

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-72811

(P2019-72811A)

(43) 公開日 令和1年5月16日(2019.5.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 5 F 5/00 (2006.01)	B 2 5 F 5/00	C 3 C 0 3 8
B 2 5 B 23/18 (2006.01)	B 2 5 F 5/00	G
	B 2 5 F 5/00	Z
	B 2 5 B 23/18	

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2017-201058 (P2017-201058)
 (22) 出願日 平成29年10月17日 (2017.10.17)

(71) 出願人 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 加藤 窓
 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 友永 聡
 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 林 克名
 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

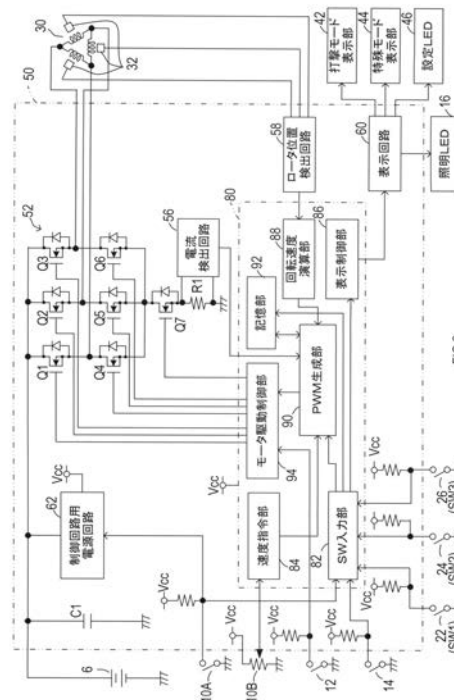
(54) 【発明の名称】 電動作業機

(57) 【要約】

【課題】モータの制御方法を切り替え可能な電動作業機において、切り替え可能な制御方法が多い場合であっても、制御方法の切り替えを簡単な操作で実施できるようにする。

【解決手段】電動作業機は、モータと、モータの回転を制御する制御部と、制御部によるモータの制御方法として、予め登録された複数の制御方法の中の1つを選択的に設定可能な第1設定部と、制御部によるモータの制御方法として、第1設定部にて設定可能な制御方法の少なくとも1つを設定可能な第2設定部と、を備えている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

モータと、
前記モータの回転を制御する制御部と、
前記制御部による前記モータの制御方法として、予め登録された複数の制御方法の中の1つを選択的に設定可能な第1設定部と、
前記制御部による前記モータの制御方法として、前記第1設定部にて設定可能な制御方法の少なくとも1つを設定可能な第2設定部と、
を備えている、電動作業機。

【請求項 2】

前記制御部は、前記第2設定部にて設定可能な前記モータの制御方法を、当該電動作業機に対する所定の操作にて登録可能に構成されている、請求項1に記載の電動作業機。

【請求項 3】

前記制御部は、前記第2設定部にて設定可能な前記モータの制御方法として、前記第1設定部にて設定可能な制御方法の中から選択された複数の制御方法を登録可能に構成されている、請求項2に記載の電動作業機。

【請求項 4】

前記制御部は、前記第2設定部の操作に基づき、前記第2設定部にて設定可能な前記モータの制御方法として登録された複数の制御方法の1つを、前記モータの制御に用いる制御方法として選択するよう構成されている、請求項3に記載の電動作業機。

【請求項 5】

前記制御部は、前記第1設定部及び前記第2設定部を介してそれぞれ設定された制御方法を記憶し、前記第2設定部の操作に基づき、前記モータの制御に用いる制御方法を、該記憶された制御方法のうち1つに切り替えるように構成されている、請求項1～請求項4の何れか1項に記載の電動作業機。

【請求項 6】

前記制御部は、前記モータの制御に用いる制御方法が前記第2設定部にて設定された制御方法であるとき、第1報知部を介してその旨を報知するよう構成されている、請求項1～請求項5の何れか1項に記載の電動作業機。

【請求項 7】

前記第2設定部は、前記制御部による前記モータの制御方法として、前記第1設定部にて設定可能な複数の制御方法を全て設定可能に構成されている、請求項1～請求項6の何れか1項に記載の電動作業機。

【請求項 8】

前記第1設定部は、設定可能な制御方法が異なる複数の操作部を備え、
前記第2設定部は、前記第1設定部を構成する複数の操作部の1つで設定可能な制御方法を全て設定可能に構成されている、請求項7に記載の電動作業機。

【請求項 9】

前記制御部は、当該電動作業機に対し所定の操作が行われると、前記モータの制御方法として現在設定されている制御方法を、前記第2設定部で設定可能な制御方法として登録するよう構成されている、請求項1～請求項8の何れか1項に記載の電動作業機。

【請求項 10】

前記制御部は、当該電動作業機に設けられた前記第1設定部、前記第2設定部及び他の操作部の一部が組み合わせて操作されることにより、前記モータの制御方法として現在設定されている制御方法を、前記第2設定部で設定可能な制御方法として登録するよう構成されている、請求項9に記載の電動作業機。

【請求項 11】

前記制御部は、当該電動作業機に対し所定の操作が行われると、前記第2設定部を介して設定可能な制御方法の登録を解除するよう構成されている、請求項2、請求項9及び請求項10の何れか1項に記載の電動作業機。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

前記制御部は、当該電動作業機に設けられた前記第 1 設定部、前記第 2 設定部及び他の操作部の一部が組み合わせて操作されることにより、前記第 2 設定部を介して設定可能な制御方法の登録を解除するよう構成されている、請求項 1 1 に記載の電動作業機。

【請求項 1 3】

前記制御部は、前記第 2 設定部を介して設定可能な制御方法が登録される記憶部として、当該電動作業機の電源が遮断されても記憶内容を保持可能な不揮発性メモリを備えている、請求項 2、請求項 9 ~ 1 2 の何れか 1 項に記載の電動作業機。

【請求項 1 4】

前記制御部は、当該電動作業機に対し所定の操作が行われると、前記第 2 設定部による前記制御方法の設定を受け付けないように構成されている、請求項 1 ~ 請求項 1 3 の何れか 1 項に記載の電動作業機。

10

【請求項 1 5】

前記制御部は、当該電動作業機に設けられた前記第 1 設定部、前記第 2 設定部及び他の操作部の一部が組み合わせて操作されることにより、前記第 2 設定部による前記制御方法の設定を受け付けないように構成されている、請求項 1 4 に記載の電動作業機。

【請求項 1 6】

前記制御部には、前記第 1 設定部にて設定可能な制御方法として、指令する回転数が異なる複数の制御方法が登録されている、請求項 1 ~ 請求項 1 5 の何れか 1 項に記載の電動作業機。

20

【請求項 1 7】

前記制御部には、前記第 1 設定部にて設定可能な制御方法の 1 つとして、前記モータに加わる負荷に応じて指令する回転数を切り替える制御方法が登録されている、請求項 1 ~ 請求項 1 6 の何れか 1 項に記載の電動作業機。

【請求項 1 8】

当該電動作業機には、使用者が把持するための把持部が備えられており、前記第 2 設定部は、使用者が前記把持部を把持した手で操作可能な位置に設けられている、請求項 1 ~ 請求項 1 7 の何れか 1 項に記載の電動作業機。

【請求項 1 9】

前記把持部には、前記モータの駆動・停止を指令する操作部が設けられており、前記第 2 設定部は、使用者が前記把持部を把持した際に前記操作部よりも上方に位置するように配置されている、請求項 1 8 に記載の電動作業機。

30

【請求項 2 0】

前記制御部は、前記第 2 設定部から前記モータの制御方法を含む動作指令を受けると、第 2 報知部を介してその旨を報知するよう構成されている、請求項 1 ~ 請求項 1 9 の何れか 1 項に記載の電動作業機。

【請求項 2 1】

前記第 2 報知部には、当該電動作業機の前方を照射する機能を有する照射部が利用されている、請求項 2 0 に記載の電動作業機。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、動力源となるモータの制御方法を外部操作によって切り替え可能な電動作業機に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、電動工具等の電動作業機においては、作業内容に応じて、モータの制御方法（回転数や回転数の変更パターン等）を切り替え可能に構成されたものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0 0 0 3】

50

また、この種の電動作業機において、設定可能な複数の制御方法毎に選択用のスイッチを設けるようにすると、操作部全体が大きくなる。このため、手持ち操作可能な小型の電動作業機では、操作部全体を小型化するため、一つのスイッチを用いて複数の制御方法の中から所望の制御方法を選択できるようにされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2017-104969号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、一つのスイッチを用いて複数の制御方法の中から所望の制御方法を選択するには、スイッチを複数回操作する必要があり、制御方法を設定する際の操作性が悪くなるという問題がある。

【0006】

例えば、モータの制御方法として、「最速」、「強」、「中」、「弱」、「テクス」（登録商標）の5種類の制御方法が登録されている場合、スイッチ操作で制御方法を切り替えるには、予め設定された順に制御方法を切り替える必要がある。

【0007】

このため、例えば、制御方法の切り替え順が、「最速」「強」「中」「弱」「テクス」となっている場合に、制御方法を「最速」から「テクス」に切り替えるには、スイッチを4回操作しなければならず、制御方法の設定操作が面倒になる。

【0008】

本開示の一面は、モータの制御方法を外部操作によって切り替え可能な電動作業機において、切り替え可能な制御方法が多い場合であっても、制御方法の切り替えをより簡単な操作で実施できるようにすることが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本開示の一面の電動作業機においては、モータと、モータの回転を制御する制御部と、制御部によるモータの制御方法を設定するための第1設定部及び第2設定部と、を備える。

第1設定部は、予め登録された複数の制御方法の中の1つを、制御部がモータの制御に用いる制御方法として選択的に設定可能であり、第2設定部は、制御部によるモータの制御方法として、第1設定部にて設定可能な制御方法の少なくとも1つを設定可能である。

【0010】

このため、本開示の電動作業機によれば、制御部がモータを制御する際の制御方法を、第1設定部と第2設定部とを使って設定できることになり、第1設定部だけでモータの制御方法を順次切り替えて設定する場合に比べて、制御方法を簡単に設定できるようになる。

【0011】

また、例えば、第2設定部にて設定可能な制御方法を、複数の制御方法の中の一つ若しくは一部に制限すれば、使用者は、第2設定部の操作で所望の制御方法を簡単に設定できるようになり、制御方法設定時の操作性を向上できる。

【0012】

ここで、制御部は、第2設定部にて設定可能なモータの制御方法を、当該電動作業機に対する所定の操作にて登録可能に構成されていてもよい。

このようにすれば、使用者は、第2設定部を介して設定可能な制御方法を、第1設定部にて設定可能な複数の制御方法の中から選択して登録することができる。このため、使用者は、第2設定部の操作で、所望の制御方法をより簡単に設定できるようになり、制御方法設定時の操作性を向上できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

またこの場合、制御部は、第 2 設定部にて設定可能なモータの制御方法として、第 1 設定部にて設定可能な制御方法の中から選択された複数の制御方法を登録可能に構成されていてもよい。

【 0 0 1 4 】

このように第 2 設定部にて設定可能なモータの制御方法として、複数の制御方法を登録できるようにした場合、制御部は、第 2 設定部の操作に基づき、その登録された複数の制御方法の 1 つを、モータの制御に用いる制御方法として選択するようによい。

【 0 0 1 5 】

このようにすれば、使用者は、第 2 設定部にて設定可能な制御方法として、作業によく使う複数の制御方法を登録しておき、その後、第 2 設定部を操作することで、その複数の制御方法の 1 つを、制御部によるモータの制御方法として設定できるようになる。

10

【 0 0 1 6 】

よって、使用者は、電動作業機の動作設定をより簡単に実施できることになり、電動作業機の使い勝手を向上できる。

次に、制御部は、第 1 設定部及び第 2 設定部を介してそれぞれ設定された制御方法を記憶し、第 2 設定部の操作に基づき、モータの制御に用いる制御方法を、その記憶された制御方法のうちの 1 つに切り替えるように構成されていてもよい。

