

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第4区分
 【発行日】平成30年11月22日(2018.11.22)

【公開番号】特開2018-130007(P2018-130007A)
 【公開日】平成30年8月16日(2018.8.16)
 【年通号数】公開・登録公報2018-031
 【出願番号】特願2017-209905(P2017-209905)
 【国際特許分類】

H 0 2 P 25/22 (2006.01)
 B 6 2 D 5/04 (2006.01)
 B 6 2 D 6/00 (2006.01)
 B 6 0 R 16/02 (2006.01)
 B 6 2 D 119/00 (2006.01)
 B 6 2 D 137/00 (2006.01)

【 F I 】

H 0 2 P 25/22
 B 6 2 D 5/04
 B 6 2 D 6/00
 B 6 0 R 16/02 6 6 0 H
 B 6 2 D 119:00
 B 6 2 D 137:00

【手続補正書】
 【提出日】平成30年10月11日(2018.10.11)

【手続補正1】
 【補正対象書類名】特許請求の範囲
 【補正対象項目名】全文
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の巻線組(81、82)を備える回転電機(80)の駆動を制御する回転電機制御装置であって、

複数の駆動回路(120、220)と、

対応して設けられる前記駆動回路に制御信号を出力する信号出力部(165、265)を有し、相互に通信可能である複数の制御部(131~136、231~236)と、を備え、

前記制御部には、全ての前記制御部における前記制御信号の生成に係る指令値を演算し、他の前記制御部に前記指令値を送信する1つのマスター制御部(131~136)、および、前記マスター制御部から送信される前記指令値に基づく前記制御信号を出力する少なくとも1つのスレーブ制御部(231~236)が含まれ、

前記マスター制御部から前記スレーブ制御部に送信される前記指令値は、トルク指令値、電流指令値、電圧指令値、または、前記制御信号である回転電機制御装置。

【請求項2】

前記マスター制御部(131)は、前記指令値として前記電流指令値を前記スレーブ制御部(231)に送信し、

前記マスター制御部および前記スレーブ制御部は、同一の前記電流指令値を用いて電流フィードバック制御を行う請求項1に記載の回転電機制御装置。

【請求項3】

前記マスター制御部（132）は、前記指令値として、トルクセンサから取得されるトルク信号および車速に基づいて演算された前記トルク指令値を前記スレーブ制御部（232）に送信する請求項1に記載の回転電機制御装置。

【請求項4】

前記マスター制御部、ならびに、前記マスター制御部に対応して設けられる前記駆動回路および前記巻線組の組み合わせをマスター系統、

前記スレーブ制御部、ならびに、前記スレーブ制御部に対応して設けられる前記駆動回路および前記巻線組の組み合わせをスレーブ系統とすると、

前記マスター制御部は、前記マスター系統の電流検出値であるマスター電流検出値を前記スレーブ制御部に送信し、

前記スレーブ制御部は、前記スレーブ系統の電流検出値であるスレーブ電流検出値を前記マスター制御部に送信し、

前記マスター制御部および前記スレーブ制御部は、それぞれにおいて、前記マスター系統および前記スレーブ系統の電流和が電流和指令値となり、電流差が電流差指令値となるように制御する請求項2または3に記載の回転電機制御装置。

【請求項5】

前記マスター制御部、ならびに、前記マスター制御部に対応して設けられる前記駆動回路および前記巻線組の組み合わせをマスター系統、

前記スレーブ制御部、ならびに、前記スレーブ制御部に対応して設けられる前記駆動回路および前記巻線組の組み合わせをスレーブ系統とすると、

前記マスター制御部（133、134）は、前記マスター系統に係る電圧指令値、および、前記スレーブ系統に係る電圧指令値であるスレーブ電圧指令値を演算し、当該スレーブ電圧指令値を前記指令値として前記スレーブ制御部（233、234）に送信する請求項1に記載の回転電機制御装置。

【請求項6】

前記マスター制御部、ならびに、前記マスター制御部に対応して設けられる前記駆動回路および前記巻線組の組み合わせをマスター系統、

前記スレーブ制御部、ならびに、前記スレーブ制御部に対応して設けられる前記駆動回路および前記巻線組の組み合わせをスレーブ系統とすると、

前記マスター制御部（135）は、前記マスター系統に係る前記制御信号、および、前記スレーブ系統に係る前記制御信号であるスレーブ制御信号を演算し、当該スレーブ制御信号を前記指令値として前記スレーブ制御部（235）に送信する請求項1に記載の回転電機制御装置。

【請求項7】

前記スレーブ制御部は、前記スレーブ系統の電流検出値であるスレーブ電流検出値を前記マスター制御部に送信し、

前記マスター制御部は、前記マスター系統の電流検出値であるマスター電流検出値、および、前記スレーブ電流検出値に基づき、前記マスター系統および前記スレーブ系統の電流和が電流和指令値となり、電流差が電流差指令値となるように、前記マスター系統および前記スレーブ系統の電圧指令値を演算する請求項5または6に記載の回転電機制御装置。

