

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年4月4日(04.04.2019)



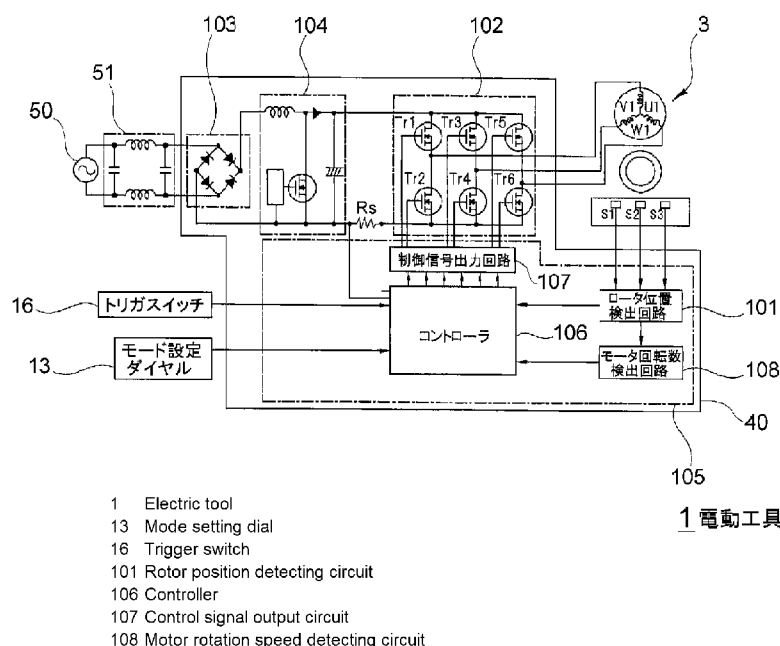
(10) 国際公開番号

WO 2019/065087 A1

- (51) 国際特許分類:
B25F 5/00 (2006.01) *B25D 17/00* (2006.01)
B25D 16/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/032393
- (22) 国際出願日: 2018年8月31日(31.08.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-191587 2017年9月29日(29.09.2017) JP
- (71) 出願人: 工機ホールディングス株式会社(**KOKI HOLDINGS CO.,LTD.**) [JP/JP]; 〒1086020 東京都港区港南二丁目15番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山田 英貴 (**YAMADA Hideki**); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田1060番地 Ibaraki (JP). 橋本 秀幸(**HASHIMOTO Hideyuki**); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田1060番地 Ibaraki (JP). 野口 裕太(**NOGUCHI Yuta**); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田1060番地 Ibaraki (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: ELECTRIC TOOL

(54) 発明の名称: 電動工具



(57) **Abstract:** Provided is an electric tool with which work efficiency can be improved. A controller (106) of an electric tool (1) can execute: first control, whereby during a non-work state after a motor (3) has started up and before a tip tool enters a work state, the motor (3) is driven at a slow idling rotation speed, and when the tip tool enters the work state, the motor (3) is driven at a normal rotation speed which is higher than the slow idling rotation speed; and second control, whereby in a case where a trigger switch (16) has been turned off in a state where the motor (3) is being driven at the normal rotation speed and the trigger switch (16) is thereafter turned on again under a prescribed condition, the motor (3) is driven at the normal rotation speed regardless of the state of the tip tool.

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：作業効率を高めることの可能な電動工具を提供する。電動工具（１）においてコントローラ（１０６）は、モータ（３）の起動後かつ先端工具が作業状態になる前の非作業状態のときはモータ（３）をスローアイドル回転数で駆動し、先端工具が作業状態になるとモータ（３）をスローアイドル回転数よりも高い通常回転数で駆動する第１制御と、モータ（３）を通常回転数で駆動した状態でトリガスイッチ（１６）がオフされた後、トリガスイッチ（１６）が所定条件下で再度オンされた場合に、先端工具の状態にかかわらずモータ（３）を通常回転数で駆動する第２制御と、を実行可能である。

明 細 書

発明の名称 : 電動工具

技術分野

[0001] 本発明は、ハンマやハンマドリル等の電動工具に関する。

背景技術

[0002] ハンマやハンマドリル等の電動工具において、無負荷時の不要な騒音や振動を抑制するために、無負荷時はモータを低回転数に制御し、負荷を検知するとモータを必要な高回転数に切り替えるスローアイドリング制御が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-173053号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] トリガスイッチをオンしモータが駆動する状態と、トリガスイッチをオフしモータが非駆動となる状態を頻繁に切り替える作業（例えば、ハンマを用いたハツリ作業）を行う場合には、スローアイドリング制御によって作業効率が低下することがあった。具体的には、トリガスイッチの一旦オフにして再度オンにする操作を繰り返すたびに、一度モータを低回転数で駆動し、負荷を検知してから高回転数に上昇させるという制御を行うため、トリガスイッチを再度オンしてからモータの回転数が高回転数（実作業回転数）に達するまでのタイムラグが大きくなり、作業効率が低下するという課題があった。

[0005] 本発明はこうした状況を認識してなされたものであり、その目的は、作業効率を高めることの可能な電動工具を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のある態様は、電動工具である。この電動工具は、モータと、

前記モータにより駆動される先端工具と、
作業者により操作される操作部と、
前記操作部が操作されると前記モータを駆動する制御部と、を備え、
前記制御部は、
前記操作部に対する操作開始の後かつ前記先端工具が作業状態になる前の非作業状態のときは前記モータを第 1 回転数で駆動し、前記先端工具が作業状態になると前記モータを前記第 1 回転数よりも高い第 2 回転数で駆動する第 1 制御と、
前記モータを前記第 2 回転数で駆動した状態での前記操作部に対する操作解除の後、前記操作部が所定条件下で再操作された場合に、前記先端工具の状態にかかわらず前記モータを前記第 2 回転数で駆動する第 2 制御と、を実行可能である。

- [0007] 前記モータにかかる負荷を検出する検出手段を備え、
前記制御部は、前記検出手段の検出する前記負荷が第 1 設定値未満であるときに前記先端工具が前記非作業状態であると判断し、前記負荷が前記第 1 設定値以上であるときに前記先端工具が前記作業状態であると判断してもよい。
- [0008] 前記所定条件は、前記モータの回転数が所定回転数以下でないという条件であってもよい。
- [0009] 前記所定条件は、前記操作解除から所定時間が経過していないという条件であってもよい。
- [0010] 前記所定条件は、前記モータにかかる負荷が第 2 設定値以上の状態で前記操作解除が行われた後という条件であってもよい。
- [0011] 前記所定条件は、前記操作部に対する操作及び操作解除が繰り返された後という条件であってもよい。
- [0012] 前記制御部は、前記モータを前記第 2 回転数で駆動しているときに前記先端工具が前記非作業状態になっても少なくとも所定時間は前記モータを前記第 2 回転数で駆動してもよい。

