

(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
2017年1月19日(19.01.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/010160 A1

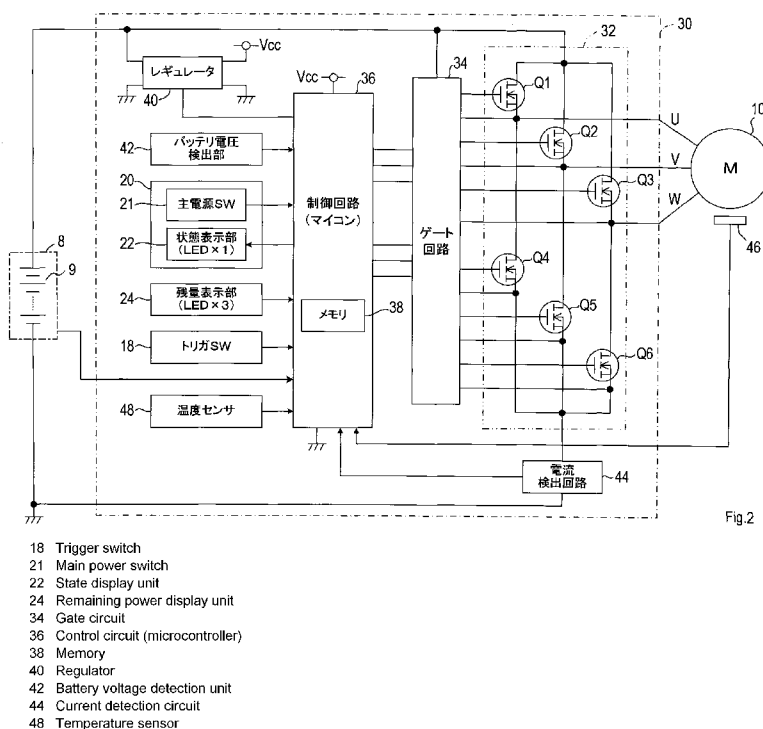
- (51) 国際特許分類:
B25F 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/064356
- (22) 国際出願日: 2016年5月13日(13.05.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-139874 2015年7月13日(13.07.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社マキタ (MAKITA CORPORATION) [JP/JP]; 〒4468502 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 市川 佳孝 (ICHIKAWA, Yoshitaka); 〒4468502 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内 Aichi (JP). 草川 卓也 (KUSAKAWA, Takuya); 〒4468502 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内 Aichi (JP). 可知 秀規 (KACHI, Hideki); 〒4468502 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 名古屋国際特許業務法人 (NAGOYA INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目20番19号 名神ビル Aichi (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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).

[続葉有]

(54) Title: HANDHELD ELECTRIC POWER TOOL

(54) 発明の名称: 手持ち式電動工具



(57) Abstract: Provided is a handheld electric power tool that has a main power switch disposed on a motor housing, a trigger switch disposed on a grip part that protrudes from the motor housing, and a control unit. The control unit, in accordance with a switch command from the main power switch, switches the operation mode of the control unit itself to either a drive-permitting state in which motor driving is permitted, or a drive-prohibiting state in which motor driving is prohibited; and in the drive-permitting state, the control unit controls driving of the motor in accordance with a drive command input from the trigger switch. Moreover, when motor driving is stopped in association with stoppage of input of the drive command from the trigger switch, the control unit switches the operation mode to the drive-prohibiting state.

(57) 要約: 手持ち式電動工具は、モータハウジングに設けられた主電源SWと、モータハウジングから突出された把持部に設けられたトリガSWと、制御部とを備える。制御部は、主電源SWからの

切り替え指令に従い、自身の動作モードを、モータの駆動を許可する駆動許可状態と、モータの駆動を禁止する駆動禁止状態との何れかに切り替え、駆動許可状態では、トリガSWから入力される駆動指令に従いモータを駆動制御する。また制御部は、トリガSWからの駆動指令の入力停止に伴いモータの駆動を停止すると、動作モードを駆動禁止状態に切り替える。

WO 2017/010160 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：手持ち式電動工具

関連出願の相互参照

[0001] 本国際出願は、2015年7月13日に日本国特許庁に出願された日本国特許出願第2015-139874号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願第2015-139874号の全内容を参照により本国際出願に援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、例えば、電動チェーンソー、電動マルノコ、電動ブロワー等の手持ち式電動工具に関する。

背景技術

[0003] 手持ち式電動工具には、使用者が手で持ち、操作するためのグリップが設けられている。また、グリップには、使用者がグリップを把持した状態で、指で操作できるようにトリガスイッチが設けられている。

[0004] また、手持ち式電動工具には、動力源となるモータや、モータを駆動制御するための制御部が内蔵されており、制御部は、使用者によるトリガスイッチの操作に応じて、モータを駆動制御する（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2011-136541号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、手持ち式電動工具においては、バッテリー若しくは商用電源に接続されているときに制御部がいつでもモータを駆動できるようにすると、トリガスイッチの誤操作等により使用者の意図に反してモータが駆動されることがあり、使い勝手が悪い。

[0007] このため、手持ち式電動工具においては、トリガスイッチとは別に、例え

ば、モータの駆動許可・禁止を切り替えるための主電源スイッチを設け、使用者が主電源スイッチをオフ状態に切り替えることで、モータの駆動を禁止できるようにすることが考えられる。

[0008] しかしながら、このような対策では、使用者によって主電源スイッチがオン状態からオフ状態に切り替えられるまでは、制御部は、トリガスイッチの操作に応じてモータを駆動制御することになる。

[0009] このため、例えば、使用者が主電源スイッチを操作し忘れ、主電源スイッチがオフ状態に切り替えられていないときに、手持ち式電動工具を移動させようとしてグリップを握ると、トリガスイッチが誤操作されて、モータが駆動されてしまうことが考えられる。

[0010] 本開示の一局面では、手持ち式電動工具において、使用者が主電源スイッチを操作し忘れても、トリガスイッチの誤操作によりモータが駆動されるのを抑制できることが望ましい。

課題を解決するための手段

[0011] 本開示の一局面の手持ち式電動工具は、モータと、トリガスイッチと、主電源スイッチと、制御部とを備える。

トリガスイッチと主電源スイッチは、使用者が外部から操作するためのものであり、トリガスイッチは、モータの駆動指令を入力するのに用いられ、主電源スイッチは、モータの駆動許可・禁止の切り替え指令を入力するのに用いられる。

[0012] 制御部は、主電源スイッチからの切り替え指令に従い、自身の動作モードを、モータの駆動を許可する駆動許可状態と、モータの駆動を禁止する駆動禁止状態との何れかに切り替える。そして、駆動許可状態では、トリガスイッチから入力される駆動指令に従いモータを駆動制御する。

[0013] また制御部は、トリガスイッチからの駆動指令の入力停止に伴いモータの駆動を停止すると、自身の動作モードを駆動禁止状態に切り替えるように構成されている。

このため、本開示の一局面の手持ち式電動工具においては、制御部の動作

モードが駆動許可状態であるとき、使用者がトリガスイッチを操作して、モータを駆動させた後、トリガスイッチの操作を終了すると、制御部の動作モードが駆動禁止状態に自動で切り替えられる。

[0014] 従って、本開示の一局面の手持ち式電動工具によれば、使用者が、トリガスイッチを操作して所望の作業を実施すると、その後、使用者がトリガスイッチを操作しても、モータが駆動されることはない。よって、本開示によれば、使用者の意図に反してモータが駆動されるのを抑制することができ、手持ち式電動工具の使い勝手を向上できる。

[0015] また特に、本開示の一局面では、主電源スイッチとトリガスイッチとが、使用者が当該電動工具を把持しただけで同時にオン状態となることのないよう、離れた位置に配置されている。

[0016] このため、使用者が手持ち式電動工具を持ち運ぶとき等に、使用者の意図に反して、主電源スイッチとトリガスイッチとの両方がオン状態となり、制御部の動作モードが駆動許可状態に切り替えられると同時にモータが駆動されるのを抑制できる。

[0017] この場合、主電源スイッチは、モータが収納された本体に設けられ、トリガスイッチは、本体から突出されて当該電動工具の使用時に使用者が把持するための把持部に設けられていてもよい。

[0018] このようにすれば、使用者は、電動工具を使用するために把持部を把持してトリガスイッチを操作する際、制御部を駆動禁止状態から駆動許可状態に切り替えて、モータを駆動できるようにするには、主電源スイッチを意識的に操作する必要がある。

[0019] つまり、把持部を把持した手の指を本体側に伸ばして主電源スイッチを操作するか、或いは、把持部を把持していない手で本体側の主電源スイッチを操作するようにすれば、使用者は、把持部を把持した状態（換言すればトリガスイッチを操作できる状態）で、主電源スイッチを操作することができる。

[0020] よって、手持ち式電動工具をこのように構成すれば、主電源スイッチとト

リガスイッチとが使用者の意図に反してオン状態となるのを抑制できるだけでなく、これら各スイッチの操作がし難くなって、手持ち式電動工具の操作性が低下するのを抑制できる。

[0021] 次に、本開示の一局面の手持ち式電動工具は、電動工具の動作状態を報知するための報知部を備えていてもよい。この場合、制御部は、当該電動工具の状態が正常であるか否かを判定して、当該電動工具が異常状態であれば、動作モードが駆動許可状態及び駆動禁止状態の何れであっても、報知部を介して当該電動工具の異常を報知するよう構成されていてもよい。

[0022] このようにすれば、一般的な電動工具のように、制御部が通常の動作状態（換言すれば、駆動許可状態）であるときに異常状態が報知されるだけでなく、制御動作停止状態（換言すれば、駆動禁止状態）であるときにも異常状態が報知されることになる。

