かを判断すればよい。「所定レベル」は、様々な値を採用することができ、例えば30%などとすることができる。そして、制御装置50は、S21で受信したSOCが所定レベル以下であるとS22で判断した場合、S23においてクラッチ35に対して嵌合指示信号を送信し、クラッチ35を嵌合させ、S24において操舵反力禁止信号を送信し、操舵反力モータ34に操舵反力を発生させる動作を行わせないようにする。一方、制御装置50は、S21で受信したSOCが所定レベル以下でないとしてS22で判断した場合、S25においてクラッチ35に対して切断指示信号を送信し、クラッチ35を嵌合させないようにする。更に、S26において操舵反力許可信号を送信し、操舵反力モータ34に操舵反力を発生させる動作を行わせるようにする。

[0043] 実施例1では、システムの異常状態において、ステアバイワイヤ（S B W）制御を維持しつつ、運転者のステアリング操作によって生じる動力に基づいて左右前輪 T 1， T 2 の操舵が行われる構成としたが、システムの異常状態において、運転者のステアリング操作によって生じる動力のみに基づいて左右前輪 T 1， T 2 の操舵が行われる構成としてもよい。すなわち、駆動部 5 3 は、劣化度取得部 5 2 が取得した検出値に基づき、電源装置 6 0 の状態が所定の異常状態である場合（例えば、バッテリー 6 2 の劣化度が所定レベル以上である場合や、出力状態が所定レベル以下である場合など）に第 1 モータ 4 2 及び第 2 モータ 4 4 の駆動を禁止し、電源装置 6 0 の状態が異常状態でない場合に第 1 モータ 4 2 及び第 2 モータ 4 4 を駆動する構成としてもよい。

このように構成された制御装置 5 0 は、電源装置 6 0 が正常状態でないときに、第 1 モータ 4 2 及び第 2 モータ 4 4 で消費される電力をより一層抑えることができる。

[0044] 実施例1では、制御装置 5 0 の動作における S 2 4 の処理において、操舵反力モータ 3 4 に対して操舵反力の出力を禁止させる信号を送信する構成としたが、このような信号を送信しない構成であってもよい。

[0045] 実施例1において、ステアバイワイヤ（S B W）システムの異常時（例えば、制御装置 5 0 から駆動信号が正常にクラッチ 3 5 へ送信されない異常時）に、制御装置 5 0 からクラッチ 3 5 に嵌合指令信号を送信して、クラッチ 3 5 を嵌合状態とし、運転者のステアリング操作によって操舵が行われる構成としてもよい。

[0046] 実施例1では、システムの異常状態の判別が、バッテリー E C U 6 4 によって検出されたバッテリー 6 2 の劣化度に基づいて行われる構成（S 2 2）を例示したが、その他の電源装置 6 0 の異常状態をシステムの異常状態とする構成であってもよい。例えば、バッテリー E C U 6 4 が発電機 6 6 の出力状態を検出する構成であり、制御装置 5 0 は、バッテリー E C U 6 4 から劣化度取得部 5 2 を介して取得した情報に含まれる出力電圧が、所定の電圧値以下であ

る場合に異常信号を送信する構成であってもよい。また、電源装置60がDC-DCコンバータを備え、バッテリーECU64がDC-DCコンバータの出力状態を検出する構成であり、制御装置50は、バッテリーECU64から劣化度取得部52を介して取得した情報に含まれる出力電圧が所定の電圧値以下である場合に異常信号を送信する構成であってもよい。

[0047] 上述したように、バッテリーECU64が、バッテリー62のSOH又はSOCを検出し、制御装置50がこれらの情報を取得する例を示したが、制御装置50がバッテリー62の出力電圧、出力電流などを測定し得るように構成され、制御装置50がバッテリー62のSOH又はSOCを検出し得るようにしてもよい。

符号の説明

- [0048] 10…ステアリングシステム
20…ステアリング
30…操舵部
34…操舵反力モータ（操舵反力発生部）
35…クラッチ
42…第1モータ（アクチュエータ）
44…第2モータ（アクチュエータ）
50…制御装置
51…制御部
52…劣化度取得部（取得部）
53…駆動部
60…電源装置
62…バッテリー
T1…左前輪
T2…右前輪