- [0013] 前記モータの駆動力により前記先端工具に回転力及び打撃力を伝達可能な運動伝達機構と、前記先端工具を、少なくとも打撃モードと回転打撃モードを含む複数のモードのいずれで駆動するかを切り替える切替機構と、を備えてもよい。
- [0014] 前記制御部は、前記切替機構が打撃モードを選択しているときのみ、前記第2制御を実行してもよい。
- [0015] 前記制御部は、前記操作解除の後、前記モータが停止する前に前記切替機構によるモードの選択が切り替えられると、前記操作部が再操作された場合に前記モータを前記第1回転数で駆動してもよい。
- [0016] 前記操作部は、トリガスイッチであってもよい。
- [0017] 前記モータは、ブラシレスモータであってもよい。
- [0018] なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法やシステムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

発明の効果

- [0019] 本発明によれば、作業効率を高めることの可能な電動工具を提供する。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]本発明の実施の形態に係る電動工具1の側断面図。
- [図2]電動工具1の回路ブロック図。
- [図3]電動工具1の制御の第1例を示すフローチャート。
- [図4]電動工具1の制御の第2例を示すフローチャート。
- [図5]図4に示す制御を行った場合のハンマドリルモードにおけるモータ3の回転数の時間変化の一例を示すタイムチャート。
- [図6]図4に示す制御を行った場合のハンマモードにおけるモータ3の回転数の時間変化の一例を示すタイムチャート。
- [図7]本発明の他の実施の形態に係る電動工具1Aの平断面図。

発明を実施するための形態

- [0021] 以下、図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態を詳述する。なお、各図面に示される同一または同等の構成要素、部材、処理等には同一の符号を

付し、適宜重複した説明は省略する。また、実施の形態は発明を限定するものではなく例示であり、実施の形態に記述されるすべての特徴やその組み合わせは必ずしも発明の本質的なものであるとは限らない。

[0022] 図1は、本発明の実施の形態に係る電動工具1の側断面図である。図1により、前後及び上下方向を定義する。電動工具1は、ハンマドリル（打撃作業機）であり、先端工具10に回転力と打撃力を加えることで、コンクリートや石材等の被削材に対して、斫り作業、穴あけ作業、破砕作業を行うことができる。電動工具1において、モータ3の回転から先端工具10の回転及び打撃に至るまでの構成は周知なので、以下では簡単な説明に留める。

[0023] 電動工具1は、ここでは交流駆動であり、ハウジング2の後端下部（ハンドル部2aの下端部）から、外部の交流電源に接続するための電源コード15が延びる。ハウジング2の後部はハンドル部2aであり、ハンドル部2aには使用者がモータ3の駆動、停止を切り替えるための操作部であるトリガスイッチ16が設けられる。ハウジング2内には、モータ3、運動伝達機構を構成する運動変換機構4及び回転伝達機構5、シリンダ11、並びにリテーナスリーブ（工具保持部）12が保持される。シリンダ11及びリテーナスリーブ12は、前後方向を軸としてハウジング2に対して回転自在である。シリンダ11及びリテーナスリーブ12内には、ピストン6、打撃子8及び中間子9が、前後方向に往復動可能に設けられる。ピストン6と打撃子8との間は、圧力室（空気室）7となっている。リテーナスリーブ12の前端部に、先端工具10が着脱可能に保持される。

[0024] モータ3は、ここではインナーロータ型のブラシレスモータであり、ハウジング2の下部に設けられる。ハウジング2内においてモータ3の後方には、モータ3の駆動を制御するための制御回路基板40が設けられる。上下方向を軸とするモータ3の回転は、クランク機構等の運動変換機構4により、ピストン6の前後方向の往復動に変換される。ピストン6の往復動により、圧力室7の圧力（空気圧）が変動（膨張／圧縮）し、打撃子8が前後に往復駆動される。打撃子8が中間子9を打撃し、中間子9が先端工具10を打撃す

る。一方、上下方向を軸とするモータ3の回転は、一对のベベルギアを含む回転伝達機構5により、前後方向を軸とするシリンダ11及びリテーナスリーブ12の回転に変換される。リテーナスリーブ12と共に先端工具10が回転駆動される。使用者は、ハウジング2の上部に設けられた切替機構としてのモード設定ダイヤル13により、電動工具1の動作モードを、先端工具10に回転力は加えずに打撃力を加えるハンマモード（打撃モード）と、先端工具10に回転力及び打撃力の双方を加えるハンマドリルモード（回転打撃モード）と、の間で切替え可能である。ハウジング2の上方において前後方向に延びるシャフト（深さゲージ）17は、前端が被削材と接触することで穿孔深さを定めるための部材であり、前後方向の任意の位置でハウジング2に対して取り付けられる。

[0025] 図2は、電動工具1の回路ブロック図である。交流電源50には、雑音対策回路51を介して整流回路としてのダイオードブリッジ103が接続される。ダイオードブリッジ103の出力側には、力率改善回路104を介してインバータ回路102が接続される。雑音対策回路51は、インバータ回路102で生じたノイズを交流電源50側に伝えないようにする役割を持つ。ダイオードブリッジ103は、交流電源50の交流を直流に変換し、インバータ回路102に供給する。インバータ回路102は、3相ブリッジ接続されたFETやIGBT等のスイッチング素子Tr1～Tr6を有し、モータ3のステータコイルU1、V1、W1に駆動電流を供給する。

[0026] インバータ回路102を制御するモータ制御部105は、コントローラ106を有している。コントローラ106からは制御信号出力回路107を介してインバータ回路102の各スイッチング素子のゲート（制御端子）に制御信号（例えばPWM信号）が印加される。ホール素子S1～S3の検出信号は、ロータ位置検出回路101に送られる。ロータ位置検出回路101から出力された信号は、コントローラ106及びモータ回転数検出回路108に送られる。モータ回転数検出回路108は、モータ3の実際の回転数を算出する。モータ回転数検出回路108から出力された信号は、コントローラ1

06に送られる。コントローラ106は、制御信号出力回路107へ出力する制御信号を演算するマイクロプロセッサと、モータ3の回転数の制御に用いるプログラム、演算式、データが格納されたメモリと、時間を測定するタイマと、を有する。コントローラ106は、モード設定ダイヤル13の回転位置に応じた動作モード（ハンマモードかハンマドリルモード）に対応する制御を実行する。コントローラ106は、モータ3の電流経路に設けられた電流（負荷）検出手段としての抵抗 R_s の両端の電圧により、モータ3に流れる電流（負荷）を検出する。

