

(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
2020年5月14日(14.05.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/095752 A1

- (51) 国際特許分類:
B62D 6/00 (2006.01) B62D 113/00 (2006.01)
B62D 5/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/042287
- (22) 国際出願日: 2019年10月29日(29.10.2019)
- (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 2018-208734 2018年11月6日(06.11.2018) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS,

LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).

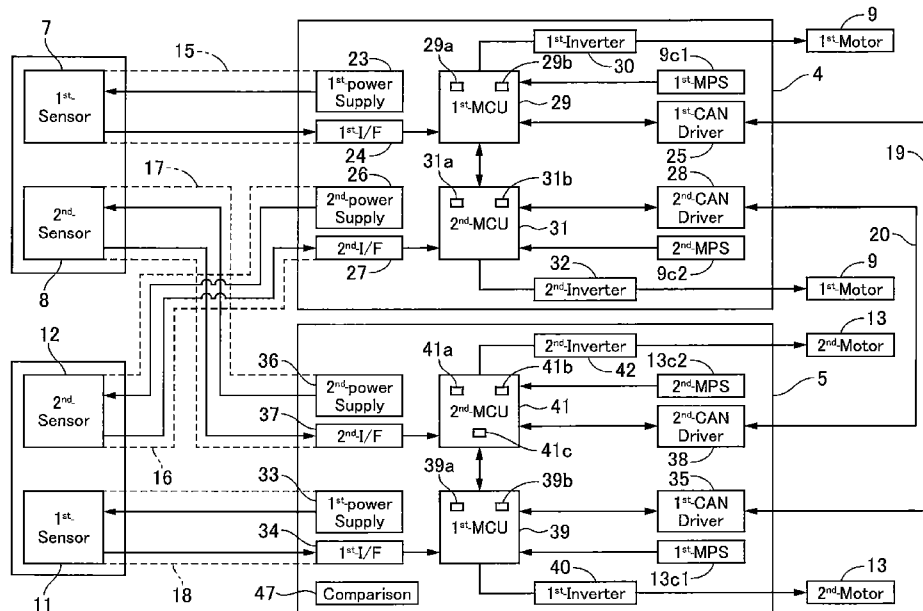
- (72) 発明者: 木村 誠(KIMURA, Makoto); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).
中嶋 泰仁(NAKAKUKI, Yasuhito); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).
椎野 高太郎(SHIINO, Kohtaro); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

- (74) 代理人: 小野 新次郎, 外(ONO, Shinjiro et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目2

(54) Title: STEERING APPARATUS

(54) 発明の名称: ステアリング装置

[図2]



(57) Abstract: This steering apparatus has: a first CAN communication line that is provided between a steering input mechanism and a steering mechanism control apparatus and outputs the first steering operation amount signal output from a first steering operation amount signal output unit to the steering mechanism control apparatus; and a communication line that is provided between the steering input mechanism and the steering mechanism control apparatus and outputs a second steering operation amount signal to the steering mechanism control apparatus without passing through a first

番 1 号 新大手町ビル 2 0 6 区 ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo (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, 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))

microprocessor.

(57) 要約: ステアリング装置は、操舵入力機構と操舵機構制御装置の間に設けられ、第1操舵操作量信号出力部から出力された第1操舵操作量信号を操舵機構制御装置に出力する第1CAN通信線と、操舵入力機構と操舵機構制御装置の間に設けられ、第1マイクロプロセッサを介さずに、第2操舵操作量信号を操舵機構制御装置に出力する通信線と、を有する。

明 細 書

発明の名称：ステアリング装置

技術分野

[0001] 本発明は、ステアリング装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、操舵反力用モータ角センサおよびラック軸力センサの各センサ信号に基づき操舵反力用アクチュエータおよび転舵用アクチュエータの作動を制御する操舵反力用コントローラおよび転舵装置用コントローラを備えたステアリング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2005-335587号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記従来技術において、操舵反力用モータ角センサおよびラック軸力センサは、操舵反力用コントローラと接続されている。転舵装置用コントローラは、操舵反力用コントローラから双方向通信線を介して各センサ信号を受信する。上記従来技術では、操舵反力用コントローラの故障時、転舵装置用コントローラが各センサ信号を取得できないため、操舵制御を継続できないという問題があった。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の目的の一つは、操舵機構制御装置が操舵入力機構制御装置を介して操舵入力機構の情報を取得できない場合であっても、操舵機構制御装置による操舵制御を継続可能なステアリング装置を提供することにある。

本発明の一実施形態におけるステアリング装置は、操舵入力機構と操舵機構制御装置の間に設けられ、第1操舵操作量信号出力部から出力された第1操舵操作量信号を操舵機構制御装置に出力する第1通信回路と、操舵入力機

構と操舵機構制御装置の間に設けられ、入力機構第2マイクロプロセッサを介さずに、第2操舵操作量信号を操舵機構制御装置に出力する第2通信回路と、を有する。

[0006] よって、本発明の一実施形態にあつては、操舵機構制御装置が操舵入力機構制御装置を介して操舵入力機構の情報を取得できない場合であっても、操舵機構制御装置による操舵制御を継続可能である。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]実施形態1のステアリング装置1の構成図である。

[図2]実施形態1のステアリング装置1の回路ブロック図である。

[図3]実施形態2のステアリング装置1Aの回路ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0008] [実施形態1]

図1は、実施形態1のステアリング装置1の構成図である。

ステアリング装置1は、ステアリングホイール（操舵操作入力部材）6と前輪（操舵輪）14を操舵する操舵機構3とが機械的に切り離された、いわゆるステア・バイ・ワイヤ方式のステアリング装置である。ステアリング装置1は、操舵入力機構2、操舵機構3、操舵入力機構制御装置4および操舵機構制御装置5を有する。

操舵入力機構2は、ステアリングホイール6、第1舵角センサ（第1操舵操作量センサ）7、第2舵角センサ（第2操舵操作量センサ）8および第1電動モータ9を有する。ステアリングホイール6は、運転者の操舵操作に応じて回転する。第1舵角センサ7は、ステアリングホイール6の回転量を検出し、検出した回転量に応じた第1操舵操作量信号を出力する。第2舵角センサ8は、ステアリングホイール6の回転量を検出し、検出した回転量に応じた第2操舵操作量信号を出力する。第1操舵操作量信号および第2操舵操作量信号は、ステアリングホイール6の回転量に応じたアナログ信号か、SENT(Single Edge Nibble Transmission)ベースのSPC(Short PWM Code)プロトコルに基づいてSENTメッセージにエンコードされたデジタル信号である。第1電動モータ9は

