

【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】令和1年6月6日(2019.6.6)

【公開番号】特開2018-121495(P2018-121495A)

【公開日】平成30年8月2日(2018.8.2)

【年通号数】公開・登録公報2018-029

【出願番号】特願2017-13093(P2017-13093)

【国際特許分類】

H 02 P 9/30 (2006.01)

【F I】

H 02 P 9/30 E

【手続補正書】

【提出日】平成31年4月23日(2019.4.23)

【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】

電機子巻線(25)及び界磁巻線(26)を有する回転電機(21)と、複数のスイッチング素子(51～54)を有し当該スイッチング素子のオンオフに応じて前記界磁巻線を通電させる界磁回路(23)とを備える回転電機ユニット(16)に適用される回転電機制御装置(24)であって、

前記界磁回路は、前記複数のスイッチング素子として、電源部(11, 12)とグランドとの間に直列接続された第1スイッチング素子(51)と第2スイッチング素子(52)とを有しており、それら各スイッチング素子のうちグランド側の前記第2スイッチング素子の両端に接続され当該第2スイッチング素子と並列となる並列経路部に前記界磁巻線が設けられるとともに、前記複数のスイッチング素子としてさらに、前記第1スイッチング素子に並列に設けられる第3スイッチング素子(53)と、前記第2スイッチング素子に並列に設けられる第4スイッチング素子(54)とを有しており、これら第1～第4スイッチング素子がHブリッジ状に接続されて設けられており、

前記第3スイッチング素子を常時オフ、前記第4スイッチング素子を常時オンとする状態で、前記第1スイッチング素子及び前記第2スイッチング素子を、デューティ信号により交互にオンオフして前記界磁巻線の通電電流を制御するものであり、

前記界磁回路に流れる通電電流についてその電流検出値を取得する取得部と、

前記デューティ信号と前記電流検出値とに基づいて、前記界磁回路の異常診断を実施する異常診断部と、

前記異常診断部により異常発生の旨が診断された場合に、所定のフェイルセーフ処理を実施するフェイルセーフ処理部と、

を備え、

前記異常診断部は、前記デューティ信号のデューティ比が大きくなる際に前記電流検出値がゼロのままであるか否か又は前記電流検出値が減少変化するか否かを判定することにより、前記異常診断を実施し、

前記フェイルセーフ処理部は、前記異常診断部により、前記デューティ信号のデューティ比が大きくなる際に前記電流検出値がゼロのままである又は前記電流検出値が減少変化すると判定された場合に、前記フェイルセーフ処理として、前記第1スイッチング素子を常時オフ、前記第2スイッチング素子を常時オンとする状態で、前記デューティ信号によ

り、前記第3スイッチング素子及び前記第4スイッチング素子を交互にオンオフさせて前記界磁巻線の逆励磁を行わせる回転電機制御装置。

【請求項2】

電機子巻線(25)及び界磁巻線(26)を有する回転電機(21)と、複数のスイッチング素子(51～54)を有し当該スイッチング素子のオンオフに応じて前記界磁巻線を通電させる界磁回路(23)とを備える回転電機ユニット(16)に適用される回転電機制御装置(24)であって、

前記界磁回路は、前記複数のスイッチング素子として、電源部(11, 12)とグランドとの間に直列接続された第1スイッチング素子(51)と第2スイッチング素子(52)とを有しており、それら各スイッチング素子のうちグランド側の前記第2スイッチング素子の両端に接続され当該第2スイッチング素子と並列となる並列経路部に前記界磁巻線が設けられ、前記第2スイッチング素子には、グランド側から電源部側への電流の流れを許容する向きでダイオード(Di)が並列に接続されており、前記各スイッチング素子が相反する期間でオンされるようにデューティ信号によりそれぞれオンオフ制御されるものであり、

前記界磁回路において、前記第2スイッチング素子の両端の電気経路のうちグランド側の電気経路には、前記第1スイッチング素子がオフ、前記第2スイッチング素子がオンとなる状態で流れる還流電流を検出する還流電流検出部(56)が設けられており、