[0027] 図3は、電動工具1の制御の第1例を示すフローチャートである。コントローラ106は、トリガスイッチ16がオンになると（操作されると）（S1のYES）、モータ3を起動し（S2）、モータ3の回転数が第1回転数としての所定のスローアイドリング回転数 N_0 となるようにモータ3を制御する（S4）。コントローラ106は、モータ3に流れる電流（以下「モータ電流」とも表記） I を検出し、実負荷状態か否かを判定するための第1設定値としての電流閾値 I_1 と比較する（S5）。

[0028] コントローラ106は、実負荷状態すなわち $I \geq I_1$ でない場合において（S6のNO）、トリガスイッチ16がオンであれば（S7のYES）スローアイドリング回転数 N_0 でのモータ3の制御（S4）を継続し、トリガスイッチ16がオフになると（操作解除されると）（S7のNO）モータ3を減速する（S8）。モータ3の減速は、自然減速であってもよいし、例えばインバータ回路102の上アーム側スイッチング素子（ Tr_1 、 Tr_3 、 Tr_5 ）をオフして下アーム側スイッチング素子（ Tr_2 、 Tr_4 、 Tr_6 ）をオンすることによる電気ブレーキによる減速であってもよい（後述のS13においても同様）。コントローラ106は、モータ3が停止していない場合（S9のNO）、トリガスイッチ16がオンでない限り（S10のNO）、モータ3の減速（S8）を継続する。コントローラ106は、モータ3が停止すると（S9のYES）、ステップS1に戻る。コントローラ106は、モータ3の停止前（S9のNO）にトリガスイッチ16がオンされると（S

10のYES)、スローアイドリング回転数N0でのモータ3の制御(S4)に戻る。

[0029] コントローラ106は、ステップS6において実負荷状態すなわち $I \geq I1$ であれば(S6のYES)、モータ3の回転数が第2回転数としての所定の通常回転数(実作業回転数)N1となるようにモータ3を制御する(S11)。コントローラ106は、トリガスイッチ16がオンであれば(S12のYES)、通常回転数N1でのモータ3の制御(S11)を継続する。コントローラ106は、トリガスイッチ16がオフになると(S12のNO)、モータ3を減速する(S13)。コントローラ106は、モータ3の回転数Nを所定の回転数閾値N2と比較する(S14)。N2は0であってもよい。コントローラ106は、 $N > N2$ の場合(S15のYES)においてトリガスイッチ16がオンされると(S12のYES)、通常回転数N1でのモータ3の制御(S11)に戻る。コントローラ106は、 $N > N2$ の場合(S15のYES)においてトリガスイッチ16がオフであれば(S12のNO)、モータ3の減速(S13)を継続する。コントローラ106は、 $N \leq N2$ の場合(S15のNO)においてトリガスイッチ16がオフであれば(S10のNO)、ステップS8におけるモータ3の減速に移行する。コントローラ106は、 $N \leq N2$ の場合(S15のNO)においてトリガスイッチ16がオンになると(S10のYES)、スローアイドリング回転数N0でのモータ3の制御(S4)に戻る。

[0030] 図4は、電動工具1の制御の第2例を示すフローチャートである。図4に示すフローチャートでは、ハンマモードかハンマドリルモードかによって異なる制御を行う。以下、図3との相違点を中心に具体的に説明する。コントローラ106は、モータ3の起動(S2)の後、ハンマモードであれば(S3のYES)、モータ3の回転数が第1回転数としての所定のスローアイドリング回転数NH0となるようにモータ3を制御する(S4a)。コントローラ106は、モータ電流Iを検出し、実負荷状態か否かを判定するための第1設定値としての電流閾値IH1と比較する(S5a)。コントローラ10

6は、実負荷状態すなわち $I \geq I_{H1}$ でない場合において（S6aのNO）、トリガスイッチ16がオンであれば（S7のYES）スローアイドリング回転数 N_{H0} でのモータ3の制御（S4a）を継続し、トリガスイッチ16がオフになると（S7のNO）モータ3を減速する（S8）。コントローラ106は、モータ3の停止前（S9のNO）にトリガスイッチ16がオンされると（S10のYES）、モード判別（S3）に戻る。

[0031] コントローラ106は、ステップS6aにおいて実負荷状態すなわち $I \geq I_{H1}$ であれば（S6aのYES）、モータ3の回転数が第2回転数としての所定の通常回転数 N_{H1} となるようにモータ3を制御する（S11a）。コントローラ106は、トリガスイッチ16がオンであれば（S12のYES）、通常回転数 N_{H1} でのモータ3の制御（S11a）を継続する。コントローラ106は、トリガスイッチ16がオフになると（S12のNO）、モータ3を減速する（S13）。コントローラ106は、モータ3の回転数 N を所定の回転数閾値 N_{H2} と比較する（S14a）。 N_{H2} は0であってもよい。コントローラ106は、 $N > N_{H2}$ （S15aのYES）かつハンマモード（S16のYES）においてトリガスイッチ16がオンされると（S12のYES）、通常回転数 N_{H1} でのモータ3の制御（S11a）に戻る。コントローラ106は、 $N > N_{H2}$ （S15aのYES）かつハンマモード（S16のYES）においてトリガスイッチ16がオフであれば（S12のNO）、モータ3の減速（S13）を継続する。コントローラ106は、 $N \leq N_{H2}$ の場合（S15aのNO）、又は $N > N_{H2}$ （S15aのYES）かつハンマドリルモード（S16のNO）の場合において、トリガスイッチ16がオフであれば（S10のNO）ステップS8におけるモータ3の減速に移行し、トリガスイッチ16がオンになると（S10のYES）モード判別（S3）に戻る。

[0032] コントローラ106は、モータ3の起動（S2）の後、ハンマドリルモードであれば（S3のNO）、モータ3の回転数が所定のスローアイドリング回転数 N_{D0} となるようにモータ3を制御する（S21）。 N_{D0} は、 N_{H0}

と等しくてもよい。コントローラ106は、モータ電流 I を検出し、実負荷状態か否かを判定するための第1設定値としての電流閾値 $ID1$ と比較する(S22)。 $ID1$ は、 $IH1$ と等しくてもよい。コントローラ106は、実負荷状態すなわち $I \geq ID1$ でない場合において(S23のNO)、トリガスイッチ16がオンであれば(S24のYES)スローアイドリング回転数 $ND0$ でのモータ3の制御(S21)を継続し、トリガスイッチ16がオフになると(S24のNO)モータ3を減速する(S8)。コントローラ106は、ステップS23において実負荷状態すなわち $I \geq ID1$ であれば(S23のYES)、モータ3の回転数が所定の通常回転数 $ND1$ となるようにモータ3を制御する(S25)。 $ND1$ は、 $NH1$ と等しくてもよい。コントローラ106は、トリガスイッチ16がオンであれば(S26のYES)、ステップS22に戻る。コントローラ106は、トリガスイッチ16がオフになると(S26のNO)、ステップS8におけるモータ3の減速に移行する。

