

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5814151号

(P5814151)

(45) 発行日 平成27年11月17日(2015.11.17)

(24) 登録日 平成27年10月2日(2015.10.2)

(51) Int.Cl.

B25F 5/00 (2006.01)

F I

B25F 5/00

C

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2012-26270 (P2012-26270)  
 (22) 出願日 平成24年2月9日(2012.2.9)  
 (65) 公開番号 特開2013-163229 (P2013-163229A)  
 (43) 公開日 平成25年8月22日(2013.8.22)  
 審査請求日 平成26年8月28日(2014.8.28)

(73) 特許権者 000137292  
 株式会社マキタ  
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号  
 (74) 代理人 110000578  
 名古屋国際特許業務法人  
 (72) 発明者 ▲柳▼原 健也  
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株  
 式会社マキタ内  
 (72) 発明者 市川 佳孝  
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株  
 式会社マキタ内  
 (72) 発明者 大村 翔洋  
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株  
 式会社マキタ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

動力源となる誘導電動機と、  
 外部の交流電源から供給される交流電圧を整流して電源電圧を生成する電源部と、  
 前記電源部から電源供給を受けて、前記誘導電動機を駆動するインバータ部と、  
 を備え、  
 前記電源部及び前記インバータ部は、前記誘導電動機と共に、工具体体に一体的に組み  
 付けられ、  
 前記電源部は、前記交流電圧を全波整流する整流回路にて構成されており、  
 前記インバータ部は、  
 前記整流回路からの出力を前記誘導電動機の各相巻線に印加する複数のスイッチング素  
 子からなるスイッチング回路と、  
 前記誘導電動機の回転速度が所定速度となるよう前記スイッチング回路の各スイッチ  
 ング素子を駆動制御する制御手段とを備え、  
 前記制御手段は、  
 前記誘導電動機の回転速度と滑り周波数とに基づき、前記誘導電動機の駆動周波数を設  
 定する駆動周波数演算手段と、  
 該駆動周波数演算手段にて設定された駆動周波数に応じて、前記スイッチング回路を駆  
 動する駆動手段と、  
 前記電源部にて生成される電源電圧の変化に応じて、前記滑り周波数を設定する滑り周

10

20

波数設定手段と、

を備えたことを特徴とする電動工具。

【請求項 2】

前記交流電源から供給される交流電圧のゼロクロス点を検出するゼロクロス検出回路を備え、

前記滑り周波数設定手段は、前記ゼロクロス検出回路にて検出されたゼロクロス点から、前記電源部にて生成される電源電圧の変化を検出し、前記滑り周波数を設定す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】

前記誘導電動機の実回転速度を検出する実回転速度検出手段と、

前記誘導電動機の目標回転速度を設定する目標回転速度設定手段と、

を備え、

前記駆動周波数演算手段は、前記目標回転速度設定手段にて設定された目標回転速度、前記実回転速度検出手段にて検出された実回転速度、及び、前記滑り周波数設定手段にて設定された滑り周波数に基づき、前記誘導電動機の実回転速度が目標回転速度となるよう、前記誘導電動機の駆動周波数を設定することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の電動工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動力源として誘導電動機を備えた電動工具に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の電動工具を、外部の交流電源から電源供給を受けて動作させる際には、通常、交流電源からの交流電圧を整流して直流の電源電圧を生成する電源部と、電源部にて生成された電源電圧にて誘導電動機の各相巻線に流れる電流を制御するインバータ部とが用いられる。

【0003】

そして、電源部とインバータ部とは、通常、電動工具の駆動装置として、誘導電動機が設けられる工具本体とは別体で構成されている（例えば、特許文献 1，2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 7-308871 号公報

【特許文献 2】米国特許第 7794305 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このため、動力源として誘導電動機を備えた電動工具においては、ケーブルを介して駆動装置を接続した状態で工具本体を操作する必要があるため、使用者が工具本体を手を持ち使用する際には、駆動装置やケーブルが邪魔になり、電動工具の使い勝手が悪くなるという問題があった。