請求の範囲

[請求項1] 車両の運転者が操作するステアリングと、前記ステアリングに対する操作力を前記車両の車輪側に伝達する伝達状態と非伝達状態とに切り替わるクラッチを備えるとともに前記クラッチが前記伝達状態のときに前記ステアリングの操作力を伝達して前記車輪を転舵する操舵部と、前記車輪を転舵するアクチュエータと、前記アクチュエータに電力を供給する電源装置とを有するステアリングシステムを制御する制御装置であって、

前記ステアリングの操作量に基づいて前記アクチュエータを駆動する駆動部と、

前記電源装置の出力状態又は劣化状態の少なくともいずれかを示す検出値を取得する取得部と、

前記取得部が取得した検出値に基づき、前記電源装置の状態が所定の正常状態であることを条件として前記クラッチを前記非伝達状態とし、前記電源装置の状態が前記正常状態でない場合に前記クラッチを前記伝達状態に切り替える制御部と、

を有するステアリングシステムの制御装置。

[請求項2] 前記電源装置はバッテリーを備え、

前記取得部は、前記バッテリーの劣化度を取得する劣化度取得部を備え、

前記制御部は、前記劣化度取得部が取得した前記バッテリーの劣化度が所定レベル未満となる前記正常状態であることを条件として前記クラッチを前記非伝達状態とし、前記劣化度取得部が取得した前記バッテリーの劣化度が所定レベル以上となる、前記正常状態でない場合に前記クラッチを前記伝達状態に切り替える請求項1に記載のステアリングシステムの制御装置。

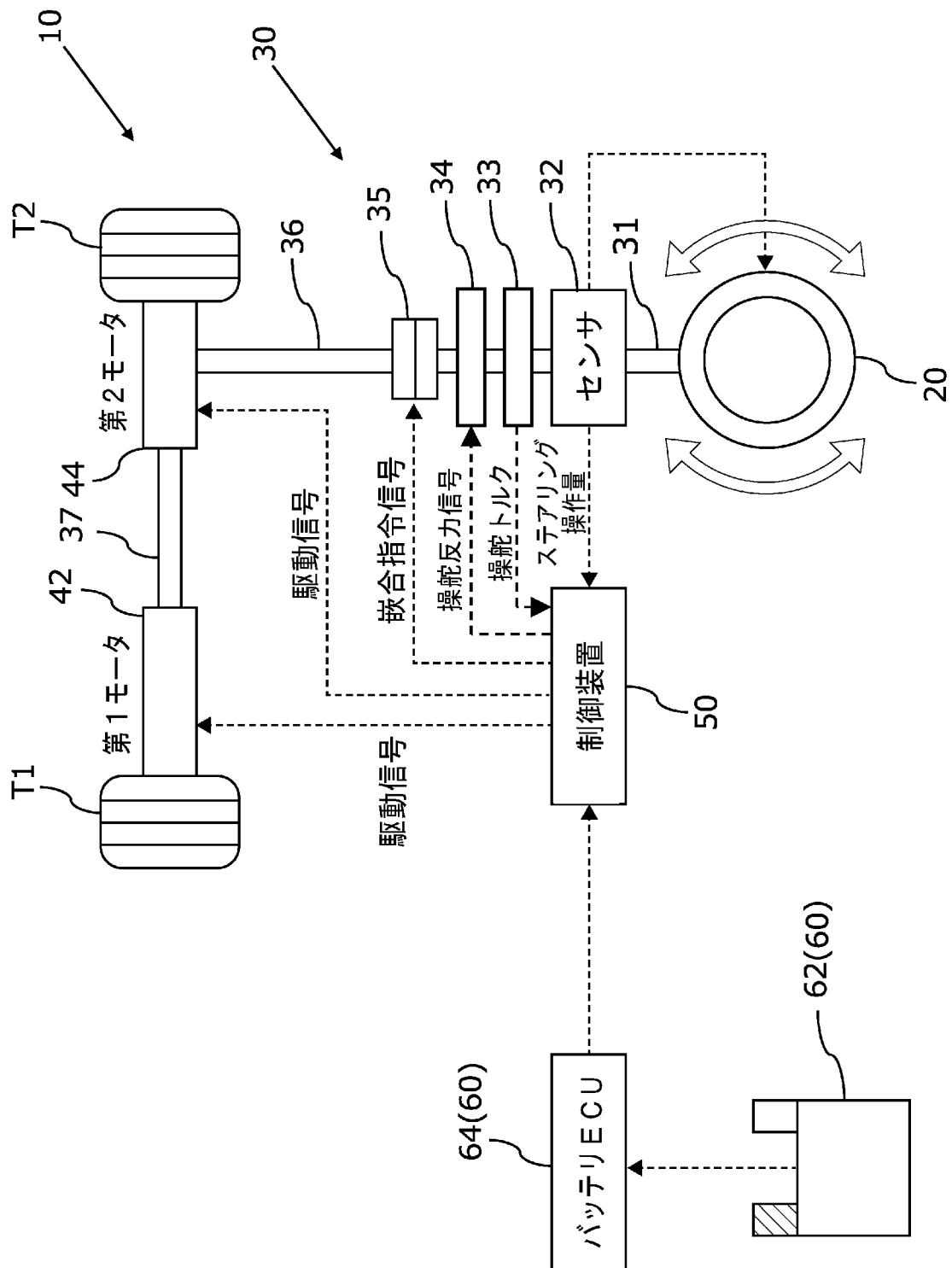
[請求項3] 前記ステアリングシステムは、操舵反力を発生させる操舵反力発生部を備え、

