

(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
2016年11月3日(03.11.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/175053 A1

- (51) 国際特許分類:
B27B 17/00 (2006.01) B23D 63/16 (2006.01)
B23D 57/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/062113
- (22) 国際出願日: 2016年4月15日(15.04.2016)
- (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 2015-092209 2015年4月28日(28.04.2015) JP
特願 2016-072489 2016年3月31日(31.03.2016) JP
- (71) 出願人: 日立工機株式会社(HITACHI KOKI 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: 長沼 賢二(NAGANUMA, Kenji); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内 Ibaraki (JP). 佐川 幸治(SAGAWA, Kouji); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内 Ibaraki (JP).

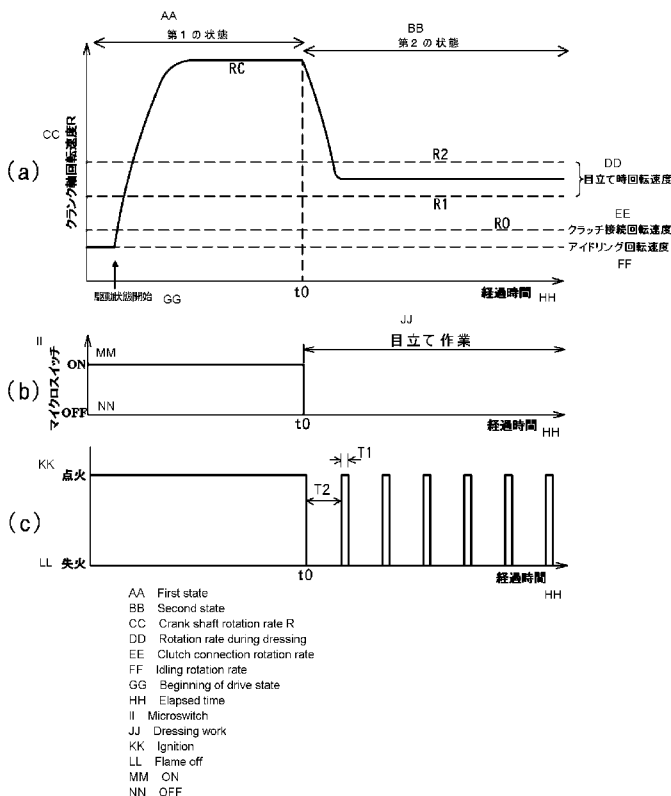
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: CHAIN SAW

(54) 発明の名称: チェーンソー



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to obtain a chain saw with which appropriate action can be performed when performing dressing work. An operator operates a throttle lever and by maximizing the extent of said operation, the drive state is initiated, and the crank shaft rotation rate R increases and reaches the maximal value RC thereof. Subsequently, the operator operates the dressing operation lever so as to be in a second state at elapsed time t0 while keeping the extent of the throttle lever operation maximized. Because a microswitch is thereby turned off, the crank shaft rotation rate R is controlled in a range of $R_1 < R < R_2$. By placing the saw chain in contact with a grindstone that is fixed to the dressing operation lever simultaneously with said action, dressing work is performed. After the microswitch is turned off at elapsed time t0, the output of an ignition coil is controlled cyclically by a control unit at a cycle T1+T2 so as to be on (ignition) during period T1 and off (flame off) during period T2.

(57) 要約: 目立て作業を行う場合に適切な動作を行うことのできるチェーンソーを得る。作業者がスロットルレバーを操作し、その操作量を最大にすることにより、駆動状態が開始され、クランク軸の回転速度Rが上昇し、その最大値RCとなる。その後、作業者が、経過時間t0において、スロットルレバーの操作量を最大にしたままで目立て操作用レバーを操作し第2の状態としている。これにより、マイクロスイッチがオフとなるために、クランク軸の回転速度Rは、 $R_1 < R < R_2$ の範囲に制御される。これと同時に、ソーチェーンによって、目立て作業が行われる。経過時間t0でマイクロスイッチがオフとされた後には、点火コイルの出力は、制御部によって、期間T1の間はオン(着火)、期間T2の間はオフ(失火)となるように、周期T1+T2で周期的に制御される。

WO 2016/175053 A1

明 細 書

発明の名称：チェーンソー

技術分野

[0001] 本発明は、ガイドバーの周縁部に沿って走行するソーチェーンによって切断作業を行うチェーンソーに関する。

背景技術

[0002] 樹木の切断等に用いられるチェーンソーにおいては、本体から前方に延伸したガイドバーの周縁部に掛け渡されたソーチェーンが、本体の内部に設けられたエンジンやモータ等の動力源によって駆動される。この際、ソーチェーンは、ソーチェーンが掛け渡される駆動歯車が回転駆動されることによって駆動され、ソーチェーンにおける駆動歯車に掛け渡される側が駆動歯車と噛合するチェーンとされ、駆動歯車及びガイドバーに掛け渡される側と反対側が刃具とされている。このため、ガイドバーの周縁部を高速で走行するソーチェーンによって、切断作業を行うことができる。こうしたチェーンソーの構造は、特許文献1に記載されている。エンジンが動力源として用いられる場合には、駆動歯車の回転軸（駆動軸）とエンジンのクランク軸（動力軸）とは遠心クラッチを介して接続されている。クランク軸の回転速度が低く保たれたアイドリング状態では遠心クラッチは接続されず、駆動歯車、ソーチェーンは駆動されない。

[0003] 作業者は、本体の後部に設けられたリアハンドルと、本体の前部において上側に突出し、かつガイドバーの後方に設けられたフロントハンドルとを把持し、ガイドバーの前端付近を樹木等に当接させて、切断作業を行うことができる。リアハンドルには、エンジンの出力あるいはクランク軸の回転速度を調整するためのスロットルレバーが設けられている。作業者は、リアハンドルを把持しながらスロットルレバーを操作する（引く）ことにより、クランク軸の回転速度を上昇させることができる。これにより、遠心クラッチが接続され、駆動歯車、ソーチェーンが駆動される。この状態で切断作業を行う

ことができる。

[0004] 一般的に、刃具によって切断作業を行う切断機においては、使用を重ねる間に刃先の状態が変化し、その切断性能が低下する。切断性能を復活させるためには、通常、刃具に対して目立て作業が行われる。チェーンソーにおいても同様であり、ソーチェーンに対して目立て作業が行われる。この目立て作業は、例えば特許文献2に示されるように、チェーンソーを停止させた状態で作業者が棒状のヤスリ等を用いてソーチェーンの一つ一つの刃先を研磨することによって行われている。また、砥石を用いて刃先を研磨することによって目立て作業を行うこともできる。この作業は、駆動されたソーチェーンを目立て作業用の砥石に当接させ、通常の切断作業と同様に砥石を切断することによって行われるため、前記の場合と比べて非常に簡便に行うことができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-188947号公報

特許文献2：実開昭60-119504号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 作業者がヤスリ等を用いて目立て作業を行う場合には、切断性能を十分に回復させることは可能ではあるものの、作業効率が悪く、更に、この作業は作業者の感性によって行われるために、その再現性は良好ではなかった。

[0007] 一方、砥石を用いた研磨によって目立て作業を行う場合には、作業効率は高く、その再現性も上記の場合よりは良好となる。しかしながら、この場合にも、切断性能を十分に回復させることは実際には困難であった。この原因としては、通常チェーンソーで切断される木材等と比べて砥石の硬度は高いため、通常の切断作業の場合と同様の速度で走行するソーチェーンを砥石と当接させた場合には、この作業の際に刃先が摩耗することや、砥石と刃先との

摩擦で発熱が生じ、この熱によってソーチェーンの強度が低下することがあった。このため、この場合には、目立て作業によってソーチェーンの切断性能がむしろ劣化する場合があり、砥石の消耗も激しくなった。

[0008] すなわち、目立て作業を行う場合に適切な動作を行うことのできるチェーンソーが望まれた。

[0009] 本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、上記の問題点を解決する発明を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、上記課題を解決すべく、以下に掲げる構成とした。本発明のチェーンソーは、本体に設けられた動力源において回転する動力軸と、前記動力軸によって駆動されるソーチェーンと、を具備するチェーンソーであって、前記ソーチェーンと当接することによって前記ソーチェーンの目立てを行う目立て用部材と、目立て作業にあると判断した場合に、目立て作業にないと判断した場合と異なる制御を行う制御手段と、を有することを特徴とする。本発明のチェーンソーは、前記目立て用部材の位置が前記ソーチェーンから離間した側となる第1の状態と、前記目立て用部材の位置が前記ソーチェーンと近接する側となる第2の状態と、が設定され、前記目立て用部材が前記第1の状態から前記第2の状態へ遷移したこと、あるいは前記第1の状態から前記第2の状態への遷移が許容されない状態から許容される状態となったこと、を検出する検出手段を具備し、前記制御手段は、前記検出手段により前記検出が行われた場合に、前記目立て作業にあると判断することを特徴とする。本発明のチェーンソーにおいて、前記制御手段は、前記検出手段と接続され、前記検出手段の検出結果に基づいて前記動力軸の回転を制御することを特徴とする。本発明のチェーンソーは、作業者による操作に応じて前記動力軸の回転速度を制御する回転速度調整手段を具備し、前記制御手段は、前記目立て用部材が前記第1の状態から前記第2の状態へ遷移したこと、あるいは前記目立て用部材の前記第1の状態から前記第2の状態への遷移が許容されない状態から許容される状態となったことを前記検出手段が検出した