【0006】

また、電動工具の使用箇所を移動する際には、工具本体に加えて、駆動装置も持ち運ぶ必要があるため、これによっても、電動工具の使い勝手が悪いという問題があった。

本発明は、こうした問題に鑑みなされたものであり、動力源として誘導電動機を備えた電動工具において、電源部やインバータ部からなる駆動装置を工具本体と一体化することで、電動工具の使い勝手を向上することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

10

20

30

40

50

かかる目的を達成するためになされた本発明の電動工具においては、動力源となる誘導電動機と、外部の交流電源から供給される交流電圧を整流して電源電圧を生成する電源部と、電源部から電源供給を受けて誘導電動機を駆動するインバータ部とを備える。

【0008】

そして、電源部及びインバータ部は、誘導電動機と共に、工具本体に一体的に組み付けられている。

このため、本発明の電動工具によれば、電源部及びインバータ部を内蔵した駆動装置を工具本体と別体で構成した従来装置に比べ、使い勝手を向上できる。

【0009】

また、電動工具を持ち運びする際に、工具本体と駆動装置とを個々に持つ必要がないので、電動工具を移動させるときの作業性を向上することもできる。

10

ところで、従来の電動工具では、電源部からインバータ部への電源電圧の出力経路に、電圧平滑化用のコンデンサや、力率改善回路が設けられている。そして、これら各部には、誘導電動機の駆動電流に対応した電流が流れ、高電圧が印加されることから、高耐圧で体格の大きい電子部品が使用されている。

【0010】

しかし、本発明の電動工具において、電源部及びインバータ部を従来のものと同様に構成すると、大型の電子部品で構成される電圧平滑化用のコンデンサや力率改善回路についても、工具本体と一体化しなければならない。

【0011】

20

そして、この場合、電圧平滑化用のコンデンサや力率改善回路によって、工具本体が著しく大きくなり、使用者が工具本体を手を持って使用することができなくなる。

そこで、本発明の電動工具においては、電源部を、交流電圧を全波整流する整流回路にて構成し、インバータ部には、整流回路からの出力をそのまま入力するようにされている。

【0012】

このようにすれば、電源部からインバータ部への電源電圧の入力経路から、電圧平滑用のコンデンサや力率改善回路を削除し、工具本体の小型化を図ることができる。

しかし、工具本体の小型化のために、単にこのような対策を施しただけでは、インバータ部へ入力される電源電圧が、交流電源からの交流電圧に応じて変化する。このため、誘導電動機には、その電源電圧のピーク付近でだけ電流が流れることになり、誘導電動機に回転変動が生じてしまう。

30

【0013】

そこで、本発明の電動工具では、一般的なインバータ部と同様、インバータ部を、スイッチング回路と制御手段とで構成し、制御手段を、駆動周波数演算手段と駆動手段とで構成するだけでなく、制御手段に、滑り周波数設定手段を設けている。

【0014】

つまり、制御手段において、駆動周波数演算手段は、誘導電動機の回転速度と滑り周波数とに基づき、誘導電動機の駆動周波数を設定し、駆動手段は、その設定された駆動周波数に応じて、スイッチング回路を駆動する。

40

【0015】

そして、滑り周波数設定手段は、駆動周波数演算手段が誘導電動機の駆動周波数を設定するのに用いる滑り周波数を、電源部にて生成される電源電圧の変化に応じて設定する。

この結果、本発明の電動工具によれば、電圧平滑用のコンデンサや力率改善回路を削除することにより、工具本体が大型化するのを防止できるだけでなく、スイッチング回路に入力される電源電圧が変動しても、誘導電動機に安定して電流を流すことができる。

【0016】

よって、本発明の電動工具によれば、誘導電動機を適正に駆動することが可能となる。

次に、滑り周波数設定手段は、電源部を構成する整流回路から出力される電源電圧を検出し、その電源電圧の電圧変動に応じて、滑り周波数を設定するようにしてもよい。

50

## 【0017】

一方、整流回路からの出力電圧は、交流電源からの供給電圧（交流電圧）に応じて変動する。このため、滑り周波数設定手段は、交流電源から供給される交流電圧の変動に応じて、滑り周波数を設定するようにしてもよい。

