【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5年5月23日(2023.5.23)

【国際公開番号】WO2022/259459
【出願番号】特願2022-528578(P2022-528578)
【国際特許分類】
H02P 27/04(2016.01)
【FI】
H02P 27/04

【手続補正書】
【提出日】令和3年11月26日(2021.11.26)
【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】
１次側巻線と２次側巻線とを備える変圧器であって、前記２次側巻線に電動機が接続されている変圧器と、
電流を前記変圧器の１次側巻線に流す電力変換器と、
前記電動機の起動が指示された後の第１段階の期間中に前記電力変換器から前記変圧器の１次側巻線に、予め定められた所望の周波数の電流が流れるように前記電力変換器を定電流制御することで前記変圧器の１次側巻線に流す電流の変動を低減させて、前記第１段階後の第２段階に前記電動機を可変電圧可変周波数制御によって前記電力変換器を制御する制御装置
を備え、
前記制御装置は、
前記変圧器を消磁させるように前記変圧器の１次巻線に流す電流に、前記所望の周波数に予め定められた周波数よりも高い周波数成分が含まれるように前記電力変換器が流す電流の周波数を制御する、
ドライブ装置。
【請求項２】
前記制御装置は、
前記第１段階の期間中に前記変圧器の１次側巻線に流す電流を時間の経過に応じて低減させて、かつ前記第１段階の期間中の前記所望の周波数として前記変圧器の１次側巻線に流す電流の周波数を前記時間の経過に応じて減少させる、
請求項１に記載のドライブ装置。
【請求項３】
前記変圧器の１次側巻線に流れる電流を検出する電流検出器
を備え、
前記制御装置は、
前記第１段階の期間中に前記電流の検出結果と電流値の指標である電流基準とに基づいて前記電力変換器によって定電流制御する、
請求項１に記載のドライブ装置。
【請求項４】
（削除）
【請求項５】

前記制御装置は、
前記第１段階の期間の中で、前記変圧器を消磁させるように前記変圧器の１次巻線に流す電流の周波数の最大値が発生した後、周波数が時間の経過に従って単調に減少するように前記電力変換器が流す電流の周波数を制御する、
請求項１に記載のドライブ装置。
【請求項６】
前記制御装置は、
前記第１段階の期間の中で、前記変圧器を消磁させるように前記変圧器の１次巻線に流す電流の周波数の最小値が予め定められた所定の値に達した後、前記第２段階を開始する
請求項１に記載のドライブ装置。
【請求項７】
前記制御装置は、
電圧基準と基準位相とに基づいて前記電力変換器の電力用半導体素子をスイッチングさせるための制御信号を生成する制御信号生成部と、
前記電動機の起動に係る第１段階の前記電圧基準として利用される第１電圧基準を生成する第１電圧基準生成器と、
前記第１段階の周波数基準として利用される第１周波数基準を生成する第１周波数基準生成器と、
前記第１段階後の第２段階に前記電動機を可変速制御するための前記電圧基準として利用される第２電圧基準を生成する第２電圧基準生成器と、
前記第２段階に前記電動機を可変速制御するための周波数基準として利用される第２周波数基準を生成する周波数基準生成器と、
前記第１周波数基準と前記第２周波数基準の何れかから基準位相を生成する積分器と、
前記電動機の起動に係る第１段階に前記第１周波数基準に基づく前記基準位相と前記第１電圧基準とを前記制御信号生成部に対して供給させて、前記第１段階後の第２段階に前記周波数基準に基づく前記基準位相と前記第２電圧基準とを前記制御信号生成部に対して供給させるように信号を切り替える制御指令を生成する制御器と、
を備える請求項１に記載のドライブ装置。
【請求項８】
前記第１電圧基準を有効化する第１スイッチと、
前記第２電圧基準を有効化する第２スイッチと、
前記第１周波数基準を有効化する第３スイッチと、
前記第２周波数基準を有効化する第４スイッチと、
を備え、
前記制御器は、
前記第１段階の期間に前記第１電圧基準と前記第１周波数基準とを有効化させるように前記第１スイッチと前記第３スイッチとを夫々制御して、
前記第２段階の期間に前記第２電圧基準と前記第２周波数基準とを有効化させるように前記第２スイッチと前記第４スイッチとを夫々制御する、
請求項７に記載のドライブ装置。
【請求項９】
前記制御装置は、
電圧基準と基準位相とに基づいて前記電力変換器の電力用半導体素子をスイッチングさせるための制御信号を生成する制御信号生成部と、
前記電動機の起動に係る第１段階の電流基準として利用される第１電流基準を生成する第１電流基準生成器と、
前記第１段階の周波数基準として利用される第１周波数基準を生成する第１周波数基準生成器と、
前記第１段階後の第２段階に前記電動機を可変速制御するための前記電流基準として利用される第２電流基準を生成する第２電流基準生成器と、