際に、前記動力軸の回転速度を前記回転速度調整手段の操作に関わらず低下させる制御を行うことを特徴とする。本発明のチェーンソーは、前記動力軸の回転速度を認識する回転速度認識手段を具備し、前記制御手段は、前記目立て用部材が前記第 1 の状態から前記第 2 の状態へ遷移したこと、あるいは前記目立て用部材の前記第 1 の状態から前記第 2 の状態への遷移が許容されない状態から許容される状態となったことを前記検出手段が検出した際に、前記回転速度認識手段によって認識された前記回転速度をフィードバックして前記動力軸の回転速度を予め設定された範囲内に低下させることを特徴とする。本発明のチェーンソーにおいて、前記制御手段は、前記目立て用部材が前記第 1 の状態から前記第 2 の状態に遷移したと前記検出手段が認識してから予め定められた時間を経過すると、前記ソーチェーンの駆動を停止させることを特徴とする。本発明のチェーンソーにおいて、前記制御手段は、前記検出手段により前記目立て用部材が前記第 2 の状態にあることが検出され、かつ前記ソーチェーンが駆動されていない場合に、前記ソーチェーンの駆動を制限することを特徴とする。本発明のチェーンソーは、前記目立て用部材において、前記第 2 の状態よりも前記目立て用部材の位置が更に前記ソーチェーンと近接する側となり、かつ前記検出手段によって認識される第 3 の状態が設定され、前記制御手段は、前記目立て用部材が前記第 3 の状態にあると前記検出手段が認識した際に、前記ソーチェーンの駆動を停止させることを特徴とする。本発明のチェーンソーは、前記ソーチェーンを駆動する駆動軸の回転を制動するブレーキを具備し、前記制御手段は、前記目立て用部材が前記第 1 の状態から前記第 2 の状態へ遷移したこと、あるいは前記目立て用部材の前記第 1 の状態から前記第 2 の状態への遷移が許容されない状態から許容される状態となったことを前記検出手段が検出した際に、前記ブレーキを用いて前記駆動軸の回転を制動することを特徴とする。本発明のチェーンソーは、前記目立て用部材が前記第 2 の状態にあること、あるいは前記第 1 の状態から前記第 2 の状態への遷移が許容される状態にあることを作業者に対して報知する報知手段が前記制御手段に接続されたことを特徴とする。

。本発明のチェーンソーは、前記ソーチェーンの駆動を停止させる、又は制限する制御が行われた際に前記作業者に対して警告を発する異常表示手段が前記制御手段に接続されたことを特徴とする。本発明のチェーンソーにおいて、前記検出手段は、前記目立て用部材の位置を検出することを特徴とする。本発明のチェーンソーにおいて、前記検出手段は、前記目立て用部材と前記ソーチェーンの接触状態を検知することを特徴とする。本発明のチェーンソーは、前記目立て用部材の前記第 1 の状態から前記第 2 の状態への遷移を許容しない状態と当該遷移を許容する状態とが設定されるロックレバーを具備し、前記検出手段は、前記ロックレバーの状態を検出することを特徴とする。本発明のチェーンソーにおいて、前記目立て用部材は、前記第 1 の状態となる側に付勢されたことを特徴とする。本発明のチェーンソーにおいて、前記動力源はエンジン、前記動力軸は前記エンジンのクランク軸であることを特徴とする。本発明のチェーンソーにおいて、前記動力源はモータ、前記動力軸は前記モータの回転軸であることを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明は以上のように構成されているので、目立て作業を行う場合に適切な動作を行うことのできるチェーンソーを得ることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の第 1 の実施の形態となるチェーンソーの、目立て操作用レバーが第 1 の状態とされた場合における側面透視図である。

[図2]本発明の第 1 の実施の形態となるチェーンソーの、目立て操作用レバーが第 2 の状態とされた場合における側面透視図である。

[図3]本発明の第 1 の実施の形態となるチェーンソーにおいて、目立て作業を開始する前後の、クランク軸の回転速度（a）、マイクロスイッチのオン・オフ（b）、エンジンの点火の状況（c）の時間経過を示す図である。

[図4]本発明の第 1 の実施の形態となるチェーンソーにおける、エンジンの制御に関わる構成を示す図である。

[図5]本発明の第 1 の実施の形態となるチェーンソーにおける動作を示すフロ

ーチャートである。

[図6]本発明の第2の実施の形態となるチェーンソーにおける制御に関わる構成を示すブロック図である。

[図7]本発明の第2の実施の形態となるチェーンソーにおける目立て操作用レバーの3つの状態を模式的に示す図である。

[図8]本発明の第2の実施の形態となるチェーンソーにおける目立て操作用レバーの3つの状態に対応した動作を示すフローチャートである。

[図9]本発明の第2の実施の形態における目立て操作用レバーの変形例を示す図である。

[図10]本発明の第3の実施の形態となるチェーンソーにおける目立て操作用レバーを示す図である。

[図11]本発明の第3の実施の形態となるチェーンソーにおける目立て操作用レバーの変形例を示す図である。

[図12]本発明の第4の実施の形態となるチェーンソーにおける目立て操作用レバーの周辺の構造を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0013] (第1の実施の形態) 本発明の第1の実施の形態となるチェーンソーの構成について説明する。このチェーンソーにおいても、特許文献1に記載のチェーンソーと同様に、本体の内部に動力源（エンジン）が設けられ、動力源によって駆動される駆動歯車に掛け渡されたソーチェーンによって切断作業が行われる。

[0014] このチェーンソーにおいては、ソーチェーンの目立て作業は、本体に装着された目立て操作用レバー（目立て操作部）を操作することによって行われる。目立て作業に用いられる砥石は目立て操作用レバーに固定されているため、目立て作業用に砥石を別途準備することは不要である。この目立て操作用レバーの状態には、通常の切断作業を行うための状態（第1の状態）と、通常の切断作業は行えず目立て作業が行われる状態又は／及び砥石とソーチェーンが当接していなくとも目立て操作用レバーが操作された状態（第2の状

態)がある。第2の状態においては、砥石は第1の状態よりもソーチェーン側に移動している。なお、本明細書において、目立て操作用レバーの状態を第1の状態、第2の状態、第3の状態(後述)として説明しているが、各状態においての砥石の状態として、第1の状態、第2の状態、第3の状態と読み替えることが可能である。

[0015] 図1は、目立て操作用レバーが第1の状態とされた場合における、このチェーンソー1の本体10におけるスプロケットとも呼ばれる駆動歯車21周辺の構成を示す、側面からみた透視図である。図1において、駆動歯車21の近くから前方(図中右方)に向かって細長いガイドバー30が延伸しており、駆動歯車21及びガイドバー30の周縁部(図1における上下辺)に、ソーチェーン31が掛け渡されている。図1において、駆動歯車21は、時計回りに回転することによって、ソーチェーン31を駆動する。ガイドバー30は、本体10に対するその前後方向における取り付け位置の微調整が可能のように本体10に固定されており、これによってソーチェーン31の張り調整を行うことができる。ソーチェーン31における内周側(駆動歯車21、ガイドバー30と当接する側)は、駆動歯車21と噛み合いかつガイドバー30の周縁部に沿って移動可能なチェーン形状とされ、その外周側は刃付け加工が施されている。このため、ソーチェーン31を駆動歯車21で駆動し、かつ高速でガイドバー30の外周に沿って走行するソーチェーン31によって切断作業を行うことができる。

[0016] また、図1において、駆動歯車21の周囲上側は、本体10において紙面手前側に突出するように設けられたカバー取り付け部11で囲まれ、チェーンソー1の使用時には、カバー取り付け部11にカバー(図示せず)が装着される。このため、切断作業時には、駆動歯車21周辺はカバーで覆われて露出せず、ガイドバー30及びソーチェーン31の本体10の前方で露出した部分を用いて切断作業を行うことができる。

[0017] 駆動歯車21の回転軸である駆動軸22は、紙面奥側において、遠心クラッチ(クラッチ)を介して動力源となるエンジンのクランク軸(動力軸)と接

続されているが、図 1 においては、駆動軸 22 よりもエンジン側の構成は記載されていない。クランク軸には遠心クラッチが固定され、遠心クラッチの外側を覆うように設けられたクラッチドラムに駆動軸 22 が固定されている。エンジンの運転状況は、駆動軸 22、ソーチェーン 31 を駆動しないアイドリング状態と、駆動軸 22、ソーチェーン 31 を駆動する駆動状態に大別される。アイドリング状態では、クランク軸の回転速度が低く維持され、遠心クラッチとクラッチドラムとが当接しないために、クランク軸が回転しても駆動軸 22（駆動歯車 21）は駆動されない。一方、駆動状態においては、クランク軸の回転速度が高まり、遠心クラッチとクラッチドラムとが当接し遠心クラッチが接続されるため、駆動軸 22 はクランク軸によって駆動され、駆動歯車 21 が駆動される。切断作業、目立て作業は共に駆動状態で行われる。