## 【0018】

そして、この場合、交流電源から供給される交流電圧の変動は、交流電圧の半周期毎に、そのゼロクロス点を検出することで検出できる。

このため、本発明の電動工具には、ゼロクロス検出回路を設け、滑り周波数設定手段は、そのゼロクロス検出回路にて検出されたゼロクロス点から、電源部にて生成される電源電圧の変化を検出し、滑り周波数を設定するようにしてもよい。

10

## 【0019】

一方、駆動周波数演算手段は、誘導電動機の実回転速度を検出することなく、誘導電動機の回転速度が所定の回転速度となるように、誘導電動機の駆動周波数を設定する、所謂オープン制御を実施するように構成してもよいが、誘導電動機の実回転速度を検出可能であれば、その実回転速度が目標回転速度となるように、制御量をフィードバック制御するようにしてもよい。

## 【0020】

そして、この場合には、本発明の電動工具に、実回転速度検出手段と目標回転速度設定手段とを設け、駆動周波数演算手段は、目標回転速度、実回転速度、及び、滑り周波数に基づき、誘導電動機の駆動周波数を設定するよう構成すればよい。

20

## 【0021】

つまり、このようにすれば、例えば、周知のPID制御によって、目標回転速度と実回転速度との偏差がゼロとなるように、誘導電動機の駆動周波数を設定することができるようになり、誘導電動機をより良好に目標回転速度に制御することが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0022】

【図1】実施形態のグラインダの内部構成を表す断面図である。

【図2】実施形態の電源部及びインバータ部の構成を表すブロック図である。

【図3】図2に示した実施形態の回路の動作波形を、平滑コンデンサ及び力率改善回路を備えた従来回路の動作波形と比較して表す説明図である。

30

【図4】制御回路をマイクロコンピュータにて構成した際に実行されるモータ駆動制御処理を表すフローチャートである。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0023】

以下に本発明の実施形態を図面と共に説明する。

図1に示すように、本実施形態の電動工具は、グラインダ2であり、モータハウジング4とギヤハウジング6とからなるハウジング内に、各種機能部品を組み込むことにより構成されている。

## 【0024】

モータハウジング4は、使用者が把持できるように筒状に形成されており、その内部には、グラインダ2の動力源となる3相の誘導電動機（以下、単にモータという）10が収納されている。

40

## 【0025】

モータ10は、所謂高周波モータであり、その回転軸12がモータハウジング4の中心軸と一致し、且つ、回転軸12の先端がギヤハウジング6内に突出した状態で、モータハウジング4内に固定されている。

## 【0026】

また、回転軸12の先端側及び後端側は、それぞれ、ギヤハウジング6及びモータハウジング4に設けられた軸受14、16を介して、回転可能に支持されている。そして、回転軸12において、モータ10と軸受14との間に位置する部分には、モータ10に向け

50

て冷却用の風を送るためのファン１８が設けられている。

【００２７】

一方、ギヤハウジング６には、軸受２２、２４を介して、スピンドル２０が回転自在に固定されている。スピンドル２０は、その中心軸が、モータハウジング４の中心軸（延いてはモータ１０の回転軸）と直交する方向に固定されている。

【００２８】

そして、スピンドル２０において、軸受２２と軸受２４との間の部分には、ベベルギヤ２５が固定されている。ベベルギヤ２５は、モータ１０の回転軸１２の先端に固定されたベベルギヤ１９と噛合することにより、モータ１０の回転をスピンドル２０に伝達し、スピンドル２０を回転させるためのものである。

10

【００２９】

また、スピンドル２０の先端は、軸受２４からギヤハウジング６の外側へと突出し、円盤状の砥石２６を装着できるようになっている。そして、軸受２４の外周には、スピンドル２０に装着された砥石２６のモータハウジング４側を囲むカバー２８が取り付けられている。