前記制御部は、前記取得部が取得した検出値に基づき、前記電源装置の状態が前記正常状態であることを条件として前記操舵反力発生部の動作を許可し、前記正常状態でない場合に前記操舵反力発生部の動作を禁止する請求項 1 又は請求項 2 に記載のステアリングシステムの制御装置。

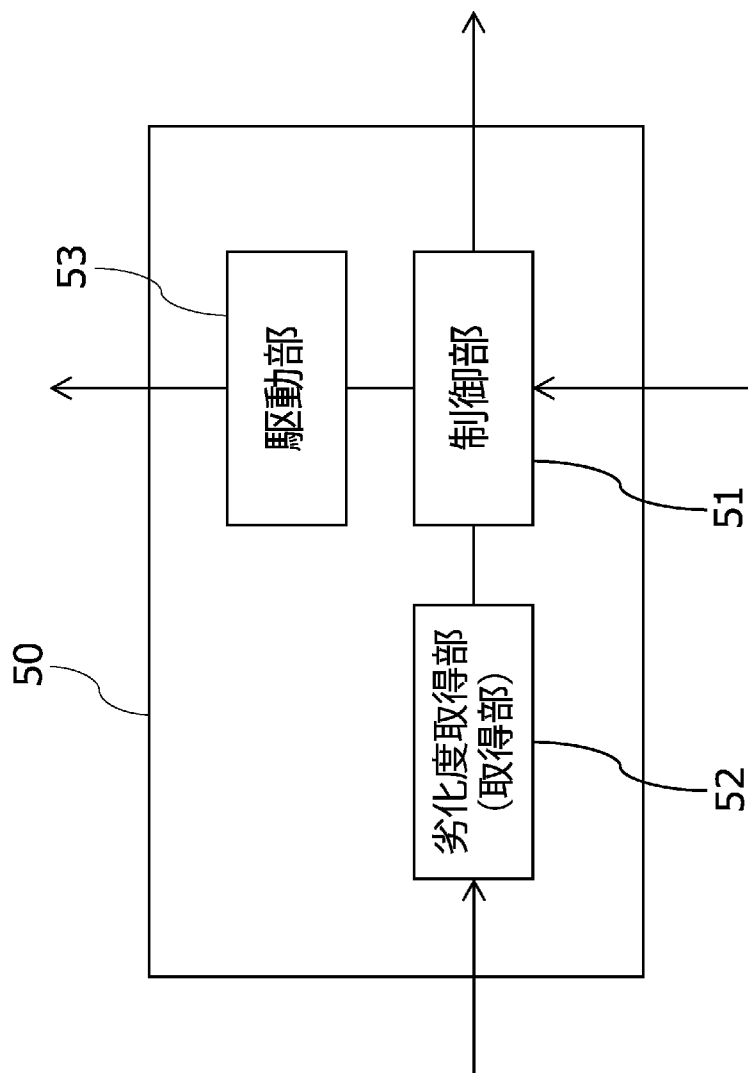
[請求項4] 前記駆動部は、前記取得部が取得した検出値に基づき、前記電源装置の状態が所定の異状状態である場合に前記アクチュエータの駆動を禁止し、前記電源装置の状態が前記異常状態でない場合に前記アクチュエータを駆動する請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載のステアリングシステムの制御装置。