[0018] このチェーンソー 1 は、作業者によって携帯されて使用される。このため、ガイドバー 30 の後方において上側から本体 10 をまたぐ形状とされ、作業者の一方の手で把持される環状のフロントハンドル 12 が、本体 10 に設けられる。一方、本体 10 の後部には、作業者の他方の手で把持される環状のリアハンドル 13 が設けられる。リアハンドル 13 の上側の部分における下側には、エンジンの出力あるいはクランク軸の回転速度を制御するためのスロットルレバー 14（回転速度調整手段）が設けられている。スロットルレバー 14 が操作されない場合には、エンジンはアイドリング状態とされ、ソーチェーン 31 は停止する。この状態からスロットルレバー 14 が操作される（上側に引かれる）と、エンジンに接続された気化器のスロットル開度が大きくされ、クランク軸の回転速度が高まり、駆動状態とされ、ソーチェーン 31 が駆動される。スロットルレバー 14 は、アイドリング状態となる側に付勢されているため、作業者がスロットルレバーに触れない状態では、エンジンは常にアイドリング状態とされる。駆動状態においては、スロットルレバー 14 の操作量（引き量）に応じて、クランク軸の回転速度は上昇する。ただし、一般的に、スロットルレバー 14 の引き量は最大とされた（クラ

ンク軸の回転速度が設定上の最大とされた）状態で、切断作業は行われる。

[0019] 上記の構成は、従来より知られるチェーンソーと同様である。ここで、このチェーンソー 1 においては、本体 10 において、駆動歯車 21 の近くに、目立て操作用レバー（目立て操作部）15 が装着されている。目立て操作用レバー 15 は、ソーチェーン 31 の刃先を研磨する研磨装置として機能する。目立て操作用レバー 15 は、回動軸 15A の周りで本体 10 に対して回動可能に装着されており、バネ（図示せず）によって、図 1 における時計回りに付勢されている。また、図 1 に示されるように、目立て操作用レバー 15 の上端部（レバー上部 15B）はカバー取り付け部 11 の外側に突出するため、カバーを装着した場合においても、作業者はレバー上部 15B を操作することによって、バネの弾性力に抗して目立て操作用レバー 15 を図中の反時計回りに回動させることができる。

[0020] 目立て操作用レバー 15 の下部における駆動歯車 21 と対向する側には、駆動歯車 21 に掛け渡されたソーチェーン 31 に沿うように円弧形状とされた表面を具備する目立て作業用の砥石（目立て用部材）40 が固定されている。図 1 は、目立て操作用レバー 15 が操作されない場合の状態を示し、この場合には、砥石 40 は、駆動歯車 21 に掛け渡されたソーチェーン 31 から離間し、ソーチェーン 31 とは当接しない。この状態が第 1 の状態であり、目立て操作用レバー 15 が動作していない状態である。この状態で、作業者は、スロットルレバー 14 を操作し、エンジンを駆動状態とすることにより、ソーチェーン 31 を高速で駆動して切断作業を行うことができる。すなわち、チェーンソー 1 は切断作業にある。

[0021] 一方、図 2 は、目立て操作用レバー 15 が第 2 の状態とされた場合における構成を図 1 と同様に示す。この状態は、図 1 の状態から、作業者がバネの弾性力に抗してレバー上部 15B を上側に引き、目立て操作用レバー 15 を図 1 中の反時計回りに回動させた状態である。これによって、砥石 40 は、駆動歯車 21 に掛け渡されたソーチェーン 31 と当接する。このように、ソーチェーン 31 が駆動された状態で作業者がレバー上部 15B を上側に引けば

、ソーチェーン 31 の目立て作業が行われる。すなわち、第 2 の状態は、目立て操作用レバー（研磨装置）15 が動作した状態であり、チェーンソー 1 は目立て作業にある。

[0022] このように、上記の構成の目立て操作用レバー 15 を、第 1 の状態（図 1）から第 2 の状態（図 2）とすることによって、このチェーンソー 1 における目立て作業を行うことができる。この際、目立て作業は図 1、2 においてカバー取り付け部 11（カバー）で覆われた内部で行われるため、目立て作業時に発生する粉塵等の飛散も低減される。

[0023] ここで、このチェーンソー 1 においては、目立て操作用レバー 15 の操作に応じて、エンジンの制御、特に目立てに適した駆動歯車 21（駆動軸 22）の回転速度の制御が行われる。言い換えれば、回転速度の制御において、目立て作業にあると判断した場合と、目立て作業にないと判断した場合とは異なる制御が行われる。このため、目立て操作用レバー 15 が第 1 の状態、第 2 の状態のどちらにあるかを認識するため、図 1、2 において、目立て操作用レバー 15 の左側において、マイクロスイッチ（スイッチ：検出手段）41 が本体 10 に固定されている。第 1 の状態を示す図 1 においては、目立て操作用レバー 15 の一部であるスイッチ操作部 15C がマイクロスイッチ 41 と当接しこれを押すことによって、マイクロスイッチ 41 はオンの状態とされる。前記の通り、目立て操作用レバー 15 はバネによって図 1 における時計回りに付勢されるため、目立て操作用レバー 15 に外力が加わらない状態では、マイクロスイッチ 41 がオンとなった状態が維持される。

[0024] 一方、目立て操作用レバー 15 が第 2 の状態とされた図 2 では、スイッチ操作部 15C がマイクロスイッチ 41 から図中右側に離間するため、マイクロスイッチ 41 はオフの状態となる。すなわち、マイクロスイッチ 41 がオンからオフの状態とされることによって、第 1 の状態から第 2 の状態に移行した（目立て操作用レバー 15 が操作された）ことを判定することができる。すなわち、本願の実施形態において、目立て操作用レバー 15 の第 1 の状態は、通常の切断作業を行うための状態であり、目立て操作用レバー 15 が操

作されていない状態である。そして、目立て操作用レバー 15 の第 2 の状態は、通常の切断作業は行えず目立て作業が行われる状態又は／及び砥石 40 とソーチェーン 31 が当接していなくとも目立て操作用レバー 15 が操作された状態である。言い換えれば、第 2 の状態は、目立て操作用レバー 15 が操作された状態である。なお、目立て操作用レバー 15 に作用する圧力等を検出することで、砥石 40 とソーチェーン 31 との接触を直接認識することも可能であり、この状態を本願の第 2 の状態としても良い。しかしながら、本願の実施形態の構成によれば、第 1 の状態と、実際に砥石 40 とソーチェーン 31 が当接する状態との間には、若干の遊びが設けられていることから、後述する制御手段による制御に遅延等が生じた場合であっても確実に作用させることができるため有用である。

[0025] 前記の通り、エンジンのクランク軸（動力軸）の回転速度は、エンジンの動作時においてはアイドル状態と駆動状態に大別され、この切替はスロットルレバー（回転速度調整手段）14 の操作によって行われる。切断作業、目立て作業は共に駆動状態（ソーチェーン 31 が駆動された状態）で行われる。このチェーンソー 1 においては、駆動状態で目立て操作用レバー 15 が第 1 の状態から第 2 の状態とされた場合（マイクロスイッチ 41 がオンからオフとされた場合）に、スロットルレバー 14 の操作に関わらずクランク軸の回転速度を制限する制御手段が設けられる。制御手段は、マイクロスイッチ 41 がオンからオフとなることによって、クランク軸の回転速度 R を目立て作業に適した範囲内、 $R_1 < R < R_2$ となるように制御する。

[0026] また、目立て作業は、駆動されたソーチェーン 31 と砥石 40 とが当接することによって行われる。ここで、上記のチェーンソーに限らず、一般的に、停止状態のソーチェーンと砥石とが当接した状態で、急激にソーチェーンを駆動させた場合には、ソーチェーンの刃先に偏った大きな力が加わり、刃先の変形等が発生するおそれがある。このため、目立て作業を行う際は、まず初めにソーチェーンを駆動させてから、駆動されたソーチェーンと砥石とを当接させるのが適正な手順であり、この手順を逆に実行すると、ソーチェー

ンを劣化させるおそれがある。上記の制御手段は、こうした誤った手順で目立て作業が行われることも防止する。言い換えれば、駆動の手順においても、目立て作業にあると判断した場合と、目立て作業にないと判断した場合とでは異なる制御が行われる。

[0027] 以下に、制御手段について説明する。まず、制御手段が行う目立て作業時のクランク軸の回転速度の制御について説明する。目立て作業においてはソーチェーン 31 が駆動された状態であることが要求されるため、駆動軸 22（駆動歯車 21）の回転速度の範囲の下限は、0 rpm よりも大きく目立て作業が可能な程度に十分に大きな値とされる。一方、前記の通り、クランク軸がアイドリング状態では駆動軸 22 に動力が伝達されず駆動歯車 21 の回転速度は零となる。すなわち、遠心クラッチが接続される際のクランク軸の回転速度を R_0 とすれば、 $0 \leq R < R_0$ でソーチェーン 31 は停止し、クランク軸の回転速度 $R > R_0$ の場合は遠心クラッチによって動力が伝達され、駆動軸 22（駆動歯車 21）の回転速度はクランク軸（動力軸）の回転速度 R と等しくなる。このため、上記の下限値 $R_1 > R_0$ となる。