【００３０】

次に、モータハウジング４において、モータ１０の後端側の軸受１６よりも後方には、モータ１０を駆動するための電源部３０及びインバータ部４０が収納されている。そして、モータハウジング４の後端は閉塞されており、その閉塞部分には、電源ケーブル３３を接続するためのコネクタ３４、及び、操作部４２が設けられている。

20

【００３１】

なお、コネクタ３４は、外部の交流電源３２から電源ケーブル３３を介して交流電圧を取り込み、電源部３０に供給するためのものである。また、操作部４２は、使用者が操作することによって、グラインダ２（換言すればモータ１０）の駆動指令を入力するためのものであり、インバータ部４０に接続されている。

【００３２】

次に、電源部３０及びインバータ部４０の回路構成を、図２を用いて説明する。

図２に示すように、電源部３０は、４つの整流用ダイオード３６、３７、３８、３９からなる全波整流回路にて構成されている。

【００３３】

30

このため、電源部３０からインバータ部４０には、交流電源３２から入力される交流電圧を全波整流した電源電圧（以下、バス電圧という）が、そのまま入力される。

一方、インバータ部４０は、モータ１０の各相巻線への通電状態を切り換えるスイッチング回路５０と、このスイッチング回路５０を構成するスイッチング素子Ｑ１～Ｑ６のオン・オフ状態を制御することで、モータ１０を駆動制御する制御回路６０とから構成されている。

【００３４】

また、スイッチング回路５０は、電源部３０からのバス電圧の入力ラインとモータ１０の各相巻線との間にハイサイドスイッチとして設けられた３つのスイッチング素子Ｑ１、Ｑ２、Ｑ３と、モータ１０の各相巻線とグラウンドラインとの間にローサイドスイッチとして設けられた３つのスイッチング素子Ｑ４、Ｑ５、Ｑ６とから構成されている。

40

【００３５】

そして、このスイッチング回路５０からグラウンドラインに至る経路上には、モータ１０の各相巻線に流れた全電流（以下、バス電流という）を検出するための抵抗Ｒ１が設けられている。

【００３６】

この抵抗Ｒ１の両端には、抵抗Ｒ１の両端電圧からバス電流を検出するバス電流検出回路４８が接続されており、バス電流検出回路４８からの検出信号は、制御回路６０に入力される。

【００３７】

50

また、インバータ部 40 には、電源部 30 からのバス電圧の入力ラインに接続されて、バス電圧を検出するバス電圧検出回路 46 が設けられている。そして、バス電圧検出回路 46 からの検出信号も、制御回路 60 に入力される。

#### 【0038】

なお、電源部 30 からのバス電圧の入力ラインには、一端がグラウンドラインに接地されたコンデンサ C1 の他端が接続されている。このコンデンサ C1 は、バス電圧を一定電圧に平滑化する平滑コンデンサではなく、バス電圧から高周波ノイズを除去するためのバイパスコンデンサである。従って、このコンデンサ C1 は、平滑コンデンサに比べて極めて容量が小さく、小型である。

#### 【0039】

次に、制御回路 60 には、操作部 42 から入力される駆動指令に従いモータ 10 の目標回転速度を生成する目標回転速度生成回路 62 と、バス電流検出回路 48 にて検出されたバス電流に基づきモータ 10 の実回転速度を算出する実回転速度演算回路 64 と、が備えられている。そして、これら各回路 62、64 にて求められた目標回転速度及び実回転速度は、それぞれ、駆動周波数演算回路 66 に入力される。

#### 【0040】

駆動周波数演算回路 66 は、目標回転速度、実回転速度、及び滑り周波数に基づき、スイッチング回路 50 によるモータ 10 の駆動周波数を算出するものである。

例えば、駆動周波数演算回路 66 は、まず、目標回転速度と滑り周波数とに基づき、モータ 10 を目標回転速度で駆動するのに要する駆動周波数を算出し、その算出した駆動周波数を、実回転速度と目標回転速度との差に基づき補正することで、制御に用いる駆動周波数を設定する。

