

【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2部門第3区分

【発行日】平成31年1月17日(2019.1.17)

【公開番号】特開2017-100224(P2017-100224A)

【公開日】平成29年6月8日(2017.6.8)

【年通号数】公開・登録公報2017-021

【出願番号】特願2015-234262(P2015-234262)

【国際特許分類】

B 25 F 5/00 (2006.01)

B 24 B 23/00 (2006.01)

B 24 B 49/16 (2006.01)

【F I】

B 25 F 5/00 C

B 25 F 5/00 G

B 24 B 23/00 C

B 24 B 49/16

【手続補正書】

【提出日】平成30年11月28日(2018.11.28)

【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】

ブラシレスモータと、

外部交流電源と接続可能な電源接続部と、

該外部交流電源から出力される交流電圧を整流及び平滑し、該外部交流電源の周波数の2倍の周波数で変動する変動直流電圧に変換して出力する変換回路部と、

該変換回路部が出力する該変動直流電圧を該ブラシレスモータに印加するインバータ回路部と、

該ブラシレスモータの回転数を目標回転数に近づける定回転数制御を行うモータ制御手段と、を備え、

該ブラシレスモータが無負荷状態の場合において、該目標回転数は該ブラシレスモータに電流が流れない無通電区間が発生しないように設定されることを特徴とする電動工具。

【請求項2】

該変換回路部は、

該外部交流電源から出力される該交流電圧を整流し整流後の整流電圧を出力する整流回路と、

該整流電圧が変動するように平滑する平滑コンデンサと、を備えることを特徴とする請求項1に記載の電動工具。

【請求項3】

該ブラシレスモータの回転数を設定するための操作部と、

該操作部によって設定された設定回転数又は該操作部の被操作量に応じて該ブラシレスモータの回転数を制御する回転数制御手段と、を備え、

該ブラシレスモータが無負荷状態の場合において、該回転数制御手段は、該設定回転数が所定回転数を超えている場合又は該被操作量が所定量を超えている場合に該設定回転数又は該被操作量にかかわらず該無通電区間が発生しないよう該ブラシレスモータの回転数

の上限を制限することを特徴とする請求項 2 に記載の電動工具。

【請求項 4】

該回転数制御手段は、該設定回転数が該所定回転数を超えていない場合又は該被操作量が所定量を超えていない場合には、該設定回転数又は該被操作量が大きくなるに従い該ブラシレスモータの回転数を高くすることを特徴とする請求項 3 に記載の電動工具。

【請求項 5】

該回転数制御手段は、該ブラシレスモータが該無負荷状態でない場合、該設定回転数又は該被操作量に応じて該ブラシレスモータの回転数を制御することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の電動工具。

【請求項 6】

該ブラシレスモータが無負荷状態であるか否かを判別する無負荷判別手段を備え、該回転数制御手段は、該無負荷状態である場合、該設定回転数又は該被操作量にかかわらず該ブラシレスモータが該所定回転数以下で回転するように該ブラシレスモータを制御することを特徴とする請求項 3 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の電動工具。

【請求項 7】

該回転数制御手段は、該無負荷状態であり、且つ、該設定回転数が該所定回転数を超えている場合又は該被操作量が該所定量を超えている場合、該所定回転数で該ブラシレスモータが回転するように該ブラシレスモータを制御することを特徴とする請求項 6 に記載の電動工具。

【請求項 8】

該無負荷判別手段は、該ブラシレスモータに流れる電流に基づいて該ブラシレスモータが該無負荷状態であるか否かを判別することを特徴とする請求項 6 に記載の電動工具。

【請求項 9】

該平滑コンデンサは、該ブラシレスモータが該所定回転数超で回転した場合又は該被操作量が該所定量を超える場合は該変動直流電圧の最小値が該ブラシレスモータに発生する誘起電圧以下となり且つ該ブラシレスモータが該所定回転数以下で回転している場合は該最小値が該誘起電圧よりも高くなるように該整流電圧を平滑することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の電動工具。

【請求項 10】

該平滑コンデンサの容量は、180 μ F 以下であることを特徴とする請求項 2 又は 9 に記載の電動工具。

【請求項 11】

モータと、

該モータの回転数を設定するための操作部と、

該操作部の被操作量に基づいて、該モータの回転数を第 1 回転数から該第 1 回転数よりも大きい第 2 回転数までの範囲において制御する回転数制御手段と、を備える電動工具であって、