[0028] また、一般的には、作業者がスロットルレバー 14 の操作量を最大にして、クランク軸の回転速度 R をその最大値 R_C とした状態で切断作業は行われる。しかしながら、 $R = R_C$ の状態で目立て作業が行われた場合には、ソーチェーン 31 の刃先の摩耗や発熱等が発生するために、目立て作業によってむしろソーチェーン 31 が劣化するおそれがある。このため、 $R_2 \ll R_C$ となり、 $R_0 < R_1 < R < R_2 \ll R_C$ となるように、 R は制御される。ソーチェーン 31 の切断性能の回復が充分となるような範囲に対応して、 R_1 、 R_2 は設定される。

[0029] 適正な手順で目立て作業を行う際のクランク軸の回転速度 R 、マイクロスイッチ 41 のオン・オフの状況の時間経過の一例を図 3（a）、（b）にそれぞれ示す。ここで、初期状態は、スロットルレバー 14、目立て操作用レバー 15 が共に操作されない状態（エンジンがアイドリング状態かつ目立て操作用レバー 15 が第 1 の状態）である。この状態から、作業者がスロットル

レバー 14 を操作し、その操作量を最大にすることにより、駆動状態が開始され、クランク軸の回転速度 R が上昇し、その最大値 R_C となる。その後、作業者が、経過時間 t_0 において、スロットルレバー 14 の操作量を最大にしたままで目立て操作用レバー 15 を操作し第 2 の状態としている。これにより、マイクロスイッチ 41 がオフとなるために、クランク軸の回転速度 R は、 $R_1 < R < R_2$ の範囲に制御される。これと同時に、ソーチェーン 31 が目立て操作用レバー 15 に固定された砥石 40 に当接することによって、目立て作業が行われる。

[0030] この際、作業者は、スロットルレバー 14 の操作量を最大にした状態で、目立て操作用レバー 15 を操作することだけで、ソーチェーン 31 の目立て作業を行うことができる。これにより、ソーチェーン 31 の走行速度が適度に調整された状態で目立て作業が行われ、ソーチェーン 31 の切断性能を良好にすることができ、かつ砥石 40 の摩耗も抑制される。

[0031] 図 4 は、このチェーンソー 1 において上記の制御を行うに際しての制御の系統を示す。ここで、動力源としては、エンジン 50 が用いられ、クランク軸（動力軸）51 は、シリンダ 52 中において上下動をするピストン 53 とコンロッド 54 を介して連結されることにより、回転する。クランク軸 51 の回転速度 R あるいは回転出力は、シリンダ 52 内に連結された気化器 55 によって供給される混合気の量で定まり、この調整は、気化器 55 に設けられたスロットル軸 551 の回動角度によって設定される。スロットル軸 551 は、図 1 におけるスロットルレバー 14 の操作と連動するように、スロットルレバー 14 とワイヤ等で連結される。

[0032] また、クランク軸 51 には、永久磁石が配されたマグネットホイール 56 が固定され、クランク軸 51 の回転に伴ってクランクケース 57 の外でマグネットホイール 56 も回転する。一方、シリンダ 52 には、このエンジン 50 における点火動作を行わせるための点火ユニット 58 がマグネットホイール 56 の外周面と所定の間隙を有して固定されている。マグネットホイール 56 の回転に伴って、点火ユニット 58 内に設けられた一次コイルで電力が発生し、こ

の電力は、同じく点火ユニット 58 内に設けられた二次コイル 581 で昇圧され、シリンダ 52 に装着された点火プラグ 59 に高圧コード 60 を介して供給される。点火プラグ 59 は、ピストン 53 で圧縮された混合気を着火するため、この着火タイミング（点火プラグ 59 への電力供給タイミング）は、ピストン 53 の上死点近くに設定され、クランク軸 51 の 1 回転につきこのタイミングで 1 回の着火が行われる。

[0033] また、点火ユニット 58 には、エンジン停止スイッチ 61 が配線 62 を介して接続される。エンジン停止スイッチ 61 がオンとされ接地側に切り替えられると、点火ユニット 58（二次コイル 281）の出力はエンジン停止スイッチ 61 を介して接地側に流れるため、点火プラグ 59 への電力供給は停止し、エンジン 50（クランク軸 51）は停止する。エンジン停止スイッチ 61 は、通常はオフ（接地側と反対側に切り替えられた状態）とされ、動作中のエンジン 50 を作業者が停止させる場合に操作される。

[0034] 上記の動作は、通常知られるエンジンの動作と同様である。ここで、点火ユニット 58 には、マイクロスイッチ 41 のオン・オフに応じて点火プラグ 59 に供給する電力を制限する制御部（制御手段）582 も設けられている。点火ユニット 58（制御部 582）には、目立て操作用レバー 15 の状態を認識するためのマイクロスイッチ 41 が、配線 63 を介して接続されている。

[0035] 図 3（c）は、この場合における点火ユニット 58（二次コイル 581）の出力（点火プラグ 59 への電力供給）の時間経過を、図 3（a）（b）に対応させて示す図である。経過時間 t_0 より前においてマイクロスイッチ 41 がオンである間は、前記の通りの通常の動作が行われ、スロットルレバー 14 の操作に応じて回転速度 R を最大値である R_C とすることができる。ここで、前記の通り、正確にはこの電力供給はクランク軸 51 の 1 回転につき 1 回のみであるため、この電力供給は実際には離散的であり、この周期は例えばクランク軸 51 の回転速度が 10000 rpm の場合には 0.1 msec と、図 3 におけるマイクロスイッチ 41 のオン・オフの期間と比べると極め

て短い。このため、図3（c）の経過時間 t_0 より前においては、便宜上この電力供給は連続的に示されている。

[0036] 経過時間 t_0 でマイクロスイッチ41がオフとされた後には、二次コイル581の出力は、制御部582によって、期間 T_1 の間はオン（着火）、期間 T_2 の間はオフ（失火）となるように、周期 $T_1 + T_2$ で周期的に制御される。ここで、期間 T_1 の間には、前記のマイクロスイッチ41がオンの場合と同様、クランク軸51の回転毎に点火プラグ59への電力供給（点火）が行われる。一方、期間 T_2 の間は、この電力供給は行われなため、期間 T_2 の間は、クランク軸51を駆動させるための燃焼が行われない状態となる。マイクロスイッチ41がオフされた場合には、期間 T_1 と期間 T_2 とが繰り返されるため、結果として、エンジン50の出力は抑制された状態となる。このため、マイクロスイッチ41がオンとされた場合とスロットル軸551（スロットルレバー14）の状態が同一であっても、クランク軸51の回転速度 R を低下させることができる。あるいは、マイクロスイッチ41がオフとされた直後にクランク軸51の回転速度 R が即時に低下しない場合でも、クランク軸51の回転出力が低下するために、砥石40がソーチェーン31と当接することにより駆動歯車21（動力軸22）が制動され、クランク軸51も制動され、その回転速度 R は低下する。このため、図3（a）においてクランク軸51の回転速度 R が R_C （最大値）とされた場合とスロットル軸551（スロットルレバー14）の状態が同一であった場合でも、クランク軸51の回転速度 R を低下させることができる。 T_2 / T_1 比率が大きな場合には回転速度 R の低下は大きくなる。

[0037] ここで、マグネットホイール56の回転に伴って点火ユニット58で発生する電力は、マグネットホイール56（クランク軸51）の回転周期に応じて周期的に変化するため、制御部582は、この電力によって、クランク軸51の回転速度 R を認識することができる。このため、制御部582は、現在の回転速度 R をフィードバックして T_2 / T_1 を調整し、回転速度 R を所望の範囲（ $R_1 < R < R_2$ ）とすることができる。なお、点火プラグ59へ供給す

る電力を調整することによってクランク軸 5 1 の回転速度を低下あるいは調整する手法としては、他の手法を用いることもできる。例えば、期間 T 2 において、点火を全く行わない代わりに、点火タイミングを間引きする、すなわち、連続する複数回の点火タイミングのうちの 1 回を失火させる構成としてもよい。あるいは、T 1、T 2 の設定を設けず、経過時間 t 0 より後は、一様にこうした点火タイミングの間引き制御を行うことによって、クランク軸 5 1 の回転速度 R を低下させる制御を行うこともできる。この場合には、間引き頻度を調整することによって、回転速度 R を調整することができる。

[0038] このように、上記のチェーンソー 1 においては、スロットルレバー（回転速度調整手段）1 4 の操作に関わらずクランク軸 5 1 の回転速度 R を低下させる制御を行う制御部（制御手段）5 8 2 が設けられる。制御部 5 8 2 は、点火プラグ 5 9 へ電力を供給するために用いられる二次コイル 5 8 1 又は一次コイルの出力を用いて実際のクランク軸 5 1 の回転速度 R を認識することもできる、すなわち、二次コイル 5 8 1 を回転速度認識手段としても用いている。このように、制御手段は、回転速度認識手段を用いて、クランク軸 5 1 の回転速度 R を制御することができる。