前記界磁回路に流れる通電電流についてその電流検出値を取得する取得部と、

前記デューティ信号と前記電流検出値とに基づいて、前記界磁回路の異常診断を実施する異常診断部と、

前記異常診断部により異常発生の旨が診断された場合に、所定のフェイルセーフ処理を実施するフェイルセーフ処理部と、

を備え、

前記取得部は、前記還流電流検出部により検出された還流電流検出値を取得し、

前記異常診断部は、前記デューティ信号により前記第1スイッチング素子がオン、前記第2スイッチング素子がオフとなる状態下で、前記第2スイッチング素子を通じてグランド側から電源部側への向きの前記還流電流検出値が所定以上であるか否かを判定することにより、前記異常診断を実施する回転電機制御装置。

【請求項3】

前記界磁回路は、前記複数のスイッチング素子として、前記第1スイッチング素子及び前記第2スイッチング素子に加え、前記第1スイッチング素子に並列に設けられる第3スイッチング素子(53)と、前記第2スイッチング素子に並列に設けられる第4スイッチング素子(54)とを有しており、これら各スイッチング素子がHブリッジ状に接続されて設けられており、

前記第3スイッチング素子を常時オフ、前記第4スイッチング素子を常時オンとする状態で、前記デューティ信号により、前記第1スイッチング素子及び前記第2スイッチング素子を交互にオンオフすることにより前記界磁巻線の通電電流を制御する回転電機制御装置であって、

前記フェイルセーフ処理部は、前記異常診断部により、前記デューティ信号により前記第1スイッチング素子がオン、前記第2スイッチング素子がオフとなる状態下で、前記第2スイッチング素子を通じてグランド側から電源部側への向きの前記還流電流検出値が所定以上であると判定された場合に、前記フェイルセーフ処理として、前記第1スイッチング素子を常時オフ、前記第2スイッチング素子を常時オンとする状態で、前記デューティ信号により、前記第3スイッチング素子及び前記第4スイッチング素子を交互にオンオフさせて前記界磁巻線の逆励磁を行わせる請求項2に記載の回転電機制御装置。

【請求項4】

電機子巻線(25)及び界磁巻線(26)を有する回転電機(21)と、複数のスイッチング素子(51～54)を有し当該スイッチング素子のオンオフに応じて前記界磁巻線を通電させる界磁回路(23)とを備える回転電機ユニット(16)に適用される回転電

機制御装置（24）であって、

前記界磁回路は、前記複数のスイッチング素子として、電源部（11, 12）とグランドとの間に直列接続された第1スイッチング素子（51）と第2スイッチング素子（52）とを有しており、それら各スイッチング素子のうちグランド側の前記第2スイッチング素子の両端に接続され当該第2スイッチング素子と並列となる並列経路部に前記界磁巻線が設けられ、前記各スイッチング素子が相反する期間でオンされるようにデューティ信号によりそれぞれオンオフ制御されるものであり、

前記界磁回路において、前記並列経路部には、前記界磁巻線と前記第2スイッチング素子のグランド側の端部との間に、前記界磁巻線を流れる界磁電流を検出する界磁電流検出部（55）が設けられるとともに、前記第2スイッチング素子の両端の電気経路のうちグランド側の電気経路には、前記第1スイッチング素子がオフ、前記第2スイッチング素子がオンとなる状態で流れる還流電流を検出する還流電流検出部（56）が設けられており

、
前記界磁回路に流れる通電電流についてその電流検出値を取得する取得部と、
前記デューティ信号と前記電流検出値とに基づいて、前記界磁回路の異常診断を実施する異常診断部と、

前記異常診断部により異常発生の旨が診断された場合に、所定のフェイルセーフ処理を実施するフェイルセーフ処理部と、
を備え、

前記取得部は、前記界磁電流検出部により検出された界磁電流検出値を取得するとともに、前記還流電流検出部により検出された還流電流検出値を取得し、

前記異常診断部は、前記デューティ信号のデューティ比が小さくなっても前記界磁電流検出値が減少変化せず、かつ前記第2スイッチング素子を通じてグランド側から電源部側への向きの前記還流電流検出値が所定以下のままであることに基づいて、前記異常診断を実施する回転電機制御装置。