#### 【0041】

そして、このように駆動周波数演算回路 66 にて設定された駆動周波数は、ゲート駆動信号生成回路 70 に入力される。

ゲート駆動信号生成回路 70 は、正弦波テーブル 68 から正弦波データを読み出し、スイッチング回路 50 内の各スイッチング素子 Q1～Q6 の駆動タイミングを設定し、各スイッチング素子 Q1～Q6 のゲート駆動信号を生成するものである。

#### 【0042】

そして、駆動周波数は、ゲート駆動信号生成回路 70 が正弦波テーブル 68 から正弦波データを読み出す速度（換言すれば位相間隔）を制御するのに利用される。

なお、制御回路 60 には、バス電流検出回路 48 からの検出信号に基づき、モータ 10 に過電流が流れたことを検出する過電流検出回路 72 が設けられている。そして、過電流検出回路 72 にて過電流が検出されると、ゲート駆動信号生成回路 70 による各スイッチング素子 Q1～Q6 の駆動が停止される。

#### 【0043】

また次に、制御回路 60 には、バス電圧検出回路 46 にて検出されるバス電圧をパラメータとして、駆動周波数演算回路 66 が駆動周波数を算出するのに用いる滑り周波数を設定するための滑り周波数データが記憶された滑り周波数制御テーブル 74 が設けられている。

#### 【0044】

そして、滑り周波数演算回路 76 が、バス電圧検出回路 46 にて検出されたバス電圧に基づき、そのバス電圧に対応した滑り周波数を、滑り周波数制御テーブル 74 から読み出し、駆動周波数演算回路 66 に出力する。

#### 【0045】

これは、本実施形態では、図 3 (a) に示すように、バス電圧が、交流電源 32 から供給される交流電圧を全波整流しただけのものであるため、滑り周波数を一定にしていると、バス電圧のピーク付近でだけ電源部 30 からインバータ部 40（延いてはモータ 10）へ電源電流が流れ、モータ 10 を安定して駆動することができないためである。

#### 【0046】

10

20

30

40

50

つまり、本実施形態では、バス電圧が変動するため、その変動に応じて、バス電圧が高いときには滑り周波数が低く、バス電圧が低いときには滑り周波数が高くなるよう、滑り周波数を制御することで、電源電流のピークを抑え、より広範囲に電源電流を供給できるようにするのである。

#### 【0047】

この結果、本実施形態によれば、従来のように、電源部30からスイッチング回路50へのバス電圧入力経路に平滑コンデンサや力率改善回路を設けることなく、モータ10の回転速度を安定化させることができる。

#### 【0048】

つまり、図3(b)に示すように、従来装置では、電源部30からスイッチング回路50へのバス電圧入力経路に平滑コンデンサを設けることで、バス電圧を一定にし、バス電圧入力経路に力率改善回路を設けることで、電源電流の供給可能範囲を拡大し、モータ10の回転速度を安定化させている。

#### 【0049】

これに対し、本実施形態によれば、従来装置のように、平滑コンデンサや力率改善回路を設けることなく、モータ10の回転速度を安定化させることができるのである。

従って、本実施形態のグラインダ2によれば、平滑コンデンサや力率改善回路を構成するインダクタ等、体格の大きな電子部品を利用することなく、電源部30及びインバータ部40を構成することができ、これら各部を小型化できる。

#### 【0050】

よって、本実施形態のように、電源部30及びインバータ部40を、工具本体であるグラインダ2のモータハウジング4内に、モータ10と一緒に収納するようにしても、グラインダ2が著しく大きくなるようなことはなく、使用者が手に持ち操作可能なグラインダ2を提供できる。

#### 【0051】

また、本実施形態のグラインダ2によれば、従来のように、電源部30やインバータ部40からなる駆動装置を、グラインダ本体と別体で構成して、グラインダ本体と駆動装置とをケーブルで接続する必要がないので、グラインダの使用時に駆動装置やケーブルが邪魔になるのを防止し、グラインダの使い勝手を向上できる。