[0039] 図 3 においては、適正な手順で目立て作業が行われた場合の状況が示されていた。一方、誤った手順で目立て作業が行われた場合、すなわち、ソーチェーン 3 1 が駆動されず、かつ砥石 4 0 とソーチェーン 3 1 とが当接した状態又は砥石 4 0 とソーチェーン 3 1 とが当接していなくとも目立て操作用レバーが操作された状態（第 2 の状態）で、作業者がソーチェーン 3 1 を駆動させようとした場合の制御について説明する。

[0040] まず、この場合においても、制御部 5 8 2 は、クランク軸 5 1 の回転速度 R を同様に認識することができるため、R 0 を閾値とし、 $R \leq R 0$ の場合に、ソーチェーン 3 1 が駆動されていないと判断することができる。また、制御部 5 8 2 は、マイクロスイッチ 4 1 がオフである場合に、目立て操作用レバー 1 5 が第 2 の状態にあると認識することができる。前記の通り、誤った手順で目立て作業が行われることを防止するためには、この状態からソーチェ

ーン 3 1 を駆動させることは望ましくない。このため、制御部 5 8 2 は、この状態からは、クランク軸 5 1 の回転速度 R の上昇をさせない制御を行う。このため、例えば、前記の目立て時における回転速度の制御と同様の制御を、 $T 2 \gg T 1$ となるように行い、クランク軸 5 1 の回転出力を抑制し、スロットルレバー 1 4 が仮に操作されても回転速度 R が上昇しソーチェーン 3 1 が駆動されることを抑制することができる。

[0041] あるいは、制御部 5 8 2 は、この場合には、スロットルレバー 1 4 あるいはスロットル軸 5 5 1 を機械的に固定することにより、クランク軸 5 1 の回転速度が上昇することを抑制してもよい。また、上記の制御を行うための判定の閾値として、前記の R 0 の代わりに、前記の下限值 R 1 を用いてもよい。この場合においても、クランク軸 5 1 の回転速度が、適正な範囲を下回った状態から急激に上昇することが抑制されるため、同様の効果を奏する。

[0042] このように、上記のチェーンソー 1 においては、制御部（制御手段） 5 8 2 は、誤った手順で目立て作業が行われることも抑制する。

[0043] 図 5 は、上記のチェーンソー 1 において行われる制御部 5 8 2 の動作を示すフローチャートである。ここでは、切断作業が行われるか、目立て作業が行われるかが判断され、各々の作業に応じてエンジン 5 0（クランク軸 5 1 の回転速度 R）が適正に制御される。また、目立て作業においては、適正な手順が行われない限り、目立て作業は行われないように制御される。

[0044] ここでは、まず初めに、エンジン（動力源） 5 0 が始動（起動）される（S 1）。前記の通り、エンジン 5 0 がアイドリング状態、駆動状態のいずれであるかに関わらず、エンジン 5 0 が動作している場合には、上記の回転速度認識手段によってこれを認識することができる。

[0045] 次に、制御部 5 8 2 は、マイクロスイッチ 4 1 がオフ・オンのいずれにあるかを認識することによって、目立て操作用レバー（目立て操作部：研磨装置） 1 5 が動作しているか否かを判断する（S 2）。目立て操作用レバー 1 5 が動作していない（マイクロスイッチ 4 1 がオンである：第 1 の状態）と判定されたら、制御部 5 8 2 は、図 3（c）に示されるように、現在のエンジ

ン 5 0 の状態に関わらず通常のエンジン制御を行わせる（S 3）。これによって、図 3（a）に示されるように、作業者がスロットルレバー 1 4 の操作量を最大とした場合には、クランク軸 R の回転速度 R は最大値 R C となり、高速でソーチェーン 3 1 が駆動される。この状態で、作業者は切断作業を行うことができる。その後、再びマイクロスイッチ 4 1 の状態が判断され（S 2）、目立て操作用レバー 1 5 が動作していない限り、この状態は維持され、作業者は切断作業を行うことができる。

[0046] 一方、マイクロスイッチ 4 1 がオフである（目立て操作用レバー 1 5 が第 2 の状態にある：研磨装置が動作している）と判定されたら（S 2：YES）、制御部 5 8 2 は、現在ソーチェーン 3 1 が駆動されているか否かを判定する（S 4）。前記の通り、これは、クランク軸 5 1 の回転速度 R（エンジン 5 0 の状態）によって認識することができる。あるいは、駆動軸 2 2（駆動歯車 2 1）やソーチェーン 3 1 の動作状態を認識する手段を設け、これによってこの判定を行ってもよい。

[0047] ソーチェーン 3 1 が駆動されていると認識されたら（S 4：YES）、目立て作業を行うための手順が適正に行われたために目立て作業を開始すべきと判断される。このため、前記のように、クランク軸 5 1 の回転速度 R を $R_1 < R < R_2$ とする制御が行われる（S 5）。これによって、目立て作業が適正な状態で行われる。

[0048] 一方、ソーチェーン 3 1 が駆動されていないと認識されたら（S 4：NO）、前記の通り、この状態からソーチェーン 3 1 を駆動することは好ましくない。このため、制御部 5 8 2 は、前記のように、クランク軸 5 1 の回転速度 R を上昇させない制御を行う（S 6）。この際、前記のように、点火の制限を行うことによりこの制御を行った場合には、スロットルレバー 1 4 の操作にも関わらずソーチェーン 3 1 が駆動されないことにより、目立て作業のための手順が適正に行われていないことを作業者は認識することができる。

[0049] この場合、作業者は、一旦目立て操作用レバー 1 5 から手を離してから（S 2）、スロットルレバー 1 4 を再度操作し、クランク軸 5 1 の回転速度 R を

上昇させ、ソーチェーン 31 を駆動することができる (S3)。その後、再度目立て操作用レバー 15 を操作すれば (S2)、今度はソーチェーン 31 が駆動されているため (S4)、クランク軸 51 の回転速度 R が制限された状態で目立て作業が行われる (S5)。

[0050] 上記のようにクランク軸 51 の回転速度 R の上昇を抑制する (S6) ためにスロットルレバー 14 又はスロットル軸 551 を機械的に固定する制御が行われた場合には、作業者は、スロットルレバー 14 の操作の手応えにより、この制御が行われたことを認識することができる。この場合、マイクロスイッチ 41 がオフからオンとされた場合にこの固定が解除される設定とすれば、上記と同様の動作を行うことにより、目立て作業を行うことができる。すなわち、目立て作業を行うための手順が適正に行われなかった場合には、作業者が目立て操作用レバー 15 から一旦手を離してから目立て作業を行うための手順を再度適正に行うことにより、目立て作業を改めて行うことができる。

[0051] このように、上記のチェーンソー 1 においては、作業者が目立て操作用レバー 15 とスロットルレバー 14 を操作することによって、切断作業、目立て作業を共に適正に行うことができる。このため、ソーチェーン 31 に対して、再現性よく、良好な目立て作業が行われる。

[0052] なお、上記の例では、目立て操作用レバー 15 が第 2 の状態にある場合において、クランク軸 51 の回転速度 R が、その最大値 R_C よりも低い一定の範囲 (R₁ と R₂ の間) となるように調整された。ここで、R₁ と R₂ を近い値とし、第 2 の状態において回転速度 R が一定となるような制御をしてもよい

[0053] ただし、1 回の目立て作業に要する時間 (砥石 40 が連続的にソーチェーン 31 と当接する時間) は、実際に例えば数秒程度とされる場合が多く、1 回の切断作業に要する時間よりも大幅に短い。このため、実際には、目立て作業時において上記のような回転速度 R の厳密な制御をせず、この短い期間だけ回転速度 R を低下させるだけでも、十分な効果を奏する。こうした場合に

においても、回転速度 R を低下させる制御が行われた直後の回転速度 R の値に再現性があれば、目立て作業の再現性も十分に高くすることができる。この場合、例えば、目立て作業は必ずスロットルレバー 14 の操作量を最大にした状態で行うと定め、この状態で回転速度 R を低下させる制御が行われた直後の回転速度 R が、上記の R_1 と R_2 の範囲内にあるように設定すればよい。これによって、再現性よく、良好な目立て作業を行うことができる。

[0054] また、上記の例では、スロットルレバー 14 の操作量に関わらずエンジン 50 の点火の制御を行うことによって、回転速度 R を低下させる制御が行われた。しかしながら、例えば、スロットルレバーやスロットル軸を機械的に押し戻し、スロットルレバーの操作量（即ち燃料や空気の量）を強制的に変化させることによって、回転速度 R を低下させることもできる。この場合にも、例えば目立て作業は必ずスロットルレバーの操作量を最大にする方向で行うと定めることができる。その後、目立て操作用レバーが操作され（S2）、かつソーチェーンが駆動されていると認識されたら（S4）、スロットルレバーを、その操作量が最大となる位置から、これよりも操作量が小さな目立て作業時の位置にまで機械的に押し戻す制御を行うことにより、回転速度 R を低下させることができる（S5）。この目立て作業時の位置は、操作量が最小（アイドル状態）と最大の間の位置となる。この操作は、例えば制御部（制御手段）がソレノイドコイルに電流を流す（ソレノイドコイルをオンとする）ことによって行うことができる。作業者が目立て操作用レバーから手を離せばソレノイドコイルがオフとなる設定とすれば、図5の動作を同様に行うことができる。この際、制御部は、スロットルレバーの押し戻し量を調整することによって、回転速度 R を所定の範囲に調整することもできる。