[0023] 従って、使用者は、トリガスイッチを操作してもモータが駆動されない場合に、その原因は、電動工具の異常（故障）によるものであるのか否かを識別することができ、電動工具の使い勝手を向上できる。

[0024] また、このように、制御部の動作モードが駆動禁止状態であるときに電動工具の異常状態を報知するようになれば、使用者は、トリガスイッチの操作によってモータを駆動できないときに、その原因を認識することができる。

[0025] 従って、この技術は、制御部が、トリガスイッチからの駆動指令の入力停止に伴いモータの駆動を停止したときに動作モードを駆動禁止状態に切り替えるように構成されていない電動工具であっても適用できる。

[0026] また、同様に、例えば、主電源スイッチとトリガスイッチとが把持部に設けられていて、使用者が片手で同時操作できる電動工具であっても適用できる。

次に、上記のように報知部を介して電動工具の異常を報知する場合、報知部は、制御部の動作モードが駆動許可状態であるのか駆動禁止状態であるのかを表示するための1又は複数の表示ランプを備えていてもよい。

[0027] この場合、制御部は、電動工具の異常を判定すると、表示ランプの点灯状

態を、駆動許可状態及び駆動禁止状態とは異なる点灯状態に切り替えることで、当該電動工具の異常を報知するよう構成されていてもよい。

[0028] また、上記のように報知部を介して電動工具の異常を報知する場合、制御部は、電動工具の複数の状態が正常であるか否かを判定して、複数の状態の何れかが異常であると判定すると、その判定した異常の内容を、報知部を介して報知するよう構成されていてもよい。

[0029] また、制御部は、動作モードが駆動禁止状態であるときに、報知部を介して当該電動工具の異常を報知する際には、予め設定された報知停止条件が成立すると、報知部からの異常報知を停止するよう構成されていてもよい。

[0030] このようにすれば、駆動禁止状態であるときに、報知部を介して電動工具の異常を報知することによって消費される消費電力を抑制することができる。

なお、報知停止条件としては、制御部の動作モードが駆動禁止状態であるときの異常の報知時間が予め設定された規定時間に達したときであってもよい。また、当該電動工具に電源供給を行うバッテリーのバッテリー電圧が予め設定された閾値電圧まで低下したときであってもよい。また、外部操作によって使用者から報知停止指令が入力されたときであってもよいし、これらの組み合わせであってもよい。

[0031] 一方、トリガスイッチには、トリガスイッチを非操作位置に固定し、外部操作によってその位置固定を解除するためのロック解除部が設けられていてもよい。

この場合、トリガスイッチは、ロック解除部を操作しなければ操作できないことから、トリガスイッチの誤操作をより良好に抑制することができる。また、その誤操作によりモータが駆動されるのを抑制できるので、モータ駆動に伴う無駄な電力消費を抑えることもできる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]実施形態のチェーンソーの全体構成を表す斜視図である。

[図2]実施形態のチェーンソーの電氣的構成を表すブロック図である。

[図3]図3 Aは状態表示部を利用した状態表示を説明する説明図であり、図3 Bは残量表示部を利用した状態表示を説明する説明図である。

[図4]図2の制御回路にて実行される制御処理を表すフローチャートである。

[図5]図4のS 1 3 0にて実行されるモータ駆動許可管理処理を表すフローチャートである。

[図6]図4のS 1 6 0にて実行されるモータ制御処理を表すフローチャートである。

[図7]図4のS 1 7 0にて実行される表示処理を表すフローチャートである。

[図8]チェーンソーの他の構成例を表す斜視図である。

符号の説明

[0033] 2, 2 a…チェーンソー、3…ソーチェーン、4…本体、6…ガイドバー、8…バッテリーパック、9…バッテリー、10…モータ、12…第1グリップ、14…第2グリップ、16…ハンドガード、18…トリガSW、19, 19 a…ロック解除レバー、20…操作パネル、21…主電源SW、22…状態表示部、24…残量表示部、30…モータ駆動部、32…駆動回路、34…ゲート回路、36…制御回路、38…メモリ、40…レギュレータ、42…バッテリー電圧検出部、44…電流検出回路、46…回転センサ、48…温度センサ。

発明を実施するための形態

[0034] 以下に本開示の実施形態を図面と共に説明する。

図1に示すように、本実施形態のチェーンソー2は、手持ち式電動工具の一種であり、周囲にソーチェーン3が取り付けられたガイドバー6と、ガイドバー6が突設された本体4とを備える。

[0035] ガイドバー6は、本体4内のスプロケット（図示せず）と共にソーチェーン3を周回可能に支持するためのものであり、本体4内には、スプロケットを回転させることによってソーチェーン3を周回駆動するモータ10（図2参照）が収納されている。

[0036] また、本体4には、使用者が左右の手でそれぞれ把持するための第1グリ

ップ１２及び第２グリップ１４が設けられている。

第１グリップ１２は、本体４からのガイドバー６の突出方向を前方としたとき、本体４の前後方向中央上部に突設されており、第１グリップ１２の更に前方には、モータ１０の緊急停止機構（図示せず）に接続されたハンドガード１６が設けられている。

[0037] また、本体４の第１グリップ１２よりも後方の左右の側壁には、一対のバッテリーパック８が着脱自在に固定されており、第２グリップ１４は、バッテリーパック８の装着部から後方に突出するよう設けられている。

[0038] 第２グリップ１４において、使用者がチェーンソー２を使用する際に把持する把持部（図１に示す領域Ａ）には、その把持部（Ａ）を把持した手で操作可能な位置に、トリガスイッチ（以下、トリガＳＷという）１８が設けられている。具体的には、トリガＳＷ１８は、把持部（Ａ）の本体４からの突出部下方に設けられている。

[0039] トリガＳＷ１８は、使用者により操作されるとオン状態となり、その操作量に応じた信号を出力可能に構成された周知のものであり、モータ１０と共に本体４内に収納されたモータ駆動部３０の制御回路３６に接続されている（図２参照）。

[0040] また、第２グリップ１４の把持部（Ａ）において、トリガＳＷ１８とは反対側（具体的には、把持部（Ａ）の本体４からの突出部上方）には、ロック解除レバー１９が設けられている。

[0041] ロック解除レバー１９は、本開示のロック解除部の一例に相当するものであり、第２グリップ１４（若しくは本体４）内でトリガＳＷ１８に係合されて、トリガＳＷ１８を非操作位置に固定（ロック）する。そして、ロック解除レバー１９は、使用者により第２グリップ１４側に押下されると、トリガＳＷ１８との係合が外れ、トリガＳＷ１８が操作可能となる。

[0042] 従って、本実施形態のチェーンソー２においては、上方からロック解除レバー１９を押さえつつ第２グリップ１４を把持すれば、トリガＳＷ１８を指先で操作できるが、ロック解除レバー１９を押さえなければ、トリガＳＷは

操作できない。

[0043] なお、こうしたロック解除レバー 19 については、電動工具において周知であるため、詳細な構成は説明を省略する。

次に、本体 4 の上部壁面で、第 2 グリップ 14 が後方に突出される部分には、操作パネル 20 が設けられている。また、操作パネル 20 よりも更に前方側には、バッテリーパック 8 内のバッテリー 9 の残量（バッテリー 9 に残っている電力量）を表示するための残量表示部 24 が設けられている。

[0044] 操作パネル 20 には、主電源スイッチ（以下、主電源 SW という）21 と、チェーンソー 2 の動作・停止（詳しくは制御回路 36 によるモータ 10 の駆動許可・禁止）を表示するための状態表示部 22 とが組み付けられている。

[0045] そして、主電源 SW 21、状態表示部 22、及び、残量表示部 24 も、モータ駆動部 30 の制御回路 36 に接続されている（図 2 参照）。

なお、状態表示部 22 及び残量表示部 24 は、本開示の報知部の一例に相当するものであり、図 3 A に示すように、状態表示部 22 は、所謂電源ランプとして、一つの LED にて構成されている。また、図 3 B に示すように、残量表示部 24 は、その点灯状態からバッテリー残量を認識できるように、3 つの LED にて構成されている。

[0046] モータ駆動部 30 は、バッテリーパック 8 内のバッテリー 9 から電力供給を受けてモータ 10 を駆動制御するためのものであり、図 2 に示すように、駆動回路 32、ゲート回路 34、制御回路 36、及び、レギュレータ 40 を備える。

[0047] 駆動回路 32 は、バッテリー 9 から電力供給を受けて、モータ 10 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。

[0048] 駆動回路 32 において、3 つのスイッチング素子 Q1～Q3 は、モータ 10 の各端子 U、V、W と、バッテリー 9 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。

[0049] また、他の３つのスイッチング素子Ｑ４～Ｑ６は、モータ１０の各端子Ｕ、Ｖ、Ｗと、バッテリー９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。

[0050] また、ゲート回路３４は、制御回路３６から出力された制御信号に従い、駆動回路３２内の各スイッチング素子Ｑ１～Ｑ６をオン／オフさせることで、モータ１０の各相巻線に電流を流し、モータ１０を回転させるものである。

[0051] 次に、制御回路３６は、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ等を含むマイクロコンピュータ（マイコン）にて構成されている。また、制御回路３６には、制御対象となるモータ１０やモータ駆動部３０の状態（異常等）を記憶するための不揮発性のメモリ３８も設けられている。