[0033] 図5は、図4に示す制御を行った場合のハンマドリルモードにおけるモータ3の回転数の時間変化の一例を示すタイムチャートである。時刻 $t1$ においてトリガスイッチ16がオンされると、コントローラ106はモータ3を起動し、スローアイドリング回転数 $ND0$ でモータ3を駆動する。時刻 $t2$ においてトリガスイッチ16がオフになるとコントローラ106はモータ3を減速し、モータ3が停止する前の時刻 $t3$ においてトリガスイッチ16が再度オンになるとコントローラ106はモータ3を再度スローアイドリング回転数 $ND0$ で駆動する。尚、仮に時刻 $t3$ においてモータ3が停止していても、トリガスイッチ16が再度オンになるとコントローラ106はモータ3を再度スローアイドリング回転数 $ND0$ で駆動する。時刻 $t4$ において無負荷から実負荷に移行すると(先端工具10が非作業状態から作業状態移行すると)、コントローラ106はモータ3の回転数を通常回転数 $ND1$ に高める。時刻 $t5$ においてトリガスイッチ16がオフになるとコントローラ106はモータ3を減速し、モータ3が停止する前の時刻 $t6$ においてトリガス

スイッチ 16 が再度オンになるとコントローラ 106 はモータ 3 を再度スローアイドリング回転数 N_{D0} で駆動する。尚、仮に時刻 t_6 においてモータ 3 が停止していても、トリガスイッチ 16 が再度オンになるとコントローラ 106 はモータ 3 を再度スローアイドリング回転数 N_{D0} で駆動する。時刻 t_7 において実負荷であることを検出すると、コントローラ 106 はモータ 3 の回転数を通常回転数 N_{D1} に高める。時刻 $t_6 \sim t_7$ までの時間は、コントローラ 106 が無負荷か実負荷かを判定するために必要な時間である。時刻 t_8 において実負荷から無負荷に移行すると（先端工具 10 が作業状態から非作業状態へ移行すると）、コントローラ 106 はモータ 3 の回転数をスローアイドリング回転数 N_{D0} に落とす。時刻 t_9 においてトリガスイッチ 16 がオフになると、コントローラ 106 はモータ 3 を減速し、モータ 3 は停止する。

[0034] 図 6 は、図 4 に示す制御を行った場合のハンマモードにおけるモータ 3 の回転数の時間変化の一例を示すタイムチャートである。時刻 t_{11} においてトリガスイッチ 16 がオンされると、コントローラ 106 はモータ 3 を起動し、スローアイドリング回転数 N_{H0} でモータ 3 を駆動する。時刻 t_{12} においてトリガスイッチ 16 がオフになるとコントローラ 106 はモータ 3 を減速し、モータ 3 が停止する前の時刻 t_{13} においてトリガスイッチ 16 が再度オンになるとコントローラ 106 はモータ 3 を再度スローアイドリング回転数 N_{H0} で駆動する。尚、仮に時刻 t_{13} においてモータ 3 が停止していても、トリガスイッチ 16 が再度オンになるとコントローラ 106 はモータ 3 を再度スローアイドリング回転数 N_{H0} で駆動する。時刻 t_{14} において無負荷から実負荷に移行すると（先端工具 10 が非作業状態から作業状態移行すると）、コントローラ 106 はモータ 3 の回転数を通常回転数 N_{H1} に高める。時刻 t_{15} においてトリガスイッチ 16 がオフになるとコントローラ 106 はモータ 3 を減速し、モータ 3 の回転数が N_{H2} 以下になる前の時刻 t_{16} においてトリガスイッチ 16 が再度オンになるとコントローラ 106 はモータ 3 を再度通常回転数 N_{H1} で駆動する。時刻 t_{18} において実負

荷から無負荷に移行しても（先端工具 10 が作業状態から非作業状態移行しても）、コントローラ 106 はモータ 3 を通常回転数 $NH1$ に維持する。時刻 $t19$ においてトリガスイッチ 16 がオフになると、コントローラ 106 はモータ 3 を減速し、モータ 3 は停止する。

[0035] 本実施の形態によれば、下記の効果を奏することができる。

[0036] (1) コントローラ 106 は、モータ 3 の起動後かつ先端工具 10 が作業状態になる前の非作業状態のときはモータ 3 をスローアイドリング回転数で駆動し、先端工具 10 が作業状態になるとモータ 3 をスローアイドリング回転数よりも高い通常回転数で駆動する第 1 制御を実行するため、モータ 3 の起動後に作業状態になるまでの非作業状態における不要な騒音や振動を抑制することができる。

[0037] (2) コントローラ 106 は、図 3 に示す制御あるいは図 4 に示すハンマモードの場合の制御においては、モータ 3 を通常回転数で駆動した状態でトリガスイッチ 16 がオフされた後、所定条件（モータ 3 の回転数が所定の回転数閾値以下でないという条件）下でトリガスイッチ 16 が再度オンされると、先端工具 10 の状態（作業状態か非作業状態か）にかかわらずモータ 3 を再度通常回転数で駆動する第 2 制御を実行するため、トリガスイッチ 16 が再度オンされてからモータ 3 の回転数が通常回転数（実作業回転数）に達するまでのタイムラグを小さくでき、作業効率を改善できる。前記所定条件は、トリガスイッチ 16 のオフから所定時間が経過していないという条件であってもよいし、モータ 3 にかかる負荷（モータ電流）が第 2 設定値以上の状態でトリガスイッチ 16 がオフされた後という条件であってもよいし、トリガスイッチ 16 のオンオフが繰り返された後という条件であってもよいし、複数の条件のいずれか又は複数を満たすという条件であってもよい。なお、第 2 設定値は、実負荷状態か否かを判定するための第 1 設定値と等しくてもよい。

[0038] (3) コントローラ 106 は、図 3 に示す制御あるいは図 4 に示すハンマモードの場合の制御においては、モータ 3 を通常回転数で駆動した状態で先端工

具 10 が非作業状態になってもモータ 3 を通常回転数で駆動するため、先端工具 10 を被削材から離す度にスローアイドリング回転数になることによる作業効率の低下を抑制できる。なお、コントローラ 106 は、先端工具 10 が非作業状態になった後、所定時間の経過後にモータ 3 をスローアイドリング回転数に落としてもよい。