【 0 0 1 7 】

このようにすれば、第 1 設定部及び第 2 設定部を介して制御方法が設定されているときには、使用者は、第 2 設定部を操作するだけで、制御部がモータを制御する際の制御方法を、その設定された制御方法の何れかに切り替えることができるようになる。

20

【 0 0 1 8 】

また、制御部は、モータの制御に用いる制御方法が第 2 設定部にて設定された制御方法であるとき、第 1 報知部を介してその旨を報知するよう構成されていてもよい。このようにすれば、使用者は、第 1 報知部を介して、現在設定されているモータの制御方法が、第 1 設定部にて設定された制御方法であるのか、第 2 設定部にて設定された制御方法であるのかを確認できる。また、第 1 報知部による報知結果から、次に制御方法を変更する際に、第 1 設定部及び第 2 設定部のどちらを操作すればよいかを把握できる。

【 0 0 1 9 】

次に、第 2 設定部は、制御部によるモータの制御方法として、第 1 設定部にて設定可能な複数の制御方法を全て設定可能に構成されていてもよい。このようにすれば、第 1 設定部及び第 2 設定部のいずれを利用しても、制御部にて実施可能な全ての制御方法の中からモータの制御に用いられる制御方法を選択的に設定できるようになる。

30

【 0 0 2 0 】

従って、使用者は、電動作業機の使用状態に応じて、第 1 設定部及び第 2 設定部のうち、操作し易い設定部を選択することができる。また、例えば、第 1 設定部及び第 2 設定部を左右の手で交互に操作することで、所望の制御方法を短時間で設定する、といったこともできる。

【 0 0 2 1 】

また、第 1 設定部は、設定可能な制御方法が異なる複数の操作部を備えていてもよい。そして、この場合、第 2 設定部は、第 1 設定部を構成する複数の操作部の 1 つで設定可能な制御方法を全て設定可能に構成されていてもよい。

40

【 0 0 2 2 】

このようにすれば、第 1 設定部を構成する操作部の 1 つで設定可能な制御方法の全てを、第 2 設定部を介して設定できることになり、上記と同様の効果を得ることができる。

また、制御部は、当該電動作業機に対し所定の操作が行われると、モータの制御方法として現在設定されている制御方法を、第 2 設定部で設定可能な制御方法として登録するよう構成されていてもよい。

【 0 0 2 3 】

50

このようにすれば、使用者は、例えば、モータの制御方法として現在設定されている制御方法がよく利用する制御方法である場合に、その制御方法を第2設定部で設定可能な制御方法として登録することができるようになる。そして、登録後は、第2設定部を介して、その制御方法を簡単に設定できるようになることから、電動作業機の使い勝手を向上できる。

【0024】

また、制御部は、当該電動作業機に設けられた第1設定部、第2設定部及び他の操作部の一部が組み合わせて操作されることにより、モータの制御方法として現在設定されている制御方法を、第2設定部で設定可能な制御方法として登録するよう構成されていてもよい。

10

【0025】

この場合、現在設定されている制御方法を第2設定部で設定可能な制御方法として登録するには、設定部若しくは操作部の2以上を組み合わせて操作する必要があることから、設定部若しくは操作部の誤操作により制御方法が誤って登録されるのを抑制できる。

【0026】

次に、制御部は、当該電動作業機に対し所定の操作が行われると、第2設定部を介して設定可能な制御方法の登録を解除するよう構成されていてもよい。

つまり、第2設定部にて設定可能な制御方法として、任意の制御方法を登録できるようにされている場合に、その制御方法の登録を所定の操作で解除できるようにするのである。

20

【0027】

このようにすれば、第2設定部にて設定可能な制御方法の登録をいつでも変更できるようになる。従って、使用者は、電動作業機を用いた作業内容を変更した際に、その変更した作業内容に適した制御方法を、第2設定部にて設定可能な制御方法として登録し直すことができるようになり、電動作業機の使い勝手を向上できる。

【0028】

なお、この場合、制御部は、当該電動作業機に設けられた第1設定部、第2設定部及び他の操作部の一部が組み合わせて操作されることにより、第2設定部を介して設定可能な制御方法の登録を解除するよう構成されていてもよい。このように構成することで、設定部若しくは操作部の誤操作によって、第2設定部を介して設定可能な制御方法の登録が誤って解除されるのを抑制できる。

30

【0029】

また、第2設定部にて設定可能な制御方法として任意の制御方法を登録できるようにされている場合、制御部は、その制御方法が登録される記憶部として、当該電動作業機の電源が遮断されても記憶内容を保持可能な不揮発性メモリを備えていてもよい。

【0030】

このようにすれば、第2設定部にて設定可能な制御方法として任意の制御方法を登録した場合に、その登録された制御方法が不揮発性メモリに記憶されることになるため、電源遮断等によって登録した制御方法が消去されるのを抑制できる。

【0031】

40

また、制御部は、当該電動作業機に対し所定の操作が行われると、第2設定部による制御方法の設定を受け付けないように構成されていてもよい。このようにすれば、第2設定部による制御方法の設定は、その受け付けが許可されているときにだけ実施できるようになり、第2設定部の誤操作等によって、制御部によるモータの制御方法が誤って切り替えられるのを抑制できる。

【0032】

なお、この場合、制御部は、当該電動作業機に設けられた第1設定部、第2設定部及び他の操作部の一部が組み合わせて操作されることにより、第2設定部による制御方法の設定を受け付けないように構成されていてもよい。このように構成することで、設定部若しくは操作部の誤操作によって、第2設定部による制御方法の設定が誤って禁止されるのを

50

抑制できる。

【 0 0 3 3 】

なお、制御部において、第 1 設定部にて設定可能な制御方法としては、指令する回転数が異なる複数の制御方法が登録されていてもよい。また、制御部には、第 1 設定部にて設定可能な制御方法の 1 つとして、モータに加わる負荷に応じて指令する回転数を切り替える制御方法が登録されていてもよい。

【 0 0 3 4 】

一方、当該電動作業機に、使用者が把持するための把持部が備えられている場合、第 2 設定部は、使用者が把持部を把持した手で操作可能な位置に設けられていてもよい。

このようにすれば、使用者は、電動作業機の把持部を把持して、所望の作業を行っているときに、第 2 設定部を操作できるようになる。このため、使用者は、電動作業機を利用した作業中に、第 2 設定部を介してモータの制御方法を切り替えることができるようになり、電動作業機の使い勝手を向上できる。

10

【 0 0 3 5 】

また、把持部には、モータの駆動・停止を指令する操作部が設けられていてもよい。この場合、第 2 設定部は、使用者が把持部を把持した際に操作部よりも上方に位置するように配置されているとよい。つまり、このようにすれば、使用者は、第 2 設定部を操作する際には、操作部を操作するときよりも操作する指を上方に移動させる必要がある。このため、使用者が操作部を操作する際に、第 2 設定部と一緒に操作してしまうのを抑制できる。

20

【 0 0 3 6 】

また次に、制御部は、第 2 設定部からモータの制御方法を含む動作指令を受けると、第 2 報知部を介してその旨を報知するよう構成されていてもよい。

このようにすれば、例えば、電動作業機を用いた作業中に、使用者が第 2 設定部を操作してモータの制御方法を切り替えた場合に、その操作を正常に実施できたか否かを、第 2 報知部の報知によって確認することができるようになる。

【 0 0 3 7 】

なお、このように、使用者が、作業中に、第 2 報知部の報知を確認できるようにするには、当該電動作業機の前方を照射する機能を有する照射部を、第 2 報知部として利用するようにするとよい。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 8 】

【 図 1 】実施形態の充電式インパクトドライバの全体構成を表す斜視図である。

【 図 2 】モータ駆動装置の電氣的構成を表すブロック図である。

【 図 3 】操作パネルにおけるスイッチ及び LED の配置を表す平面図である。

【 図 4 】制御部にてモータの回転制御に利用される制御特性を表し、図 4 A は制御特性を表すグラフ、図 4 B は制御特性に基づく回転制御に用いられるマップ、である。

【 図 5 】図 4 に示す制御特性にてモータを制御した通常時の回転数の変化を表すタイムチャートである。

【 図 6 】テクスモードの制御特性にてモータを制御したときの回転数の変化を表すタイムチャートである。

40

【 図 7 】木材モードの制御特性にてモータを制御したときの回転数の変化を表すタイムチャートである。

【 図 8 】ボルトモードでモータを逆回転させる制御特性にてモータを制御したときの回転数の変化を表すタイムチャートである。

【 図 9 】モータ制御処理の前半部分を表すフローチャートである。

【 図 1 0 】モータ制御処理の後半部分を表すフローチャートである。

【 図 1 1 】スイッチの操作確認処理を表すフローチャートである。

【 図 1 2 】変形例のモータ制御を表すフローチャートである。

【 図 1 3 】図 1 2 の S 6 0 0 にて実行されるモード設定処理を表すフローチャートである

50

。
【図14】図12のS700にて実行されるモード切替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】

【0039】

以下に、本開示の実施形態を図面に基づいて説明する。

[実施形態]

本実施形態では、本開示の電動作業機として、電動工具の一つである充電式インパクトドライバ1について説明する。

【0040】

10

図1に示すように、充電式インパクトドライバ1は、左右の半割ハウジング2, 3を組み付けることにより構成され、下方にグリップ部4が延設された本体ハウジング5を備える。そして、本体ハウジング5において、グリップ部4の下端には、バッテリーパック6を着脱自在に装着するためのバッテリー装着部9が設けられている。

【0041】

本体ハウジング5の後方(図1の右側)は、充電式インパクトドライバ1の動力源となるモータ30(図2参照)を収納するモータ収納部7となっており、モータ収納部7よりも前方には、減速機構及び打撃機構が収納されている。

【0042】

20

そして、本体ハウジング5の先端には、モータ30により駆動される出力軸にドライバビットやソケットビット等の各種工具ビット(図示略)を装着するためのチャックスリーブ8が設けられている。

【0043】

打撃機構は、例えば、減速機構を介して回転されるスピンドルと、スピンドルと共に回転し、且つ、軸方向へ移動可能なハンマと、ハンマの前方にあって先端に工具ビットが取り付けられるアンビルと、を備える。

【0044】

30

すなわち、打撃機構においては、モータ30の回転に伴いスピンドルが回転すると、ハンマを介してアンビルが回転して、チャックスリーブ8(延いては工具ビット)を回転させる。

【0045】

そして、工具ビットによるねじ締めが進み、アンビルへの負荷が高まると、ハンマがコイルばねの付勢力に抗して後退してアンビルから外れ、そこからスピンドルと共に回転しつつコイルばねの付勢力で前進してアンビルに再係合する。

【0046】

この結果、アンビルに間欠的な打撃が加えられ、工具ビットによるねじの増し締めが行われる。なお、この打撃機構については、従来から知られているため、ここでは詳細な説明は省略する。

【0047】

40

次に、グリップ部4は、使用者が当該充電式インパクトドライバ1を使用する際に把持するための把持部であり、グリップ部4の上方先端側にはトリガ10が設けられている。トリガ10は、使用者がグリップ部4を把持した状態で、指で引き操作するためのものである。

【0048】

トリガ10には、トリガ10が引き操作されているときにオン状態となるメインスイッチ10A(図2参照)、及び、トリガ10の引き量(換言すれば操作量)を検出するための操作量検出部10B(図2参照)が設けられている。なお、操作量検出部10Bは、トリガ10の引き量に応じて抵抗値が変化する可変抵抗にて構成されている。

【0049】

50

また、トリガ10の上方(グリップ部4の上端側)には、本開示の第2設定部として、

充電式インパクトドライバ 1 の動作モードを所望の動作モードに 1 回の操作で切り替えるためのモード切替スイッチ 1 4 が設けられている。

【 0 0 5 0 】

また、グリップ部 4 において、モード切替スイッチ 1 4 よりも後方には、モータ 3 0 の回転方向を、ねじの締め付け方向である正方向又は逆方向へと切り替えるための正逆切替スイッチ 1 2 が設けられている。