該モータの該回転数は、

該モータが無負荷状態である場合、該被操作量が第 1 量から該第 1 量よりも多く第 2 量よりも少ない第 3 量まで増加するに従って、該第 1 回転数から該第 1 回転数よりも大きく該第 2 回転数よりも小さい第 3 回転数まで増加し、該被操作量が該第 3 量から該第 2 量まで増加する間、該第 3 回転数以下に制限されることを特徴とする電動工具。

【請求項 12】

該モータの該回転数は、該無負荷状態である場合において、該被操作量が該第 3 量から該第 2 量まで増加する間、該第 3 回転数に維持され、

該回転数制御手段は、該モータが負荷状態である場合、該操作部によって設定された設定回転数又は該操作部の被操作量に応じて該モータの回転数を制御することを特徴とする請求項 11 に記載の電動工具。

【請求項 13】

ブラシレスモータと、

外部交流電源と接続可能な電源接続部と、
該外部交流電源から出力される交流電圧を整流及び平滑し、該外部交流電源の周波数の2倍の周波数で変動する変動直流電圧に変換して出力する変換回路部と、
該変換回路部が出力する該変動直流電圧を該ブラシレスモータに印加するインバータ回路部と、を備え、
該ブラシレスモータが無負荷状態である場合には該ブラシレスモータに電流が流れない無通電区間が発生しない回転数で該ブラシレスモータを駆動可能にすると共に、該ブラシレスモータが有負荷状態では該無負荷状態よりも該回転数を上昇させて該ブラシレスモータを駆動可能に構成したことを特徴とする電動工具。

【請求項14】

該ブラシレスモータの回転数を設定するための操作部を備え、
該操作部によって設定された設定回転数又は該操作部の被操作量にかかわらず該ブラシレスモータに電流が流れない無通電区間が発生しない回転数になるよう該回転数の上限を制限するように構成したことを特徴とする請求項13に記載の電動工具。

【請求項15】

該操作部によって設定された設定回転数又は該操作部の被操作量に応じて該ブラシレスモータの回転数の上限を制限するように該ブラシレスモータを制御する回転数制御手段を備え、

該回転数制御手段は、該ブラシレスモータが無負荷状態であり、且つ、該設定回転数が所定回転数を超えている場合又は該被操作量が所定量を超えている場合、該設定回転数又は該被操作量にかかわらず該ブラシレスモータの回転数の上限を制限するように又は該所定回転数で該ブラシレスモータが回転するように、該ブラシレスモータを制御することを特徴とする請求項14に記載の電動工具。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記課題を解決するために本発明は、ブラシレスモータと、外部交流電源と接続可能な電源接続部と、該外部交流電源から出力される交流電圧を整流及び平滑し、該外部交流電源の周波数の2倍の周波数で変動する変動直流電圧に変換して出力する変換回路部と、該変換回路部が出力する該変動直流電圧を該ブラシレスモータに印加するインバータ回路部と、該ブラシレスモータの回転数を目標回転数に近づける定回転数制御を行うモータ制御手段と、を備え、該ブラシレスモータが無負荷状態の場合において、該目標回転数は該ブラシレスモータに電流が流れない無通電区間が発生しないように設定されることを特徴とする電動工具を提供している。この構成によると、無負荷状態（無負荷時）の騒音を低減することができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

上記構成において、該ブラシレスモータの回転数を設定するための操作部と、該操作部によって設定された設定回転数又は該操作部の被操作量に応じて該ブラシレスモータの回転数を制御する回転数制御手段と、を備え、該ブラシレスモータが無負荷状態の場合において、該回転数制御手段は、該設定回転数が所定回転数を超えている場合又は該被操作量が所定量を超えている場合に該設定回転数又は該被操作量にかかわらず該無通電区間が発生しないよう該ブラシレスモータの回転数の上限を制限することが好ましい。このような

構成によると、無負荷状態である場合にモータの回転数（実回転数）の上限を制限することができる。このため、モータの回転数の上限を大きな騒音が発生しない回転数に制限することで、無負荷状態（無負荷時）の騒音を低減することができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

上記構成において、該回転数制御手段は、該設定回転数が該所定回転数を超えていない場合又は該被操作量が所定量を超えていない場合には、該設定回転数又は該被操作量が大きくなるに従い該ブラシレスモータの回転数を高くすることが好ましい。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

また、該回転数制御手段は、該ブラシレスモータが該無負荷状態でない場合、該設定回転数又は該被操作量に応じて該ブラシレスモータの回転数を制御することが好ましい。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