前記第２段階に前記電動機を可変速制御するための周波数基準として利用される第２周波数基準を生成する周波数基準生成器と、
前記電動機の起動に係る第１段階に前記第１周波数基準に基づく基準位相と前記第１電流基準とを前記制御信号生成部に対して供給させて、前記第１段階後の第２段階に前記周波数基準に基づく基準位相と前記第２電流基準とを前記制御信号生成部に対して供給させるように信号を切り替える制御指令を生成する制御器と、
を備える請求項１に記載のドライブ装置。
【請求項１０】
１次側巻線と２次側巻線とを備える変圧器であって、前記２次側巻線に電動機の巻線が接続されている変圧器と、
電流を前記変圧器の１次側巻線に流す電力変換器と、を備えるドライブ装置の制御方法であって、
前記電動機の起動に係る第１段階の期間中に前記電力変換器から前記変圧器の１次側巻線に、予め定められた所望の周波数の電流が流れるように前記電力変換器を定電流制御することで前記変圧器の１次側巻線に流す電流の変動を低減させるステップと、
前記第１段階後の第２段階に前記電動機を可変電圧可変周波数制御によって前記電力変換器を制御するステップと、
前記変圧器を消磁させるように前記変圧器の１次巻線に流す電流に、前記所望の周波数に予め定められた周波数よりも高い周波数成分が含まれるように前記電力変換器が流す電流の周波数を制御するステップと、
を含むドライブ装置の制御方法。
【請求項１１】
１次側巻線と２次側巻線とを備える変圧器であって、前記２次側巻線に電動機が接続されている変圧器と、
電流を前記変圧器の１次側巻線に流す電力変換器と、
前記電動機の起動が指示された後の第１段階の期間中に前記電力変換器から前記変圧器の１次側巻線に、予め定められた所望の周波数の電流が流れるように前記電力変換器を定電流制御することで前記変圧器の１次側巻線に流す電流の変動を低減させて、前記第１段階後の第２段階に前記電動機を可変電圧可変周波数制御によって前記電力変換器を制御する制御装置
を備え、
前記制御装置は、
前記第１段階の期間中に前記変圧器の１次側巻線に流す電流を時間の経過に応じて低減させて、かつ前記第１段階の期間中の前記所望の周波数として前記変圧器の１次側巻線に流す電流の周波数を前記時間の経過に応じて減少させる、
ドライブ装置。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００２】
第１段階後の第２段階に前記電動機を可変電圧可変周波数制御によって前記電力変換器を制御する。
図面の簡単な説明
［０００６］
［図１］実施形態に係るドライブ装置の構成図。
［図２］実施形態の電力変換器の構成図。
［図３Ａ］実施形態の変圧器のＢ－Ｈ特性を説明するための図。
［図３Ｂ］比較例として、電圧源を用いて変圧器を励磁したときの変圧器の励磁状態を説

明するための図。
［図３Ｃ］実施形態の電流源を用いて変圧器を励磁したときの変圧器の励磁状態を説明するための図。
［図４］実施形態のドライブ装置の起動段階の制御について説明するための図。
［図５Ａ］実施形態のドライブ装置の起動段階の動作を説明するためのタイミングチャート。
［図５Ｂ］比較例のドライブ装置の起動段階の動作を説明するためのタイミングチャート。
［図６Ａ］第２の実施形態に係るドライブ装置の構成図。
［図６Ｂ］第２の実施形態の電力変換器の構成図。
［図７］第３の実施形態に係るドライブ装置の構成図。
発明を実施するための形態
［０００７］
以下、実施形態のドライブ装置及び制御方法を、図面を参照して説明する。なお、以下の説明では、同一又は類似の機能を有する構成に同一の符号を付す。そして、それらの構成の重複する説明は省略する場合がある。なお、電気的に接続されることを、単に「接続される」ということがある。以下の説明に示す「直交する」とは、略直交する場合を含む。なお、「大きさが等しい」場合には、略等しい場合も含む。
［０００８］
図１は、実施形態のドライブ装置１の構成図である。図２は、実施形態の電力変換器４の構成図である。
［０００９］
ドライブ装置１は、例えば、電力変換器４と、変圧器５と、制御装置１０