【請求項5】

前記界磁回路は、前記電源部と前記第1スイッチング素子との間に、これら電源部と第1スイッチング素子との間を導通又は遮断する遮断スイッチ（50）を有しており、

前記フェイルセーフ処理部は、前記異常診断部により、前記デューティ信号のデューティ比が小さくなっても前記界磁電流検出値が減少変化せず、かつ前記還流電流検出値がゼロであると判定された場合に、前記フェイルセーフ処理として、前記第1スイッチング素子及び前記第2スイッチング素子を交互にオンオフすることに代えて、前記遮断スイッチ及び前記第2スイッチング素子を交互にオンオフする請求項4に記載の回転電機制御装置。

【請求項6】

電機子巻線（25）及び界磁巻線（26）を有する回転電機（21）と、複数のスイッチング素子（51～54）を有し当該スイッチング素子のオンオフに応じて前記界磁巻線を通電させる界磁回路（23）とを備える回転電機ユニット（16）に適用される回転電機制御装置（24）であって、

前記界磁回路は、前記複数のスイッチング素子として、電源部（11, 12）とグランドとの間に直列接続された第1スイッチング素子（51）と第2スイッチング素子（52）とを有しており、それら各スイッチング素子のうちグランド側の前記第2スイッチング素子の両端に接続され当該第2スイッチング素子と並列となる並列経路部に前記界磁巻線が設けられ、前記各スイッチング素子が相反する期間でオンされるようにデューティ信号によりそれぞれオンオフ制御されるものであり、

前記界磁回路に流れる通電電流についてその電流検出値を取得する取得部と、
前記デューティ信号と前記電流検出値とに基づいて、前記界磁回路の異常診断を実施する異常診断部と、

前記異常診断部により異常発生の旨が診断された場合に、所定のフェイルセーフ処理を実施するフェイルセーフ処理部と、

を備え、

前記異常診断部は、所定時間内における前記電流検出値の変動量が所定以上であるか否かの判定、又は所定時間内における前記デューティ信号のデューティ比の変動量が所定以上であるか否かの判定により、前記異常診断を実施する回転電機制御装置。

【請求項7】

前記フェイルセーフ処理部は、前記異常診断部により、所定時間内における前記電流検出値の変動量が所定以上であると判定された場合、又は所定時間内における前記デューティ比の変動量が所定以上であると判定された場合に、前記フェイルセーフ処理として、前記界磁巻線に流れる通電電流に制限を付加する請求項6に記載の回転電機制御装置。

【請求項8】

電機子巻線(25)及び界磁巻線(26)を有する回転電機(21)と、複数のスイッチング素子(51～54)を有し当該スイッチング素子のオンオフに応じて前記界磁巻線を通電させる界磁回路(23)とを備える回転電機ユニット(16)に適用される回転電機制御装置(24)であって、

前記界磁回路は、前記複数のスイッチング素子として、電源部(11, 12)とグランドとの間に直列接続された第1スイッチング素子(51)と第2スイッチング素子(52)とを有しており、それら各スイッチング素子のうちグランド側の前記第2スイッチング素子の両端に接続され当該第2スイッチング素子と並列となる並列経路部に前記界磁巻線が設けられ、前記各スイッチング素子が相反する期間でオンされるようにデューティ信号によりそれぞれオンオフ制御されるものであり、

前記界磁回路において、前記第2スイッチング素子の両端の電気経路のうちグランド側の電気経路には、前記第1スイッチング素子がオフ、前記第2スイッチング素子がオンとなる状態で流れる還流電流を検出する還流電流検出部(56)が設けられており、

前記界磁回路に流れる通電電流についてその電流検出値を取得する取得部と、

前記デューティ信号と前記電流検出値とに基づいて、前記界磁回路の異常診断を実施する異常診断部と、

前記異常診断部により異常発生の旨が診断された場合に、所定のフェイルセーフ処理を実施するフェイルセーフ処理部と、

を備え、

前記取得部は、前記還流電流検出部により検出された還流電流検出値を取得し、

前記異常診断部は、前記デューティ信号により前記第1スイッチング素子がオン、前記第2スイッチング素子がオフとなる状態下で、前記第2スイッチング素子を通じて電源部側からグランド側への向きの前記還流電流検出値が所定以上であるか否かの判定により、前記異常診断を実施する回転電機制御装置。