また、該ブラシレスモータが無負荷状態であるか否かを判別する無負荷判別手段を備え、該回転数制御手段は、該無負荷状態である場合、該設定回転数又は該被操作量にかかわらず該ブラシレスモータが該所定回転数以下で回転するように該ブラシレスモータを制御することが好ましい。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

また、該回転数制御手段は、該無負荷状態であり、且つ、該設定回転数が該所定回転数を超えている場合又は該被操作量が該所定量を超えている場合、該所定回転数で該ブラシレスモータが回転するように該ブラシレスモータを制御することが好ましい。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

このような構成によると、無負荷状態であり、且つ、設定回転数が所定回転数を超えている場合又は被操作量が該所定量を超えている場合、所定回転数以下の回転数範囲において最大回転数である所定回転数でブラシレスモータが回転するようにブラシレスモータを制御する。このため、無負荷状態から作業を開始して無負荷状態でない状態（有負荷状態）となった場合にブラシレスモータの回転数を短時間で設定回転数まで上昇させることができ

でき、作業効率を向上させることができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

また、該無負荷判別手段は、該ブラシレスモータに流れる電流に基づいて該ブラシレスモータが該無負荷状態であるか否かを判別することが好ましい。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

また、該変換回路部は、該交流電圧を整流し整流後の整流電圧を出力する整流回路と、該整流電圧が変動するように平滑する平滑コンデンサと、を有することが好ましい。また、該平滑コンデンサは、該ブラシレスモータが該所定回転数超で回転した場合又は該被操作量が該所定量を超える場合は該変動直流電圧の最小値が該ブラシレスモータに発生する誘起電圧以下となり且つ該ブラシレスモータが該所定回転数以下で回転している場合は該最小値が該誘起電圧よりも高くなるように該整流電圧を平滑することが好ましい。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

このような構成によると、ブラシレスモータの回転数が所定回転数以下で回転している状態又は被操作量が所定量以下の状態では、無通電期間が発生せず、回転数脈動の変動幅も小さいため、顕著な騒音は発生しない。また、仮に、ブラシレスモータの回転数が所定回転数超となつた場合には、無通電期間が生じて回転数脈動が発生し、騒音が顕著となるが、無負荷状態においては、ブラシレスモータの回転数は所定回転数以下に制限されているため、顕著な騒音が発生することを抑制できる。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

上記課題を解決するために本発明はさらに、ブラシレスモータと、外部交流電源と接続可能な電源接続部と、該外部交流電源から出力される交流電圧を整流及び平滑し、該外部交流電源の周波数の2倍の周波数で変動する変動直流電圧に変換して出力する変換回路部と、該変換回路部が出力する該変動直流電圧を該ブラシレスモータに印加するインバータ回路部と、を備え、該ブラシレスモータが無負荷状態である場合には該ブラシレスモータに電流が流れない無通電区間が発生しない回転数で該ブラシレスモータを駆動可能にすると共に、該ブラシレスモータが有負荷状態では該無負荷状態よりも該回転数を上昇させて該ブラシレスモータを駆動可能に構成したことを特徴とする電動工具を提供している。この構成によると、無負荷状態（無負荷時）の騒音を低減することができる。また、有負荷状態（有負荷時）の作業を効率的に行うことができる。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

また、上記構成において、該ブラシレスモータの回転数を設定するための操作部を備え、該操作部によって設定された設定回転数又は該操作部の被操作量にかかわらず該ブラシレスモータに電流が流れない無通電区間が発生しない回転数になるよう該回転数の上限を制限するように構成することが好ましい。このような構成によると、無負荷状態である場合にモータの回転数（実回転数）の上限を制限することができる。このため、モータの回転数の上限を大きな騒音が発生しない回転数に制限することで、無負荷状態（無負荷時）の騒音を低減することができる。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

上記構成において、該操作部によって設定された設定回転数又は該操作部の被操作量に応じて該ブラシレスモータの回転数の上限を制限するように該ブラシレスモータを制御する回転数制御手段を備え、該回転数制御手段は、該ブラシレスモータが無負荷状態であり、且つ、該設定回転数が所定回転数を超えている場合又は該被操作量が所定量を超えている場合、該設定回転数又は該被操作量にかかわらず該ブラシレスモータの回転数の上限を制限するように又は該所定回転数で該ブラシレスモータが回転するように、該ブラシレスモータを制御することが好ましい。