、ステアリングホイール6に対し、運転者の操舵操作に対し操舵負荷を増大させる力（操舵反力）を発生させる反力アクチュエータである。第1電動モータ9は、第1ロータ9a、第1ステータ9bおよび第1モータ回転角センサ9cを有する。第1モータ回転角センサ9cは、第1ロータ9aの回転位置を検出し、検出した回転位置に応じた第1モータ回転角信号を出力する。なお、第1モータ回転角センサ9cは、2つのモータ回転角センサ9c1, 9c2を有する（図2参照）。

[0009] 操舵機構3は、ラックバー（操舵部材）10、第1ラック位置センサ（第1操舵量センサ）11、第2ラック位置センサ（第2操舵量センサ）12および第2電動モータ13を有する。ラックバー10は、車幅方向に移動可能であり、移動量に応じて前輪14を操舵する。第1ラック位置センサ11は、ラックバー10の位置を検出し、検出した位置に応じた第1操舵量信号を出力する。前輪14の操舵角は、ラックバー10の位置に応じて一意に決まるため、第1操舵量信号は、前輪14の操舵角に関する信号である。第2ラック位置センサ12は、ラックバー10の位置を検出し、検出した位置に応じた第2操舵量信号を出力する。第1操舵量信号および第2操舵量信号は、ラックバー10の位置に応じたアナログ信号が、SENT(Single Edge Nibble Transmission)ベースのSPC(Short PWM Code)プロトコルに基づいてSENTメッセージにエンコードされたデジタル信号である。第2電動モータ13は、操舵機構制御装置5からの操舵アクチュエータ駆動信号に基づき、ラックバー10を介して前輪14を操舵させる力を発生させる操舵アクチュエータである。第2電動モータ13は、第2ロータ13a、第2ステータ13bおよび第2モータ回転角センサ13cを有する。第2モータ回転角センサ13cは、第2ロータ13aの回転位置を検出し、検出した回転位置に応じた第2モータ回転角信号を出力する。なお、第2モータ回転角センサ13cは、2つのモータ回転角センサ13c1, 13c2を有する（図2参照）。

[0010] 操舵入力機構制御装置4と第1舵角センサ7とは、通信線15により直接接続されている。また、操舵入力機構制御装置4と第2ラック位置センサ12とは、通信線16により直接接続されている。操舵入力機構制御装置4は、第1操舵操

作量信号または第2操舵操作量信号、および第1操舵量信号または第2操舵量信号に基づいて第1電動モータ9を駆動制御する。操舵入力機構制御装置4は、操舵入力機構2と操舵機構制御装置5との間に設けられた第1CAN通信線（第1通信回路）19を介して操舵機構制御装置5から第1操舵量信号を受信する。また、操舵入力機構制御装置4は、操舵入力機構2と操舵機構制御装置5との間に設けられた第2CAN通信線（第3通信回路）20を介して第2操舵操作量信号を受信する。なお、操舵入力機構制御装置4は、第1舵角センサ7および第2舵角センサ8の失陥時、第1モータ回転角信号に基づき、ステアリングホイール6の回転量に関する信号を生成し、生成した信号に基づいて第1電動モータ9を駆動制御する。

[0011] 操舵機構制御装置5と第2舵角センサ8とは、通信線（第2通信回路）17により直接接続されている。また、操舵機構制御装置5と第1ラック位置センサ11とは、通信線18により直接接続されている。操舵機構制御装置5は、第1操舵操作量信号または第2操舵操作量信号、および第1操舵量信号または第2操舵量信号に基づいて第2電動モータ13を駆動制御する。操舵機構制御装置5は、第1CAN通信線19を介して操舵入力機構制御装置4から第1操舵操作量信号を受信する。また、操舵機構制御装置5は、第2CAN通信線20を介して操舵入力機構制御装置4から第2操舵量信号を受信する。なお、操舵機構制御装置5は、第1ラック位置センサ11および第2ラック位置センサ12の失陥時、第2モータ回転角信号に基づき、前輪14の操舵角に関する信号を生成し、生成した信号に基づいて第2電動モータ13を駆動制御する。

[0012] 操舵入力機構制御装置4および操舵機構制御装置5は、第1バッテリー21と第2バッテリー22から電力の供給を受ける。第1電動モータ9、第1舵角センサ7および第2ラック位置センサ12は、操舵入力機構制御装置4から電力の供給を受ける。第2電動モータ13、第2舵角センサ8および第1ラック位置センサ11は、操舵機構制御装置5から電力の供給を受ける。

操舵入力機構制御装置4は、操舵機構制御装置5が故障した場合、第1操舵操作量信号、第2操舵量信号、車速等に基づいて第2電動モータ13を駆動制

御する。また、操舵機構制御装置5は、操舵入力機構制御装置4が故障した場合、第2操舵操作量信号、第1操舵量信号、車速等に基づいて第1電動モータ9を駆動制御する。

[0013] 図2は、実施形態1のステアリング装置1の回路ブロック図である。

まず、操舵入力機構制御装置4の構成を説明する。

第1パワーサプライ23は、第1舵角センサ7の電源を作成して供給する。第1パワーサプライ23は、第1バッテリー21と接続されている。第1インターフェース24は、第1舵角センサ7から受信した第1操舵操作量信号をデコードする。第1CANドライバ25は、操舵機構制御装置5の第1CANドライバ35と第1CAN通信線19を介してCAN通信を行う。第2パワーサプライ26は、第2ラック位置センサ12の電源を作成して供給する。第2パワーサプライ26は、第2バッテリー22と接続されている。第2インターフェース27は、第2ラック位置センサ12から受信した第2操舵量信号をデコードする。第2CANドライバ28は、操舵機構制御装置5の第2CANドライバ38と第2CAN通信線20を介してCAN通信を行う。

[0014] 第1マイクロプロセッサ（入力機構第1マイクロプロセッサ）29は、第1反力アクチュエータ制御部29aおよび第1操舵操作量信号出力部29bを有する。第1反力アクチュエータ制御部29aは、第1インターフェース24から第1操舵操作量信号、第1CANドライバ25から第1操舵量信号を入力し、第1電動モータ9を駆動制御する第1反力アクチュエータ駆動信号を出力する。なお、第1反力アクチュエータ制御部29aは、第1舵角センサ7に第1操舵操作量信号の出力の開始を指示する第1操舵操作量信号出力指示信号を出力する。第1舵角センサ7は、第1操舵操作量信号出力指示信号を受信したとき、第1操舵操作量信号を出力する。第1操舵操作量信号出力部29bは、第1操舵操作量信号を第1CANドライバ25へ出力する。第1インバータ30は、第1反力アクチュエータ駆動信号に基づき第1バッテリー21からの直流電力を交流電力に変換し、第1電動モータ9へ供給する。