【 0 0 5 1 】

また、本体ハウジング 5 には、前方を照射する照射部として、チャックスリーブ 8 を挟むように、左右一对の照明 LED 1 6 が設けられている。なお、この照明 LED 1 6 は、モード切替スイッチ 1 4 が操作されて、その操作入力制御回路 8 0 (図 2 参照) で受け付けられたときに、点灯して、その旨を報知する、第 2 報知部としても機能する。

10

【 0 0 5 2 】

また次に、本体ハウジング 5 において、グリップ部 4 よりも下方に設けられたバッテリー装着部 9 には、操作パネル 2 0 が設けられている。

操作パネル 2 0 には、本開示の第 1 設定部として、充電式インパクトドライバ 1 の動作モードを、予め設定された 8 種類の動作モードの中から選択的に設定するための打撃力スイッチ 2 2 及び特殊スイッチ 2 6 が設けられている。また、操作パネル 2 0 には、照明 LED 1 6 を点灯又は消灯させるのに用いられる照明スイッチ 2 4 も設けられている。

【 0 0 5 3 】

また、図 3 に示すように、操作パネル 2 0 には、動作モードの設定状態を表示するための表示部として、打撃力モード表示部 4 2、特殊モード表示部 4 4、及び、設定表示 LED 4 6 が設けられている。

20

【 0 0 5 4 】

なお、打撃力モード表示部 4 2 は、打撃力スイッチ 2 2 を介して設定された動作モードを表示するためのものであり、打撃力スイッチ 2 2 の操作によって順次切り替えられる 4 種類の打撃力モードを表示するための 4 つの表示 LED が設けられている。

【 0 0 5 5 】

また、特殊モード表示部 4 4 は、特殊スイッチ 2 6 を介して設定された動作モードを表示するためのものであり、特殊スイッチ 2 6 の操作によって順次切り替えられる 4 種類の動作モードを表示するための 4 つの表示 LED が設けられている。

30

【 0 0 5 6 】

また、設定表示 LED 4 6 は、打撃力モード表示部 4 2 若しくは特殊モード表示部 4 4 に表示された現在の動作モードが、モード切替スイッチ 1 4 を介して設定された動作モードであるときに点灯して、その旨を報知するためのものである。なお、設定表示 LED 4 6 は、本開示の第 1 報知部として機能する。

【 0 0 5 7 】

なお、打撃力スイッチ 2 2 及び特殊スイッチ 2 6 を介して設定される 8 種類の動作モードについては、図 4 ~ 図 8 を用いて、後に詳しく説明する。

次に、バッテリーパック 6 に収容されたバッテリーは、本実施形態では、例えばリチウムイオン電池など、繰り返し充電可能な 2 次電池である。

40

【 0 0 5 8 】

また、モータ 3 0 は、本実施形態では、U、V、W 各相の電機子巻線を備えた 3 相ブラシレスモータにて構成されている。そして、モータ 3 0 には、モータ 3 0 の回転位置 (角度) を検出するための回転センサ 3 2 (図 2 参照) が設けられている。

【 0 0 5 9 】

なお、回転センサ 3 2 は、例えば、モータ 3 0 の各相に対応して配置される 3 つのホール素子を備え、モータ 3 0 の所定回転角度毎に回転検出信号を発生するよう構成されたホール IC 等にて構成される。

【 0 0 6 0 】

また、グリップ部 4 の内部には、バッテリーパック 6 から電力供給を受けて、モータ 3 0

50

を駆動制御するモータ駆動装置 50 (図 2 参照) が設けられている。

このモータ駆動装置 50 には、図 2 に示すように、駆動回路 52、電流検出回路 56、ロータ位置検出回路 58、表示回路 60、制御回路用電源回路 62、及び制御回路 80 が設けられている。

【0061】

駆動回路 52 は、バッテリーパック 6 から電源供給を受けて、モータ 30 の各相巻線に電流を流すためのものであり、本実施形態では、6 つのスイッチング素子 Q1 ~ Q6 からなる 3 相フルブリッジ回路として構成されている。なお、各スイッチング素子 Q1 ~ Q6 は、本実施形態では MOSFET である。

【0062】

駆動回路 52 において、3 つのスイッチング素子 Q1 ~ Q3 は、モータ 30 の各端子 U、V、W と、バッテリーパック 6 の正極側に接続された電源ラインとの間に、いわゆるハイサイドスイッチとして設けられている。

【0063】

また、他の 3 つのスイッチング素子 Q4 ~ Q6 は、モータ 30 の各端子 U、V、W と、バッテリーパック 6 の負極側に接続されたグラウンドラインとの間に、いわゆるローサイドスイッチとして設けられている。

【0064】

そして、バッテリーパック 6 の正極側から駆動回路 52 に至る電力供給経路には、バッテリー電圧の電圧変動を抑制するためのコンデンサ C1 が設けられている。

また、駆動回路 52 からバッテリーパック 6 の負極側に至る電力供給経路には、この経路を導通・遮断するためのスイッチング素子 Q7、及び、電流検出用の抵抗 R1 が設けられている。そして、電流検出回路 36 は、抵抗 R1 の両端電圧を電流検出信号として制御回路 80 に出力する。

【0065】

次に、ロータ位置検出回路 58 は、回転センサ 32 からの検出信号に基づき、モータ 30 の回転位置を検出するためのものであり、回転位置の検出信号を制御回路 80 に出力する。

【0066】

また、表示回路 60 は、制御回路 80 からの指令に従い、操作パネル 20 の打撃力モード表示部 42 及び特殊モード表示部 44 に設けられた LED や設定表示 LED 46、及び、左右一対の照明 LED 16 を点灯させるためのものである。

【0067】

また制御回路用電源回路 62 は、モータ駆動装置 50 内の各部に電源供給を行うためのものであり、バッテリーパック 6 から電力供給を受けて、所定の電源電圧 (定電圧) Vcc を生成する。そして、この生成された電源電圧 Vcc は、制御回路 80、表示回路 60、上述した各種スイッチからの入力経路に設けられたプルアップ抵抗、等に供給される。

【0068】

なお、制御回路用電源回路 62 は、動作停止時、メインスイッチ 10A がオンされることにより起動し、メインスイッチ 10A 又はモード切替スイッチ 14、打撃力スイッチ 22、特殊スイッチ 26 の操作停止期間が一定時間以上経過すると、動作を停止する。

【0069】

次に、制御回路 80 は、CPU、ROM、RAM 等を含むマイクロコンピュータ (マイコン) にて構成されており、上述した各動作モードでのモータ 30 の制御特性等が記憶された記憶部 92 が備えられている。なお、この記憶部 92 は、データを書き換え可能な不揮発性メモリにて構成されている。

【0070】

また、制御回路 80 には、メインスイッチ 10A、操作量検出部 10B、正逆切替スイッチ 12、モード切替スイッチ 14、打撃力スイッチ 22、照明スイッチ 24、及び、特殊スイッチ 26 が接続されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 1 】

制御回路 8 0 は、CPU が実行するプログラムにより、SW 入力部 8 2、速度指令部 8 4、表示制御部 8 6、回転速度演算部 8 8、PWM 生成部 9 0、及び、モータ駆動制御部 9 4、として機能する。

【 0 0 7 2 】

SW 入力部 8 2 は、メインスイッチ 1 0 A、モード切替スイッチ 1 4、打撃力スイッチ 2 2、照明スイッチ 2 4、及び、特殊スイッチ 2 6 のオン・オフ状態を検出して、上述した動作モードや、各種 LED の点灯・消灯状態を設定するものである。

【 0 0 7 3 】

そして、SW 入力部 8 2 にて設定された動作モードは、記憶部 9 2 に記憶され、PWM 生成部 9 0 が PWM 信号を生成するのに用いられる。また、各種 LED の点灯・消灯状態は、表示制御部 8 6 に出力される。なお、表示制御部 8 6 は、SW 入力部 8 2 からの入力に従い、表示回路 6 0 を介して各種 LED の点灯・消灯状態を制御する。

10

【 0 0 7 4 】

また、速度指令部 8 4 は、操作量検出部 1 0 B からの入力信号に基づきトリガ 1 0 の操作量を検出し、モータ駆動時の速度指令として PWM 生成部 9 0 に出力する。

また、回転速度演算部 8 8 は、ロータ位置検出回路 5 8 からの検出信号に基づき、モータ 3 0 の回転速度を演算し、演算結果を PWM 生成部 9 0 に出力する。

【 0 0 7 5 】

次に PWM 生成部 9 0 は、SW 入力部 8 2 にて設定された動作モードに対応した制御特性を記憶部 9 2 から読み出し、その制御特性に従いモータ 3 0 を駆動するための制御信号である PWM 信号を生成する。

20

【 0 0 7 6 】

つまり、PWM 生成部 9 0 は、記憶部 9 2 から読み出した制御特性と、速度指令部 8 4 から入力される速度指令（換言すればトリガ 1 0 の操作量）と、回転速度演算部 8 8 から入力されるモータ 3 0 の回転速度とに基づき、PWM 信号を生成する。

【 0 0 7 7 】

また、PWM 生成部は、電流検出回路 5 6 からの検出信号に基づき、モータ 3 0 に流れる電流を監視し、モータ 3 0 に過電流が流れたときには、モータ 3 0 の回転を停止又は低減するようにモータ駆動制御部 9 4 に指令する。

30

【 0 0 7 8 】

次に、モータ駆動制御部 9 4 は、PWM 生成部 9 0 にて生成された PWM 信号に従い、駆動回路 5 2 を構成する各スイッチング素子 Q 1 ~ Q 6 をオン/オフさせることで、モータ 3 0 の各相巻線に電流を流し、モータ 3 0 を回転させるものである。

【 0 0 7 9 】

なお、正逆切替スイッチ 1 2 からの入力信号は、モータ駆動制御部 9 4 に入力され、モータ駆動制御部 9 4 は、その入力信号に基づき、モータ 3 0 の回転方向を切り替える。

次に、打撃力スイッチ 2 2 及び特殊スイッチ 2 6 を介して設定される動作モードについて説明する。

【 0 0 8 0 】

図 3 に示すように、本実施形態の充電式インパクトドライバ 1 では、動作モードとして、「最速」、「強」、「中」、「弱」の 4 種類の打撃力モードと、「木材」、「ボルト」、「テクス（薄）」、「テクス（厚）」の 4 種類の特殊モードとが設定されている。

40

【 0 0 8 1 】

これらの動作モードは、モータ 3 0 の制御方法を規定するものであり、各動作モードで規定された制御方法を実現するため、記憶部 9 2 には、各動作モードでモータ 3 0 を制御するのに必要な制御特性が予め記憶（登録）されている。

【 0 0 8 2 】

そして、「最速」、「強」、「中」、「弱」の 4 種類の打撃力モードは、打撃力スイッチ 2 2 を操作することにより、最速 強 中 弱 最速...、というように順次切り換え可

50

能である。

【0083】

また、「木材」、「ボルト」、「テクス（薄）」、「テクス（厚）」の4種類の特殊モードは、特殊スイッチ26を操作することで、木材 ボルト テクス（薄） テクス（厚） 木材...というように順次切り換え可能である。

【0084】

図4A, 図4Bに例示するように、「最速」、「強」、「中」、「弱」の4種類の打撃力モードでは、トリガ10の引き量（操作量）に応じてモータ30駆動時の制御信号（PWM信号）のデューティ比を設定するための制御特性が設定されている。

【0085】

つまり、最速の打撃力モードでの制御特性は、例えば、トリガ引き量を「1」から「10」迄の10段階に分割した際、トリガ引き量が最も大きい「10」の領域で、PWM信号のデューティ比が最大となり、モータ30を最速で回転させるように設定される。

【0086】

そして、「強」、「中」、「弱」の打撃力モードでの制御特性は、トリガ引き量が最も大きい「10」の領域で、PWM信号のデューティ比が順に小さくなるように設定されている。このため、「強」、「中」、「弱」の打撃力モードでは、使用者がトリガ10を、引き量が最大となるように操作した際のモータ30の最大回転数は、「最速」の打撃力モードに比べて順に小さくなる。