[0039] 図 7 は、本発明の他の実施の形態に係る電動工具 1 A の平断面図である。電動工具 1 A は、携帯用丸のこ（携帯用切断機）であり、その機械的構成は特開 2014-231130 号公報に記載されたコードレス丸のこと同じである。以下、簡単に説明すると、電動工具 1 A は、電源となる電池パック 20 と、モータ（ブラシレスモータ）3 と、図示しない減速機構を介してモータ 3 によって駆動される先端工具（鋸刃）10 と、図示しないトリガスイッチと、モータ 3 の駆動を制御する制御部（コントローラ等）を搭載した制御回路基板 40 と、を備える。制御回路基板 40 に設けられたコントローラは、実施の形態 1 のコントローラ 106 と同様の制御を行う。本実施の形態も、実施の形態 1 と同様の効果を奏することができる。

[0040] 以上、実施の形態を例に本発明を説明したが、実施の形態の各構成要素や各処理プロセスには請求項に記載の範囲で種々の変形が可能であることは当業者に理解されるところである。

符号の説明

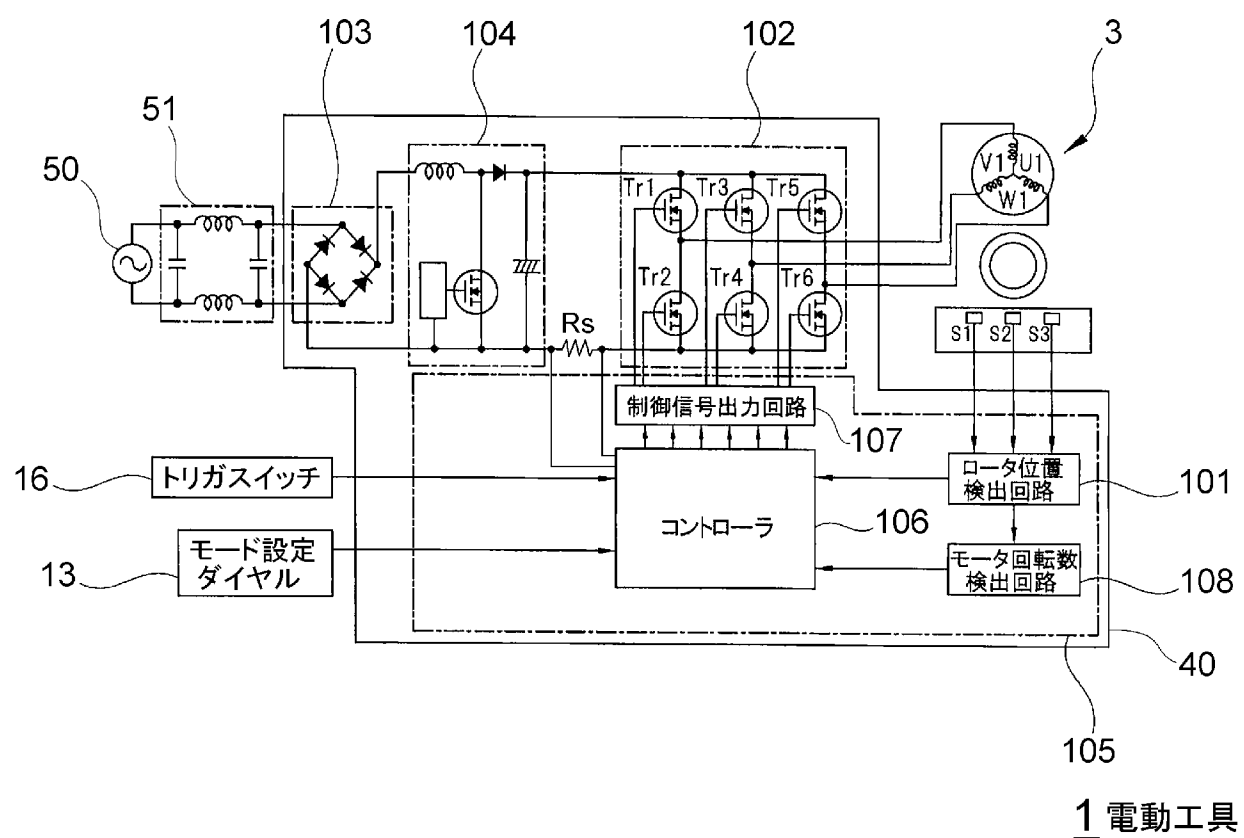
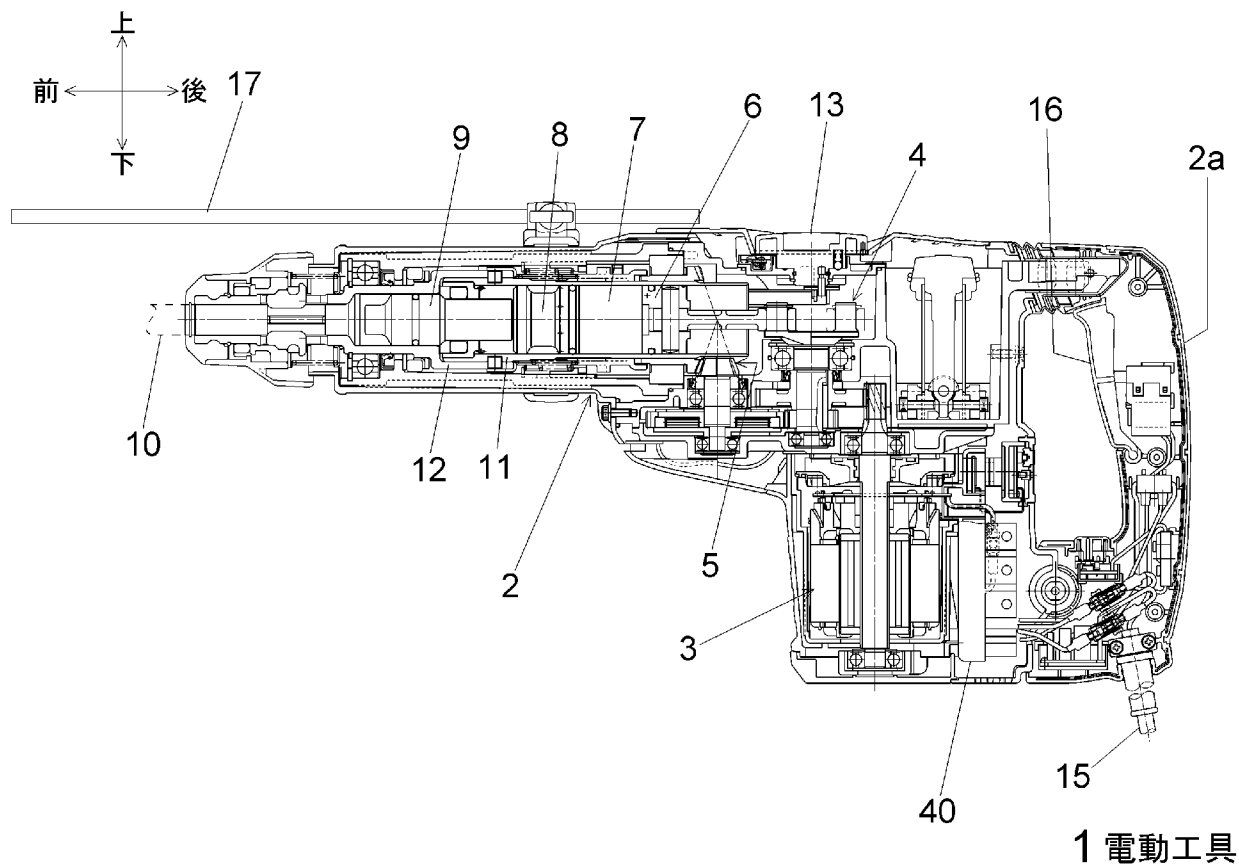
[0041] 1…電動工具（ハンマドリル）、1 A…電動工具（携帯用丸のこ）、2…ハウジング、3…モータ（ブラシレスモータ）、4…運動変換機構、5…回転伝達機構、6…ピストン、7…圧力室（空気室）、8…打撃子、9…中間子、10…先端工具、11…シリンダ、12…リテーナスリーブ（工具保持部）、13…モード設定ダイヤル（切替機構）、15…電源コード、16…トリガスイッチ（操作部）、17…シャフト（深さゲージ）、20…電池パック、40…制御回路基板