[請求項5] 前記取得部が取得した前記電源装置の状態が前記正常状態でない場合に、前記制御部が前記クラッチを前記伝達状態に切り替えた状態を維持しつつ、前記駆動部が前記アクチュエータを駆動する請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載のステアリングシステムの制御装置。

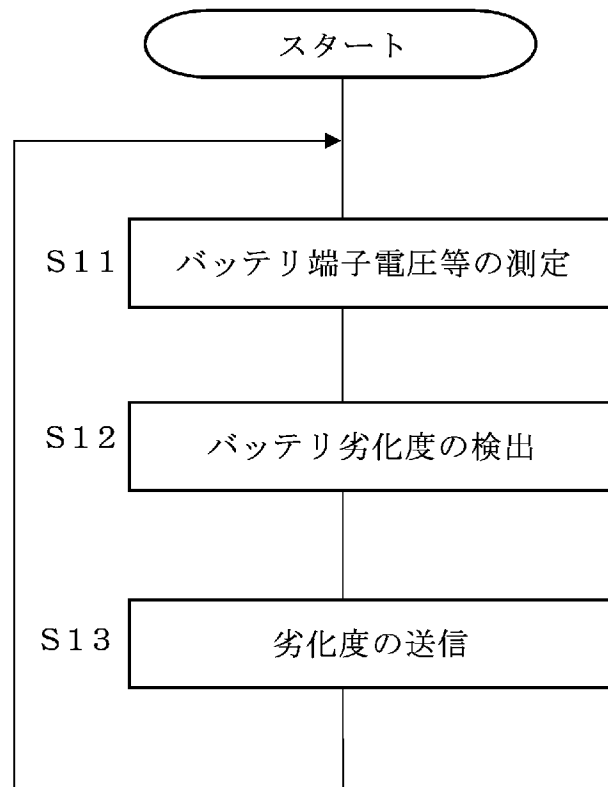
[図1]