#### 【0052】

なお、本実施形態においては、制御回路60が、本発明の制御手段に相当し、駆動周波数演算回路66が、本発明の駆動周波数演算手段に相当し、ゲート駆動信号生成回路70が、本発明の駆動手段に相当し、滑り周波数演算回路76が、本発明の滑り周波数設定手段に相当する。目標回転速度生成回路62は、本発明の目標回転速度設定手段に相当し、実回転速度演算回路64は、本発明の実回転速度検出手段に相当する。

#### 【0053】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内にて種々の態様をとることができる。

例えば、上記実施形態の制御回路60は、各種演算回路を利用して構成することができるが、CPU、ROM、RAM等を中心に構成される周知のマイクロコンピュータを用いて構成することもできる。

#### 【0054】

そして、この場合、目標回転速度生成回路62、実回転速度演算回路64、駆動周波数演算回路66、ゲート駆動信号生成回路70、過電流検出回路72、及び、滑り周波数演算回路76としての機能は、マイクロコンピュータのCPUに、図4に例示するモータ駆動制御処理を実行させることで実現できる。

#### 【0055】

以下、このモータ駆動制御処理について説明する。

なお、このモータ駆動制御処理は、マイクロコンピュータの起動後、記憶媒体であるROM内に予め記憶された制御プログラムの一つをCPUが繰り返し実行することにより実

10

20

30

40

50

現されるものである。

【0056】

また、このモータ駆動制御処理を実行するに当たって、マイクロコンピュータのROM内には、正弦波テーブル68及び滑り周波数制御テーブル74としてのデータが予め記憶されているものとする。

【0057】

図4に示すように、モータ駆動制御処理では、まずS110（Sはステップを表す）にて、操作部42から操作量（具体的には可変抵抗の抵抗値）を読み込み、S120にて、その読み込んだ操作量からグラインダ2の駆動指令が入力されているか否かを判断する。

【0058】

そして、S120にて、例えば、操作量が所定の閾値以下で、グラインダ2の駆動指令が入力されていないと判断されると、S125に移行して、モータ10の駆動を停止した後、再度S110に移行する。

【0059】

一方、S120にて、グラインダ2の駆動指令が入力されたと判断されると、S130にて、その駆動指令（詳しくは操作部42の操作量）に基づき、操作部42の操作量が大きいかほど回転速度が高くなるよう、モータ10の目標回転速度を設定する。

【0060】

次に、S140では、バス電圧検出回路46を介してバス電圧を検出する。そして、続くS150では、S140にて検出したバス電圧に対応する滑り周波数を、滑り周波数制御テーブル74から読み出し、S160では、その読み出した滑り周波数と、S130にて設定した目標回転速度とに基づき、モータ10を目標回転速度で駆動するのに要する駆動周波数を算出する。

【0061】

また次に、S170では、バス電流検出回路48にて検出されたバス電流に基づき、モータ10の実回転速度を算出し、S180に移行する。

S180では、S170にて算出されたモータ10の実回転速度と、S130にて設定された目標回転速度との差に基づき、実回転速度を目標回転速度に制御するのに必要な駆動周波数の補正量を算出し、その補正量にて、S160にて算出された駆動周波数を補正することで、制御に用いる駆動周波数を求める。

【0062】

そして、続くS190では、S180にて補正された駆動周波数と、正弦波テーブル68とを用いて、スイッチング回路50内の各スイッチング素子Q1～Q6の駆動タイミングを設定し、その設定した駆動タイミングで各スイッチング素子Q1～Q6を個々にオン・オフさせる、スイッチング回路50の駆動処理を実行する。

【0063】

次に、S200では、バス電流検出回路48からの検出信号に基づき、モータ10に過電流が流れたか否かを判断し、過電流が流れていなければ、S110に移行し、過電流が流れていれば、S210にて、モータ10の駆動を停止した後、当該モータ駆動制御を終了する。

【0064】

なお、S210にてモータの駆動を停止したときには、過電流通知用のLED（図示せず）を点灯させ、使用者に、過電流を通知する。

以上説明したように、制御回路60をマイクロコンピュータにて構成しても、上記モータ駆動制御をマイクロコンピュータのCPUに実行させることで、図2に示した制御回路60と同様に機能させることができる。