[0015] 第2マイクロプロセッサ（入力機構第2マイクロプロセッサ）31は、第2

反力アクチュエータ制御部31aおよび第2操舵操作量信号出力部31bを有する。第2反力アクチュエータ制御部31aは、第2インターフェース27から第2操舵量信号、第2CANドライバ28から第2操舵操作量信号を入力し、第1電動モータ9を駆動制御する第2反力アクチュエータ駆動信号を出力する。なお、第2反力アクチュエータ制御部31aは、第2ラック位置センサ12に第2操舵量信号の出力の開始を指示する第2操舵量信号出力指示信号を出力する。第2ラック位置センサ12は、第2操舵量信号出力指示信号を受信したとき、第2操舵量信号を出力する。第2インバータ32は、第2反力アクチュエータ駆動信号に基づき第2バッテリー22からの直流電力を交流電力に変換し、第1電動モータ9へ供給する。

[0016] 次に、操舵機構制御装置5の構成を説明する。

第1パワーサプライ33は、第1ラック位置センサ11の電源を作成して供給する。第1パワーサプライ33は、第1バッテリー21と接続されている。第1インターフェース34は、第1ラック位置センサ11から受信した第1操舵量信号をデコードする。第1CANドライバ35は、操舵入力機構制御装置4の第1CANドライバ25と第1CAN通信線19を介してCAN通信を行う。第2パワーサプライ36は、第2舵角センサ8の電源を作成して供給する。第2パワーサプライ36は、第2バッテリー22と接続されている。第2インターフェース37は、第2舵角センサ8から受信した第2操舵操作量信号をデコードする。第2CANドライバ38は、操舵入力機構制御装置4の第2CANドライバ28と第2CAN通信線20を介してCAN通信を行う。

[0017] 第1マイクロプロセッサ（操舵機構第1マイクロプロセッサ）39は、第1操舵アクチュエータ制御部39aおよび第1操舵量信号出力部39bを有する。第1操舵アクチュエータ制御部39aは、第1インターフェース34から第1操舵量信号、第1CANドライバ35から第1操舵操作量信号を入力し、第2電動モータ13を駆動制御する第1操舵アクチュエータ駆動信号を出力する。なお、第1操舵アクチュエータ制御部39aは、第1ラック位置センサ11に第1操舵量信号の出力の開始を指示する第1操舵量信号出力指示信号を出力する。第1ラッ

ク位置センサ11は、第1操舵量信号出力指示信号を受信したとき、第1操舵量信号を出力する。第1操舵量信号出力部39bは、第1操舵量信号を第1CANDライバ35へ出力する。第1インバータ40は、第1操舵アクチュエータ駆動信号に基づき第1バッテリー21からの直流電力を交流電力に変換し、第2電動モータ13へ供給する。

[0018] 第2マイクロプロセッサ（操舵機構第2マイクロプロセッサ）41は、第2操舵アクチュエータ制御部41a、第2操舵量信号出力部41bを有する。第2操舵アクチュエータ制御部41aは、第2インターフェース37から第2操舵操作量信号、第2CANDライバ38から第2操舵量信号を入力し、第2電動モータ13を駆動制御する第2操舵アクチュエータ駆動信号を出力する。なお、第2操舵アクチュエータ制御部41aは、第2舵角センサ8に第2操舵操作量信号の出力の開始を指示する第2操舵操作量信号出力指示信号を出力する。第2舵角センサ8は、第2操舵操作量信号出力指示信号を受信したとき、第2操舵操作量信号を出力する。第2インバータ42は、第2操舵アクチュエータ駆動信号に基づき第2バッテリー22からの直流電力を交流電力に変換し、第2電動モータ13へ供給する。

[0019] 操舵機構制御装置5は、信号比較部47を有する。信号比較部47は、第1CAND通信線19を介して操舵入力機構2から操舵機構制御装置5に送信された第1操舵操作量信号と、通信線17を介して操舵入力機構2から操舵機構制御装置5に送信された第2操舵操作量信号とを比較することにより、第1操舵操作量信号または第2操舵操作量信号の異常の有無を判断する。

実施形態1の操舵入力機構制御装置4は、2つのマイクロプロセッサ29, 31を有する。このため、第1マイクロプロセッサ29が失陥した場合であっても、第2マイクロプロセッサ31により第1電動モータ9を駆動制御でき、反力制御を継続可能である。また、操舵機構制御装置5は、2つのマイクロプロセッサ39, 41を有する。このため、第1マイクロプロセッサ39が失陥した場合であっても、第2マイクロプロセッサ41により第2電動モータ13を駆動でき、操舵制御を継続可能である。

[0020] 次に、実施形態1の作用効果を説明する。

ステア・バイ・ワイヤ方式のステアリング装置は、操舵輪を操舵する操舵アクチュエータを駆動制御する操舵コントローラと、ステアリングホイールに操舵反力を付与する反力アクチュエータを駆動制御する反力コントローラとを備える。従来のステアリング装置では、操舵コントローラと反力コントローラとの間を双方向通信線で接続し、情報交換を行っている。このため、上記従来技術では、双方向通信線に断線等の故障が発生した場合、操舵コントローラはステアリングホイールの角度を取得できず、操舵制御を継続できない。よって、ステアリングホイールと操舵機構とを機械的に連結するシャフトやクラッチ等のバックアップ機構が必要であり、コストアップを招くという問題があった。

[0021] これに対し、実施形態1のステアリング装置1は、操舵入力機構2と操舵機構制御装置5の間に設けられ、第1操舵操作量信号出力部29bから出力された第1操舵操作量信号を操舵機構制御装置5に出力する第1CAN通信線19と、操舵入力機構2と操舵機構制御装置5の間に設けられ、第1マイクロプロセッサ29を介さずに、第2操舵操作量信号を操舵機構制御装置5に出力する通信線17と、を有する。例えば、第1CAN通信線19に異常が生じた場合、または、操舵入力機構制御装置4の電源回路に異常が生じた場合、第1操舵操作量信号を操舵機構制御装置5に送信できなくなる。このとき、実施形態1のステアリング装置1は、第1マイクロプロセッサ29を介さずに第2操舵操作量信号を操舵機構制御装置5に送信可能な通信線17を有するため、操舵機構制御装置5が第1CAN通信線19を介して第1操舵操作量信号を受信できない場合であっても、操舵機構制御装置5は、第2操舵操作量信号を受信可能であり、第2操舵操作量信号に基づき操舵制御を継続できる。この結果、ステアリングホイール6と操舵機構3とを機械的に連結するバックアップ機構が不要となり、コストアップを抑制できる。

[0022] ステアリング装置1は、操舵入力機構2と操舵機構制御装置5の間に設けられ、第2マイクロプロセッサ31の第2操舵操作量信号出力部31bから出力された

第2操舵操作量信号を操舵機構制御装置5に出力する第2CAN通信線20を有する。これにより、第1CAN通信線19が失陥した場合においても、操舵機構制御装置5は、第2CAN通信線20を介して第2操舵量信号を受信可能である。このため、第1マイクロプロセッサ39が第1操舵量信号を受信できない場合であっても、第2操舵量信号に基づき操舵制御を継続できる。