請求の範囲

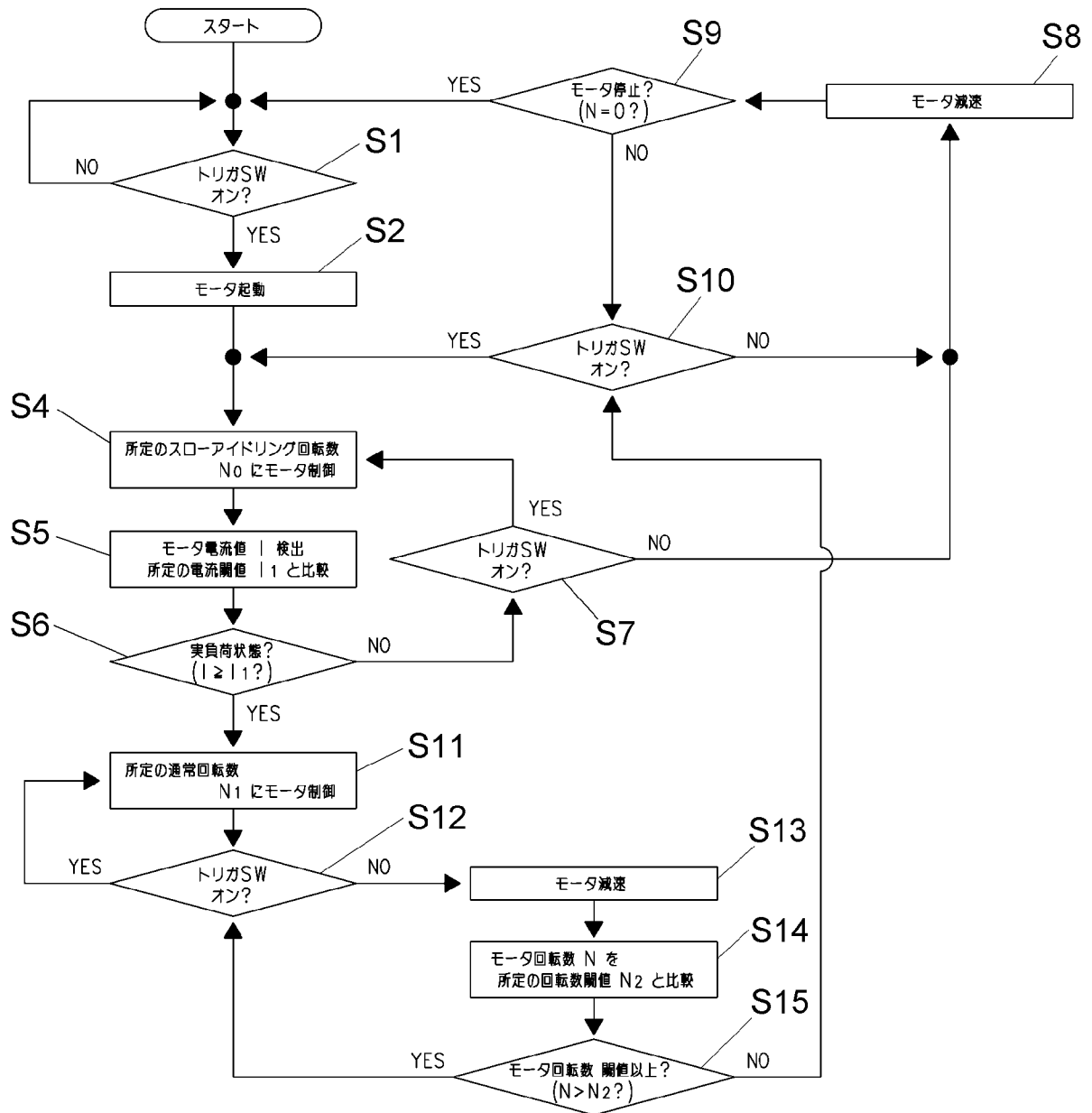
- [請求項1] モータと、
前記モータにより駆動される先端工具と、
作業者により操作される操作部と、
前記操作部が操作されると前記モータを駆動する制御部と、を備え、
前記制御部は、
前記操作部に対する操作開始の後かつ前記先端工具が作業状態になる
前の非作業状態のときは前記モータを第1回転数で駆動し、前記先端
工具が作業状態になると前記モータを前記第1回転数よりも高い第2
回転数で駆動する第1制御と、
前記モータを前記第2回転数で駆動した状態での前記操作部に対する
操作解除の後、前記操作部が所定条件下で再操作された場合に、前記
先端工具の状態にかかわらず前記モータを前記第2回転数で駆動する
第2制御と、を実行可能である、電動工具。
- [請求項2] 前記モータにかかる負荷を検出する検出手段を備え、
前記制御部は、前記検出手段の検出する前記負荷が第1設定値未満で
あるときに前記先端工具が前記非作業状態であると判断し、前記負荷
が前記第1設定値以上であるときに前記先端工具が前記作業状態であ
ると判断する、請求項1に記載の電動工具。
- [請求項3] 前記所定条件は、前記モータの回転数が所定回転数以下でないという
条件である、請求項1又は2に記載の電動工具。
- [請求項4] 前記所定条件は、前記操作解除から所定時間が経過していないという
条件である、請求項1から3のいずれか一項に記載の電動工具。
- [請求項5] 前記所定条件は、前記モータにかかる負荷が第2設定値以上の状態で
前記操作解除が行われた後という条件である、請求項1から4のいづ
れか一項に記載の電動工具。
- [請求項6] 前記所定条件は、前記操作部に対する操作及び操作解除が繰り返され
た後という条件である、請求項1から5のいずれか一項に記載の電動