【請求項8】

前記制御部は、電流検出値の演算後であって、電流フィードバック制御が開始するまでの期間に、前記電流フィードバック制御に必要な情報の送受信を行う請求項1～7のいずれか一項に記載の回転電機制御装置。

【請求項9】

前記制御部は、前記制御信号の演算に必要な情報のうち、他の前記制御部から取得するものは、前回の制御周期における値を用いる請求項1～7のいずれか一項に記載の回転電機制御装置。

【請求項10】

前記制御部（136、236）は、自系統の異常および通信異常を監視する異常監視部（190、290）を備える請求項1～9のいずれか一項に記載の回転電機制御装置。

【請求項11】

前記制御部は、自系統の異常に係る自系統異常情報および他系統の異常に係る他系統異常情報を共有する請求項10に記載の回転電機制御装置。

【請求項12】

前記制御部は、前記自系統異常情報および前記他系統異常情報に基づき、前記マスター制御部と前記スレーブ制御部とを協調させて駆動する通常制御モードと、片系統駆動制御モードおよび独立駆動制御モードを含む異常時制御モードとを切り替え可能であって、

前記スレーブ制御部は、自系統に係る前記制御信号の生成に用いられるスレーブ指令値を演算可能であって、

前記片系統駆動制御モードでは、一部の系統の駆動を停止し、残りの系統を用いて前記回転電機の制御を継続し、

前記独立駆動制御モードは、前記マスター制御部と前記スレーブ制御部とを協調させず、系統毎に独立して前記回転電機の制御を継続する請求項11に記載の回転電機制御装置。

【請求項13】

前記通常制御モードにおいて複数系統の電流和および電流差を制御している場合、

前記制御部は、前記独立駆動制御モードおよび片系統駆動モードにおいて、他の前記制御部から取得される電流検出値を0に設定するとともに、電流差の制御を停止する請求項12に記載の回転電機制御装置。

【請求項14】

前記異常監視部は、異常が検出されてから所定の異常継続条件を満たした場合、異常を確定し、前記通常制御モードから前記異常時制御モードに切り替える請求項12または13に記載の回転電機制御装置。

【請求項15】

前記制御部は、

異常が検出されていないときに他の前記制御部から通信にて取得される値をホールド値として保持しておく、

異常が検出されてから確定されるまでの間、前記ホールド値を用いて前記制御信号を生成する請求項14に記載の回転電機制御装置。

【請求項16】

前記制御部は、異常が検出されてから確定されるまでの間、他の前記制御部から取得される値を用いず、前記独立駆動制御モードとする請求項14に記載の回転電機制御装置。

【請求項17】

前記制御部は、異常が検出されてから所定期間内に異常が確定されなかった場合、前記通常制御モードに復帰する請求項14～16のいずれか一項に記載の回転電機制御装置。

【請求項18】

前記制御部は、前記他系統異常情報を利用不能である制御部間通信異常が生じている場合、前記独立駆動制御モードに切り替える請求項12～17のいずれか一項に記載の回転電機制御装置。

【請求項19】

1つの前記制御部から他の前記制御部に送信される信号には、ランカウンタ信号が含まれ、

前記異常監視部は、前記ランカウンタ信号が更新されていない場合、前記制御部間通信異常として通信途絶が生じていると判定する請求項18に記載の回転電機制御装置。

【請求項20】

1つの前記制御部から他の前記制御部に送信される出力信号には、誤り検出信号が含まれ、

前記異常監視部は、前記出力信号に含まれる前記誤り検出信号に基づく値と、前記出力

信号に基づく誤り検出演算にて自身で演算した値とに基づき、前記制御部間通信異常である通信整合性異常を監視する請求項 18 または 19 に記載の回転電機制御装置。

【請求項 21】

前記制御部は、

自系統にて、電源（191、291）から前記駆動回路を經由して前記巻線組に至る駆動系の異常、トルクセンサ（94）、電流センサ（125、225）または回転角センサ（126、226）の異常、もしくは、前記制御部の異常である制御不能異常が生じた場合、前記制御不能異常が生じた旨の情報を他系統の前記制御部に送信するとともに、自系統の駆動を停止し、

前記他系統異常情報に前記制御不能異常が生じた旨の情報が含まれる場合、前記片系統駆動制御モードに切り替える請求項 12 ~ 20 のいずれか一項に記載の回転電機制御装置。

【請求項 22】

前記制御部は、前記マスター制御部にて演算される前記指令値と、前記スレーブ制御部にて演算される前記指令値とが乖離した場合、前記独立駆動制御モードに切り替える請求項 12 ~ 21 のいずれか一項に記載の回転電機制御装置。

【請求項 23】

前記制御部は、前記独立駆動制御モードまたは前記片系統駆動制御モード中に異常が解消された場合、前記通常制御モードに復帰する請求項 12 ~ 22 のいずれか一項に記載の回転電機制御装置。