第1舵角センサ7および第2舵角センサ8は、ステアリングホイール6の回転量を検出する。よって、操舵入力機構制御装置4が失陥した場合においても、操舵機構制御装置5は、通信線17を介して第2操舵量信号を取得できるため、ステアリングホイール6の回転量に応じた操舵制御、すなわち運転者の操舵意図に応じた操舵制御が可能である。

[0023] 第1電動モータ9は、第1ロータ9aと、第1ステータ9bと、第1モータ回転角センサ9cを含み、第1モータ回転角センサ9cは、第1ロータ9aの回転位置を検出可能であり、操舵入力機構制御装置4は、第1モータ回転角センサ9cの出力信号に基づき、ステアリングホイール6の回転量に関する信号を生成する。これにより、第1舵角センサ7および第2舵角センサ8が共に失陥した場合においても、第1モータ回転角センサ9cの出力信号に基づき、ステアリングホイール6の回転量に関する情報を取得できる。

第2電動モータ13は、第2ロータ13aと、第2ステータ13bと、第2モータ回転角センサ13cを含み、第2モータ回転角センサ13cは、第2ロータ13aの回転位置を検出可能であり、操舵機構制御装置5は、第2モータ回転角センサ13cの出力信号に基づき、前輪14の操舵角に関する信号を生成する。これにより、第1ラック位置センサ11および第2ラック位置センサ12が共に失陥した場合においても、第2モータ回転角センサ13cの出力信号に基づき、前輪14の操舵角に関する情報を取得できる。

[0024] 第2舵角センサ8は、操舵機構制御装置5から電力の供給を受ける。これにより、操舵入力機構2の電源回路が失陥した場合であっても、第2舵角センサ8は、操舵機構制御装置5から電力の供給を受けるため、継続して第2操舵量信号を出力できる。

操舵機構制御装置5は、第2舵角センサ8に対し、第2操舵操作量信号の出力の開始を指示する第2操舵操作量信号出力指示信号を出力し、第2舵角センサ8は、第2操舵操作量信号出力指示信号を受信したとき、操舵機構制御装置5に対し、第2操舵操作量信号を出力する。これにより、操舵入力機構2の電源回路が失陥した場合であっても、第2舵角センサ8は、操舵機構制御装置5から第2操舵操作量信号出力指示信号を受信できるため、継続して第2操舵操作量信号を出力できる。

操舵機構制御装置5の信号比較部47は、第1CAN通信線19を介して操舵入力機構2から操舵機構制御装置5に送信された第1操舵操作量信号と、通信線17を介して操舵入力機構2から操舵機構制御装置5に送信された第2操舵操作量信号と、を比較することにより、第1操舵操作量信号または第2操舵操作量信号の異常の有無を判断する。これにより、第2マイクロプロセッサ41の故障時においても、第1操舵操作量信号と第2操舵操作量信号との比較により、信号の異常判断を実施できる。

[0025] 〔実施形態2〕

実施形態2の基本的な構成は実施形態1と同じであるため、実施形態1と相違する部分のみ説明する。

図3は、実施形態2のステアリング装置1Aの回路ブロック図である。

第2舵角センサ8と操舵機構制御装置5とは、通信線43により直接接続されている。

第3パワーサプライ44は、第2舵角センサ8の電源を作成して供給する。第3パワーサプライ44は、第1バッテリー21および第2バッテリー22と接続されている。第3インターフェース45は、第2舵角センサ8から受信した第2操舵操作量信号をデコードする。第2モータ回転角センサ13cは、3つのモータ回転角センサ13c1, 13c2, 12c3を有する。

操舵機構制御装置5は、第3マイクロプロセッサ（操舵機構第3マイクロプロセッサ）46を有する。第3マイクロプロセッサ46は、第3操舵アクチュエータ制御部46aおよび第3操舵量信号出力部46bを有する。第3操舵アクチュ

エータ制御部46aは、第3インターフェース45から第2操舵操作量信号、第2CANドライバ38から第2操舵量信号を入力し、第2電動モータ13を駆動制御する第3操舵アクチュエータ駆動信号を出力する。なお、第3操舵アクチュエータ制御部46aは、第2舵角センサ8に第2操舵操作量信号の出力の開始を指示する第2操舵操作量信号出力指示信号を出力する。第2舵角センサ8は、第2操舵操作量信号出力指示信号を受信したとき、第2操舵操作量信号を出力する。第2インバータ42は、第3操舵アクチュエータ駆動信号に基づき第1バッテリー21または第2バッテリー22からの直流電力を交流電力に変換し、第2電動モータ13へ供給する。

実施形態2のステアリング装置1Aは、第3マイクロプロセッサ46を有するため、操舵機構制御装置5において、第1マイクロプロセッサ39および第2マイクロプロセッサ41が共に失陥した場合においても、第2操舵操作量信号に基づき操舵制御を継続できる。

[0026] 〔他の実施形態〕

以上、本発明を実施するための実施形態を説明したが、本発明の具体的な構成は実施形態の構成に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。

例えば、操舵部材は、ラックバーやピットマンアームに限らず、操舵アクチュエータおよび操舵輪間に設けられた他のリンク機構も含む。

第1および第2操舵量信号は、例えば、ラックバーのストローク位置に関する信号に限らず、ラックバーの動きに応じて回転する部材の回転量に関する信号であってもよいし、その他、操舵輪の操舵角の変化に応じて変化する信号であって、操舵輪の操舵角が推定可能なものも含む。

[0027] 以上説明した実施形態から把握し得る技術的思想について、以下に記載する。

ステアリング装置は、その一つの態様において、ステアリング装置であって、操舵入力機構であって、操舵操作入力部材と、第1操舵操作量センサと第2操舵操作量センサと、反力アクチュエータを含み、前記操舵操作入力部