[0052] 制御回路３６には、上述したトリガＳＷ１８、主電源ＳＷ２１、状態表示部２２、及び、残量表示部２４が接続されている。

また、モータ駆動部３０には、バッテリー電圧を検出するバッテリー電圧検出部４２、モータ１０に流れた電流を検出する電流検出回路４４、及び、モータ駆動部３０の温度を検出する温度センサ４８が設けられており、これら各部も、制御回路３６に接続されている。

[0053] また、モータ１０には、モータ１０の回転位置及び回転速度を検出するための回転センサ４６が設けられており、この回転センサ４６も、制御回路３６に接続されている。

また、バッテリーパック８には、バッテリー９の状態（温度、セル電圧等）を監視し、異常時にバッテリー９からの放電を停止させる停止信号ＡＳ（autostop）を出力する監視回路（図示せず）が設けられており、制御回路３６は、この監視回路にも接続されている。

[0054] 次に、制御回路３６は、主電源ＳＷ２１（本実施形態では押しボタン式のスイッチ）が押下されるたびに、動作モードが、モータ１０への通電を許可する駆動許可状態、及び、モータ１０への通電を禁止する駆動禁止状態、の

何れかに切り替わる。

[0055] そして、制御回路 36 は、図 3 A に例示するように、動作モードが駆動許可状態であるときには、状態表示部 22 の LED を点灯させ、動作モードが駆動禁止状態であるときには、状態表示部 22 の LED を消灯させる。

[0056] 従って、使用者は、表示パネル 20 の LED（状態表示部 22）を見ることで、制御回路 36 がモータ 10 を駆動できる駆動許可状態であるのか、モータ 10 を駆動できない駆動禁止状態であるのか（換言すれば、チェーンソー 2 の動作・停止状態）を認識できる。

[0057] また、制御回路 36 は、動作モードが駆動許可状態であるとき、トリガ SW 18 が操作されると、その操作量に応じてモータ 10 を駆動制御することにより、チェーンソー 2 を動作させる。

[0058] また、制御回路 36 は、動作モードが駆動許可状態であるとき、バッテリー電圧検出部 42、電流検出回路 44、回転センサ 46、温度センサ 48 からの検出信号に基づき、モータ 10、モータ駆動部 30 及びバッテリーパック 8 が正常であるか否かを判定する。

[0059] また、制御回路 36 は、動作モードが駆動許可状態であるとき、こうした異常判定（以下、エラー判定という）とは別に、バッテリーパック 8 からの停止信号 AS の入力も監視する。

[0060] そして、制御回路 36 は、上記エラー判定若しくは停止信号 AS の監視によって、何らかの異常を検出すると、モータ 10 の駆動を停止すると共に、その検出したエラー内容を残量表示部 24 の 3 つの LED を使って報知する。

[0061] つまり、制御回路 36 は、動作モードが駆動許可状態であるとき、モータ 10、モータ駆動部 30 及びバッテリーパック 8 が正常であれば、図 3 B に例示するように、残量表示部 24 を構成する 3 つの LED を、バッテリー残量に応じた数だけ点灯させる。

[0062] なお、図 3 A、3 B において、残量表示部 24 の LED は、白丸（○）が点灯を、黒丸（●）が消灯を、二重丸（◎）が点滅を表している。

そして、図 3 B において、バッテリー残量は、左側の L E D が消灯状態で、残りの 2 個の L E D が点灯状態である。このため、使用者は、状態表示部 2 2 と残量表示部 2 4 の状態から、現在駆動許可状態であり、バッテリー 9 には、満充電状態の約 2 / 3 の電力量が残っていることを検知できる。

[0063] また、制御回路 3 6 は、動作モードが駆動禁止状態に切り替えられたときに、モータ 1 0、モータ駆動部 3 0 及びバッテリーパック 8 が正常であれば、残量表示部 2 4 を構成する 3 つの L E D を全て消灯させる。このため、使用者は、状態表示部 2 2 と残量表示部 2 4 の状態から、現在駆動禁止状態であり、チェーンソー 2 にエラーは発生していないことを認識できる。

[0064] 一方、制御回路 3 6 は、例えば、温度センサ 4 8 にて検出されるモータ駆動部 3 0 が許容温度を超えて（コントローラ高温）、モータ 1 0 の駆動を停止させた際には、残量表示部 2 4 の左側の L E D を点灯させ、残りの L E D を点滅させることで、その旨を報知する。

[0065] また、制御回路 3 6 は、例えば、バッテリーパック 8 から停止信号 A S が入力されて、モータ 1 0 の駆動を停止させた際には、残量表示部 2 4 の左側の L E D を点滅させ、残りの L E D を消灯させることで、その旨を報知する。

[0066] そして、制御回路 3 6 は、一旦、エラー内容の報知（表示）を開始すると、動作モードが駆動許可状態から駆動禁止状態に切り替えられても、エラー内容の報知を継続する。

従って、チェーンソー 2 にエラーが発生したときには、使用者は、制御回路 3 6 が駆動許可状態及び駆動禁止状態の何れであっても、残量表示部 2 4 の状態から、エラーの発生及びそのエラー内容を認識できる。

[0067] 次に、上記動作を実現するために制御回路 3 6 にて実行される制御処理について説明する。

図 4 に示すように、制御回路 3 6 は、所定の制御周期（タイムベース）で S 1 2 0 ~ S 1 6 0（S はステップを表す）の一連の処理を繰り返し実行する。

[0068] すなわち、制御回路 3 6 は、S 1 1 0 にて、タイムベースが経過したか否

かを判断することにより、所定の制御周期が経過するのを待ち、S 1 1 0 にてタイムベースが経過したと判断すると、S 1 2 0 に移行する。

[0069] S 1 2 0 では、トリガSW 1 8 及び主電源SW 2 1 からの信号入力を確認することで、使用者によるこれら各スイッチの操作を検出するスイッチ操作検出処理を実行する。

そして、続くS 1 3 0 では、S 1 2 0 にて検出した各スイッチの操作状態に基づき、制御回路自身の動作モードを、駆動許可状態及び駆動禁止状態の何れかに設定する、モータ駆動許可管理処理を実行する。

[0070] 次に、S 1 4 0 では、トリガSW 1 8 の操作量や、バッテリー電圧検出部 4 2、電流検出回路 4 4、及び温度センサ 4 8 による検出結果を、A / D 変換して取り込むA / D 変換処理を実行する。

[0071] そして、続くS 1 5 0 では、S 1 4 0 にて読み込んだ検出結果（バッテリー電圧、電流、温度等）、バッテリーパック 8 から入力される停止信号 A S、回転センサ 4 6 からの検出信号（パルス信号）等に基づき、上述したエラー判定を行うエラー検出処理を実行する。

[0072] 次に、S 1 6 0 では、トリガSW 1 8 の操作量に応じてモータ 1 0 を駆動制御する、モータ制御処理を実行する。

なお、S 1 3 0 にて設定される動作モードが駆動禁止状態であるときには、S 1 6 0 では、バッテリー 9 からゲート回路 3 4 への電源供給を遮断して、駆動回路 3 2 内のスイッチング素子 Q 1 ~ Q 6 をオフ状態にすることで、モータ 1 0 の駆動を停止する。

[0073] また、S 1 6 0 では、モータ 1 0 の駆動中にS 1 5 0 にて異常が検出された際にも、モータ 1 0 の駆動を停止する。

そして、S 1 6 0 にてモータ制御処理が実行されると、S 1 7 0 に移行して表示処理を実行し、S 1 1 0 に移行する。

[0074] なお、S 1 7 0 の表示処理は、図 3 A、3 B に示したように、残量表示部 2 4 に、バッテリー残量、駆動許可・禁止状態、チェーンソー 2 のエラーの有無、及び、エラー内容を表示するための処理である。

[0075] 次に、S 1 3 0にて実行されるモータ駆動許可管理処理について説明する。

図5に示すように、モータ駆動許可管理処理においては、まずS 2 1 0にて、現在の動作モードは駆動禁止状態であるか否かを判断する。そして、駆動禁止状態であれば、S 2 2 0に移行して、主電源SW 2 1が操作されて、動作モードが切り替えられたか否かを判断する。

[0076] S 2 2 0にて、主電源SW 2 1が操作されて、動作モードが切り替えられたと判断されると、S 2 3 0に移行して、制御回路3 6の動作モードを駆動許可状態に設定し、モータ駆動許可管理処理を終了する。また、S 2 2 0にて、主電源SW 2 1は操作されていないと判断されると、そのままモータ駆動許可管理処理を終了する。

[0077] なお、S 2 3 0にて、動作モードを駆動許可状態に設定した際には、状態表示部2 2のLEDを点灯させて、動作モードが駆動許可状態であること（換言すればチェーンソー2はトリガSW 1 8の操作によって動作可能であること）を報知する。

[0078] 次に、S 2 1 0にて、現在の動作モードは駆動禁止状態ではない（換言すれば駆動許可状態である）と判断された際には、S 2 4 0に移行し、主電源SW 2 1が操作されて、動作モードが切り替えられたか否かを判断する。

[0079] そして、S 2 4 0にて、主電源SW 2 1が操作されて、動作モードが切り替えられたと判断されると、S 2 5 0に移行して、制御回路3 6の動作モードを駆動禁止状態に設定して、モータ駆動許可管理処理を終了する。

[0080] なお、S 2 5 0にて、動作モードを駆動禁止状態に設定した際には、状態表示部2 2のLEDを消灯させて、動作モードが駆動禁止状態であること（換言すればチェーンソー2はトリガSW 1 8を操作しても動作しないこと）を報知する。