【請求項9】

前記界磁回路は、前記複数のスイッチング素子として、前記第1スイッチング素子及び前記第2スイッチング素子に加え、前記第1スイッチング素子に並列に設けられる第3スイッチング素子(53)と、前記第2スイッチング素子に並列に設けられる第4スイッチング素子(54)とを有しており、これら各スイッチング素子がHブリッジ状に接続されて設けられており、

前記第3スイッチング素子を常時オフ、前記第4スイッチング素子を常時オンとする状態で、前記デューティ信号により、前記第1スイッチング素子及び前記第2スイッチング素子を交互にオンオフすることにより前記界磁巻線の通電電流を制御する回転電機制御装置であって、

前記フェイルセーフ処理部は、前記異常診断部により、前記デューティ信号により前記第1スイッチング素子がオン、前記第2スイッチング素子がオフとなる状態下で、前記第2スイッチング素子を通じて電源部側からグランド側への向きの前記還流電流検出値が所定以上であると判定された場合に、前記フェイルセーフ処理として、前記第1スイッチング素子を常時オフ、前記第2スイッチング素子を常時オンとする状態で、前記デューティ信号により、前記第3スイッチング素子及び前記第4スイッチング素子を交互にオンオフ

させて前記界磁巻線の逆励磁を行わせる請求項8に記載の回転電機制御装置。

【請求項 1 0】

前記界磁回路は、前記電源部と前記第1スイッチング素子との間に、これら電源部と第1スイッチング素子との間を導通又は遮断する遮断スイッチ(50)を有しており、

前記フェイルセーフ処理部は、前記異常診断部により、前記デューティ信号により前記第1スイッチング素子がオン、前記第2スイッチング素子がオフとなる状態下で、前記第2スイッチング素子を通じて電源部側からグランド側への向きの前記還流電流検出値が所定以上であると判定された場合に、前記フェイルセーフ処理として、前記遮断スイッチを遮断状態にする請求項8に記載の回転電機制御装置。

【請求項 1 1】

電機子巻線(25)及び界磁巻線(26)を有する回転電機(21)と、複数のスイッチング素子(51～54)を有し当該スイッチング素子のオンオフに応じて前記界磁巻線を通電させる界磁回路(23)とを備える回転電機ユニット(16)に適用される回転電機制御装置(24)であって、

前記界磁回路は、前記複数のスイッチング素子として、電源部(11, 12)とグランドとの間に直列接続された第1スイッチング素子(51)と第2スイッチング素子(52)とを有しており、それら各スイッチング素子のうちグランド側の前記第2スイッチング素子の両端に接続され当該第2スイッチング素子と並列となる並列経路部に前記界磁巻線が設けられるとともに、前記複数のスイッチング素子としてさらに、前記第1スイッチング素子に並列に設けられる第3スイッチング素子(53)と、前記第2スイッチング素子に並列に設けられる第4スイッチング素子(54)とを有しており、これら第1～第4スイッチング素子がHブリッジ状に接続されて設けられており、

前記第3スイッチング素子を常時オフ、前記第4スイッチング素子を常時オンとする状態で、前記第1スイッチング素子及び前記第2スイッチング素子を、デューティ信号により交互にオンオフして前記界磁巻線の通電電流を制御するものであり、

前記界磁回路に流れる通電電流についてその電流検出値を取得する取得部と、前記デューティ信号と前記電流検出値とに基づいて、前記界磁回路の異常診断を実施する異常診断部と、

前記異常診断部により異常発生の旨が診断された場合に、所定のフェイルセーフ処理を実施するフェイルセーフ処理部と、

を備え、

前記異常診断部は、前記第3スイッチング素子及び前記第4スイッチング素子の直列経路に所定以上の電流が流れたか否かを判定することにより、前記異常診断を実施する回転電機制御装置。