材は、運転者の操舵操作に応じた運動が可能であり、前記第1操舵操作量センサは、前記操舵操作入力部材の運動量に関する信号である第1操舵操作量信号を出力可能であり、前記第2操舵操作量センサは、前記操舵操作入力部材の運動量に関する信号である第2操舵操作量信号を出力可能であり、前記反力アクチュエータは、前記操舵操作入力部材に対し、前記運転者の操舵操作に対する操舵負荷を増大させる力を発生可能である、前記操舵入力機構と、操舵機構であって、操舵部材と、第1操舵量センサと、第2操舵量センサと、操舵アクチュエータを含み、前記第1操舵量センサは、前記操舵輪の操舵角に関する信号である第1操舵量信号を出力可能であり、前記第2操舵量センサは、前記操舵輪の操舵角に関する信号である第2操舵量信号を出力可能であり、前記操舵アクチュエータは、操舵アクチュエータ駆動信号に基づき、前記操舵部材を介して操舵輪を操舵させる力を発生可能である、前記操舵機構と、操舵入力機構制御装置であって、入力機構第1マイクロプロセッサと、入力機構第2マイクロプロセッサを含み、前記入力機構第1マイクロプロセッサは、第1反力アクチュエータ制御部と、第1操舵操作量信号出力部を含み、前記第1反力アクチュエータ制御部は、前記反力アクチュエータを駆動制御する第1反力アクチュエータ駆動信号を出力し、前記第1操舵操作量信号出力部は、前記第1操舵量信号を操舵機構制御装置に出力可能であり、前記入力機構第2マイクロプロセッサは、第2反力アクチュエータ制御部を含み、前記第2反力アクチュエータ制御部は、前記反力アクチュエータを駆動制御する第2反力アクチュエータ駆動信号を出力する、前記操舵入力機構制御装置と、前記操舵機構制御装置であって、操舵機構第1マイクロプロセッサと、操舵機構第2マイクロプロセッサを含み、前記操舵機構第1マイクロプロセッサは、第1操舵アクチュエータ制御部を備え、前記第1操舵アクチュエータ制御部は、前記第1操舵操作量信号または前記第2操舵操作量信号、および前記第1操舵量信号または前記第2操舵量信号に基づき、前記操舵アクチュエータを駆動制御する第1操舵アクチュエータ駆動信号を出力し、前記操舵機構第2マイクロプロセッサは、第2操舵アクチュエータ制

御部を備え、前記第2操舵アクチュエータ制御部は、前記第1操舵操作量信号または前記第2操舵操作量信号、および前記第1操舵量信号または前記第2操舵量信号に基づき、前記操舵アクチュエータを駆動制御する第2操舵アクチュエータ駆動信号を出力する、前記操舵機構制御装置と、第1通信回路であって、前記操舵入力機構と前記操舵機構制御装置の間に設けられ、前記第1操舵操作量信号出力部から出力された前記第1操舵操作量信号を前記操舵機構制御装置に出力する、前記第1通信回路と、第2通信回路であって、前記操舵入力機構と前記操舵機構制御装置の間に設けられ、前記入力機構第1マイクロプロセッサを介さずに、前記第2操舵操作量信号を前記操舵機構制御装置に出力する、前記第2通信回路と、を有する。

[0028] 好ましくは、上記態様において、さらに第3通信回路を含み、前記入力機構第2マイクロプロセッサは、第2操舵操作量信号出力部を含み、前記第3通信回路は、前記操舵入力機構と前記操舵機構制御装置の間に設けられ、前記第2操舵操作量信号出力部から出力された前記第2操舵操作量信号を前記操舵機構制御装置に出力する。

別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記操舵入力機構は、ステアリングホイールであって、前記第1操舵操作量センサは、前記ステアリングホイールの回転量を検出する第1舵角センサであって、前記第2操舵操作量センサは、前記ステアリングホイールの回転量を検出する第2舵角センサである。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記反力アクチュエータは、第1電動モータであって、前記第1電動モータは、第1ロータと、第1ステータと、第1モータ回転角センサを含み、前記第1モータ回転角センサは、前記第1ロータの回転位置を検出可能であり、前記操舵入力機構制御装置は、前記第1モータ回転角センサの出力信号に基づき、前記ステアリングホイールの回転量に関する信号を生成する。

[0029] さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記操舵アクチュエータは、第2電動モータであって、前記第2電動モータは、第2ロ

ータと、第2ステータと、第2モータ回転角センサを含み、前記第2モータ回転角センサは、前記第2ロータの回転位置を検出可能であり、前記操舵機構制御装置は、前記第2モータ回転角センサの出力信号に基づき、前記操舵輪の操舵角に関する信号を生成する。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記第2操舵操作量センサは、前記操舵機構制御装置から電力の供給を受ける。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記操舵機構制御装置は、前記第2操舵操作量センサに対し、前記第2操舵操作量信号の出力の開始を指示する第2操舵操作量信号出力指示信号を出力し、前記第2操舵操作量センサは、前記第2操舵操作量信号出力指示信号を受信したとき、前記操舵機構制御装置に対し、前記第2操舵操作量信号を出力する。

[0030] さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記操舵機構制御装置は、さらに操舵機構第3マイクロプロセッサを備え、前記操舵機構第3マイクロプロセッサは、第3操舵アクチュエータ制御部を備え、前記第3操舵アクチュエータ制御部は、前記第1操舵操作量信号または前記第2操舵操作量信号、および前記第1操舵量信号または前記第2操舵量信号に基づき、前記操舵アクチュエータを駆動制御する第3操舵アクチュエータ駆動信号を出力する。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記操舵機構制御装置は、信号比較部を備え、前記信号比較部は、前記第1通信回路を介して前記操舵入力機構から前記操舵機構制御装置に送信された前記第1操舵操作量信号と、前記第2通信回路を介して前記操舵入力機構から前記操舵機構制御装置に送信された前記第2操舵操作量信号と、を比較することにより、前記第1操舵操作量信号または前記第2操舵操作量信号の異常の有無を判断する。

[0031] なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるも

のに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0032] 本願は、2018年11月6日付願の日本国特許出願第2018-208734号に基づく優先権を主張する。2018年11月6日付願の日本国特許出願第2018-208734号の明細書、特許請求の範囲、図面、および要約書を含む全開示内容は、参照により本願に全体として組み込まれる。

符号の説明

[0033] 1 ステアリング装置2 操舵入力機構3 操舵機構4 操舵入力機構制御装置5 操舵機構制御装置6 ステアリングホイール（操舵操作入力部材）7 第1舵角センサ（第1操舵操作量センサ）8 第2舵角センサ（第2操舵操作量センサ）9 第1電動モータ（反力アクチュエータ）9a 第1ロータ9b 第1ステータ9c 第1モータ回転角センサ10 ラックバー（操舵部材）11 第1ラック位置センサ（第1操舵量センサ）12 第2ラック位置センサ（第2操舵量センサ）13 第2電動モータ（操舵アクチュエータ）13a 第2ロータ13b 第2ステータ13c 第2モータ回転角センサ14 前輪（操舵輪）17 通信線（第2通信回路）19 第1CAN通信線（第1通信回路）20 第2CAN通信線（第3通信回路）29 第1マイクロプロセッサ（入力機構第1マイクロプロセッサ）29a 第1反力アクチュエータ制御部29b 第1操舵操作量信号出力部31 第2マイクロプロセッサ（入力機構第2マイクロプロセッサ）31a 第2反力アクチュエータ制御部39 第1マイクロプロセッサ（操舵機構第1マイクロプロセッサ）39a 第2操舵アクチュエータ制御部39b 第2操舵操作量信号出力部41 第2マイクロプロセッサ（操舵機構第2マイクロプロセッサ）41a 第2操舵アクチュエータ制御部46 第3マイクロプロセッサ（操舵機構第3マイクロプロセッサ）46a 第3操舵アクチュエータ制御部47 信号比較部