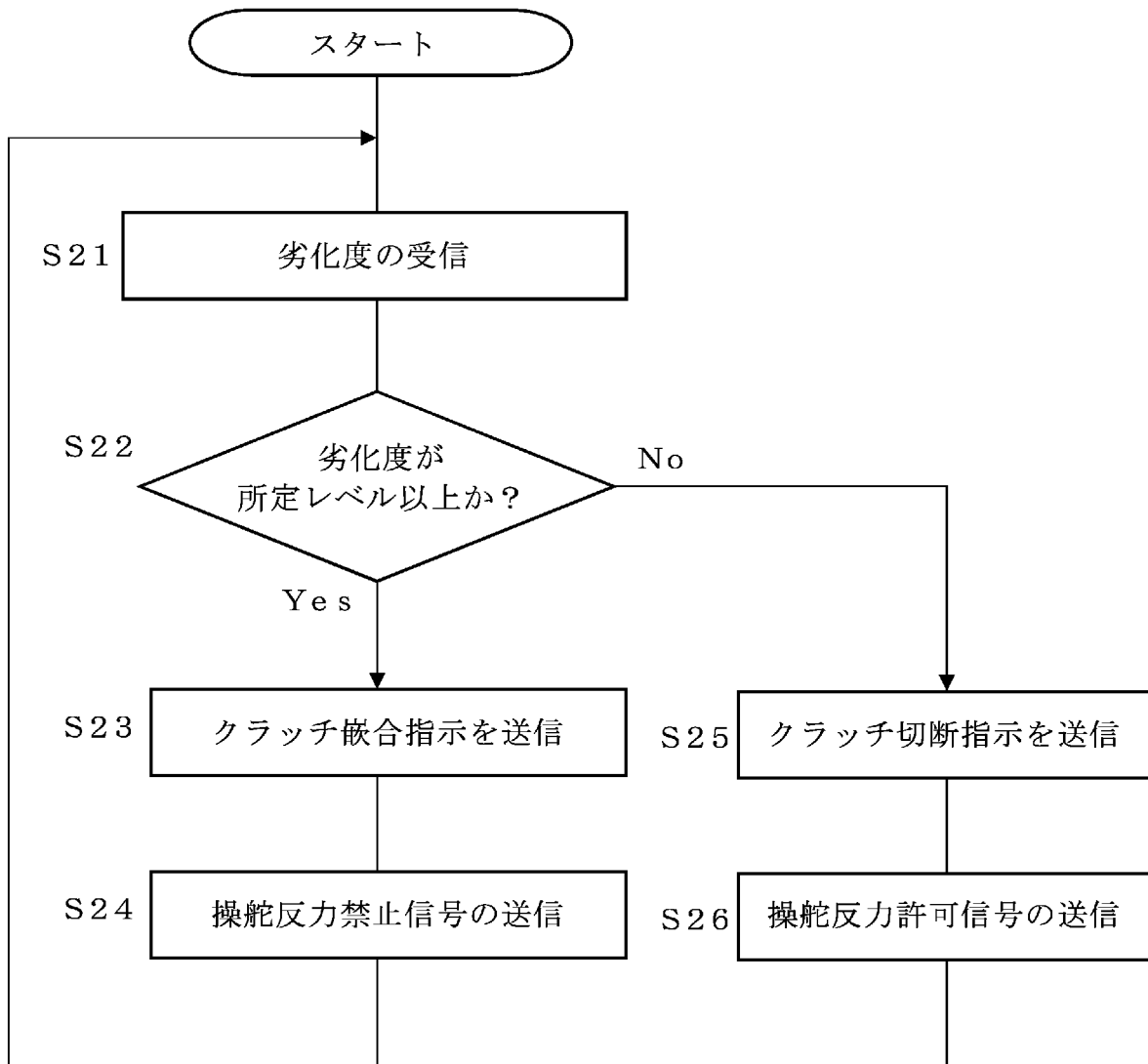
[図2]