[0081] 一方、S 2 4 0にて、主電源SW 2 1は操作されていないと判断されると、S 2 6 0に移行する。

S 2 6 0では、制御回路3 6の動作モードが駆動許可状態に切り替えられ

てから、トリガSW18が操作されてオン状態になるまでの経過時間が、予め設定された規定時間以上になったか否かを判断する。

[0082] そして、その経過時間が規定時間以上になると（つまり、制御回路36の動作モードが駆動許可状態になってから、トリガSW18が規定時間以上操作されない場合には）、S250に移行して、制御回路36の動作モードを駆動禁止状態に設定し、モータ駆動許可管理処理を終了する。

[0083] また、S260にて、トリガSW18が操作されるまでの経過時間は規定時間以上になっていないと判断された場合には、S270に移行し、トリガSW18は、オン状態に操作された後、オフ状態に切り替えられたか否かを判断する。

[0084] そして、S270にて、トリガSW18は、オン状態からオフ状態に切り替えられていないと判断されると、モータ駆動許可管理処理を終了する。

また、S270にて、トリガSW18はオン状態からオフ状態に切り替えられたと判断されると、S250に移行して、制御回路36の動作モードを駆動禁止状態に設定した後、モータ駆動許可管理処理を終了する。

[0085] 次に、S160にて実行されるモータ制御処理について説明する。

図6に示すように、モータ制御処理においては、まずS310にて、現在の動作モードは駆動許可状態であるか否かを判断する。そして、駆動許可状態でなければ、S350に移行して、モータ10の駆動を停止するモータ駆動停止処理を実行し、当該モータ制御処理を終了する。

[0086] S310にて、現在駆動許可状態であると判断されると、S320に移行して、トリガSW18がオン状態であるか否かを判断する。そして、トリガSW18がオン状態でなければ、S350のモータ駆動停止処理を実行して、当該モータ制御処理を終了し、トリガSW18がオン状態であれば、S330に移行する。

[0087] S330では、S150のエラー検出処理にてエラー無しと判定されているか否かを判断する。そして、エラー無しと判定されていない場合は、S350のモータ駆動停止処理を実行して、当該モータ制御処理を終了する。また

、エラー無しと判定されていれば、S 3 4 0に移行して、トリガSW 1 8の操作量に応じてモータ 1 0を駆動するモータ駆動処理を実行し、当該モータ制御処理を終了する。

[0088] 次に、S 1 7 0にて実行される表示処理について説明する。

図 7 に示すように、表示処理においては、まず S 4 1 0にて、制御回路 3 6の動作モードが駆動禁止状態になってから、所定の表示時間が経過したか否かを判断する。そして、S 4 1 0にて、表示時間が経過したと判断されると、S 4 2 0にて、残量表示部 2 4の3つのLEDを全て消灯させて、当該表示処理を終了する。

[0089] 一方、S 4 1 0にて、現在の動作モードは駆動禁止状態ではない、或いは、駆動禁止状態であっても所定の表示時間は経過していない、と判断された場合には、S 4 3 0に移行する。

[0090] S 4 3 0では、S 1 5 0のエラー検出処理にてエラー無しと判定されているか否かを判断する。そして、エラー無しと判断されていれば、S 4 6 0に移行し、エラー無しと判断されていなければ、S 4 4 0に移行する。

[0091] S 4 4 0では、バッテリー電圧検出部 4 2で検出されたバッテリー電圧が、過放電防止のために予め設定された閾値（換言すれば表示下限電圧）以上であるか否かを判断する。そして、バッテリー電圧が閾値未満であれば、S 4 2 0にて残量表示部 2 4のLEDを全て消灯させた後、当該表示処理を終了し、バッテリー電圧が閾値以上であれば、S 4 5 0に移行する。

[0092] S 4 5 0では、エラー検出処理にて検出されたエラー内容に応じて、残量表示部 2 4のLEDを点滅させることで、エラー内容を表示（報知）する。なお、S 4 5 0では、図 3 Bに例示したように、残量表示部 2 4のLEDを点滅させるだけでなく、点滅させるLED以外のLEDを点灯又は消灯させることで、エラー検出処理にて検出される各種エラー内容を表示する。

[0093] 次に、S 4 6 0では、現在、動作モードは駆動許可状態であるか否かを判断する。そして、駆動許可状態でなければ（換言すれば、駆動禁止状態であれば）、S 4 2 0に移行して、残量表示部 2 4のLEDを全て消灯させた後

、当該表示処理を終了する。

[0094] また、駆動許可状態であれば、S 4 7 0に移行し、図 3 Bに例示したように、残量表示部 2 4 の L E D をバッテリー残量に応じて点灯させることで、バッテリー残量を表示（報知）し、当該表示処理を終了する。

[0095] 以上説明したように、本実施形態のチェーンソー 2 においては、主電源 S W 2 1 が操作されて、駆動許可状態となってから、規定時間が経過するまでの間に、トリガ S W 1 8 が操作されると、その操作量に応じてモータ 1 0 を駆動する。

[0096] そして、その後、トリガ S W 1 8 の操作が停止されると、モータ 1 0 の駆動を停止すると共に、駆動禁止状態に切り替える。

このため、本実施形態のチェーンソー 2 によれば、使用者が、トリガ S W 1 8 を操作して所望の作業を実施した後は、動作モードが駆動禁止状態に自動で切り替えられ、その後、使用者がトリガ S W 1 8 を操作しても、モータ 1 0 の駆動が停止される。

[0097] よって、本実施形態のチェーンソー 2 によれば、使用者が、作業実施後、トリガ S W 1 8 を誤操作しても、モータ 1 0 が駆動されることはなく、使い勝手を向上できる。

また、トリガ S W 1 8 は、本体 4 から突出されて使用者がチェーンソー 2 を使用する際に把持する第 2 グリップ 1 4 の把持部（A）に設けられている。このため、使用者が第 2 グリップ 1 4 の把持部（A）を把持した状態で（換言すればチェーンソー 2 の使用時に）、容易に操作できる。

[0098] これに対し、主電源 S W 2 1 は、第 2 グリップ 1 4 の把持部（A）ではなく、その把持部（A）が突出される本体 4 の上部壁面に設けられている。

このため、使用者がチェーンソー 2 を持ち運ぶために第 2 グリップ 1 4 を把持しただけで、トリガ S W 1 8 と主電源 S W 2 1 とが同時にオン状態となって、モータ 1 0 が駆動されることはない。

[0099] 一方、使用者がチェーンソー 2 を使用するために、第 2 グリップ 1 4 の把持部（A）を把持した際には、把持部（A）を把持した手の指（親指等）を

伸ばせば、主電源SW21を操作できる。また、この場合、把持部（A）を把持した手とは反対側の手を使っても主電源SW21を操作できる。

[0100] つまり、使用者は、チェーンソー2を使用するために第2グリップ14の把持部（A）を把持したときには、トリガSW18を操作できるだけでなく、操作しようと思えば主電源SW21も操作することができる。

[0101] このため、本実施形態のチェーンソー2によれば、主電源SW21とトリガSW18とが使用者の意図に反してオン状態になるのを抑制できるだけでなく、これら各スイッチの操作がし難くなって、チェーンソー2の操作性が低下するのを抑制できる。

[0102] また、本実施形態のチェーンソー2によれば、制御回路36は、駆動許可状態であるとき、制御対象となるモータ10やモータ駆動部30、或いは、バッテリーパック8に異常が発生すると、その旨を検出して、残量表示部24に表示する。そして、そのエラー表示は、駆動禁止状態になっても継続される。

[0103] このため、本実施形態のチェーンソー2によれば、何らかの異常が発生すると、その旨が残量表示部24に常時表示されることになり、使用者は、残量表示部24を見ることで、チェーンソーの異常を知ることができる。

[0104] また特に、本実施形態では、エラー検出時には、残量表示部24に設けられた3つのLEDの点灯・点滅・消灯の組み合わせにより、そのエラー内容を識別可能に報知する。このため、使用者は、残量表示部24の表示状態からエラー内容を把握して、適切な対応をとることができる。

[0105] また、本実施形態のチェーンソー2においては、トリガSW18を操作してモータ10を駆動させると、その後、トリガSW18を操作してもモータ10を駆動できなくなるが、その場合は、駆動禁止状態となって、残量表示部24のLEDが全て消灯される。このため、残量表示部24の表示状態から、トリガSW18の操作によってモータ10を駆動できなくなったこと（換言すれば駆動禁止状態）を確認することができる。

[0106] また、本実施形態では、駆動禁止状態でエラー表示を行う際には、その表

示時間が制限される。また、その表示時間が制限時間に達していなくても、バッテリー電圧が閾値未満になると、エラー表示が、駆動禁止状態の表示（つまり、全LED消灯）に切り替えられる。

[0107] 従って、駆動禁止状態であるときのバッテリー9の消費電力量を抑えることができる。

なお、図7に示す表示処理において、S420にて残量表示部24のLEDを全て消灯させたときは、レギュレータ40の動作を停止させて、モータ駆動部30での電力消費量をゼロにするようにしてもよい。

[0108] この場合、次に、主電源SW21が操作された際に、レギュレータ40から制御回路36への電力供給が開始されて、制御回路36が起動するようになれば、制御回路36は上述した一連の制御処理を正常に実施できるようになる。

[0109] また次に、トリガSW18が設けられる第2グリップ14には、使用者が把持した際に押下可能なロック解除レバー19が設けられており、ロック解除レバー19が押下されることにより、トリガSW18を操作できるようにされている。

[0110] 従って、本実施形態のチェーンソー2によれば、トリガSW18は、ロック解除レバー19を操作（押下）しなければ操作することができず、この構成により、トリガSW18の誤操作をより良好に抑制することができる。