【0065】

なお、図4のモータ駆動制御処理において、S130の処理は、本発明の目標回転速度設定手段として機能し、S150の処理は、本発明の滑り周波数設定手段として機能し、S160及びS180の処理は、本発明の駆動周波数演算手段として機能し、S170の

10

20

30

40

50

処理は、本発明の実回転速度検出手段として機能し、S190の処理は、本発明の駆動手段として機能する。

【0066】

次に、上記実施形態では、インバータ部40には、バス電圧検出回路46が設けられているものとして説明したが、図2に点線で示すように、バス電圧検出回路46に換えて、ゼロクロス検出回路44を設けるようにしてもよい。

【0067】

つまり、ゼロクロス検出回路44は、外部の交流電源32から電源部30に入力される交流電圧のゼロクロス点を検出するものである。このため、ゼロクロス検出回路44にて繰り返し検出されるゼロクロス点の検出タイミングから、交流電圧（延いてはバス電圧）の位相を検知できる。

10

【0068】

従って、バス電圧検出回路46に換えてゼロクロス検出回路44を設けるようにしても、滑り周波数演算回路76では、周期的に変化するバス電圧を検知（推定）して、滑り周波数制御テーブルから、バス電圧に対応した滑り周波数を読み取ることができる。

【0069】

また、上記実施形態では、実回転速度演算回路64にてモータ10の実回転速度を求め、駆動周波数演算回路66にて駆動周波数を演算する際に、目標回転速度との差から、目標回転速度と滑り周波数とを用いて算出した駆動周波数を補正するものとして説明した。

【0070】

20

しかし、こうしたフィードバック制御は、必ずしも実行する必要はなく、スイッチング回路50によるモータ10の駆動周波数は、単に目標回転速度と滑り周波数とを用いて算出するようにしてもよい。

【0071】

また次に、上記実施形態では、本発明を、グラインダ2に適用した場合について説明したが、本発明は、誘導電動機を動力源とする電動工具であれば、上記実施形態と同様に適用して、同様の効果を得ることができる。

【0072】

また、誘導電動機は、上記実施形態のような3相モータであっても、単相モータであってもよい。なお、単相モータの場合、スイッチング回路は4つのスイッチング素子による所謂Hブリッジにて構成すればよい。

30

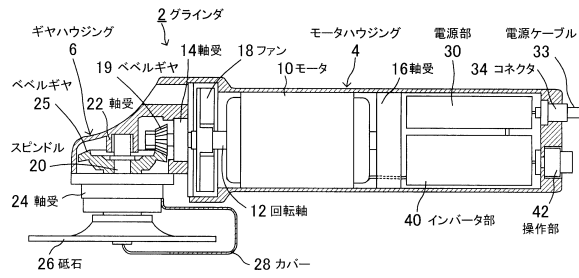
【符号の説明】

【0073】

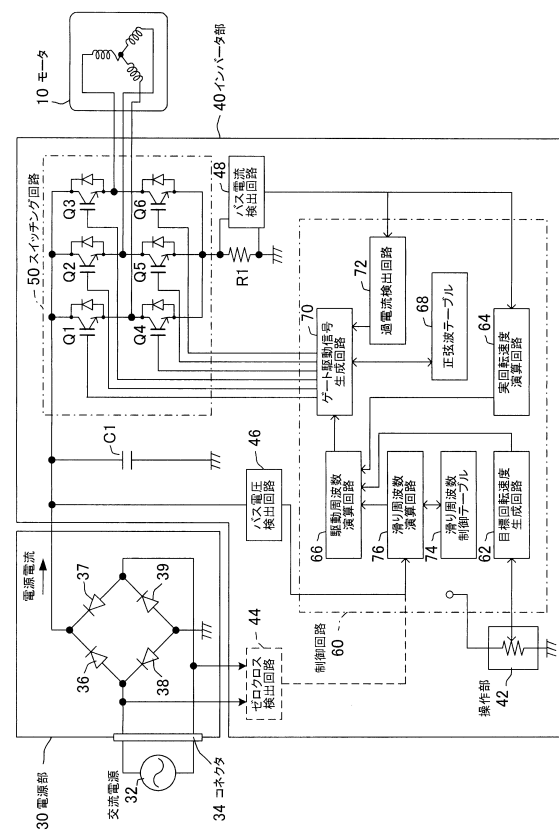
2…グラインダ、4…モータハウジング、6…ギヤハウジング、10…モータ、20…スピンドル、26…砥石、30…電源部、32…交流電源、36～39…整流用ダイオード、40…インバータ部、42…操作部、44…ゼロクロス検出回路、46…バス電圧検出回路、48…バス電流検出回路、50…スイッチング回路、Q1～Q6…スイッチング素子、60…制御回路、62…目標回転速度生成回路、64…実回転速度演算回路、66…駆動周波数演算回路、68…正弦波テーブル、70…ゲート駆動信号生成回路、72…過電流検出回路、74…滑り周波数制御テーブル、76…滑り周波数演算回路。