【0087】

また、打撃力モードでの制御特性は、「最速」、「強」、「中」、「弱」の何れであっても、トリガ引き量が最小の引き量である「1」に達したときに、PWM信号のデューティ比が0付近の最小値となる。そして、トリガ引き量が「1」から増加するに従い、トリガ引き量が「10」に達したときのデューティ比まで、徐々に上昇するように設定されている。

【0088】

このため、打撃力モードでは、トリガ引き量が「1」以上となる操作範囲が、モータ30を駆動可能な有効操作範囲となり、その有効操作範囲内で、トリガ引き量が「10」に達するまでの領域が、モータ30の回転数を調整可能な制御範囲となる。

【0089】

この結果、打撃力モードでトリガ10が引き操作されると、図5に示すように、所謂ソフトスタート制御によってモータ30の回転数は徐々に増加し、モータ30が無負荷状態であれば、トリガ10の引き量に対応した一定回転数となる。

【0090】

そして、ねじ締め等によりモータ30に負荷が加わると、その負荷に応じてモータ30の回転数が低下し、その後、打撃が発生すると、モータ30に加わる負荷が一時的に低下するため、モータ30の回転数が変動する。

【0091】

なお、上記説明では、トリガ引き量を10段階に分割して、有効操作範囲及び制御範囲を設定した例について説明したが、有効操作範囲及び制御範囲は、トリガ10の全操作領域に対し適宜設定すればよく、上記設定方法に限定されるものではない。

【0092】

次に、特殊モードのうち、「テクス（薄）」、「テクス（厚）」のテクスモードは、先端部分に、被加工材にねじ孔を開けるためのドリルが設けられたテクスねじを締め付けるための動作モードである。

【0093】

そして、テクス（厚）モードでは、図6に示すように、モータ30の駆動開始後、打撃が発生するまでは、打撃力モードと同様、トリガ10の引き量に応じた所定デューティ比のPWM信号にてモータを駆動する。そして、打撃が所定回発生すると、被加工材にねじ孔が形成されたものと判断して、PWM信号のデューティ比を小さくし、モータ30の回

10

20

30

40

50

転数を低下させる。

【0094】

この結果、モータ30の駆動開始後、被加工材にねじ孔が形成されるまではモータ30を高速で回転させ、その後、モータ30の回転数を低下させることで、ねじ締めを安定して実施できるようになる。

【0095】

なお、打撃は、例えば、モータ30の回転数や電流の変動（振幅）、或いは、電動工具に加わる振動、等から検出することができる。また、テクスねじによりねじ孔を形成できたことは、打撃の発生回数だけでなく、打撃検出後の経過時間等でも判定できる。また、打撃の判定に用いる閾値は、バッテリー電圧やモータの回転数等、モータの駆動状態に応じて変更するようにしてもよい。

10

【0096】

また、テクスモードでの「テクス（薄）」と「テクス（厚）」の違いは、被加工材の厚みであり、使用者が適宜選択可能である。

そして、テクス（薄）モードでは、テクス（厚）モードに比べて、被加工材が薄いので、テクスねじによる被加工材の孔開け及び締め付けを短時間で行うことができる。このため、テクス（薄）モードでは、モータの駆動開始後、打撃が所定回発生すると、モータ30の駆動を停止するように設定される。

【0097】

また、特殊モードのうち、「木材」の特殊モード（木材モード）では、トリガ10が引き操作されると、その引き量に応じてPWM信号のデューティ比を設定する。なお、このデューティ比は、「低速」若しくは「中速」の打撃力モードのように、「最速」の打撃力モードよりも小さくなるように設定される。

20

【0098】

そして、モータ30の駆動開始後、打撃が所定回発生すると、図7に示すように、PWM信号のデューティ比を徐々に増加させる。これは、木材へねじを固定する場合、モータ30の駆動開始直後には、ねじは木材に食い込んでいないため、ねじをゆっくりと回転させて、木材に食い込ませる必要があるためである。

【0099】

つまり、木材モードでは、モータ30の駆動開始後はモータ30を低回転数で駆動し、その後、所定回打撃が発生すると、ねじが木材に食い込んだものとして、モータ30の回転を徐々に増加させる。この結果、木材へのねじの固定及び締め付けを短時間で効率よく実施できるようになる。

30

【0100】

次に、特殊モードのうち、ボルトモードは、ボルト（若しくはナット）の締め付け若しくは取り外しを行う際の動作モードである。

すなわち、モータ30を回転させてボルト（若しくはナット）の締め付け若しくは取り外しを行う際には、工具ビットをボルトの頭部（若しくはナット）に外嵌させるため、ねじを締め付けるときのように、工具ビットがボルト（若しくはナット）から外れることはない。

40

【0101】

このため、ボルトモードでは、図3A、図3Bに示すように、PWM信号のデューティ比（換言すればモータ30の回転数）が最大となるトリガ引き量が、打撃力モードでの引き量に比べて小さくなるように、制御特性が設定されている。

【0102】

つまり、ボルトモードでは、トリガ引き量が「4」以上でPWM信号のデューティ比（換言すればモータ30の回転数）が最大となるように、モータ30の制御特性が、本開示の特定制御特性として設定されている。

【0103】

また、ボルトモードでは、ボルト（若しくはナット）の締め付け若しくは取り外しを速

50

やかに実施できるようにするため、トリガ引き量が「4」以上になったときのPWM信号のデューティ比は、「最速」の打撃力モードと同じ（若しくは略同じ）最大値に設定されている。

【0104】

このため、ボルトモードでは、最速の動作モードに比べ、トリガ10を少し引いただけで、モータ30が最速で回転することになり、ボルト（若しくはナット）の締め付け若しくは取り外しを短時間で効率よく行うことができることになる。

【0105】

また、使用者は、トリガ10を最大引き量付近まで引き操作することなく、モータを高速回転させることができる。このため、ボルト（若しくはナット）の締め付け若しくは取り外し作業を行う際に、トリガ10の操作によって使用者の指が疲労し、長時間、作業を継続することができなくなる、という問題を防止できる。

【0106】

また、ボルトモードにおいて、モータ30を逆回転させて、ボルト（若しくはナット）の締め付けを緩める際には、モータ30の駆動を開始すると、ボルト（若しくはナット）から負荷が加わるので、直ぐに打撃が発生する。

【0107】

そして、その打撃によって、ボルト（若しくはナット）の締め付けが緩むと、モータ30に加わる負荷が低下し、モータ30の回転数が上昇する。

そこで、ボルトモードにおいて、モータ30の逆回転時には、図8に示すように、モータ30の駆動を開始してから、打撃が検出され、その後、所定時間打撃が検出されなくなると、モータ30の駆動を停止（若しくは低減）させるように、制御特性が設定される。

【0108】

このため、ボルト（若しくはナット）の締め付けを緩める際には、モータ30を必要以上に回転させて、ボルト（若しくはナット）が工具ビットから落下するのを抑制できる。

なお、モータ30に加わる負荷の低下は、モータ30の回転数若しくは電流の変化によっても検出できることから、打撃に代えて、これらのパラメータを利用し、モータ30に加わる負荷の低下を検出するようにしてもよい。そして、このようにすれば、打撃機構を備えていない電動作業機であっても、上記ボルトモードの制御特性にてモータ30を駆動できるようになる。

【0109】

次に、制御回路80において、モータ30の回転を制御するために実行される制御処理について説明する。なお、図2に示した制御回路80における各機能は、制御回路80を構成するCPUが以下に説明する制御処理（プログラム）を実行することにより、実現される。

【0110】

図9、図10に示すように、制御回路80が起動されて、CPUが制御処理を開始すると、まず、S110にて、現在設定されている動作モードやその動作モードでの制御特性等、各種設定を記憶部92から読み出す。

【0111】

そして、続くS120では、メインスイッチ10Aからの入力信号に基づき、トリガ10が操作されているか否かを判断し、トリガ10が操作されていればS130に移行して、モータ30を駆動するための駆動処理を実行する。

【0112】

この駆動処理では、S131にて、操作量検出部10Bからトリガ10の引き量（操作量）を取得し、S132にて、S110で読み出した制御特性に基づきモータ30を制御するための各種演算処理を行う。

【0113】

次に、S133では、S132の演算結果に基づき、モータ30を駆動するための制御信号であるPWM信号のデューティ比（指令PWM Duty）を決定する。

10

20

30

40

50

そして、続く S 1 3 4 では、S 1 3 3 で決定したデューティ比の P W M 信号にて、駆動回路 5 2 を構成する各スイッチング素子 Q 1 ~ Q 6 をオン/オフさせる、モータ駆動制御部 9 4 としての P W M 出力処理を実行し、S 1 2 0 に移行する。

【 0 1 1 4 】

一方、S 1 2 0 にて、トリガ 1 0 は操作されていないと判断されると、S 1 4 0、S 1 5 0、S 1 6 0 にて、モード切替スイッチ 1 4、打撃力スイッチ 2 2、及び、特殊スイッチ 2 6 の操作状態を順次確認する。

【 0 1 1 5 】

なお、S 1 4 0、S 1 5 0、S 1 6 0 での確認処理は、対象となるスイッチのオン・オフ状態を確認するだけでなく、そのスイッチの操作（押下）時間から、スイッチが長押しされたか、短押しされたかを判定する。

【 0 1 1 6 】

このため、S 1 4 0、S 1 5 0、S 1 6 0 での確認処理は、図 1 1 に示す手順で実行される。

すなわち、S 1 4 0、S 1 5 0、S 1 6 0 の確認処理では、まず S 4 1 1 にて、対象となるスイッチがオン状態であるかオフ状態であるかを判定し、スイッチがオフ状態であれば、S 4 1 2 に移行して、オン時間を計時するためのオンカウンタをクリアする。

【 0 1 1 7 】

そして、続く S 4 1 3 では、オフカウンタをインクリメントすることによりオフ時間を計時し、続く S 4 1 4 にて、オフカウンタによる計時時間（オフ時間）が所定時間（例えば 1 0 m s ）を超えたか否かを判断する。

【 0 1 1 8 】

S 4 1 4 にて、オフ時間が所定時間を超えていないと判断されると、当該確認処理を一旦終了し、S 4 1 4 にて、オフ時間が所定時間を超えていると判断されると、S 4 1 5 に移行する。

【 0 1 1 9 】

S 4 1 5 では、現在、スイッチのオン判定中か否かを判断し、現在、オン判定中でなければ、S 4 1 6 にて、スイッチの短押し判定をオフにし、S 4 1 9 にて、スイッチの長押し判定をオフにする。そして、続く S 4 2 0 にて、現在、スイッチのオフ判定中であることを記憶し、当該確認処理を一旦終了する。

【 0 1 2 0 】

また、S 4 1 5 で、現在、オン判定中であると判断されると、S 4 1 7 に移行し、現在、スイッチの長押し判定中（長押し判定オン）であるか否かを判断する。そして、長押し判定中であれば、S 4 1 9 に移行し、長押し判定中でなければ、S 4 1 8 にて、短押し判定をオンにした後、S 4 1 9 に移行する。

【 0 1 2 1 】

また、S 4 1 1 にて、スイッチがオン状態であると判断された場合には、S 4 2 1 に移行し、スイッチのオフ時間を計時するためのオフカウンタをクリアし、続く S 4 2 2 にて、オンカウンタをインクリメントすることによりオン時間を計時する。

【 0 1 2 2 】

次に、S 4 2 3 では、オンカウンタによる計時時間（オン時間）が所定時間（例えば 1 0 m s ）を超えたか否かを判断する。そして、オン時間が所定時間を超えていないと判断されると、S 4 2 5 に移行し、オン時間が所定時間を超えていると判断されると、現在、スイッチのオン判定中であることを記憶した後、S 4 2 5 に移行する。

【 0 1 2 3 】

S 4 2 5 では、スイッチのオン時間が、長押し判定用の設定時間（例えば 1 s e c ）を超えているか否かを判断する。そして、オン時間が長押し判定用の設定時間を超えていなければ、当該確認処理を一旦終了し、オン時間が長押し判定用の設定時間を超えていれば、スイッチが長押しされたと判断して、S 4 2 6 にて、長押し判定をオンにし、当該確認処理を一旦終了する。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 4 】