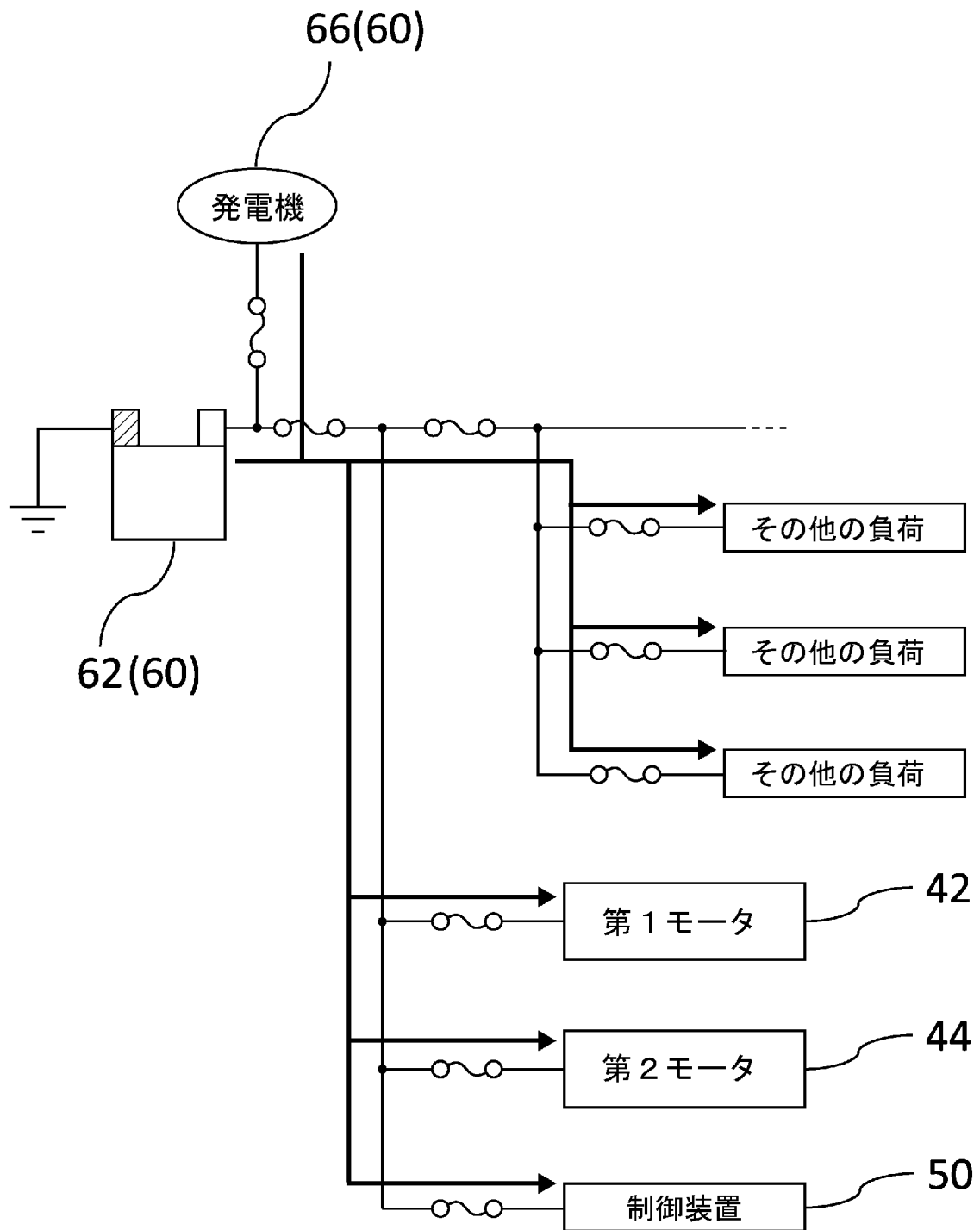
[図3]



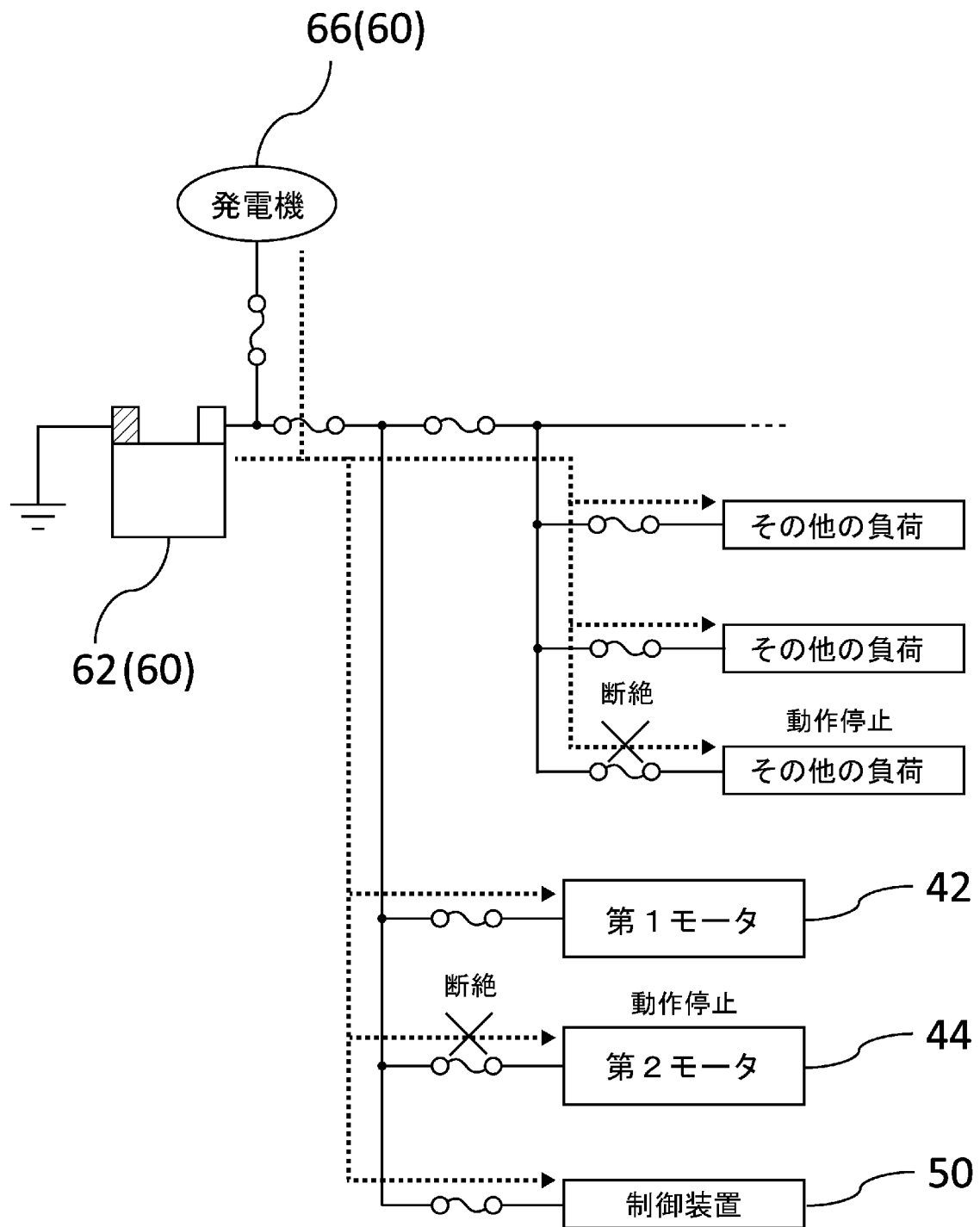
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/043678