40

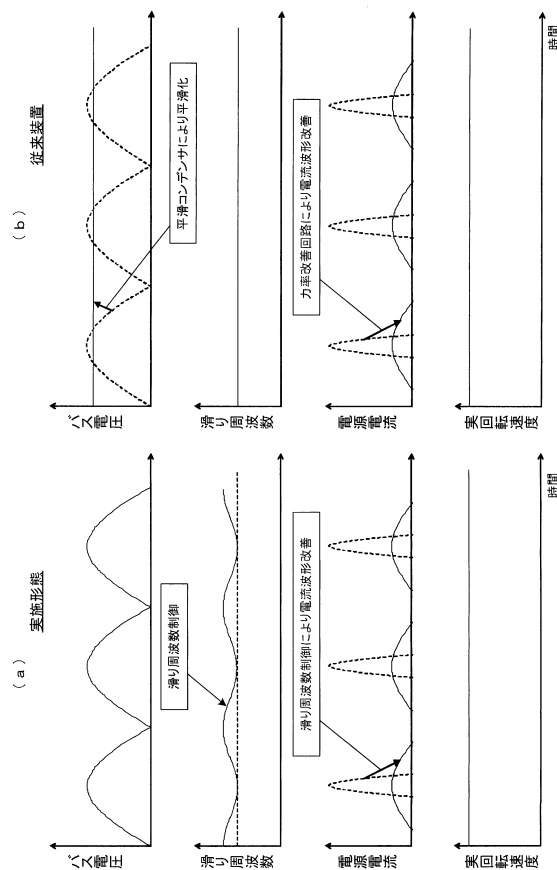
【図 1】



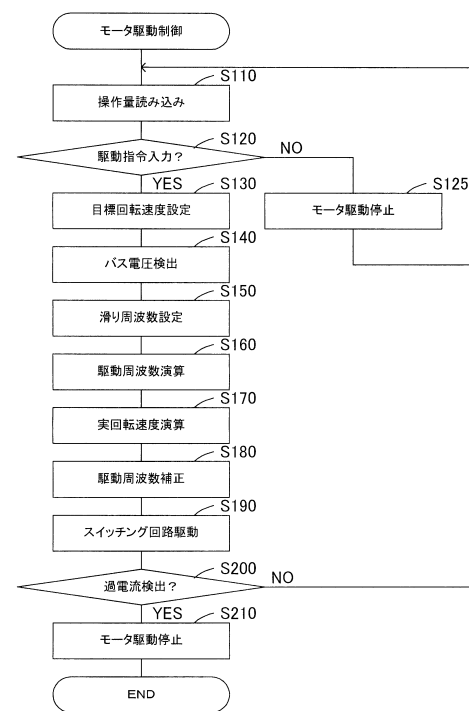
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 松永 隆  
愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内

審査官 須中 栄治

(56)参考文献 特開2010-173042 (JP, A)  
特開2011-161605 (JP, A)  
特開2011-148069 (JP, A)  
特開2005-051900 (JP, A)  
特開平06-062590 (JP, A)  
特開平07-337088 (JP, A)  
米国特許第04348627 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B25F1/00-5/02  
H02P27/06