このように、S 1 4 0、S 1 5 0、S 1 6 0の確認処理では、対象となるスイッチが操作されてオン状態となると、オン時間が計時されて、その計時時間に基づき、スイッチが長押しされたか否かが判断される。また、長押しが判定されずに、スイッチがオフ状態になると、オフ状態が所定時間経過した後、スイッチが短押しされたことが判定される。

【 0 1 2 5 】

こうして、S 1 4 0、S 1 5 0、S 1 6 0の確認処理にて、モード切替スイッチ 1 4、打撃力スイッチ 2 2、及び、特殊スイッチ 2 6の操作状態が確認されると、S 1 7 0に移行し、モード切替スイッチ 1 4は、長押し操作されたか否かを判断する。

【 0 1 2 6 】

そして、モード切替スイッチ 1 4が長押しされていれば、S 1 8 0に移行し、打撃力スイッチ 2 2も長押し操作されているか否かを判断し、打撃力スイッチ 2 2も長押し操作されていれば、S 1 9 0に移行する。

【 0 1 2 7 】

S 1 9 0では、モード切替スイッチ 1 4の操作によって切り替えるべき動作モード（登録モード）として、現在設定されている動作モードを、記憶部 9 2に記憶（登録）する。

つまり、本実施形態では、モード切替スイッチ 1 4と打撃力スイッチ 2 2が同時に長押しされた場合に、モード切替スイッチ 1 4の操作によって切り替えるべき動作モード（登録モード）が、記憶部 9 2に登録される。

【 0 1 2 8 】

そして、このように登録モードが記憶部 9 2に登録されると、S 2 0 0に移行し、例えば、操作パネル 2 0にて表示中の現在の動作モードのLEDと、設定表示LED 4 6を、長押し操作中点滅させることで、登録モードを設定若しくは更新した旨を報知する。

【 0 1 2 9 】

次に、S 2 0 0での報知が終了するか、S 1 7 0にてモード切替スイッチ 1 4は長押しされていないと判断されるか、或いは、S 1 8 0にて、打撃力スイッチ 2 2は長押しされていないと判断されると、図 1 0に示すS 2 1 0に移行する。

【 0 1 3 0 】

S 2 1 0では、モード切替スイッチ 1 4が短押し操作されたか否かを判断し、モード切替スイッチ 1 4が短押しされていないと判断されれば、S 2 9 0に移行し、モード切替スイッチ 1 4が短押しされていれば、S 2 2 0に移行する。

【 0 1 3 1 】

S 2 2 0では、現在、モータ制御用として設定されている動作モード（換言すれば制御特性）が登録モードであるか否かを判断する。そして、現在設定されている動作モードが登録モードでない場合には、現在設定されている動作モード、つまり、打撃力スイッチ 2 2又は特殊スイッチ 2 6を介して設定された動作モードを、前回値として記憶部 9 2に格納し、S 2 4 0に移行する。

【 0 1 3 2 】

S 2 4 0では、モータ制御用の動作モードとして、S 1 9 0にて設定した登録モードを選択することで、動作モードを登録モードに切り替える。そして、続くS 2 5 0では、操作パネル 2 0の設定表示LED 4 6を点灯させることで、その旨を報知し、S 2 6 0に移行する。

【 0 1 3 3 】

また、S 2 2 0にて、現在、モータ制御用の動作モードとして登録モードは設定されていないと判断されると、S 2 7 0に移行して、記憶部 9 2に前回値として格納されている動作モードを読み出し、モータ制御用の動作モードとして設定する。

【 0 1 3 4 】

そして、続くS 2 8 0では、設定表示LED 4 6を消灯することで、現在の動作モードは、モード切替スイッチ 1 4の操作によって切り替えられた登録モードではないことを報知し、S 2 6 0に移行する。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 5 】

また、S 2 6 0では、照明LED 1 6を一定時間点滅させることで、モード切替スイッチ 1 4の操作によって、動作モードが切り替えられたことを報知し、S 2 9 0に移行する。

次に、S 2 9 0では、打撃力スイッチ 2 2が短押し操作されたか否かを判断し、打撃力スイッチが短押しされていないならば、S 3 2 0に移行して、特殊スイッチ 2 6が短押し操作されたか否かを判断する。そして、特殊スイッチ 2 6が短押し操作されていないならば、図 9のS 1 2 0に移行し、上記一連の処理を再度実行する。

【 0 1 3 6 】

また、S 2 9 0にて、打撃力スイッチ 2 2が短押しされたと判断されると、S 3 0 0に移行する。そして、S 3 0 0では、打撃力モードとして設定可能な「最速」、「強」、「中」、「弱」の4種類の動作モードの中から、現在打撃力モードとして選択されている動作モードの次の動作モードを選択する。

【 0 1 3 7 】

また、S 3 0 0では、その選択した動作モードを、モータ制御用の動作モードとして設定することで、動作モードを切り替え、S 3 1 0に移行する。

なお、S 3 0 0では、切り替え後の現在の動作モードを、記憶部 9 2に記憶する。また、打撃力モード表示部 4 2に設けられた4つのLEDのうち、今回設定した打撃力モードに対応したLEDを点灯させることで、現在の動作モードを報知する。

【 0 1 3 8 】

そして、続くS 3 1 0では、設定表示LED 4 6を消灯することで、現在の動作モードは、モード切替スイッチ 1 4の操作によって切り替えられた登録モードではないことを報知し、S 3 2 0に移行する。

【 0 1 3 9 】

また、S 3 2 0にて、特殊スイッチが短押しされたと判断されると、S 3 3 0に移行する。そして、S 3 3 0では、特殊モードとして設定可能な「木材」、「ボルト」、「テクス(薄)」、「テクス(厚)」の4種類の動作モードの中から、現在特殊モードとして選択されている動作モードの次の動作モードを選択する。

【 0 1 4 0 】

また、S 3 3 0では、その選択した動作モードを、モータ制御用の動作モードとして設定することで、動作モードを切り替え、S 3 4 0に移行する。

なお、S 3 3 0では、S 3 0 0と同様、切り替え後の動作モードを、記憶部 9 2に記憶し、特殊モード表示部 4 4に設けられた4つのLEDのうち、今回設定した特殊モードに対応したLEDを点灯させることで、現在の動作モードを報知する。

【 0 1 4 1 】

そして、続くS 3 1 0では、設定表示LED 4 6を消灯することで、現在の動作モードは、モード切替スイッチ 1 4の操作によって切り替えられた登録モードではないことを報知し、図 9のS 1 2 0に移行する。

【 0 1 4 2 】

以上説明したように、本実施形態の充電式インパクトドライバ 1においては、記憶部 9 2に、モータ 3 0の制御方法を規定する8種類の動作モード(制御特性)が記憶されている。

【 0 1 4 3 】

そして、使用者は、打撃力スイッチ 2 2、特殊スイッチ 2 6、若しくは、モード切替スイッチ 1 4を操作することで、モータ制御に用いる動作モードを、8種類の動作モードの中から選択することができる。

【 0 1 4 4 】

なお、選択された動作モードは、上述したS 1 9 0、S 2 4 0、S 2 7 0、S 3 0 0又はS 3 3 0の処理にて、記憶部 9 2に記憶される。そして、記憶部 9 2に記憶された動作モードは、S 1 1 0の処理にて読み出され、S 1 3 0のモータ駆動処理でモータ 3 0の制

10

20

30

40

50

御に用いられる制御特性を選択するのに利用される。

【0145】

また、打撃力スイッチ22及び特殊スイッチ26は、使用者が操作することにより、各スイッチに対応した4種類の動作モード（打撃力モード及び特殊モード）の中から、設定する動作モードを順に切り替えることができる。

【0146】

これに対し、モード切替スイッチ14は、操作することにより切り替えられる動作モードを、登録モードとして予め登録しておくことができる。また、モード切替スイッチ14は、使用者が操作する度に、モータ制御に用いる動作モードを、特殊モードと、打撃力スイッチ22若しくは特殊スイッチ26を介して設定された動作モードとの間で、交互に切り替えることができる。

10

【0147】

従って、使用者は、登録モードとして、所望の動作モードを登録しておくことで、動作モードの切り替えを極めて簡単に行うことができるようになり、充電式インパクトドライバ1の使い勝手を向上できる。

【0148】

また、上記8種類の動作モードのうち、ボルトモードでは、最速モードと同様に、モータ30を最大速度で駆動できるが、最大速度を実現するのに要するトリガ10の引き量が、最速モードよりも少なくなるように設定されている。

【0149】

具体的には、ボルトモードの制御特性は、トリガ10の引き操作によってモータ30を駆動可能な有効操作範囲に対し、50以下の引き量（本実施形態では約40%の引き量）で、PWM信号のデューティ比が最大となるように設定されている。このため、モータ30の回転数も、この引き量で最大回転数となる。

20

【0150】

このため、ボルト（若しくはナット）の締め付け若しくは取り外しを行う際に、使用者はトリガ10を全引きする必要がなく、操作性を向上できる。

[変形例]

上記実施形態では、モード切替スイッチ14と打撃力スイッチ22とを長押しすることで、現在設定されている動作モードを、モード切替スイッチ14の操作で設定可能な登録モードとして登録できる。

30

【0151】

このため、モータ制御用の動作モードとして、登録モードとは異なる動作モードを選択して、モード切替スイッチ14と打撃力スイッチ22とを長押しすれば、モード切替スイッチ14の操作で切り替え可能な動作モード（つまり登録モード）を変更できる。

【0152】

これに対し、モード切替スイッチ14と打撃力スイッチ22とを長押しすることで、モード切替スイッチ14を介して切り替え可能な登録モードとして、他の動作モードを追加して登録できるようにしてもよい。

【0153】

また、登録モードとして登録された動作モードは、登録を解除できるようにしてもよい。この場合、例えば、登録された動作モードを全て解除し、予め設定された動作モードを登録モードとして初期登録されるようにしてもよい。

40

【0154】

また、モード切替スイッチ14は、初期登録等で、第1設定部としての打撃力スイッチ22及び特殊スイッチ26の両方、若しくは、一方と同様のモード切替機能を持つように設定できるようにしてもよい。

【0155】

また、モード切替スイッチ14は、工具ビットが取り付けられるチャックスリーブ8の下方に配置されることから、作業時に、周囲の物体に当たってオンすることも考えられる

50

。このため、モード切替スイッチ 14 は、必要に応じて、操作入力を無効化できるようにしてもよい。

【0156】

そこで、本変形例では、制御回路 80 を上記のように動作させるのに適した制御処理について、図 12 ~ 14 のフローチャートに沿って説明する。

なお、以下の説明では、操作パネル 20 に設けられた 3 つのスイッチのうち、第 1 設定部として機能する打撃力スイッチ 22 及び特殊スイッチ 26 を、それぞれ、SW1 及び SW3 と記載し、照明スイッチ 24 を SW2 と記載する（図 2 参照）。

【0157】

また、図 12 ~ 14 の制御処理は、上記実施形態とは異なる「モード切替スイッチ 14 の操作に対する制御回路 80 の動き」を説明するものであり、打撃力スイッチ 22 及び特殊スイッチ 26 の短押し操作に基づく制御特性の切替動作については省略されている。

10

【0158】

つまり、本変形例においても、打撃力スイッチ 22 及び特殊スイッチ 26 が短押し操作された場合には、図 10 に示す S290 ~ S340 の処理にて、打撃力モード若しくは特殊モードにおいて、動作モードが順次切り替えられる。

【0159】

図 12 に示すように、本変形例の制御処理では、上記実施形態の制御処理と同様、まず、S110 にて、現在設定されている動作モードやその動作モードでの制御特性等、各種設定を記憶部 92 から読み出す。

20

【0160】

そして、続く S120 では、メインスイッチ 10A からの入力信号に基づき、トリガ 10 が操作されているか否かを判断し、トリガ 10 が操作されていれば S130 に移行して、モータ 30 を駆動するための駆動処理を実行する。