【請求項 1 2】

前記界磁回路は、前記電源部と前記第1スイッチング素子との間に、これら電源部と第1スイッチング素子との間を導通又は遮断する遮断スイッチ(50)を有しており、

前記フェイルセーフ処理部は、前記異常診断部により、前記第3スイッチング素子及び前記第4スイッチング素子の直列経路に所定以上の電流が流れたと判定された場合に、前記フェイルセーフ処理として、前記第1スイッチング素子を常時オフ、前記第2スイッチング素子を常時オンとする状態で、前記デューティ信号により、前記遮断スイッチ及び前記第4スイッチング素子を交互にオンオフさせて前記界磁巻線の逆励磁を行わせる請求項1 1に記載の回転電機制御装置。

【請求項 1 3】

前記回転電機ユニットは、前記回転電機の回転位相に応じて前記電機子巻線に通電電流を流すインバータ回路(22)を備えており、

前記フェイルセーフ処理部は、前記インバータ回路における前記電機子巻線の電流位相を180度ずらした状態で、前記逆励磁を行わせる請求項1, 3, 9, 12のいずれか1項に記載の回転電機制御装置。

【請求項 1 4】

前記フェイルセーフ処理部は、前記異常発生の旨が判定された場合に、少なくとも前記界磁巻線を流れる通電電流が一旦ゼロになる時間幅を有する所定時間の経過後に、前記逆励磁を開始する請求項1_3に記載の回転電機制御装置。

【請求項1_5】

前記界磁回路は、前記電源部と前記第1スイッチング素子との間に、これら電源部と第1スイッチング素子との間を導通又は遮断する遮断スイッチ(50)を有しており、

前記フェイルセーフ処理部は、前記異常診断部により、前記第3スイッチング素子及び前記第4スイッチング素子の直列経路に所定以上の電流が流れたと判定された場合に、前記フェイルセーフ処理として、前記遮断スイッチを遮断状態にする請求項1_1に記載の回転電機制御装置。

【請求項1_6】

前記フェイルセーフ処理部は、前記フェイルセーフ処理として、前記遮断スイッチを遮断状態にし、前記界磁巻線を流れる通電電流がゼロになった後に、前記各スイッチング素子を全てオフする請求項1_0又は請求項1_5に記載の回転電機制御装置。

【請求項1_7】

電機子巻線(25)及び界磁巻線(26)を有する回転電機(21)と、複数のスイッチング素子(51～54)を有し当該スイッチング素子のオンオフに応じて前記界磁巻線を通電させる界磁回路(23)とを備える回転電機ユニット(16)に適用される回転電機制御装置(24)であって、

前記界磁回路は、前記複数のスイッチング素子として、電源部(11, 12)とグランドとの間に直列接続された第1スイッチング素子(51)と第2スイッチング素子(52)とを有しており、それら各スイッチング素子のうちグランド側の前記第2スイッチング素子の両端に接続され当該第2スイッチング素子と並列となる並列経路部に前記界磁巻線が設けられ、前記各スイッチング素子が相反する期間でオンされるようにデューティ信号によりそれぞれオンオフ制御されるものであり、

前記界磁回路において、前記並列経路部には、前記界磁巻線と前記第2スイッチング素子のグランド側の端部との間に、前記界磁巻線を流れる界磁電流を検出する界磁電流検出部(55)が設けられるとともに、前記第2スイッチング素子の両端の電気経路のうちグランド側の電気経路には、前記第1スイッチング素子がオフ、前記第2スイッチング素子がオンとなる状態で流れる還流電流を検出する還流電流検出部(56)が設けられており

、
前記界磁回路に流れる通電電流についてその電流検出値を取得する取得部と、
前記デューティ信号と前記電流検出値とに基づいて、前記界磁回路の異常診断を実施する異常診断部と、

前記異常診断部により異常発生の旨が診断された場合に、所定のフェイルセーフ処理を実施するフェイルセーフ処理部と、
を備え、

前記取得部は、前記界磁電流検出部により検出された界磁電流検出値を取得するとともに、前記還流電流検出部により検出された還流電流検出値を取得し、

前記異常診断部は、前記デューティ信号のデューティ比が大きくなっても前記界磁電流検出値がゼロであり、かつ前記第2スイッチング素子を通じてグランド側から電源部側への向きの前記還流電流検出値が所定以上であることに基づいて、前記異常診断を実施する回転電機制御装置。