請求の範囲

[請求項1]

ステアリング装置であって、

操舵入力機構であって、操舵操作入力部材と、第1操舵操作量センサと第2操舵操作量センサと、反力アクチュエータを含み、

前記操舵操作入力部材は、運転者の操舵操作に応じた運動が可能であり、

前記第1操舵操作量センサは、前記操舵操作入力部材の運動量に関する信号である第1操舵操作量信号を出力可能であり、

前記第2操舵操作量センサは、前記操舵操作入力部材の運動量に関する信号である第2操舵操作量信号を出力可能であり、

前記反力アクチュエータは、前記操舵操作入力部材に対し、前記運転者の操舵操作に対する操舵負荷を増大させる力を発生可能である、

前記操舵入力機構と、

操舵機構であって、操舵部材と、第1操舵量センサと、第2操舵量センサと、操舵アクチュエータを含み、

前記第1操舵量センサは、前記操舵輪の操舵角に関する信号である第1操舵量信号を出力可能であり、

前記第2操舵量センサは、前記操舵輪の操舵角に関する信号である第2操舵量信号を出力可能であり、

前記操舵アクチュエータは、操舵アクチュエータ駆動信号に基づき、前記操舵部材を介して操舵輪を操舵させる力を発生可能である、

前記操舵機構と、

操舵入力機構制御装置であって、入力機構第1マイクロプロセッサと、入力機構第2マイクロプロセッサを含み、

前記入力機構第1マイクロプロセッサは、第1反力アクチュエータ制御部と、第1操舵操作量信号出力部を含み、

前記第1反力アクチュエータ制御部は、前記反力アクチュエータを駆動制御する第1反力アクチュエータ駆動信号を出力し、

前記第 1 操舵操作量信号出力部は、前記第 1 操舵量信号を操舵機構制御装置に出力可能であり、

前記入力機構第 2 マイクロプロセッサは、第 2 反力アクチュエータ制御部を含み、

前記第 2 反力アクチュエータ制御部は、前記反力アクチュエータを駆動制御する第 2 反力アクチュエータ駆動信号を出力する、

前記操舵入力機構制御装置と、

前記操舵機構制御装置であって、操舵機構第 1 マイクロプロセッサと、操舵機構第 2 マイクロプロセッサを含み、

前記操舵機構第 1 マイクロプロセッサは、第 1 操舵アクチュエータ制御部を備え、

前記第 1 操舵アクチュエータ制御部は、前記第 1 操舵操作量信号または前記第 2 操舵操作量信号、および前記第 1 操舵量信号または前記第 2 操舵量信号に基づき、前記操舵アクチュエータを駆動制御する第 1 操舵アクチュエータ駆動信号を出力し、

前記操舵機構第 2 マイクロプロセッサは、第 2 操舵アクチュエータ制御部を備え、

前記第 2 操舵アクチュエータ制御部は、前記第 1 操舵操作量信号または前記第 2 操舵操作量信号、および前記第 1 操舵量信号または前記第 2 操舵量信号に基づき、前記操舵アクチュエータを駆動制御する第 2 操舵アクチュエータ駆動信号を出力する、

前記操舵機構制御装置と、

第 1 通信回路であって、前記操舵入力機構と前記操舵機構制御装置の間に設けられ、前記第 1 操舵操作量信号出力部から出力された前記第 1 操舵操作量信号を前記操舵機構制御装置に出力する、

前記第 1 通信回路と、

第 2 通信回路であって、前記操舵入力機構と前記操舵機構制御装置の間に設けられ、前記入力機構第 1 マイクロプロセッサを介さずに、

前記第2操舵操作量信号を前記操舵機構制御装置に出力する、

前記第2通信回路と、

を有するステアリング装置。

[請求項2]

請求項1に記載のステアリング装置であって、

さらに第3通信回路を含み、

前記入力機構第2マイクロプロセッサは、第2操舵操作量信号出力部を含み、

前記第3通信回路は、前記操舵入力機構と前記操舵機構制御装置の間に設けられ、前記第2操舵操作量信号出力部から出力された前記第2操舵操作量信号を前記操舵機構制御装置に出力するステアリング装置。

[請求項3]

請求項1に記載のステアリング装置であって、

前記操舵入力機構は、ステアリングホイールであって、

前記第1操舵操作量センサは、前記ステアリングホイールの回転量を検出する第1舵角センサであって、

前記第2操舵操作量センサは、前記ステアリングホイールの回転量を検出する第2舵角センサであるステアリング装置。

[請求項4]

請求項3に記載のステアリング装置であって、

前記反力アクチュエータは、第1電動モータであって、

前記第1電動モータは、第1ロータと、第1ステータと、第1モータ回転角センサを含み、

前記第1モータ回転角センサは、前記第1ロータの回転位置を検出可能であり、

前記操舵入力機構制御装置は、前記第1モータ回転角センサの出力信号に基づき、前記ステアリングホイールの回転量に関する信号を生成するステアリング装置。

[請求項5]