[0055] 上記の動作を実現するための構成として、図1、2に示された構成以外のものも用いることができる。例えば、マイクロスイッチの位置・構成は、目立て操作用レバー 15 が第1の状態（図1）から第2の状態（図2）に変わったことを検知できる限りにおいて、任意である。ただし、第2の状態（図2

）における目立て操作用レバー１５の設定角度は、砥石４０とソーチェーン３１とが当接することによって制限される。この際、砥石４０は使用を重ねるに従って摩耗するため、第２の状態（図２）における目立て操作用レバー１５の設定角度は、砥石４０の摩耗の状態によって変化し、例えば、図２に示された状態よりも砥石４０が摩耗した場合には、この設定角度は、図２の状態よりも反時計回りの側に移動する。こうした場合においても、上記の構成においては、マイクロスイッチ４１は、目立て操作用レバー１５が操作された直後には確実にオフとなるため、この操作を確実に認識することができる。また、この構成においては、砥石４０がソーチェーン３１と当接する直前にクランク軸５１の回転速度Ｒの調整（低下）が開始されるため、実際にソーチェーン３１と砥石４０とが当接する際のソーチェーン３１の走行速度は、より最適化される。

[0056] また、上記の構成においては、目立て作業時に発生した粉塵がマイクロスイッチ４１側に飛散し、これによってマイクロスイッチ４１の誤動作が発生したり、その寿命が短くなるおそれがある。これに対して、マイクロスイッチ４１と駆動歯車２１との間に目立て操作用レバー１５を設けることによって、マイクロスイッチ４１側への粉塵の飛散は抑制される。このため、マイクロスイッチ４１が図１、２のように設けられた構成が特に好ましい。

[0057] （第２の実施の形態） 上記のチェーンソー１においては、第１の状態（通常の切断作業が行われる状態）と第２の状態（通常の切断作業が行われず、代わりにソーチェーン３１の目立て作業が行われる状態）とが設定され、この切替が目立て操作用レバー（目立て操作部）１５によって行われた。実際には、第１の状態（作業者が目立て操作用レバー１５に触れない状態）で作業者が切断作業を行い、この際に例えば作業者が切断速度が遅くなったと認識した場合に、この目立て作業を行うことによって切断速度を回復（向上）させることができる。

[0058] しかしながら、砥石（目立て用部材）４０やソーチェーン３１は使用の度に摩耗する消耗品であり、これらの摩耗が進んだ状態、すなわち、これらの使

用寿命が近づいた場合には、目立て作業を行うよりも、砥石 40 やソーチェーン 31 を交換することが好ましい。このため、こうした場合には、作業者が目立て作業を行おうとした場合においても目立て作業を行わず、代わりにこれらの使用寿命が来たことを作業者に知らせることが有効である。第 2 の実施の形態に係るチェーンソー 2 においては、作業者が目立て作業を行おうとした場合において、砥石 40 やソーチェーン 31 の摩耗が進んだと判断されたために、目立て作業を行わずにソーチェーン 31 の駆動を停止させる状態（第 3 の状態）も、前記の第 1、第 2 の状態に加えて設定される。

[0059] また、第 2 の状態において目立て作業を行う際には、過度の目立て作業によって、発熱による砥石 40 やソーチェーン 31 の劣化や消耗が発生する。このため、第 2 の状態における目立て作業は、予め定められた設定時間だけ実行されることが好ましい。このため、このチェーンソー 2 においては、第 2 の状態において、この設定時間の経過後にソーチェーン 31 の駆動が停止する。

[0060] また、上記のチェーンソー 1 においては、動力源としてエンジン 50 が用いられた。これに対して、第 2 の実施の形態に係るチェーンソー 2 においては、モータが動力源として使用される。図 6 は、このチェーンソー 2 の制御に関わる構成を示すブロック図である。

[0061] ここで動力源として用いられているモータ 70 は、周知である三相の DC ブラシレスモータである。このモータ 70 は、バッテリー 71 による直流電圧で駆動され、この直流電圧が 3 つの相のコイル（U 相、V 相、W 相）にインバータ 72 によって順次切り替えて供給されることによって、永久磁石が固定されたロータ（回転子：回転軸）70A が回転する。この際、回転の周方向において 120° の位相間隔で設けられた 3 つの位置センサ 73 の出力より回転子位置検出回路 74 が実際のロータの回転位置を認識し、その時間変化より、モータ回転数検出回路（回転速度認識手段）75 が実際の回転数（回転速度）を認識することができる。インバータ 72 は、6 つのスイッチング素子（Q1～Q6）を具備し、Q1～Q6 のゲートのオン・オフは制御信号

出力回路 76 によって、モータ 70 が適正な回転動作を行うように制御される。ロータ 70A がこのチェーンソー 2 における動力軸となる。

[0062] マイクロプロセッサからなる演算部（制御手段） 77 は、このチェーンソー 2 全体の制御を行う。このため、演算部 77 は、モータ回転数検出回路 75 によって得られたロータの回転数の情報に応じて制御信号出力回路 76 を介してモータ 70 の回転数を制御する。この際、モータ 70 の駆動のために実際に供給される電流は、電流検出用抵抗 78 の両端の電圧をモータ電流検出回路 79 が検出することによって認識することができ、この情報も演算部 77 に入力する。これによって、演算部 77 は、モータ 70 の回転の制御を精密に行うことができる。また、この電流が異常な値（例えば過大な値）となった場合には、モータ 70 に異常が発生したと判断して、演算部 77 は、モータ 70 の駆動（全てのコイルへの電流の供給）の停止をすることもできる。また、エンジン 50 と駆動軸 22 との間に遠心クラッチが用いられた前記のチェーンソー 1 とは異なり、このチェーンソー 2 においては、遠心クラッチが用いられず、モータ 70 におけるロータ 70A の回転が駆動軸の回転（ソーチェーン 31 の駆動）に直結する。このため、ソーチェーン 31 の駆動のオン・オフはトリガスイッチ（回転速度調整手段） 80 で制御され、トリガスイッチ 80 の状態（オン・オフ）はスイッチ操作検出回路 81 によって検出される。演算部 77 は、トリガスイッチ 80 の状態に応じてモータ 70 のオン・オフを制御する。トリガスイッチ 80 として、単なるモータ 70 のオン・オフのスイッチだけではなく、切断作業時におけるモータ 70 の回転速度を段階的に切り替えることのできる切替スイッチを用いてもよい。この場合、例えばその操作量（引き量）に応じて回転速度が切り替わる設定とすることができる。

[0063] ここで、このチェーンソー 2 においても、前記の目立て操作用レバー（目立て操作部） 15、駆動歯車 21（駆動軸 22）、ソーチェーン 31、砥石 40（目立て用部材）が同様に用いられる。このため、図 1、2 に示されたように、駆動歯車 21 が回転している状態で目立て操作用レバー 15 を回動軸

15Aの周りで回転させることによって、砥石40をソーチェーン31と当接させ、目立て作業を行うことができる。図7は、この際を目立て操作レバー15の動きについて、模式的に示す図である。前記の通り、目立て操作レバー15は、図1、2、7において時計回り（砥石40とソーチェーン31とが離間する方向）に付勢され、図7における設定角度がAの範囲にある場合に第1の状態とされ、この場合には、適正に切断作業が行われるように、モータ70の回転数は高く設定される。一方、目立て操作レバー15をこの状態から反時計回りに回転させ砥石40とソーチェーン31とが当接した場合には、これ以上目立て操作レバー15を反時計回りに回転させることができない。この場合において、目立て作業を行わせる場合には、前記の第2の状態とされ、モータ70の回転数は、目立て作業に適合するように、低く設定される。

[0064] ここで、砥石40とソーチェーン31とが当接した場合における目立て操作レバー15の角度は、砥石40やソーチェーン31の摩耗の状況によって変化し、これらの摩耗が進行した場合には、図7において目立て操作レバー15は、より反時計回りに回転する。このため、図7において、砥石40やソーチェーン31の摩耗が進行しておらず目立て作業が適正に行われる場合に対応した目立て操作レバー15の設定角度の範囲はBとすることができる。これよりも反時計回り側となるCの範囲では、砥石40及び／又はソーチェーン31の摩耗が進行していると推定される。また、砥石40は摩耗してきた場合に交換できるよう着脱可能とされていることから、目立て操作レバー15に砥石40が装着されていない場合がありうる。また、メンテナンスや運搬時の都合により、ソーチェーン31がスプロケット21から取り外されている場合もありうる。こうした正常でない状態においても目立て操作レバー15の設定角度はCの範囲となる。

[0065] このため、このチェーンソー2においては、目立て操作レバー15の設定角度に応じ、この角度が範囲Aの場合に第1の状態、範囲Bの場合に第2の状態、範囲Cの場合に第3の状態であると認識することができる。目立て操