【0161】

一方、S120 にて、トリガ 10 は操作されていないと判断されると、S140、S145、S155、S165 にて、モード切替スイッチ 14、SW1、SW2 及び SW3 の操作状態を順次確認する。なお、S140、S145、S155、S165 の確認処理は、上記実施形態の確認処理と同様、図 11 に示す手順で実行される。

【0162】

この結果、S140、S145、S155、S165 の確認処理では、モード切替スイッチ 14、SW1、SW2 及び SW3 が操作されたか否か、操作されている場合には、その操作が、長押し操作であったか、短押し操作であったか、が判定される。

30

【0163】

次に、S170 では、上記実施形態と同様、モード切替スイッチ 14 は、長押し操作されたか否かを判断し、モード切替スイッチ 14 が長押しされていれば、S600 に移行して、図 13 に示すモード設定処理を実行する。

【0164】

また、S170 にて、モード切替スイッチ 14 は長押しされていないと判断されるか、或いは、S600 のモード設定処理が終了すると、S210 に移行し、上記実施形態と同様、モード切替スイッチ 14 が短押し操作されたか否かを判断する。

40

【0165】

そして、モード切替スイッチ 14 が短押しされていれば、S700 に移行して、図 14 に示すモード切替処理を実行した後、S120 に移行する。また、S210 にて、モード切替スイッチ 14 は短押しされていないと判断されると、そのまま S120 に移行する。

【0166】

次に、S600 のモード設定処理では、図 13 に示すように、まず S610 にて、SW1（打撃力スイッチ）が長押し操作されたか否かを判断し、SW1 が長押しされていれば、S611 に移行する。

【0167】

50

S 6 1 1では、次回のモータ制御に用いる動作モードとして登録モードを設定し、続くS 6 1 2にて、現在設定されている動作モードを、モード切替スイッチ14を介して切り替え可能な登録モードの一つとして追加する。

【0168】

なお、この処理により、本変形例では、モード切替スイッチ14の操作で設定可能な動作モードとして、複数の動作モードを登録できるようになる。

そして、続くS 6 1 3では、操作パネル20に設けられている特定のLEDを点灯若しくは点滅させることで、モータ制御に用いる動作モードとして登録モードが設定されたことを報知し、当該モード設定処理を終了する。

【0169】

また、S 6 1 0にて、SW1は長押しされていないと判断されると、S 6 2 0に移行し、SW2(照明スイッチ)は長押し操作されたか否かを判断する。そして、SW2が長押しされていれば、S 6 2 1に移行して、現在登録モードに登録されている1又は複数の動作モードの登録を解除(クリア)し、S 6 2 2に移行する。

【0170】

S 6 2 2では、モード切替スイッチ14を打撃力スイッチ22(つまりSW1)と同様に機能させるために、モード切替スイッチ14の機能を、打撃力切替モードに設定する。

そして、続くS 6 2 3では、操作パネル20に設けられている特定のLEDを点灯若しくは点滅させることで、モード切替スイッチ14の機能として、打撃力切替モードが設定されていることを報知し、当該モード設定処理を終了する。

【0171】

なお、このように打撃力切替モードが設定されると、その後、モード切替スイッチ14が操作される度に、モータ制御に用いられる制御特性が、打撃力モードにおける「最速」、「強」、「中」、「弱」の何れかに順に切り替えられるようになる。

【0172】

また、モード切替スイッチ14の機能が打撃力切替モードに設定されている状態で、S 6 1 1以降の処理が実行された際には、打撃力切替モードが解除(クリア)されて、新たに、現在の動作モードがモード切替スイッチ14にて設定可能な動作モードとして登録される。従って、モード切替スイッチ14は登録モードに戻ることになる。

【0173】

次に、S 6 2 0にて、SW2は長押しされていないと判断されると、S 6 3 0に移行し、SW3(特殊スイッチ)は長押し操作されたか否かを判断する。

そして、SW3が長押しされていなければ、当該モード設定処理を終了し、SW3が長押しされていれば、S 6 3 1に移行して、現在、モード切替スイッチ14が無効化されているか否か(後述の無効モード中であるか否か)を判断する。

【0174】

S 6 3 1にて、無効モード中ではないと判断されると、S 6 3 2に移行し、現在モータ制御用として設定されている動作モード(制御特性)を無効前モードとして記憶部92に記憶する。

【0175】

そして、続くS 6 3 3では、モード切替スイッチ14が短押し操作されることによる動作モード(制御特性)の切り替え動作を禁止する、無効モードを設定し、S 6 3 4に移行する。

【0176】

また、S 6 3 4では、操作パネル20に設けられている特定のLEDを点灯若しくは点滅させることで、モード切替スイッチ14の機能が無効化されていることを報知し、当該モード設定処理を終了する。

【0177】

次に、S 6 3 1にて、現在、無効モード中であると判断されると、S 6 3 5に移行し、モータ制御用の動作モード(制御特性)を、S 6 3 2で記憶部92に記憶させた無効前モ

10

20

30

40

50

ードに設定する。

【0178】

そして、続くS636では、無効前モードが、モード切替スイッチ14にて設定可能な動作モード（つまり登録モード）であるか否かを判断する。そして、無効前モードが登録モードであれば、S637にて、操作パネル20に設けられている特定のLEDを点灯若しくは点滅させることで、現在の動作モードが登録モードであることを報知し、当該モード設定処理を終了する。

【0179】

また、S636にて、無効前モードは登録モードではないと判断されると、S638に移行する。そして、S638では、S623と同様に、操作パネル20に設けられている特定のLEDを点灯若しくは点滅させることで、モード切替スイッチ14が打撃力切替モードに設定されていることを報知し、当該モード設定処理を終了する。

10

【0180】

次に、S700のモード切替処理では、図14に示すように、まず、S710にて、モード切替スイッチ14は無効モード中であるか否かを判断し、無効モード中であれば、モード切替スイッチ14の短押し操作は無効化されているので、当該モード切替処理を終了する。

【0181】

次に、S710にて、モード切替スイッチ14は無効モード中ではないと判断されると、S720に移行し、モード切替スイッチ14は、打撃力切替モード中であるか否かを判断する。

20

【0182】

そして、モード切替スイッチ14は打撃力切替モード中であると判断されると、S721に移行して、打撃力スイッチ22（SW1）が短押し操作された場合と同様、「最速」、「強」、「中」、「弱」の4種類の打撃力モードの中で、モータ制御に用いる動作モードを切り替える。

【0183】

また、続くS722では、照明LED16を一定時間点滅させることで、モード切替スイッチ14の操作によって、動作モードが切り替えられたことを報知し、当該モード切替処理を終了する。

30

【0184】

次に、S720にて、モード切替スイッチ14は打撃力切替モード中ではないと判断されると、S730に移行し、モード切替スイッチ14は登録モード中であるか否かを判断する。そして、モード切替スイッチ14が登録モード中でなければ、当該モード切替処理を終了し、登録モード中であれば、S740に移行する。

【0185】

次に、S740では、現在、モータ制御用として選択されている動作モード（制御特性）は、モード切替スイッチ14にて設定された登録モードの動作モードであるか否か、換言すれば、現在の動作モードは登録モードの中から選択されたものであるか否か、を判断する。

40

【0186】

そして、現在の動作モードが登録モードの中から選択されたものでなければ、S741にて、現在の動作モードを前回値として記憶部に記憶し、S742に移行する。

S742では、モード切替スイッチ14にて設定可能な登録モードの動作モードとして記憶部92に登録されている動作モードの中から、最初に登録された動作モードを読み出し、その動作モードをモータ制御用の動作モードとして設定する。

【0187】

そして、続くS743では、設定LED46を点灯させて、現在の動作モードが登録モードであることを報知し、S760に移行する。

S760では、照明LED16を一定時間点滅させることで、モード切替スイッチ14

50

の操作によって、動作モードが切り替えられたことを報知し、当該モード切替処理を終了する。

【0188】

次に、S740にて、現在の動作モードは登録モードの中から選択されたものであると判断されると、S750に移行して、現在の動作モードは、登録モードとして登録されている動作モードのうちの、最後に登録された動作モードであるか否かを判断する。

【0189】

そして、現在の動作モードが、登録モードとして最後に登録された動作モードでなければ、S751に移行して、登録モードとして登録されている動作モードの中から、現在の動作モードの次に登録された動作モードを選択し、モータ制御用の動作モードとして設定する。また、続くS752では、設定LED46を点灯させて、現在の動作モードが登録モードであることを報知し、S760に移行する。

10

【0190】

次に、S750にて、現在の動作モードは、登録モードとして最後に登録された動作モードであると判断されると、S753に移行する。そして、S753では、当該モード切替処理によって、登録モードとして登録されている全ての動作モードが順に選択されていることから、S741にて前回値として記憶部92に記憶した動作モードを、モータ制御用の動作モードとして設定し、S754に移行する。

【0191】

そして、S754では、設定LED46を消灯させることで、現在の動作モードはモード切替スイッチ14によって設定された登録モードの動作モードではないことを報知し、S637に移行する。

20

【0192】

以上説明したように、本変形例の制御処理によれば、上記実施形態と同様、モード切替スイッチ14とSW1（打撃力スイッチ）とを同時に長押しすることで、モード切替スイッチ14にて設定可能な動作モードを登録できる。そして、その登録時には、前回登録したものとは異なる動作モードを追加登録できる。

【0193】

また、複数の動作モードを登録モードとして登録した後、モード切替スイッチ14を短押し操作すれば、その登録された複数の動作モードの1つを、順に、モータ制御用の動作モードとして選択できる。

30

【0194】

また、モード切替スイッチ14の短押し操作により、登録モードとして登録されている複数の動作モードが全て選択されると、次の短押し操作では、打撃力スイッチ22若しくは特殊スイッチ26の操作にて前回設定された動作モードが選択される。

【0195】

従って、本変形例では、使用者が登録モードの動作モードとして複数の動作モードを登録することで、モード切替スイッチ14の操作によって切替可能な動作モードの数を任意に増加させることができ、使い勝手を向上できる。

【0196】

また、モード切替スイッチ14は、打撃力切替モードにすることで、打撃力スイッチ22と同様に機能させることができるので、使用者は、グリップ部4を把持した状態（つまり作業中）でも、打撃力を切り替えることができるようになる。

40

【0197】

なお、本変形例では、モード切替スイッチ14を、打撃力スイッチ22と同様に機能させることができるものとして説明したが、特殊スイッチ26として機能させるようにしてもよい。また、打撃力スイッチ22と特殊スイッチ26の両方の機能を付与できるようにしてもよいし、正逆切替スイッチ12等、他の操作部の機能を付与できるようにしてもよい。

【0198】

50

また、本変形例では、モード切替スイッチ 14 が短押し操作された際に、その操作を受け付けないように、無効化することもできる。このため、モード切替スイッチ 14 が誤操作され易い環境下で、その機能を無効化しておくことで、動作モードが誤って切り替えられるのを抑制することができる。

【0199】

以上、本開示の実施形態及び変形例について説明したが、本開示は上述の実施形態や変形例に限定されることなく、種々変形して実施することができる。

例えば、上記実施形態及び変形例では、第 2 設定部としてのモード切替スイッチ 14 と第 1 設定部としての打撃力スイッチ 42 との 2 つが、同時に長押しされたときに、登録モードとして現在の動作モードを設定できるものとして説明したが、例えば、モード切替スイッチ 14 の操作だけで、現在の動作モードを登録モードとして登録できるようにしてもよい。

【0200】

また、登録モードとして登録可能な動作モードは、現在選択されている動作モードではなく、使用者が選択した所望の動作モードを登録できるようにしてもよい。

例えば、電動作業機に設けられた操作部の一つ若しくは複数を操作することにより、動作モードの登録処理が実施され、その登録処理において、モード切替スイッチ 14 を操作することで、登録モードとして設定可能な動作モードが切り替えられ、最後に、設定のためのスイッチ操作を行うと、そのとき選択されている動作モードが登録モードとして登録されるようにしてもよい。