[0111] また、トリガSW18の誤操作によりモータ10が駆動されるのを抑制できるので、モータ駆動に伴う無駄な電力消費を抑えることもできる。

なお、本実施形態においては、制御回路36が本開示の制御部の一例に相当し、状態表示部22及び残量表示部24が本開示の報知部の一例に相当する。

[0112] 以上、本開示の一実施形態について説明したが、本開示は、上記実施形態に限定されるものではなく、本開示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。

たとえば、上記実施形態では、トリガSW18が設けられる第2グリップ

１４が本体４の後方に突出するように設けられたチェーンソー２について説明した。しかし、本開示は、図８に例示するように、第２グリップ１４が本体４の上方に設けられたチェーンソー２aであっても、上記実施形態と同様に構成することができる。

[0113] つまり、図８に示すチェーンソー２aでは、バッテリーパック８が本体４の後端に取り付けられており、第２グリップ１４は、その取付部分と、ガイドバー６が突出された前方の本体部分とを跨ぐように設けられている。

[0114] このため、第２グリップ１４は、前後方向の略全域が、チェーンソー２の使用時に使用者が把持する把持部（Ａ）となり、トリガＳＷ１８は、その把持部（Ａ）の前方下方に設けられている。

[0115] また、トリガＳＷ１８が設けられた把持部（Ａ）の側壁には、ロック解除部として、上記ロック解除レバー１９と同様の機能を有するロック解除ボタン１９aが設けられている。

[0116] そして、第２グリップ１４が後方に突出される本体４の上部壁面には、主電源ＳＷ２１を有する操作パネル２０が組み付けられており、更にその前方に、状態表示部２２となる一つのＬＥＤが設けられている。

[0117] このように構成されたチェーンソー２aにおいても、主電源ＳＷ２１が、第２グリップ１４の把持部（Ａ）を把持しただけでは操作できない位置（つまり本体４側）に配置されている。

[0118] このため、使用者がチェーンソー２aを使用するために、第２グリップ１４の把持部（Ａ）を把持しただけで、使用者の意図に反して、主電源ＳＷ２１とトリガＳＷ１８とが同時にオン状態となって、本体４内のモータが駆動されることはない。

[0119] また、主電源ＳＷ２１は、把持部（Ａ）を把持した手の指（親指等）を伸ばせば操作できることから、上記実施形態と同様、チェーンソー２の操作性が低下するのも抑制できる。

[0120] なお、図８に示したチェーンソー２aには、報知部として一つのＬＥＤからなる状態表示部２２が設けられているだけであるので、後述のように、Ｌ

E Dの点灯・消灯・点滅により、動作状態（駆動許可・禁止状態）とエラー状態とを報知するようにすればよい。

[0121] また、図1、図8に示したものでは、主電源SW21は、本体4の第2グリップ14近傍の上壁面に設けるものとしたが、主電源SW21の位置は、使用者が第2グリップ14の把持部（A）を把持した状態で指を伸ばせば届く位置であればよい。このため、主電源SW21は、例えば、本体4の側壁に設けるようにしてもよい。

[0122] 次に、上記実施形態では、駆動禁止状態でエラー表示を行う際には、表示時間や、バッテリー電圧に基づき、エラー表示を制限するものとして説明したが、使用者からの報知停止指令によって、エラー表示を停止するようにしてもよい。

[0123] なお、この場合報知停止指令は、トリガSW18或いは主電源SW21の操作（例えば、短時間の操作、その操作回数）によって入力するようにしてもよく、或いは、残量表示部24に設けた他のスイッチの操作によって入力するようにしてもよい。

[0124] また、この場合、表示処理では、S440でのバッテリー電圧の判定と同時に、若しくは、バッテリー電圧の判定に代えて、報知停止指令が入力されたか否かを判定するようにすればよい。

[0125] 次に、上記実施形態では、主電源状態及びエラー状態を報知するのに、状態表示部22及び残量表示部24に設けられたLEDを利用するものとして説明した。しかし、報知部としては、状態表示部22ように、LED等からなる一つの表示ランプにて構成される表示部であってもよい。

[0126] この場合、例えば、駆動許可状態で表示ランプを点灯させ、駆動禁止状態で表示ランプを消灯させ、エラー検出時には表示ランプを点滅させるようにすれば、電動工具の動作状態（駆動許可・禁止状態）とエラー状態を報知することができる。また、この場合、表示ランプの点滅周期や回数によって、エラー内容を報知することもできる。

[0127] また、報知部としては、残量表示部24のように、LED等からなる複数

の表示ランプにて構成されていてもよい。このようにしても、各表示ランプの表示形態（点灯、消灯、点滅）を変化させることで、電動工具の動作状態（駆動許可・禁止状態）と各種エラー状態とを報知することができる。

[0128] なお、本開示の報知部としては、ＬＥＤ等にて構成される表示部に代えて、或いは表示部と共に、音又は音声で状態を報知する音声出力部を用いるようにしてもよい。

また、上記実施形態では、主電源ＳＷ２１は、押しボタン式のものであると説明したが、スライド式のスイッチであってもよく、或いは、接点のオン・オフ状態を自己保持可能なスイッチであってもよい。

[0129] また、上記実施形態では、本開示をバッテリーパック８から電力供給を受けて動作するチェーンソー２に適用した場合について説明したが、本開示は、手持ち式電動工具であれば上記実施形態と同様に適用することができる。また、手持ち式電動工具は、バッテリーパックから電力供給を受ける充電式の電動工具であっても、商用電源から交流電力を受けて動作する電動工具であってもよい。

請求の範囲

[請求項1]

モータと、

外部操作によって前記モータの駆動指令を入力するためのトリガスイッチと、

外部操作によって前記モータの駆動許可・禁止の切り替え指令を入力するための主電源スイッチと、

前記主電源スイッチからの切り替え指令に従い、自身の動作モードを、前記モータの駆動を許可する駆動許可状態と、前記モータの駆動を禁止する駆動禁止状態との何れかに切り替え、前記駆動許可状態では、前記トリガスイッチから入力される前記駆動指令に従い前記モータを駆動制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記トリガスイッチからの前記駆動指令の入力停止に伴い前記モータの駆動を停止すると、前記動作モードを前記駆動禁止状態に切り替えるように構成されており、

前記主電源スイッチと前記トリガスイッチとは、使用者が当該電動工具を把持しただけで同時にオン状態となることのないよう、離れた位置に配置されている、手持ち式電動工具。

[請求項2]

前記主電源スイッチは、前記モータが収納された本体に設けられ、

前記トリガスイッチは、前記本体から突出されて当該電動工具の使用時に使用者が把持するための把持部に設けられている、請求項1に記載の手持ち式電動工具。

[請求項3]

当該電動工具の動作状態を報知するための報知部を備え、

前記制御部は、当該電動工具の状態が正常であるか否かを判定して、当該電動工具が異常状態であれば、前記動作モードが前記駆動許可状態及び前記駆動禁止状態の何れであっても、前記報知部を介して当該電動工具の異常を報知するよう構成されている、請求項1又は請求項2に記載の手持ち式電動工具。

[請求項4]

モータと、

外部操作によって前記モータの駆動指令を入力するためのトリガスイッチと、

外部操作によって前記モータの駆動許可・禁止の切り替え指令を入力するための主電源スイッチと、

前記主電源スイッチからの切り替え指令に従い、自身の動作モードを、前記モータの駆動を許可する駆動許可状態と、前記モータの駆動を禁止する駆動禁止状態との何れかに切り替え、前記駆動許可状態では、前記トリガスイッチから入力される前記駆動指令に従い前記モータを駆動制御する制御部と、

当該電動工具の動作状態を報知するための報知部と、

を備え、

前記制御部は、当該電動工具の状態が正常であるか否かを判定して、当該電動工具が異常状態であれば、前記動作モードが前記駆動許可状態及び前記駆動禁止状態の何れであっても、前記報知部を介して当該電動工具の異常を報知するよう構成されている、手持ち式電動工具。

[請求項5]