作用レバー 15 は時計回りに付勢されているため、目立て操作用レバー 15 が操作されない場合には第 1 の状態となり、目立て操作用レバー 15 が操作された場合には、第 2 の状態、第 3 の状態のいずれかとなる。第 2 の状態となった場合には、目立て作業の終了後に第 1 の状態として通常の切断作業を行うことが可能であるが、第 3 の状態となった場合には、目立て作業を行わずに砥石 40 やソーチェーン 31 の交換（装着）を行うことが必要となる。

[0066] 前記第 1 の実施の形態のチェーンソー 1 においては、第 1 の状態と第 2 の状態との切替の認識が、マイクロスイッチ（検出手段）41 によって行われた。本第 2 の実施の形態においては、目立て操作用レバー 15 の設定角度（回動角度）を認識する角度センサを図 6 において演算部 77 に接続された目立て操作検出回路（検出手段）82 に接続することによって、目立て操作検出回路 82 が上記の範囲 A、B、C の識別をすることができる。この場合、角度センサを回動軸 15A の近傍に設けて、この識別を行うことができる。角度センサとしては、例えば回動軸 15A に設けられたコードを検出するロータリエンコーダ等、公知のものをを用いることができる。この際、回動軸 15A の設定角度を正確に検出する必要はなく、上記の範囲の識別だけできればよい。こうした角度センサを用いて図 6 における目立て操作検出回路（検出手段）82 を用いることにより、図 6 における演算部（回転速度調整手段）77 は、目立て操作用レバー 15 が第 1 の状態、第 2 の状態、第 3 の状態のいずれにあるかを認識することができる。演算部 77 は、トリガスイッチ 80 がオンとなっている場合に、これらの状態に応じてモータ 70 の回転速度を後述のように制御する。

[0067] また、図 6 の構成においては、目立て操作用レバー 15 が操作され目立て作業が行われている（第 2 の状態にある）ことを示す報知手段 83、目立て操作用レバー 15 が操作されたが第 3 の状態にあり目立て作業は行われていないことを示す異常表示手段 84 が用いられている。ここで、報知手段 83、異常表示手段 84 としては、例えばそれぞれに個別の LED 素子を用いるこ

とができる。また、後述するように報知手段 8 3、異常表示手段 8 4 が同時に作動することはないため、これらとして同一の L E D 素子を用い、報知手段 8 3、異常表示手段 8 4 の作動の際にその点灯方式（例えば消灯、点灯、点滅、又はその組み合わせ）が異なるように設定してもよい。報知手段 8 3、異常表示手段 8 4 の動作はモータ 7 0 の回転速度と共に演算部 7 7 によって制御される。前記のチェーンソー 1 のように、動力源として動作音の大きなエンジン 5 0 が用いられる場合には、第 2 の状態となり回転速度が低下した、あるいは第 3 の状態となり更に回転速度が低下したことを、作業者が動作音によって容易に認識することができる、しかしながら、静粛性の高いモータ 7 0 が用いられる場合には、動作音によってこれらの状態を認識することが困難となる場合があるために、こうした報知手段 8 3、異常表示手段 8 4 は特に有効である。言い換えれば、報知手段の動作においても、目立て状態にあると判断した場合と、作業状態にないと判断した場合とでは異なる制御が行われる。

[0068] また、前記の通り、第 2 の状態において目立て作業が行われる時間を制限するためには、目立て作業開始からの経過時間を認識することが必要である。このため、第 2 の状態の開始時点からの経過時間を計数するタイマー 8 5 も演算部 7 7 に接続される。

[0069] 図 8 は、演算部 7 7 が行う制御を示すフローチャートである。ここでは、トリガスイッチ 8 0 がオンとされて以降の制御が示されている。ここで、まず、演算部 7 7 は、異常表示手段 8 4 をリセット（停止）する（S 1 1）。その後、前記の通り、目立て操作検出回路 8 2 を用いて目立て操作用レバー 1 5 の状態を検知する（S 1 2）。ここで、目立て操作用レバー 1 5 が第 1 の状態にあると認識されたら（S 1 3 : Y E S）、目立て作業の際に用いられるタイマー 8 5、報知手段 8 3 をリセット（停止）し（S 1 4、S 1 5）、モータ 7 0 を通常の回転状態（切断作業に適した高い回転速度）に制御する（S 1 6）。なお、前記の通り、この際の回転速度はトリガスイッチ 8 0 の状態に応じて定まる場合もある。この状態で、作業者は切断作業を行うこと

ができる。この際、報知手段８３、異常表示手段８４がいずれも作動していないことを確認することによって、作業者は、通常の切断作業を行うことができる状態であることを認識することができる。

[0070] 目立て操作用レバー１５が第１の状態になく（Ｓ１３：ＮＯ）、第２の状態にあると認識されたら（Ｓ１７：ＹＥＳ）、タイマー８５を短い時間間隔で進行させ（Ｓ１８）、報知手段８３を作動させた（Ｓ１９）上で、目立て作業用の回転速度制御を行う（Ｓ２０）。この際の回転速度は、前記の通り第１の状態において設定される回転速度、あるいはトリガスイッチ８０の状態により設定される通常の回転速度（Ｓ１６）よりも低く設定される。報知手段８３が作動していることにより、目立て作業が行われていることを作業者は知ることができる。その後、演算部７７は、タイマー８５で計数された時間を認識し、これが所定時間（目立て作業の設定時間）を超えていない場合には（Ｓ２１：ＮＯ）、再び目立て操作用レバー１５の状態を検知する（Ｓ１２）。その後、第２の状態が維持されている場合（Ｓ１７：ＹＥＳ）には、タイマー８５を進行させた（Ｓ１８）上で、上記のように目立て作業を継続して行わせる。仮にこの途中で目立て操作用レバー１５が第１の状態となった場合（Ｓ１３：ＹＥＳ）には、目立て作業は中断され、上記のとおり通常の切断作業を行うことができる。また、仮にこの途中で目立て操作用レバー１５が第３の状態となった場合（Ｓ１７：ＮＯ）にも、後述するように目立て作業は中断される。

[0071] 第２の状態が継続的に維持され、上記のタイマー８５の進行（Ｓ１８）が繰り返されることによって、タイマー８５で計数された時間が所定時間を超えたと認識されたら（Ｓ２１：ＹＥＳ）、演算部７７は、報知手段８３を停止し（Ｓ２２）、ソーチェーン３１の駆動を停止する（Ｓ２３）。このチェーンソー２においては、ソーチェーン３１の駆動を停止するためには、モータ７０を停止させる。これによって、所定時間の経過後に自動的に目立て作業は終了する。この状態からソーチェーン３１を再び駆動するためには、トリガスイッチ８０をオンとし、かつ目立て操作用レバー１５を第１の状態とす

れば（S 1 3 : Y E S）よく、この際に、次回の目立て作業に備えてタイマー 8 5 はリセットされる（S 1 4）。目立て作業中は異常表示手段 8 4 は作動せず報知手段 8 3 が作動した状態が維持される。

[0072] 一方、目立て操作用レバー 1 5 が第 1 の状態になく（S 1 3 : N O）かつ第 2 の状態にない、すなわち、第 3 の状態にあると認識されたら（S 1 7 : N O）、演算部 7 7 は、異常表示手段 8 4 を作動させた後に（S 2 4）、ソーチェーン 3 1 の駆動を停止する（S 2 3）。このため、第 3 の状態にあると認識された場合には、ソーチェーン 3 1 は直ちに停止し、目立て作業は全く行われない。この際、作業者が目立て作業を行おうとしたにも関わらず、現在は第 3 の状態にあり、砥石 4 0 やソーチェーン 3 1 の摩耗が進行したために目立て作業が行われなかったことを、異常表示手段 8 4 によって作業者が知ることができる。異常表示手段 8 4 は、モータ 7 0 が停止した後も、所定の時間継続して動作し、その後消灯するよう、設定される。この場合、作業者は、トリガスイッチ 8 0 をオフにした上で砥石 4 0 やソーチェーン 3 1 を交換した後に、トリガスイッチ 8 0 をオンとして再び作業を行うことができる。

[0073] なお、図 8 のフローチャートにおいては、トリガスイッチ 8 0 がオンとされた状態における制御が示されている。ここで、トリガスイッチ 8 0 がオフとされてソーチェーン 3 1 が停止し、かつソーチェーン 3 1 が砥石 4 0 と当接した状態（第 2 又は第 3 の状態）から、ソーチェーン 3 1 を駆動させることは、前記のチェーンソー 1 と同様に、ソーチェーン 3 1 を劣化させるおそれがあるため、好ましくない。このため、このチェーンソー 2 においても、図 5 のフローチャートの場合と同様に、トリガスイッチ 8 0 のオフ時において、目立て操作検出回路 8 2 によって目立て操作用レバー 1 5 が第 2 又は第 3 の状態にあること、及びモータ回転数検出回路 7 5 によってモータ 7 0（ロータ）が停止していることを演算部 7 7 が同時に認識した場合には、トリガスイッチ 8 0 がオンとされてもモータ 7 0 を駆動させないように制御信号出力回路 7 6 を制御することができる。また、このような場合には、第 3 の状