【請求項 24】

前記制御部は、異常である信号を用いず、代わりとなる代替情報を用いた代替制御を行う請求項 10 ~ 23 のいずれか一項に記載の回転電機制御装置。

【請求項 25】

前記制御部は、間接的に前記回転電機の駆動に影響を与える異常が生じた場合、前記代替制御を行う請求項 24 に記載の回転電機制御装置。

【請求項 26】

複数の巻線組（81、82）を備える回転電機（80）の駆動を制御する回転電機制御装置であって、

複数の駆動回路（120、220）と、

対応して設けられる前記駆動回路に制御信号を出力する信号出力部（165、265）を有し、相互に通信可能である複数の制御部（131 ~ 136、231 ~ 236）と、を備え、

前記制御部には、1つのマスター制御部（131 ~ 136）、および、少なくとも1つのスレーブ制御部（231 ~ 236）が含まれ、

前記制御部は、

前記マスター制御部が前記制御信号の生成に係る指令値を演算し、当該指令値に基づく前記制御信号を出力するとともに、前記スレーブ制御部が前記マスター制御部にて演算された前記指令値に基づく前記制御信号を出力する協調駆動モードと、

前記マスター制御部が自系統の前記制御信号の生成に係る指令値を演算し、その演算した指令値に基づく前記制御信号を出力するとともに、前記スレーブ制御部が自系統の前記制御信号の生成に係る指令値を演算し、その演算した指令値に基づく前記制御信号を出力する独立駆動モードと、

前記マスター制御部および前記スレーブ制御部のうちの一部が前記制御信号の出力を停止し、他の前記制御部が自系統の前記制御信号の生成に係る指令値を演算し、その指令値に基づく前記制御信号を出力する片系統駆動モードと、

を切り替える回転電機制御装置。

【請求項 27】

請求項 1 ~ 26 のいずれか一項に記載の回転電機制御装置（10）と、

運転者による操舵部材（91）の操舵を補助するアシストトルクを出力する前記回転電

機と、

前記回転電機の駆動力を駆動対象（ 9 2 ）に伝達する動力伝達部（ 8 9 ）と、
を備える電動パワーステアリング装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 0 6】

本発明の第 1 態様では、回転電機制御装置は、複数の巻線組（ 8 1、 8 2 ）を備える回転電機（ 8 0 ）の駆動を制御するものであって、複数の駆動回路（ 1 2 0、 2 2 0 ）と、複数の制御部（ 1 3 1 ~ 1 3 6、 2 3 1 ~ 2 3 6 ）を備える。制御部は、対応して設けられる駆動回路に制御信号を出力する信号出力部（ 1 6 5、 2 6 5 ）を有し、相互に通信可能である。制御部には、全ての制御部における制御信号の生成に係る指令値を演算し、他の制御部に指令値を送信する 1 つのマスター制御部（ 1 3 1 ~ 1 3 6 ）、および、マスター制御部から送信される指令値に基づく制御信号を出力する少なくとも 1 つのスレーブ制御部（ 2 3 1 ~ 2 3 6 ）が含まれる。マスター制御部からスレーブ制御部に送信される指令値は、トルク指令値、電流指令値、電圧指令値、または、制御信号である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 0 8】

本発明の第 2 態様では、回転電機制御装置は、複数の巻線組（ 8 1、 8 2 ）を備える回転電機（ 8 0 ）の駆動を制御するものであって、複数の駆動回路（ 1 2 0、 2 2 0 ）と、複数の制御部（ 1 3 1 ~ 1 3 6、 2 3 1 ~ 2 3 6 ）と、を備える。制御部は、対応して設けられる駆動回路に制御信号を出力する信号出力部（ 1 6 5、 2 6 5 ）を有し、相互に通信可能である。制御部には、1 つのマスター制御部（ 1 3 1 ~ 1 3 6 ）、および、少なくとも 1 つのスレーブ制御部（ 2 3 1 ~ 2 3 6 ）が含まれる。制御部は、協調駆動モードと、独立駆動モードと、片系統駆動モードと、を切り替える。協調駆動モードは、マスター制御部が制御信号の生成に係る指令値を演算し、当該指令値に基づく制御信号を出力するとともに、スレーブ制御部がマスター制御部にて演算された指令値に基づく制御信号を出力する。独立駆動モードは、マスター制御部が自系統の制御信号の生成に係る指令値を演算し、その演算した指令値に基づく制御信号を出力するとともに、スレーブ制御部が自系統の制御信号の生成に係る指令値を演算し、その演算した指令値に基づく制御信号を出力する。片系統駆動モードは、マスター制御部およびスレーブ制御部のうちの一部が制御信号の出力を停止し、他の制御部が自系統の制御信号の生成に係る指令値を演算し、その指令値に基づく制御信号を出力する。