前記報知部は、前記動作モードが前記駆動許可状態であるのか前記駆動禁止状態であるのかを表示するための1又は複数の表示ランプを備え、

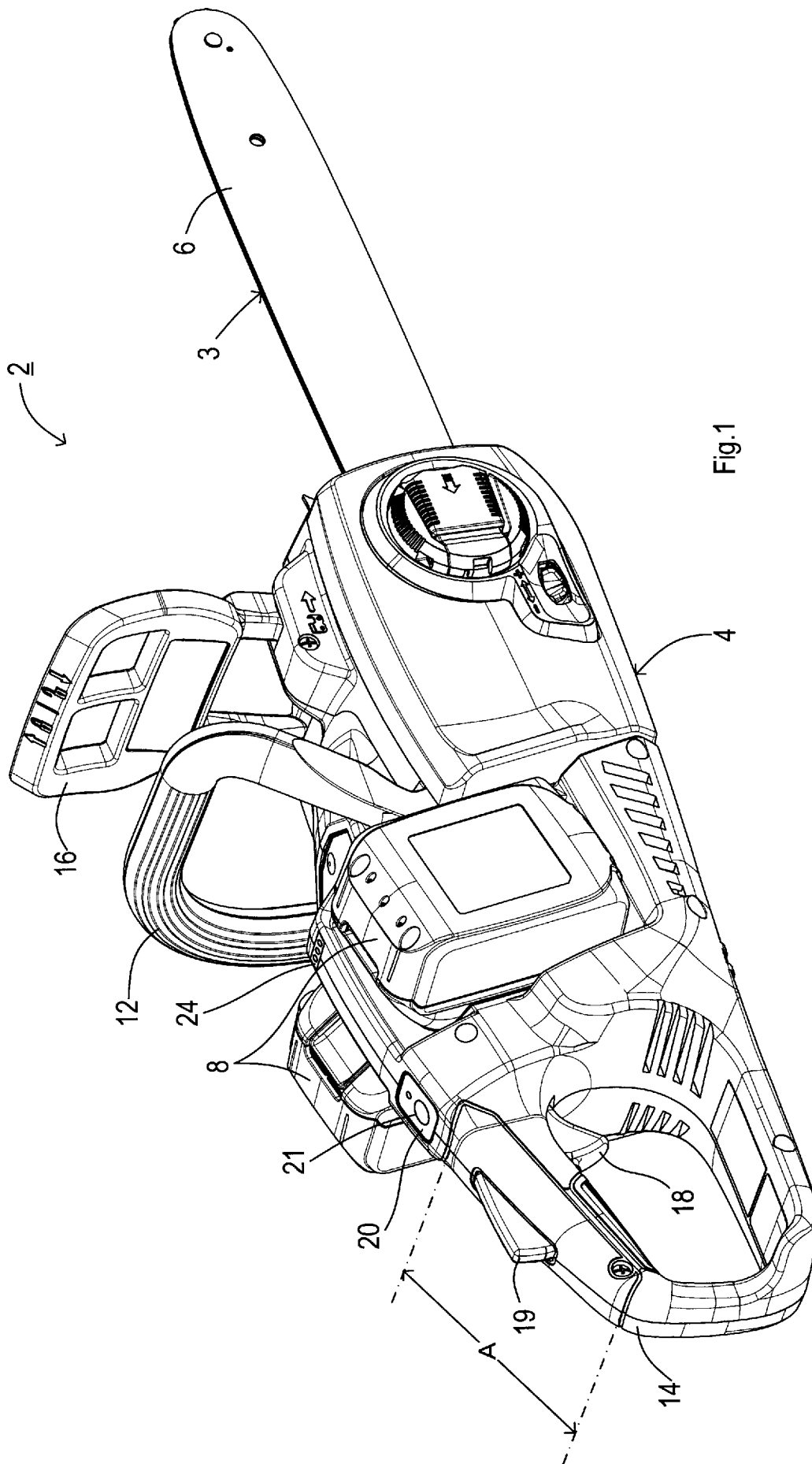
前記制御部は、当該電動工具の異常を判定すると、前記表示ランプの点灯状態を、前記駆動許可状態及び前記駆動禁止状態とは異なる点灯状態に切り替えることで、当該電動工具の異常を報知するよう構成されている、請求項3又は請求項4に記載の手持ち式電動工具。

[請求項6]

前記制御部は、当該電動工具の複数の状態が正常であるか否かを判定して、該複数の状態の何れかが異常であると判定すると、該判定した異常の内容を、前記報知部を介して報知するよう構成されている、請求項3～請求項5の何れか1項に記載の手持ち式電動工具。

- [請求項7] 前記制御部は、前記動作モードが前記駆動禁止状態であるときに、前記報知部を介して当該電動工具の異常を報知する際には、予め設定された報知停止条件が成立すると、前記報知部からの異常報知を停止するよう構成されている、請求項3～請求項6の何れか1項に記載の手持ち式電動工具。
- [請求項8] 前記制御部は、前記動作モードが前記駆動禁止状態であるときの前記異常の報知時間が予め設定された規定時間に達すると、前記報知停止条件が成立したと判断するよう構成されている、請求項7に記載の手持ち式電動工具。
- [請求項9] 前記制御部は、当該電動工具に電源供給を行うバッテリーのバッテリー電圧が予め設定された閾値電圧まで低下したときに、前記報知停止条件が成立したと判断するよう構成されている、請求項7又は請求項8に記載の手持ち式電動工具。
- [請求項10] 前記制御部は、外部操作によって使用者から報知停止指令が入力されたときに、前記報知停止条件が成立したと判断するよう構成されている、請求項7～請求項9の何れか1項に記載の手持ち式電動工具。
- [請求項11] 前記トリガスイッチには、当該トリガスイッチを非操作位置に固定し、外部操作によって該位置固定を解除するためのロック解除部が設けられている、請求項1～請求項10の何れか1項に記載の手持ち式電動工具。

[図1]



[図2]

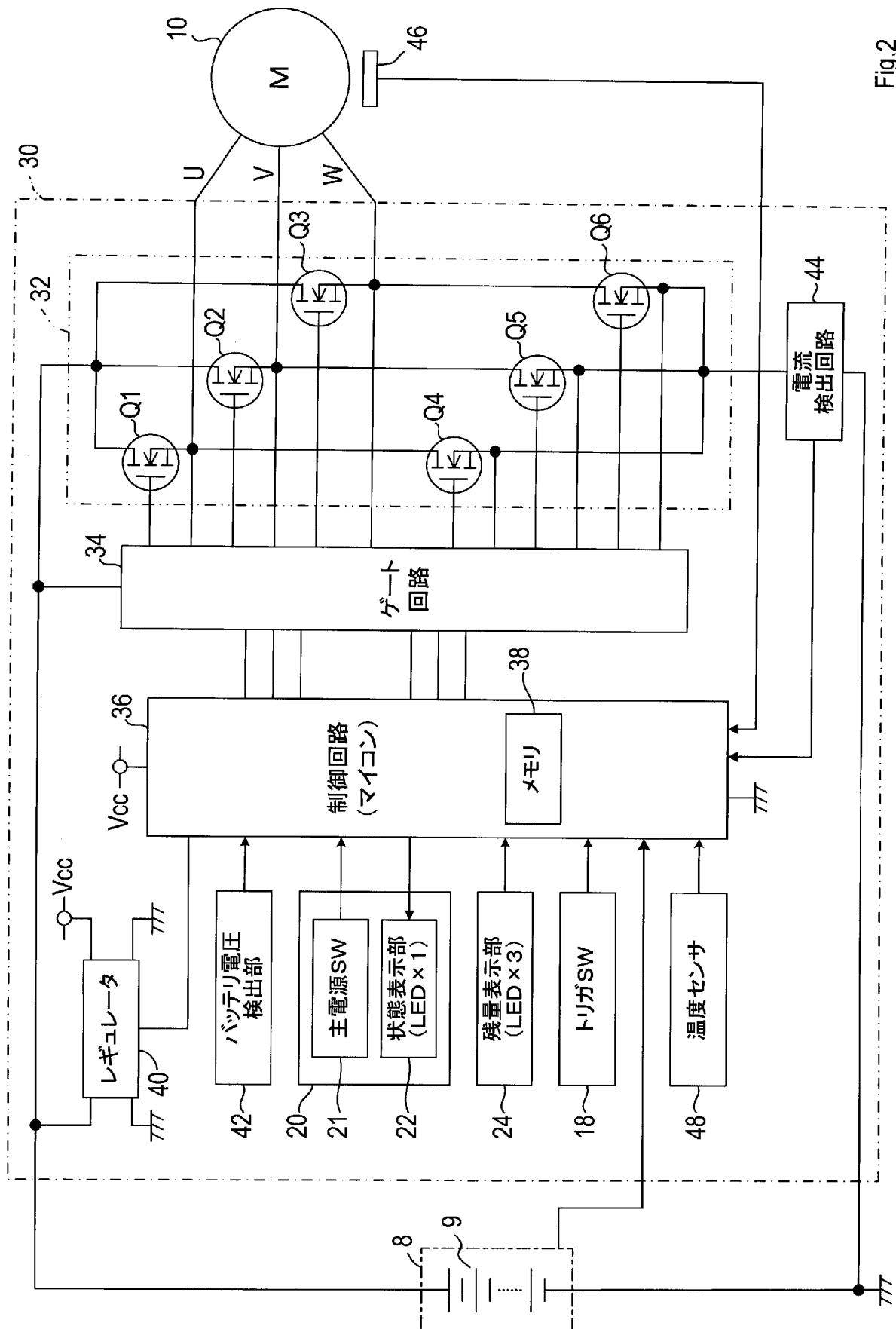


Fig.2

[図3]

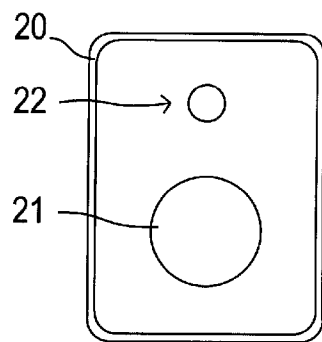


Fig.3A

表示内容	表示状態
モータ駆動許可状態	○（点灯）
モータ駆動禁止状態	●（消灯）



Fig.3B

表示内容	表示状態
エラー無し(駆動許可状態)	● ○ ○ (バッテリー残量に対応)
エラー無し(駆動禁止状態)	● ● ● (全消灯)
エラー有り(コントローラ高温)	○ ◎ ◎ (エラー内容に対応)
エラー有り(バッテリーAS)	◎ ● ● (エラー内容に対応)

[図4]