【0201】

一方、上記実施形態では、本開示の電動作業機の一例として、充電式インパクトドライバ 1 を例にとり説明した。しかし、本開示の電動作業機は、動力源としてモータを備え、そのモータの回転数を、トリガ等の操作部の操作量に応じて制御するよう構成された電動作業機であれば、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。

【0202】

また、上記実施形態では、モータ 30 は、3 相ブラシレスモータにて構成されるものとして説明したが、本開示の技術は、電動作業機の動力源が、ブラシ付きモータであっても、交流モータであっても適用できる。

【0203】

また、上記実施形態における 1 つの構成要素が有する複数の機能を、複数の構成要素によって実現したり、1 つの構成要素が有する 1 つの機能を、複数の構成要素によって実現したりしてもよい。また、複数の構成要素が有する複数の機能を、1 つの構成要素によって実現したり、複数の構成要素によって実現される 1 つの機能を、1 つの構成要素によって実現したりしてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加又は置換してもよい。なお、特許請求の範囲に記載した文言のみによって特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本開示の実施形態である。

【符号の説明】

【0204】

1 ... 充電式インパクトドライバ、4 ... グリップ部、5 ... 本体ハウジング、6 ... バッテリパック、9 ... バッテリ装着部、10 ... トリガ、10A ... メインスイッチ、10B ... 操作量検出部、12 ... 正逆切替スイッチ、14 ... モード切替スイッチ、16 ... 照明 LED、20 ... 操作パネル、22 ... 打撃力スイッチ、24 ... 照明スイッチ、26 ... 特殊スイッチ、30 ... モータ、32 ... 回転センサ、36 ... 電流検出回路、42 ... 打撃力モード表示部、44 ... 特殊モード表示部、46 ... 設定表示 LED、50 ... モータ駆動装置、52 ... 駆動回路、56 ... 電流検出回路、58 ... ロータ位置検出回路、60 ... 表示回路、62 ... 制御回路用電源回路、80 ... 制御回路、82 ... スイッチ入力部、84 ... 速度指令部、86 ... 表示制御部、88 ... 回転速度演算部、90 ... PWM 生成部、92 ... 記憶部、94 ... モータ駆動制御部

10

20

30

40

【 図 1 】

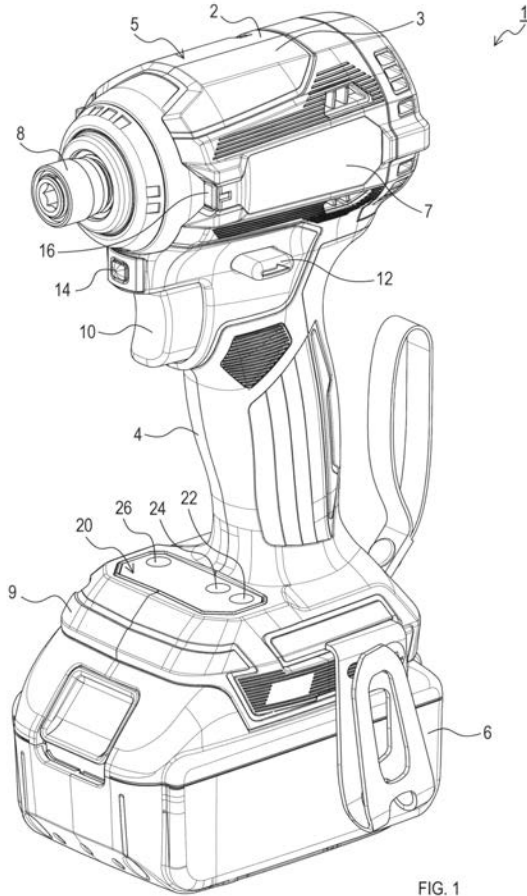
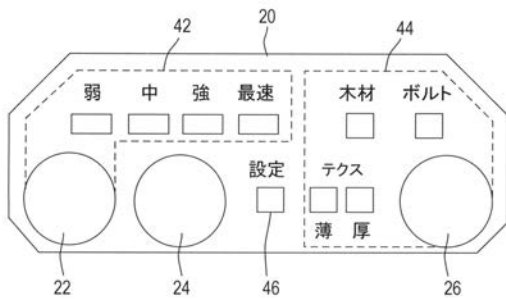


FIG. 1

【 図 3 】



【 図 2 】

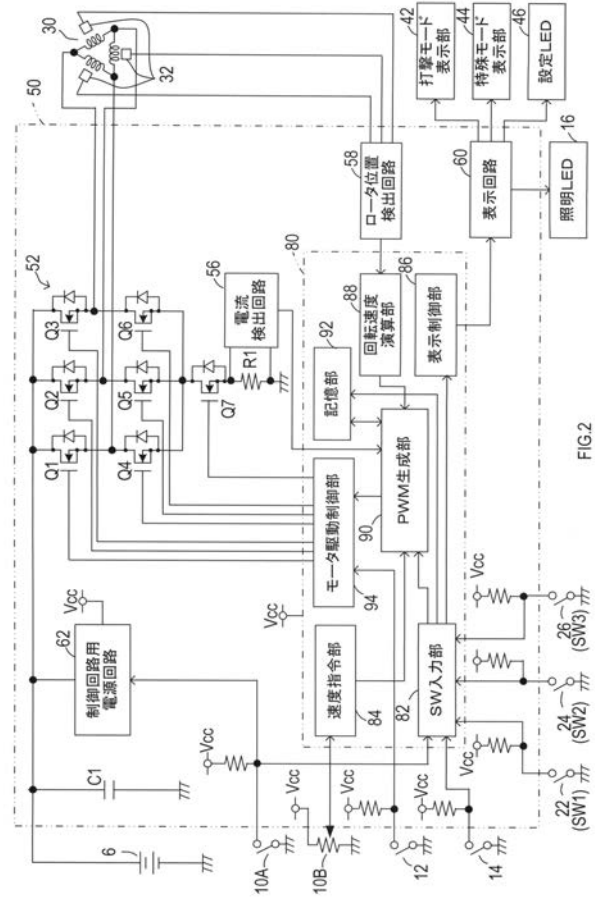


FIG. 2

【 図 4 】

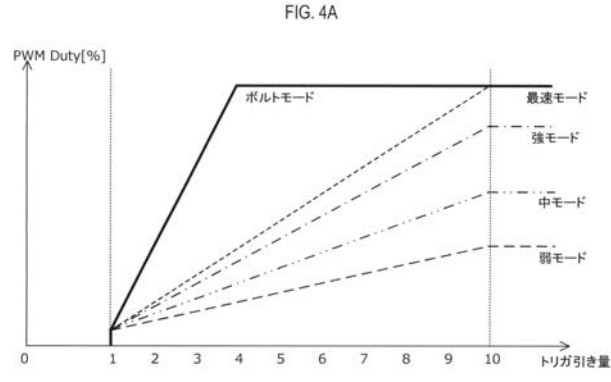


FIG. 4B

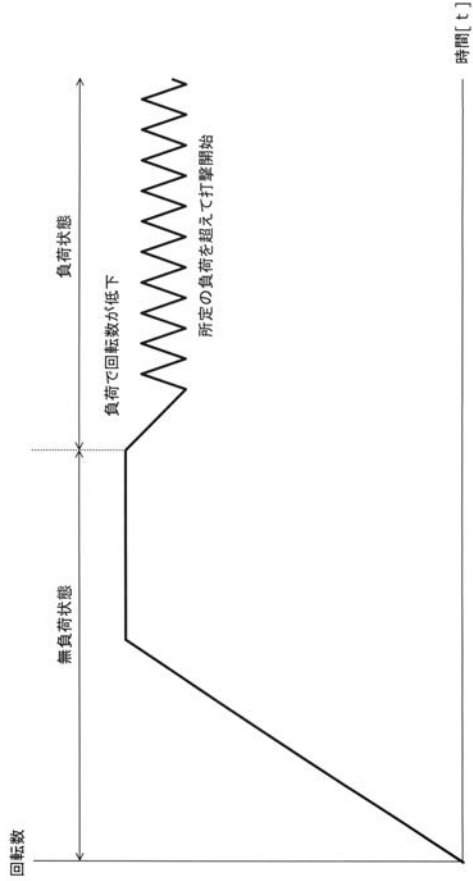
PWM Dutyテーブル

トリガ引き量	PWM Duty				
	弱	中	強	最速	ボルト
0	0%	0%	0%	0%	0%
1	10%	10%	10%	10%	10%
2	13%	15%	18%	20%	40%
3	16%	20%	26%	30%	70%
4	19%	25%	34%	40%	100%
5	22%	30%	42%	50%	100%
6	25%	35%	50%	60%	100%
7	28%	40%	58%	70%	100%
8	31%	45%	66%	80%	100%
9	34%	50%	74%	90%	100%
10	37%	55%	82%	100%	100%