請求項3に記載のステアリング装置であって、

前記操舵アクチュエータは、第2電動モータであって、

前記第2電動モータは、第2ロータと、第2ステータと、第2モータ回転角センサを含み、

前記第2モータ回転角センサは、前記第2ロータの回転位置を検出可能であり、

前記操舵機構制御装置は、前記第2モータ回転角センサの出力信号に基づき、前記操舵輪の操舵角に関する信号を生成するステアリング装置。

[請求項6] 請求項1に記載のステアリング装置であって、

前記第2操舵操作量センサは、前記操舵機構制御装置から電力の供給を受けるステアリング装置。

[請求項7] 請求項1に記載のステアリング装置であって、

前記操舵機構制御装置は、前記第2操舵操作量センサに対し、前記第2操舵操作量信号の出力の開始を指示する第2操舵操作量信号出力指示信号を出力し、

前記第2操舵操作量センサは、前記第2操舵操作量信号出力指示信号を受信したとき、前記操舵機構制御装置に対し、前記第2操舵操作量信号を出力するステアリング装置。

[請求項8] 請求項1に記載のステアリング装置であって、

前記操舵機構制御装置は、さらに操舵機構第3マイクロプロセッサを備え、

前記操舵機構第3マイクロプロセッサは、第3操舵アクチュエータ制御部を備え、

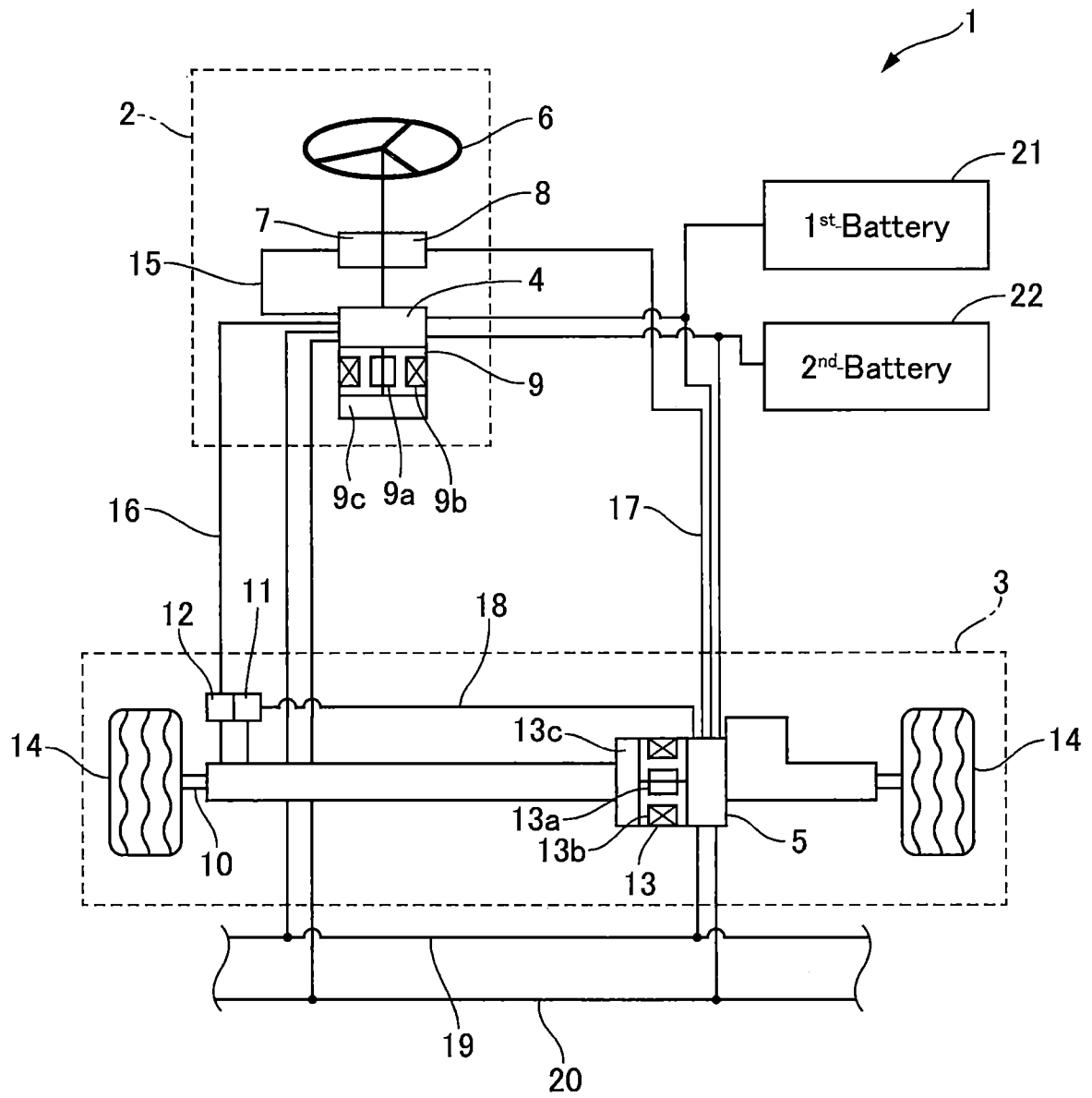
前記第3操舵アクチュエータ制御部は、前記第1操舵操作量信号または前記第2操舵操作量信号、および前記第1操舵量信号または前記第2操舵量信号に基づき、前記操舵アクチュエータを駆動制御する第3操舵アクチュエータ駆動信号を出力するステアリング装置。