工具。

- [請求項7] 前記制御部は、前記モータを前記第2回転数で駆動しているときに前記先端工具が前記非作業状態になっても少なくとも所定時間は前記モータを前記第2回転数で駆動する、請求項1から6のいずれか一項に記載の電動工具。
- [請求項8] 前記モータの駆動力により前記先端工具に回転力及び打撃力を伝達可能な運動伝達機構と、
前記先端工具を、少なくとも打撃モードと回転打撃モードを含む複数のモードのいずれで駆動するかを切り替える切替機構と、を備える、請求項1から7のいずれか一項に記載の電動工具。
- [請求項9] 前記制御部は、前記切替機構が打撃モードを選択しているときのみ、前記第2制御を実行する、請求項8に記載の電動工具。
- [請求項10] 前記制御部は、前記操作解除の後、前記モータが停止する前に前記切替機構によるモードの選択が切り替えられると、前記操作部が再操作された場合に前記モータを前記第1回転数で駆動する、請求項8又は9に記載の電動工具。
- [請求項11] 前記操作部は、トリガスイッチである、請求項1から10のいずれか一項に記載の電動工具。
- [請求項12] 前記モータは、ブラシレスモータである、請求項1から11のいずれか一項に記載の電動工具。

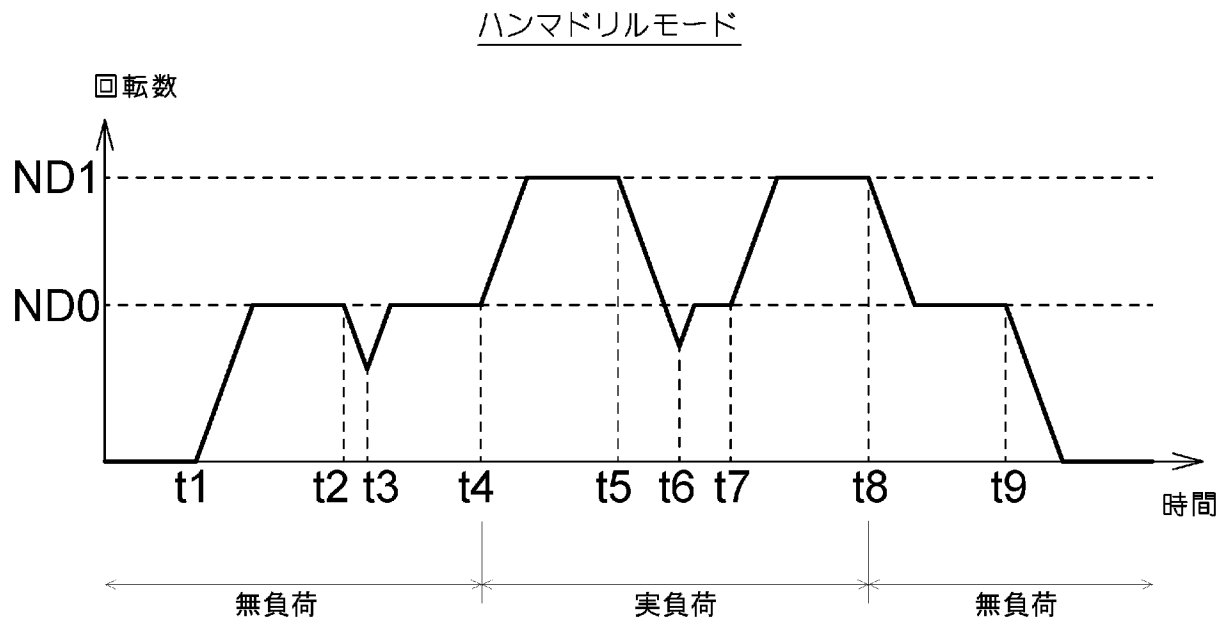


[図3]

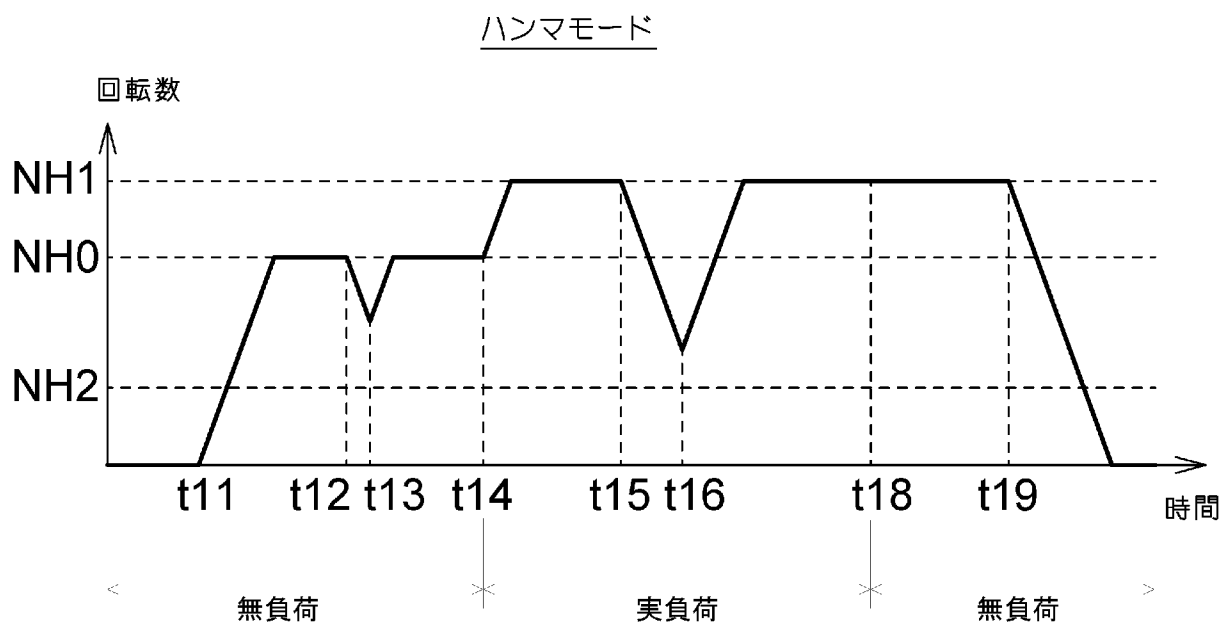


[illegible]