【 図 5 】

FIG. 5

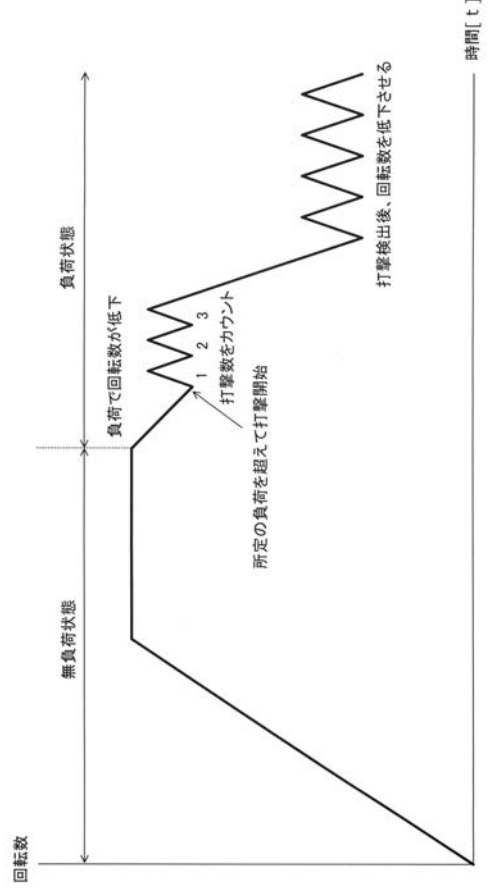
・通常時（打撃カモード、ボルトモード）



【 図 6 】

FIG. 6

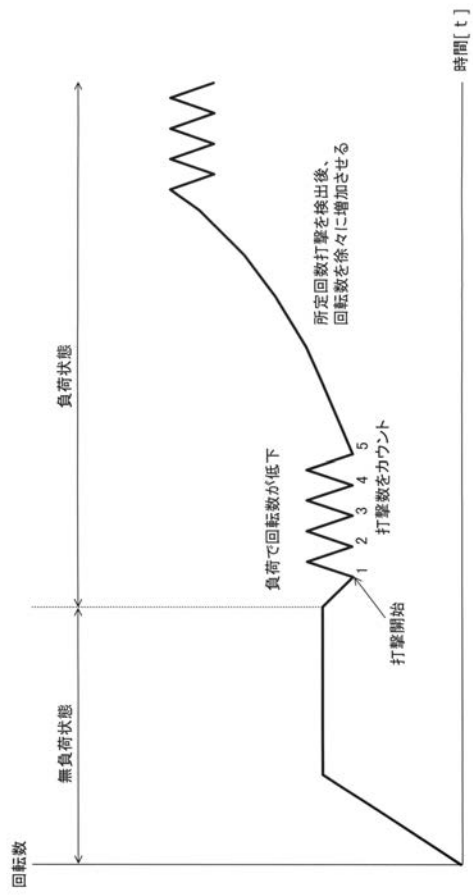
・テクスモード



【 図 7 】

FIG. 7

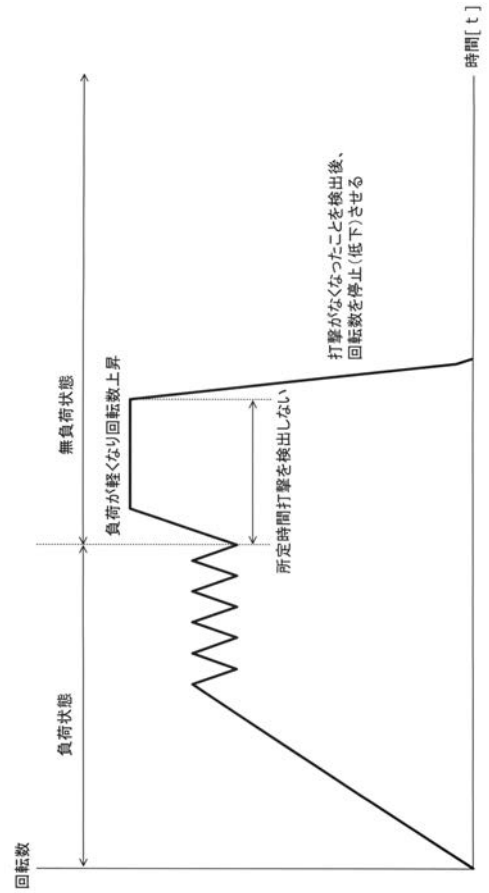
・木材モード



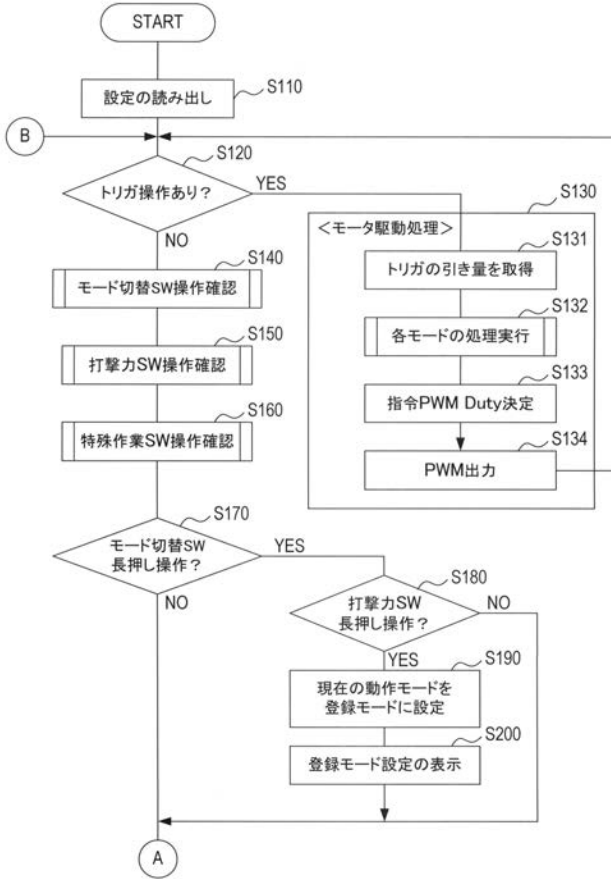
【 図 8 】

FIG. 8

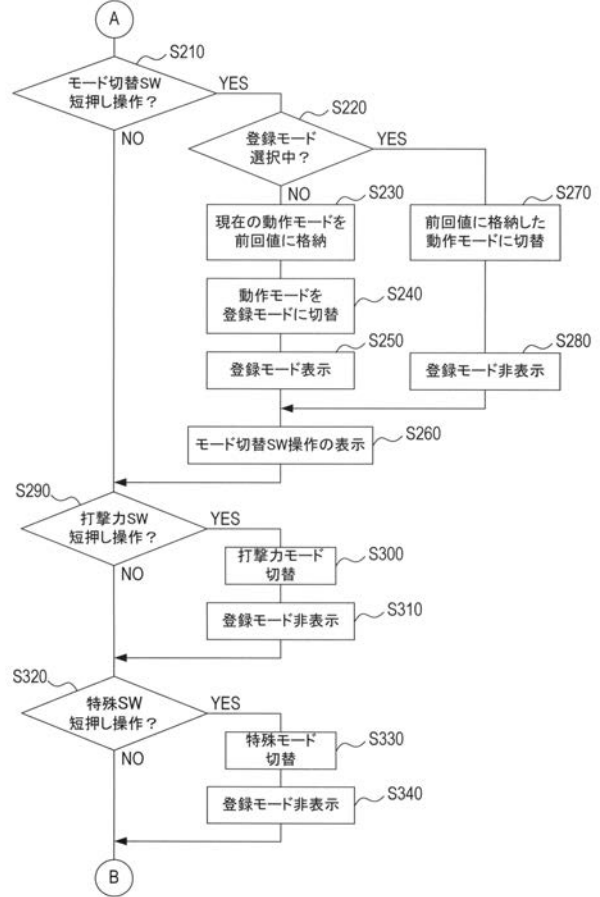
・ボルトモード（逆転オートストップ）



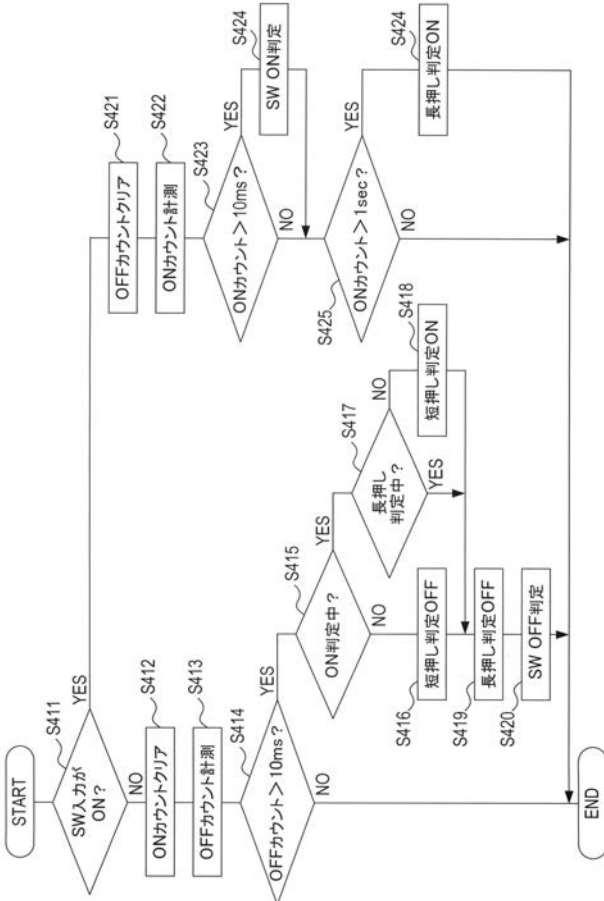
【 図 9 】



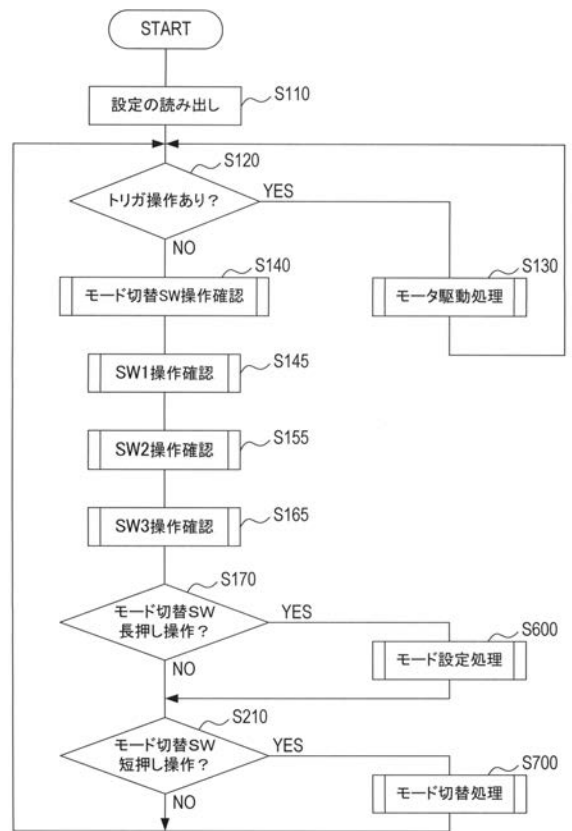
【 図 1 0 】



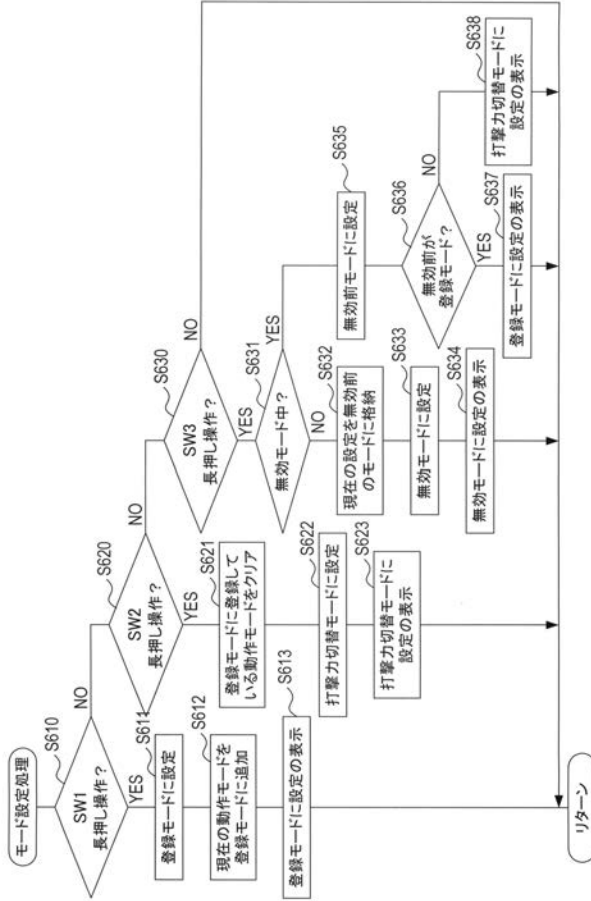
【 図 1 1 】



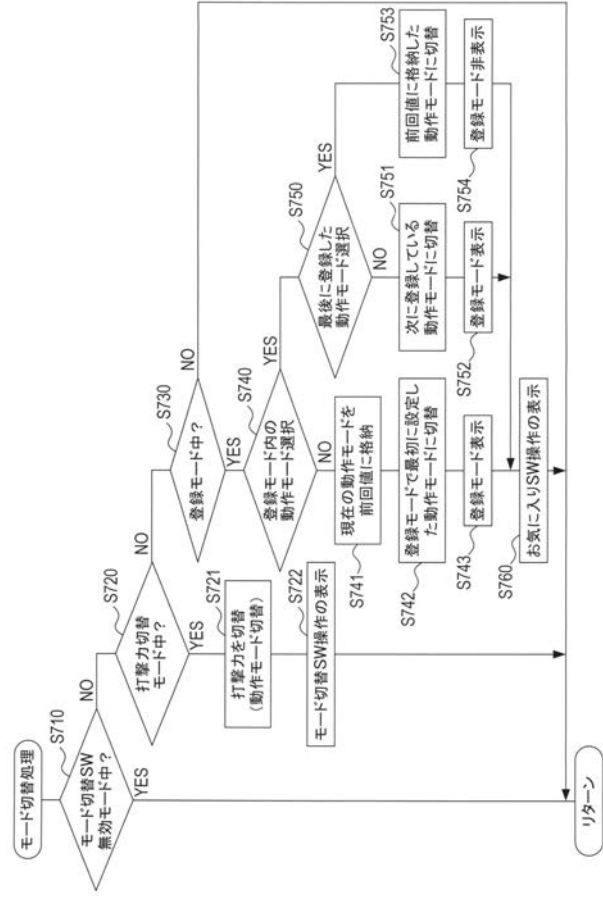
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 平林 徳夫
愛知県安城市住吉町3丁目1番8号 株式会社マキタ内
- (72)発明者 近藤 友幸
愛知県安城市住吉町3丁目1番8号 株式会社マキタ内
- Fターム(参考) 3C038 DA06