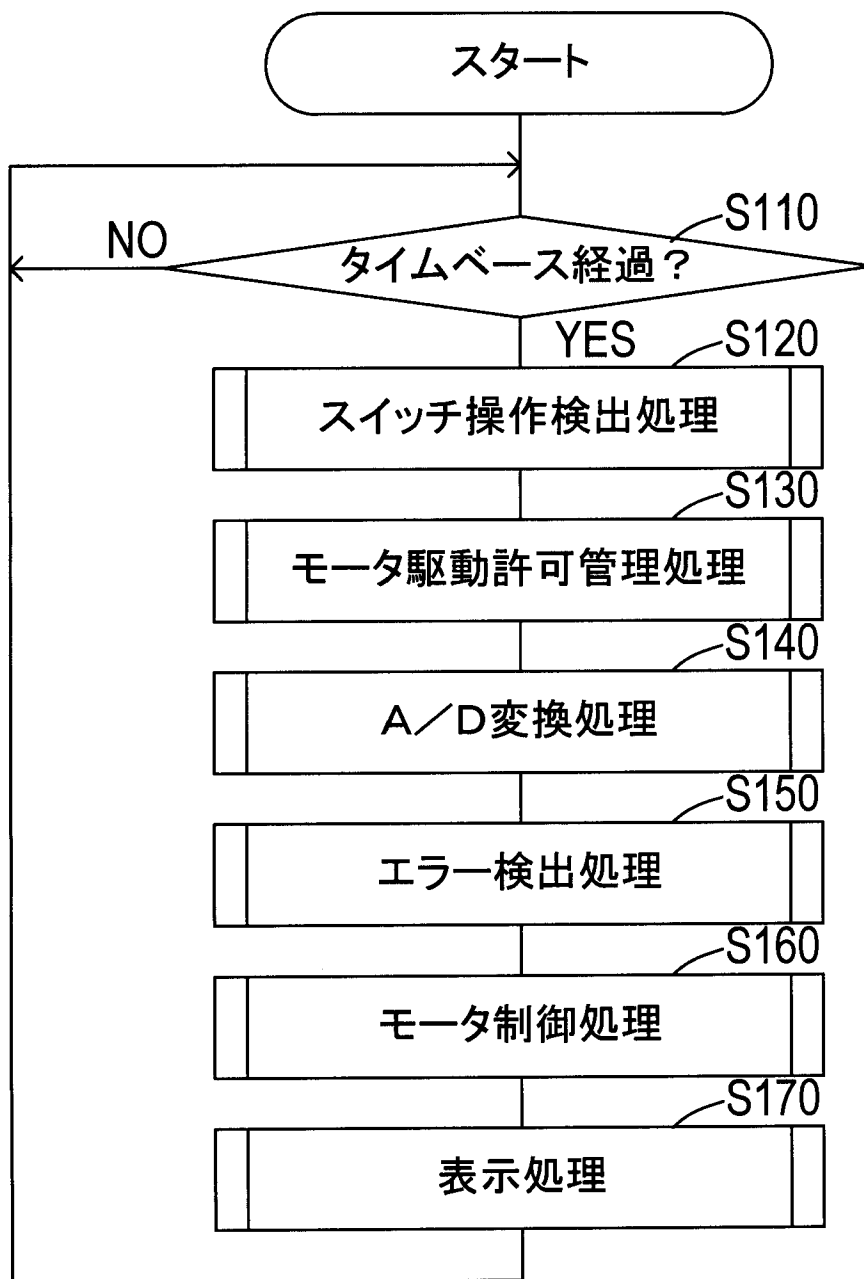


Fig.4

[図5]

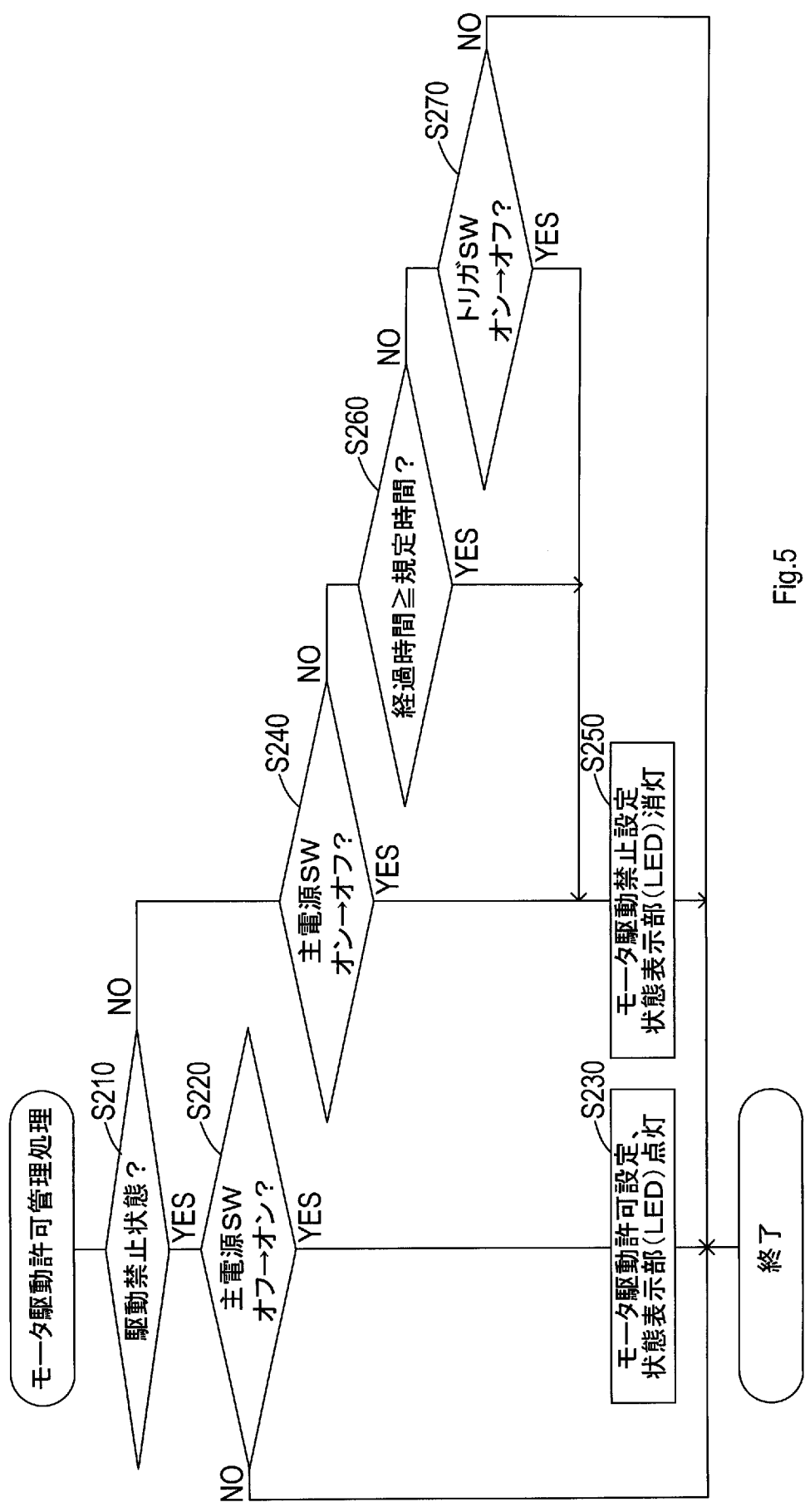


Fig.5

[図6]

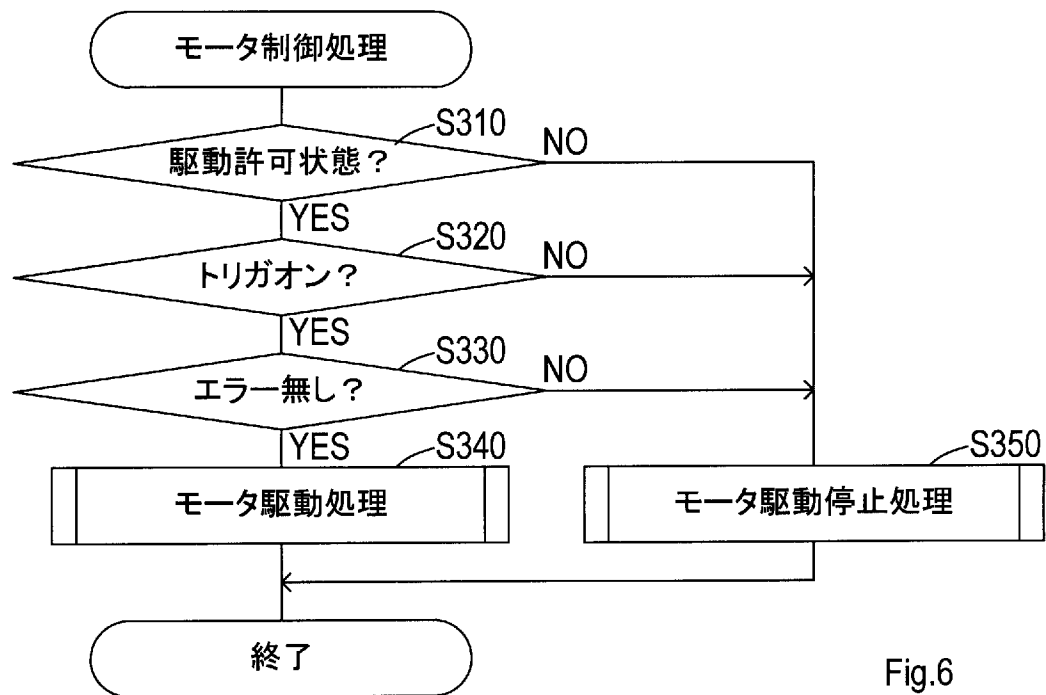


Fig.6

[図7]