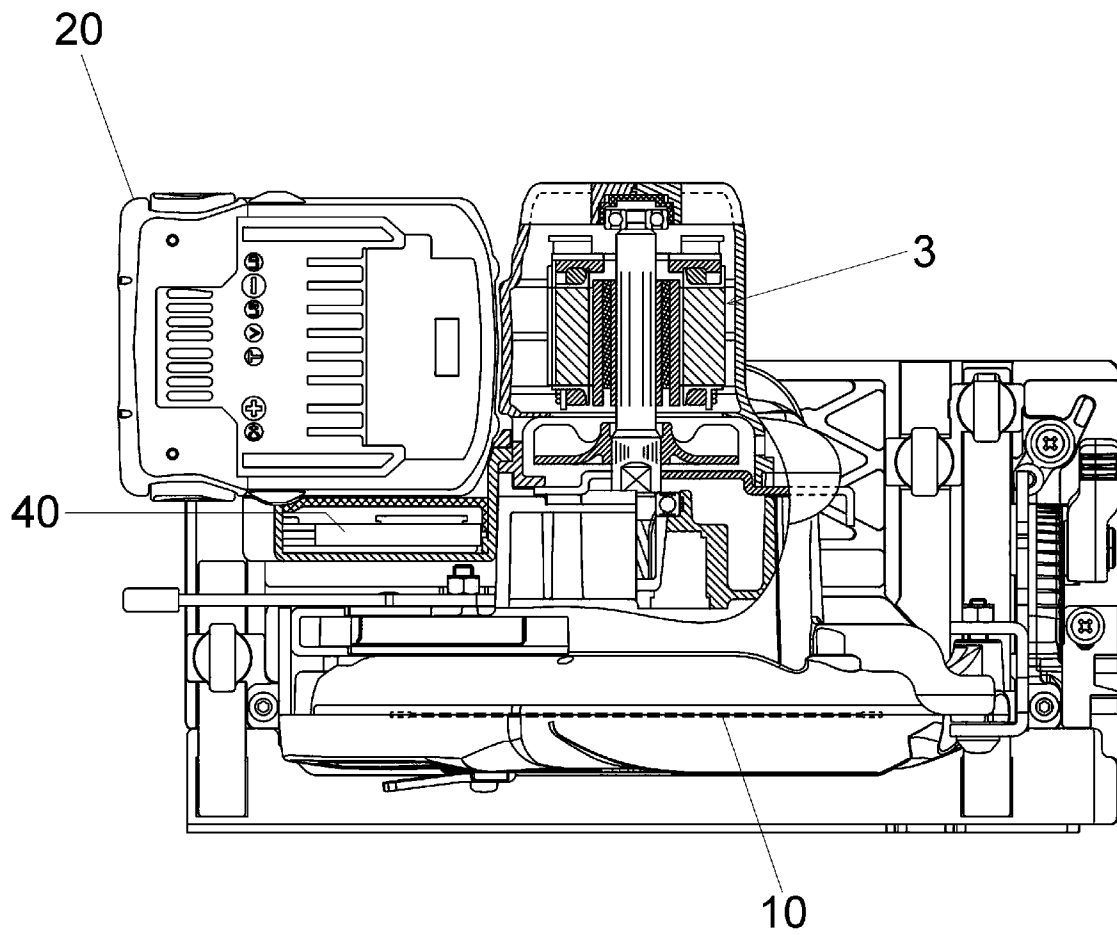
[図5]



[図6]



[図7]

1A 電動工具

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/032393

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B25F5/00 (2006.01) i, B25D16/00 (2006.01) i, B25D17/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B25F1/00-5/02, B25D1/00-17/32, B23B35/00-49/06, B23D15/00-19/08, B23D23/00-31/04, B23D45/00-65/04, B24B3/00-3/60, B24B21/00-39/06, B25B21/00-33/00, B25C1/00-13/00, B26B13/00-17/02, B27B1/00-23/00, A01D34/00-34/01, A01D34/412-34/90, A01D42/00-42/08, A01D43/06-43/077, A01G3/00-3/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-68230 A (HITACHI KOKI CO., LTD.) 09 May 2016, paragraphs [0011], [0017], [0021]-[0023], [0028]-[0029], [0040]-[0043], [0053]-[0054], fig. 1-4 (Family: none)	1-12
A	JP 2012-81561 A (MAKITA CORPORATION) 26 April 2012, paragraphs [0061]-[0065], [0147]-[0148], [0150], fig. 4 & US 2012/0091929 A1, paragraphs [0086]-[0091], [0207]-[0208], [0211], fig. 4	1-12
A	JP 2015-35843 A (MAKITA CORPORATION) 19 February 2015, entire text, all drawings & US 2015/0042247 A1, entire text, all drawings	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 November 2018 (06.11.2018)

Date of mailing of the international search report
13 November 2018 (13.11.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/032393

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-124061 A (HITACHI KOKI CO., LTD.) 11 July 2016, entire text, all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2016-10843 A (HITACHI KOKI CO., LTD.) 21 January 2016, entire text, all drawings (Family: none)	1-12
A	WO 2016/121458 A1 (HITACHI KOKI CO., LTD.) 04 August 2016, entire text, all drawings & US 2018/0021931 A1, entire text, all drawings	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B25F5/00(2006.01)i, B25D16/00(2006.01)i, B25D17/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B25F1/00-5/02, B25D1/00-17/32, B23B35/00-49/06, B23D15/00-19/08, B23D23/00-31/04, B23D45/00-65/04, B24B3/00-3/60, B24B21/00-39/06, B25B21/00-33/00, B25C1/00-13/00, B26B13/00-17/02, B27B1/00-23/00, A01D34/00-34/01, A01D34/412-34/90, A01D42/00-42/08, A01D43/06-43/077, A01G3/00-3/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2016-68230 A (日立工機株式会社) 2016.05.09, 段落 [0011], [0017], [0021]-[0023], [0028]-[0029], [0040]-[0043], [0053]-[0054], 図 1-4 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2012-81561 A (株式会社マキタ) 2012.04.26, 段落 [0061]-[0065], [0147]-[0148], [0150], 図 4 & US 2012/0091929 A1, 段落[0086]-[0091], [0207]-[0208], [0211], 図 4	1-12

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.11.2018

国際調査報告の発送日

13.11.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

須中 栄治

3C

3714

電話番号 03-3581-1101 内線 3322

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2015-35843 A (株式会社マキタ) 2015.02.19, 全文, 全図 & US 2015/0042247 A1, 全文, 全図	1-12
A	JP 2016-124061 A (日立工機株式会社) 2016.07.11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2016-10843 A (日立工機株式会社) 2016.01.21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	WO 2016/121458 A1 (日立工機株式会社) 2016.08.04, 全文, 全図 & US 2018/0021931 A1, 全文, 全図	1-12