【請求項1_8】

前記フェイルセーフ処理部は、前記異常診断部により、前記デューティ信号のデューティ比が大きくなっても前記界磁電流検出値がゼロであり、かつ前記第2スイッチング素子を通じてグランド側から電源部側への向きの前記還流電流検出値が所定以上であると判定された場合に、前記フェイルセーフ処理として、前記第1スイッチング素子をオフする請求項1_7に記載の回転電機制御装置。

【請求項1_9】

電機子巻線（25）及び界磁巻線（26）を有する回転電機（21）と、複数のスイッチング素子（51～54）を有し当該スイッチング素子のオンオフに応じて前記界磁巻線を通電させる界磁回路（23）とを備える回転電機ユニット（16）に適用される回転電機制御装置（24）であって、

前記界磁回路は、前記複数のスイッチング素子として、電源部（11, 12）とグランドとの間に直列接続された第1スイッチング素子（51）と第2スイッチング素子（52）とを有しており、それら各スイッチング素子のうちグランド側の前記第2スイッチング素子の両端に接続され当該第2スイッチング素子と並列となる並列経路部に前記界磁巻線が設けられ、前記各スイッチング素子が相反する期間でオンされるようにデューティ信号によりそれぞれオンオフ制御されるものであり、

前記界磁回路に流れる通電電流についてその電流検出値を取得する取得部と、

前記デューティ信号と前記電流検出値とに基づいて、前記界磁回路の異常診断を実施する異常診断部と、

前記異常診断部により異常発生の旨が診断された場合に、所定のフェイルセーフ処理を実施するフェイルセーフ処理部と、

を備え、

前記異常診断部は、前記デューティ信号のデューティ比が小さくなっても前記電流検出値が減少変化しないことに基づいて、前記異常診断を実施する回転電機制御装置。

【請求項20】

前記フェイルセーフ処理部は、前記異常診断部により、前記デューティ信号のデューティ比が小さくなっても前記電流検出値が減少変化しないと判定された場合に、前記フェイルセーフ処理として、前記第2スイッチング素子をオフする請求項19に記載の回転電機制御装置。

【請求項21】

電機子巻線（25）及び界磁巻線（26）を有する回転電機（21）と、複数のスイッチング素子（51～54）を有し当該スイッチング素子のオンオフに応じて前記界磁巻線を通電させる界磁回路（23）とを備える回転電機ユニット（16）に適用される回転電機制御装置（24）であって、

前記界磁回路は、前記複数のスイッチング素子として、電源部（11, 12）とグランドとの間に直列接続された第1スイッチング素子（51）と第2スイッチング素子（52）とを有しており、それら各スイッチング素子のうちグランド側の前記第2スイッチング素子の両端に接続され当該第2スイッチング素子と並列となる並列経路部に前記界磁巻線が設けられるとともに、前記複数のスイッチング素子としてさらに、前記第1スイッチング素子に並列に設けられる第3スイッチング素子（53）と、前記第2スイッチング素子に並列に設けられる第4スイッチング素子（54）とを有しており、これら第1～第4スイッチング素子がHブリッジ状に接続されて設けられており、

前記第1スイッチング素子及び前記第2スイッチング素子が相反する期間でオンされるようにデューティ信号によりそれぞれオンオフ制御されるものであり、

前記界磁回路に流れる通電電流についてその電流検出値を取得する取得部と、

前記デューティ信号と前記電流検出値とに基づいて、前記界磁回路の異常診断を実施する異常診断部と、

前記異常診断部により異常発生の旨が診断された場合に、所定のフェイルセーフ処理を実施するフェイルセーフ処理部と、

前記第1スイッチング素子及び前記第2スイッチング素子をオンオフすることに代えて、前記第3スイッチング素子及び前記第4スイッチング素子をオンオフすることで前記界磁巻線の逆励磁を行わせる逆励磁制御部と、

を備え、

前記異常診断部は、前記逆励磁を行っている状態での前記電流検出値の変化に基づいて、前記異常診断を実施する回転電機制御装置。