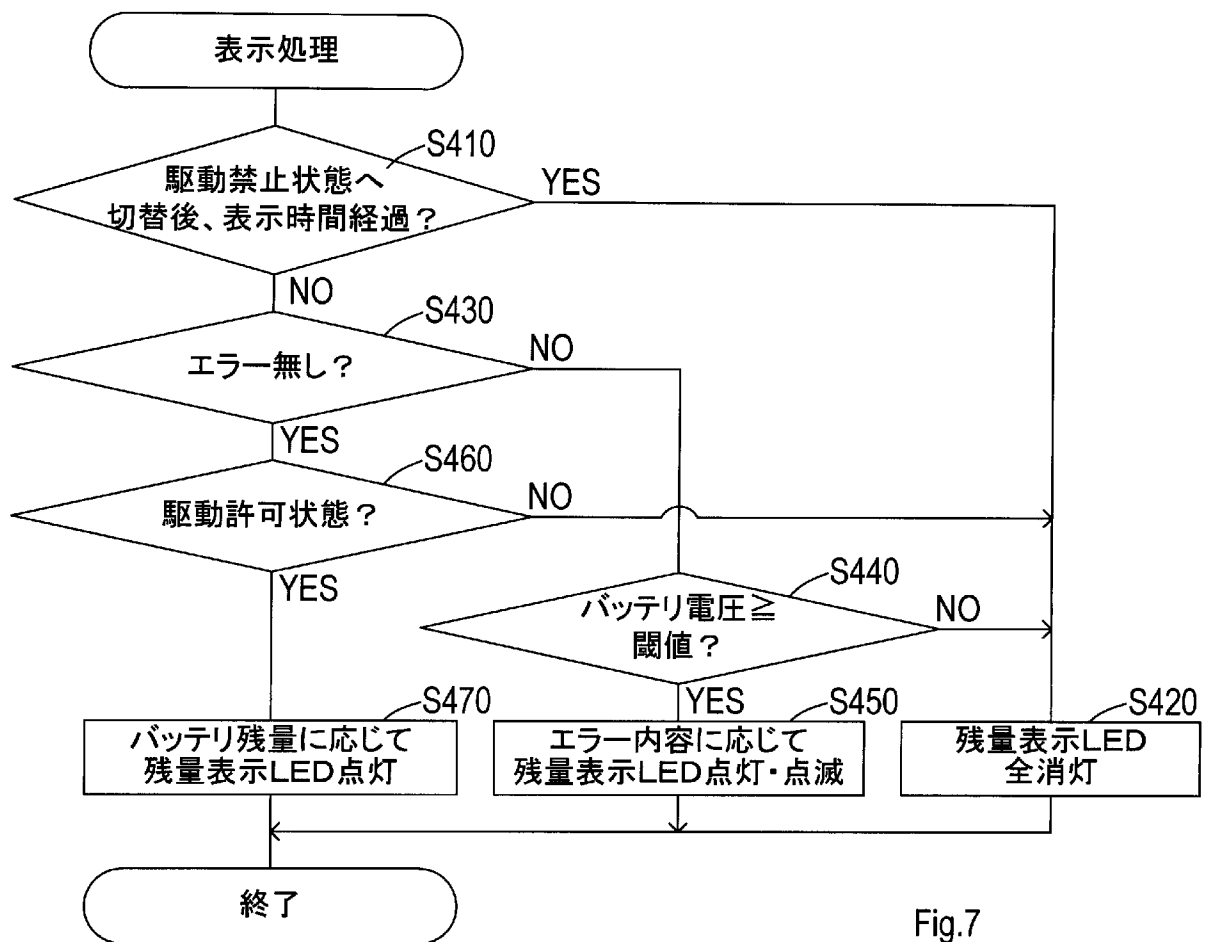


Fig.7

[図8]

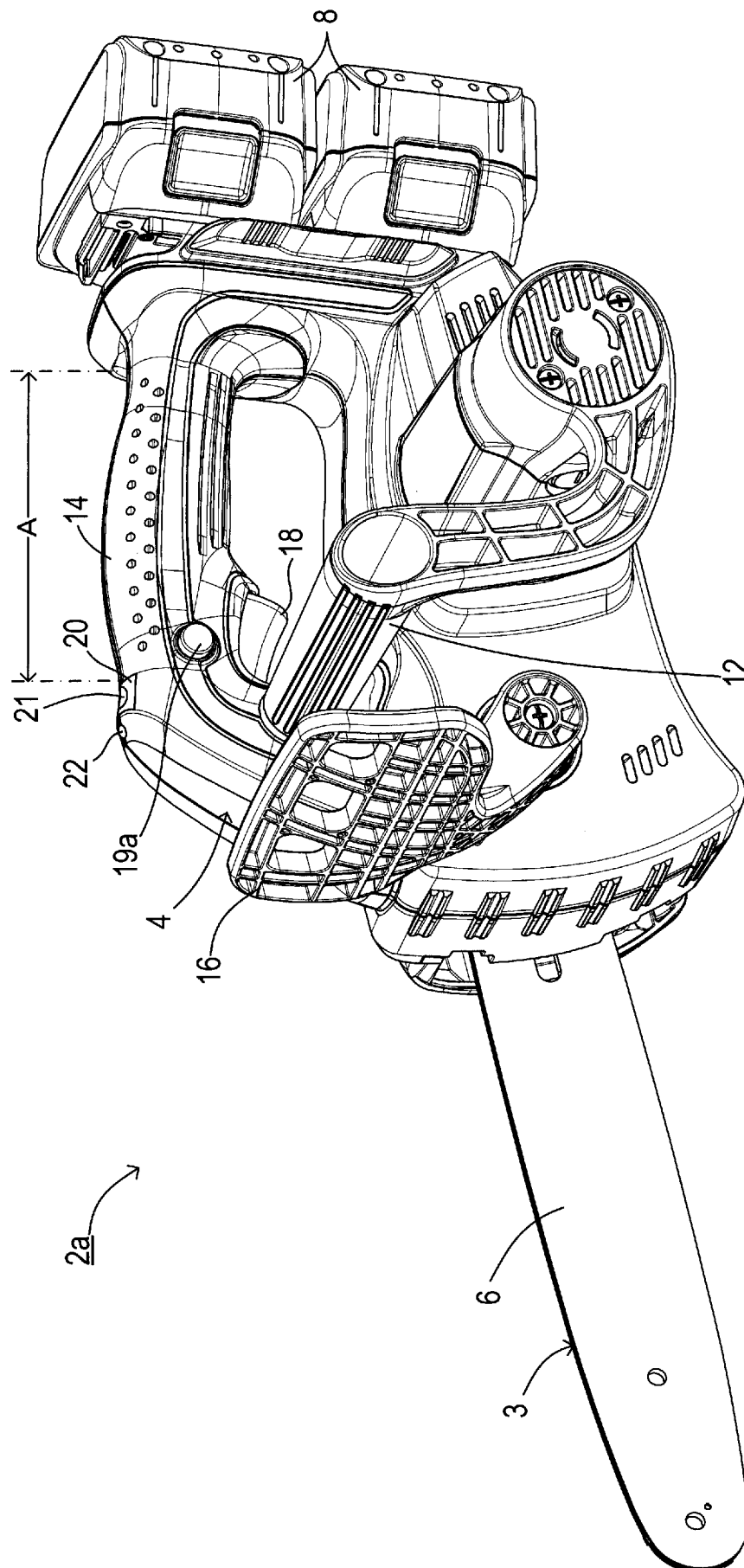


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064356

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25F5/00(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)

B25F5/00, B25C1/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

DWPI (Thomson Innovation)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2013-166243 A (Max Co., Ltd.), 29 August 2013 (29.08.2013), paragraphs [0003] to [0004], [0016], [0027] to [0029] (Family: none)	1-2 3-11
Y	JP 2011-229319 A (Makita Corp.), 10 November 2011 (10.11.2011), paragraphs [0079], [0095] to [0097], [0147] & US 2013/0033233 A1 paragraphs [0112], [0132] to [0137], [0205] & WO 2011/132732 A1 & EP 2562905 A1	3-11

☒ 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

"T" 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
08 July 2016 (08.07.16)

Date of mailing of the international search report
19 July 2016 (19.07.16)

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/JP2016/064356

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-255987 A (Black & Decker Inc.), 26 December 2013 (26.12.2013), paragraphs [0027] to [0031]; fig. 9A & US 2013/0327552 A1 paragraphs [0058] to [0062] & EP 2671681 A2	5, 7-11
Y	JP 2011-161533 A (Makita Corp.), 25 August 2011 (25.08.2011), paragraphs [0091] to [0101] & WO 2011/096363 A1	6-11
Y	JP 2008-119755 A (Makita Corp.), 29 May 2008 (29.05.2008), claim 1 (Family: none)	11

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

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. B25F5/00, B25C1/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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）

DWPI (Thomson Innovation)

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
X Y	JP 2013-166243 A（マックス株式会社）2013.08.29, 段落0003-0004、0016、0027-0029（ファミリーなし）	1-2 3-11
Y	JP 2011-229319 A（株式会社マキタ）2011.11.10, 段落0079、0095-0097、0147 & US 2013/0033233 A1 [0112]、[0132]-[0137]、[0205] & WO 2011/132732 A1 & EP 2562905 A1	3-11

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

08.07.2016

国際調査報告の発送日

19.07.2016

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）

亀田 貴志

3C

9719

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

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
Y	JP 2013-255987 A (ブラック アンド デッカー インク) 2013.12.26, 段落 0 0 2 7 - 0 0 3 1、図 9 A & US 2013/0327552 A1 [0058]-[0062] & EP 2671681 A2	5、7 - 1 1
Y	JP 2011-161533 A (株式会社マキタ) 2011.08.25, 段落 0 0 9 1 - 0 1 0 1 & WO 2011/096363 A1	6 - 1 1
Y	JP 2008-119755 A (株式会社マキタ) 2008.05.29, 請求項 1 (ファ ミリーなし)	1 1