[請求項9] 請求項1に記載のステアリング装置であって、

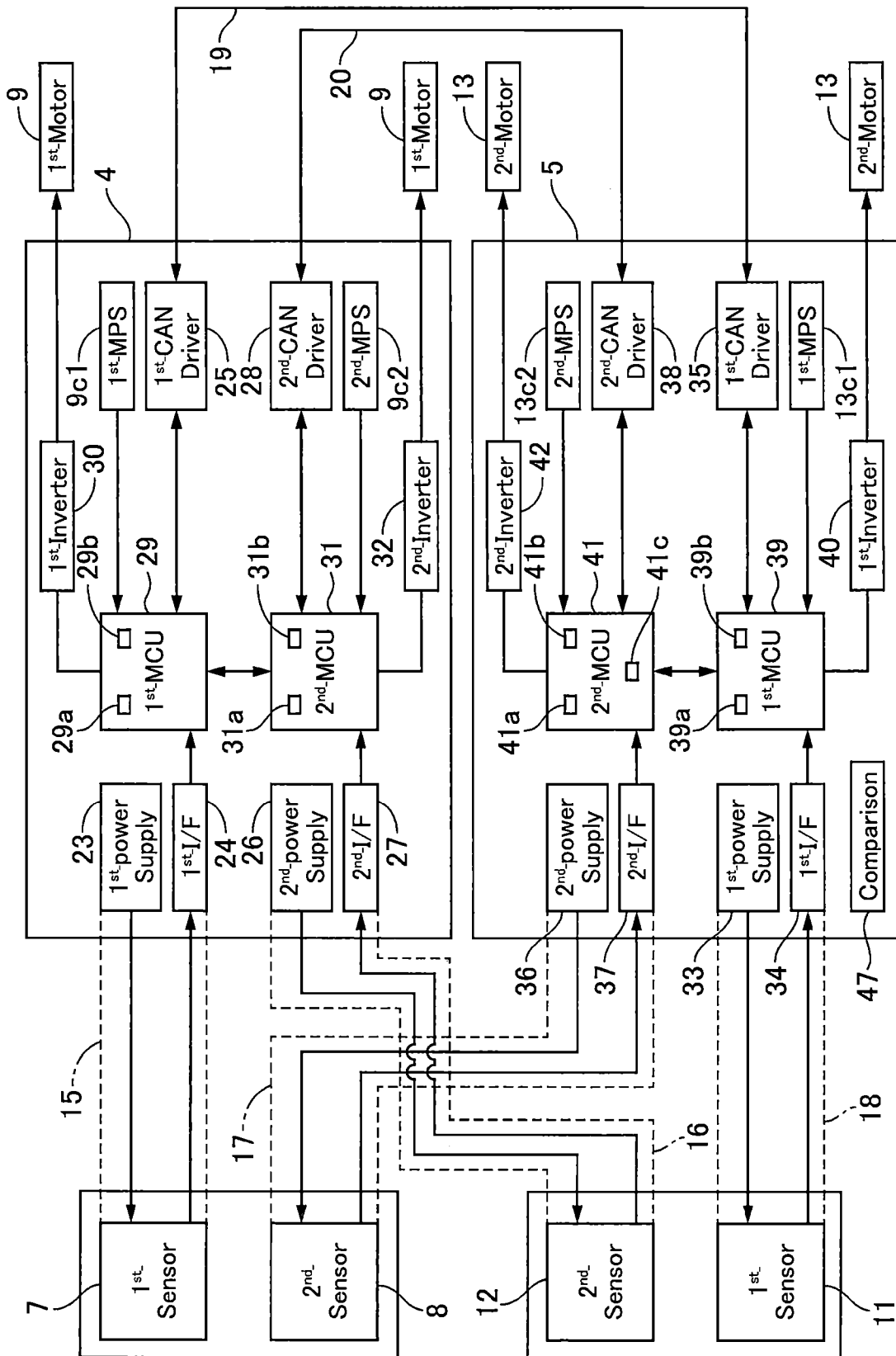
前記操舵機構制御装置は、信号比較部を備え、

前記信号比較部は、前記第 1 通信回路を介して前記操舵入力機構から前記操舵機構制御装置に送信された前記第 1 操舵操作量信号と、前記第 2 通信回路を介して前記操舵入力機構から前記操舵機構制御装置に送信された前記第 2 操舵操作量信号と、を比較することにより、前記第 1 操舵操作量信号または前記第 2 操舵操作量信号の異常の有無を判断するステアリング装置。

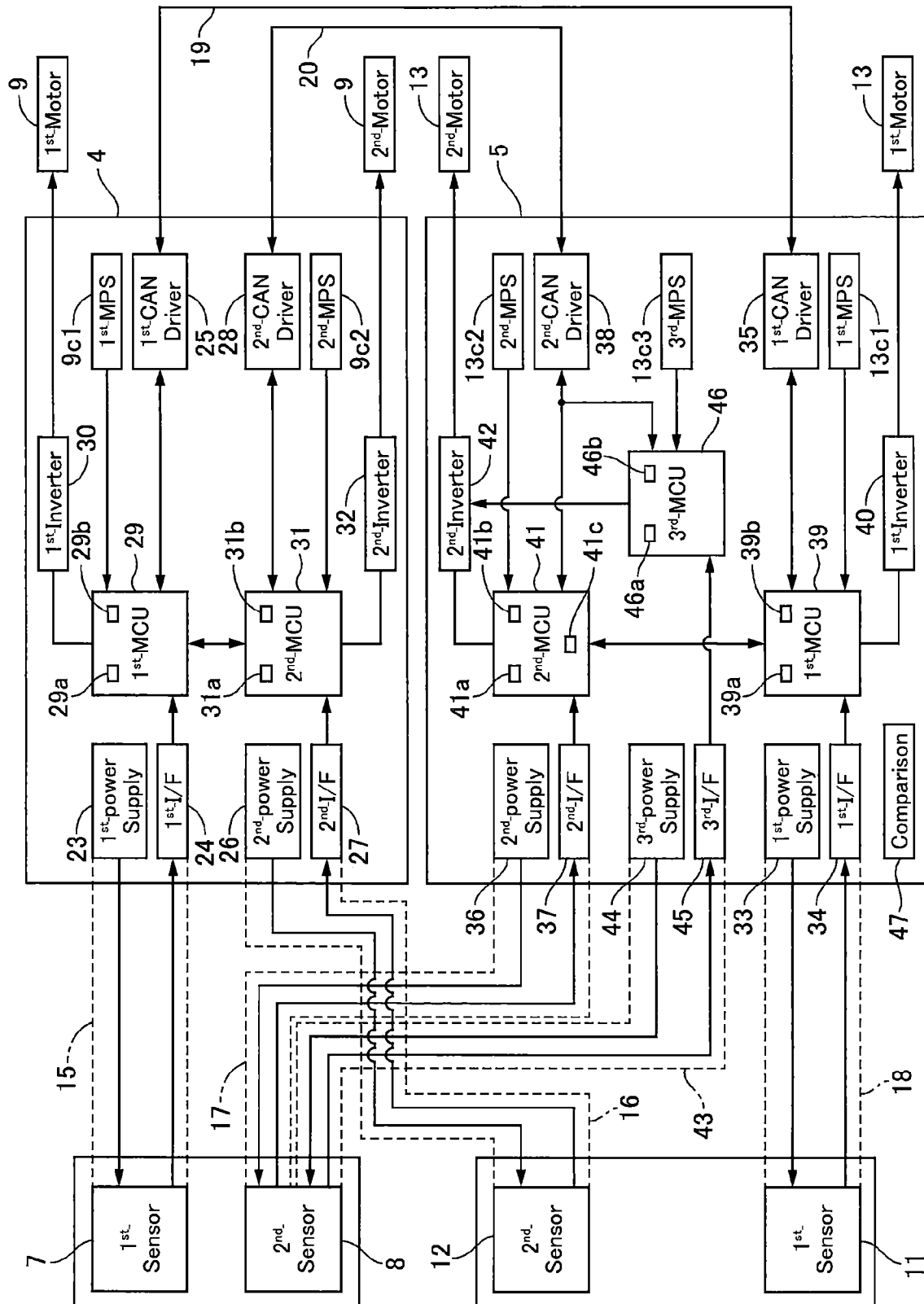
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/042287

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
Y	JP 2013-28312 A (NTN CORPORATION) 07 February 2013, paragraphs [0005]-[0051] & US 2014/0172236 A1, paragraphs [0010]-[0094] & EP 2738067 A1 & CN 103732478 A	1-9
Y	JP 2017-13542 A (NTN CORPORATION) 19 January 2017, paragraphs [0018]-[0044] (Family: none)	1-9
Y	JP 2004-10024 A (TOYODA MACHINE WORKS LTD.) 15 January 2004, paragraphs [0045]-[0122] & US 2005/0159866 A1, paragraphs [0045]-[0090] & WO 2003/106244 A1 & EP 1512609 A1	1-9

☐ 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
10.12.2019

Date of mailing of the international search report
24.12.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

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

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

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2013-28312 A (NTN株式会社) 2013.02.07, 段落 0005-0051 & US 2014/0172236 A1, [0010]-[0094] & EP 2738067 A1 & CN 103732478 A	1-9
Y	JP 2017-13542 A (NTN株式会社) 2017.01.19, 段落 0018-0044 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 2004-10024 A (豊田工機株式会社) 2004.01.15, 段落 0045-0122 & US 2005/0159866 A1, [0045]-[0090] & WO 2003/106244 A1 & EP 1512609 A1	1-9

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

10.12.2019

国際調査報告の発送日

24.12.2019

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）

鈴木 敏史

3Q

9431

電話番号 03-3581-1101 内線 3381