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B62D6/00 (2006.01) i, B62D5/04 (2006.01) i, B62D113/00 (2006.01) n, B62D119/00 (2006.01) n

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)

Int.Cl. B62D6/00, B62D5/04, B62D113/00, B62D119/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
X Y	JP 2006-224709 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 31 August 2006, paragraphs [0008]-[0013], [0047], [0057], [0060], fig. 1 & EP 1690776 A2 & CN 1820993 A & US 2006/0190151 A1, paragraphs [0022]-[0027], [0063], [0073], [0076], fig. 1	1-3, 5 4

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 13 February 2018	Date of mailing of the international search report 27 February 2018
---	--

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/JP2017/043678

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 2007-55453 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 08 March 2007, paragraphs [0037]-[0039], [0051] (Family: none)	4
Y	JP 2015-3689 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 08 January 2015, paragraph [0020] (Family: none)	4
Y	JP 2007-22461 A (FUJI KIKO KK) 01 February 2007, paragraphs [0020], [0037] & WO 2007/010790 A1 & EP 1905671 A1 & CN 101223074 A & US 2009/0260913 A1, paragraphs [0010], [0038]	4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B62D6/00(2006.01)i, B62D5/04(2006.01)i, B62D113/00(2006.01)n, B62D119/00(2006.01)n

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. B62D6/00, B62D5/04, B62D113/00, B62D119/00

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X Y	JP 2006-224709 A (日産自動車株式会社) 2006.08.31, 段落0008-段落0013、段落0047、段落0057、段落0060、 図1 & EP 1690776 A2 & CN 1820993 A & US 2006/0190151 A1, 段落0022-0027、段落0063、段落0073、段落0076、 図1	1-3, 5 4

☑ 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

13.02.2018

国際調査報告の発送日

27.02.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 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)

田々井 正吾

電話番号 03-3581-1101 内線 3381

3Q

1178

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 2007-55453 A (日産自動車株式会社) 2007.03.08, 段落0037 -段落0039、段落0051 (ファミリーなし)	4
Y	JP 2015-3689 A (トヨタ自動車株式会社) 2015.01.08, 段落002 0 (ファミリーなし)	4
Y	JP 2007-22461 A (富士機工株式会社) 2007.02.01, 段落0020、 段落0037 & WO 2007/010790 A1 & EP 1905671 A1 & CN 101223074 A & US 2009/0260913 A1, 段落0010、段落0038	4