態を報知するのに用いられた異常表示手段 84 を併用して動作させることで、モータ 70 が駆動しない理由を異常表示手段 84 の表示によって作業者に報知することができる。なお、この場合においても、報知手段 83 と同一の LED 素子を用いて点灯方式によりこれを表現してもよい。

[0074] なお、上記のチェーンソー 2 においては、三相の DC ブラシレスモータが用いられた。ブラシレスモータにおいては、回転速度を細かく制御することができるため、本願の制御に適している。しかしながら、他の形式のモータを用いる場合であっても、別途回路等を加えることで同様の制御が可能である。また、上記のような第 3 の状態を設定しそれに応じた動力源の制御を行うこと、また、第 2 の状態において目立て作業が行われる時間を自動的に適切に設定するための制御を行うことは、前記のチェーンソー 1 のように動力源としてエンジン 50 を用いた場合でも同様に行うことができる。この場合においては、図 8 におけるソーチェーンの駆動停止 (S 23) において、エンジン 50 を完全に停止させず、アイドリング状態としてもよい。

[0075] 上記のように目立て操作用レバー 15 における第 1 ～第 3 の状態を検出可能な構成として、角度センサを用いずに、第 1 の実施の形態に係るチェーンソー 1 のようにマイクロスイッチを用いることもできる。図 9 は、こうした構成の一例を示す図 7 に対応した図である。ここでは、チェーンソー 1 におけるマイクロスイッチ (第 1 のマイクロスイッチ) 41 が同様に用いられている。このため、マイクロスイッチ 41 がオフとなる場合 (押されない場合) が第 1 の状態、オンとなる場合 (押された場合) が第 2 の状態と認識することができる。一方、ここでは、もう一つのマイクロスイッチ (第 2 のマイクロスイッチ) が、目立て操作用レバー 15 を挟んで反対側に設けられている。マイクロスイッチ 42 は、第 1、第 2 の状態の場合にオフ、第 3 の状態において目立て操作用レバー 15 と当接することによりオンとなるような設定とすることができる。このため、マイクロスイッチ 41、42 が接続された目立て操作検出回路 82 は、マイクロスイッチ 41 がオン (マイクロスイッチ 42 がオフ) の場合に第 1 の状態、マイクロスイッチ 41、42 が共にオ

フの場合が第2の状態、マイクロスイッチ42がオン（マイクロスイッチ41がオフ）の場合に第3の状態と認識することができる。

[0076] また、上記のチェーンソー2においては、トリガスイッチ（回転速度調整手段）80が単なる回転のオン・オフのスイッチではなく、その操作によって複数段階の回転速度が設定される切替スイッチである場合には、演算部77は、ソレノイドコイル等を用いてこのトリガスイッチ80を制御することによって、前記の第2、第3の状態におけるモータ70の回転速度を制御（停止）することもできる。また、前記の例では、異常表示手段84は目立て作業ができないようにソーチェーン31の駆動が停止された場合に動作したが、目立て作業ができないようにソーチェーン31の駆動状態に何らかの制限を加えることもできる。この場合には、この制限が加わった場合に異常表示手段84を動作させることができる。

[0077] （第3の実施の形態） 上記のチェーンソー1、2、及びその変形例においては、第1、第2（あるいは更に第3）の状態の認識のために、検出手段が目立て操作用レバー15の位置（回転位置）を検出する構成とされた。しかしながら、本願の思想としてはこれに限られない。例えば、検出手段は、目立て操作用レバーの位置を検出する代わりに、実際に砥石40とソーチェーン31が接触したこと（接触状態）を検出してもよい。図10は、こうした構成の一例を示す、図7、9に対応した図である。この構成においては、回転軸115Aの周りで回転する目立て操作用レバー115が前記の目立て操作用レバー15と同様に用いられる。ただし、ここでは、砥石40は圧力センサ（検出手段）43を介して目立て操作用レバー115に装着される。この場合、砥石40とソーチェーン31と当接したことによって圧力センサ43がこの際の圧力を検知し、圧力センサ43が接続された目立て操作検出回路82は、砥石40とソーチェーン31とが当接したことを正確に認識することができる。この構成においては、第3の状態を認識することができないが、逆に、砥石40の摩耗状況等によらずに砥石40とソーチェーン31とが当接したことを特に正確に認識することができる。第3の状態を認識する

ためには、図9におけるマイクロスイッチ42を同様に設ければよい。

[0078] また、上記の構成の変形例の構成を同様に図11に示す。ここで用いられる目立て操作用レバー225は、同様に回動軸225Aの周りで回動する。ただし、この目立て操作用レバー225は、上側（作業者によって操作される側）の目立て操作用レバー上部226と、下側（砥石40が装着される側）の目立て操作用レバー下部227の2ピース構造とされる。目立て操作用レバー上部226、目立て操作用レバー下部227は、共に回動軸225Aで支持される。また、目立て操作用レバー下部227は回動軸225Aの周りで目立て操作用レバー上部226に対して回動可能とされる。ただし、目立て操作用レバー下部227は図11において目立て操作用レバー上部226に対して反時計回りにバネ（図示せず）によって付勢され、かつ図11に示された状態よりも反時計回りには回動しないようにストッパ（図示せず）が設けられている。

[0079] このため、作業者が目立て操作用レバー上部226を操作して目立て操作用レバー225を反時計回りに回動させ、砥石40がソーチェーン31とが当接した場合には、この状態よりも目立て操作用レバー下部227を回動させることが不可能となり、目立て操作用レバー上部226のみが反時計回りに回動する。これによって、図11の状態から、目立て操作用レバー下部227の目立て操作用レバー上部226に対する設定角度は変化する。このため、このように目立て操作用レバー下部227と目立て操作用レバー上部226との間の設定角度が変化した際にオン／オフが切り替わるロータリースイッチ（検出手段）44を設定角度回動軸225Aに設けることによって、砥石40とソーチェーン31とが当接したことを、目立て操作用レバー下部227の目立て操作用レバー上部226に対する設定角度の変化として検出することができる。すなわち、この設定角度が図11の状態で変化しない場合を前記の第1の状態、この設定角度に変化があった場合を前記の第2の状態として認識することができる。この場合において、第3の状態も認識するためには、図9と同様のマイクロスイッチ42を、目立て操作用レバー上部2

26が大きく反時計回りに回転した際に目立て操作レバー上部226と当接して操作されるように、図9と反対側に設ければよい。

[0080] このように、特に第1の状態と第2の状態の識別のためには、各種の検出手段を用いることができる。例えば上記のマイクロスイッチも併用することによって、第3の状態の認識も行うことが可能である。

[0081] (第4の実施の形態) 上記のとおり、第1の状態は、通常の切断作業が行われる状態であり、第2の状態、第3の状態は、通常の切断作業が行われない状態である。このため、通常の切断作業中に誤って第1の状態から第2の状態となることは好ましくない。第4の実施の形態に係るチェーンソー3においては、第1の状態から不意に第2の状態となることを抑制するロックレバーが用いられる。図12(a)(b)は、このチェーンソー3の目立て操作レバー周辺の構成を示す斜視図である。図1と同様に、実際にはこの構造はカバー(図示せず)によって覆われているが、カバーの記載は省略されている。ここでは、図1と同様の目立て操作レバー15が用いられており、マイクロスイッチ41等の記載は省略されている。

[0082] ここでは、第1の状態の際に、目立て操作レバー15が第2の状態となる側に回転することを抑制するロックレバー300が用いられている。この場合、前記の検出手段は、前記のように目立て操作レバーの操作(位置)を検出する代わりに、このロックレバー300の操作(位置)を検出し、同様の動作を行わせることができる。ロックレバー300は、上下方向に延伸するピン301の周りで回転可能とされ、ピン301はカバー(図示せず)に固定されている。このため、実際にはロックレバー300はカバー(図示せず)に装着されている。図12におけるロックレバー300の左端を操作することによって、図12(a)の状態と図12(b)の状態に切り替え可能とされる。

[0083] 図12(a)においては、ロックレバー300の左端が押し込まれ、目立て操作レバー15がロックされた状態が示されている。ロックレバー300には、この状態においてソーチェーン31と砥石40との間において、砥石

40と当接することによって、砥石40のソーチェーン31側への移動（目立て操作用レバー15の回転）を抑制する砥石係止部300Aが設けられている。このため、図12（a）の状態では目立て操作用レバー15を第2の状態とすることができない。

[0084] 図12（b）においては、ロックレバー300の左端を手前に引いて回転させた状態（ロックが解除された状態）が示されている。この状態においては、砥石係止部300Aが手前に移動するために、砥石40がソーチェーン31側に移動することが可能となり、目立て操作用レバー15を反時計回りに回転させて第2の状態へ遷移させることが可能となる。一方、ロックレバー300の右側においては、上下方向に細長い飛散防御カバー装着部310が、手前側と奥側との間で移動可能とされてピン301と同様にカバー（図示せず）に装着される。ロックレバー300の右側端部は、左右方向に延伸しこの飛散防御カバー装着部310にリンク機構を介して係止され、その移動によって飛散防御カバー装着部310の位置を制御するアーム300Bとなっている。この構成により、砥石係止部300Aとは逆に、図12（a）の状態では飛散防御カバー装着部310は手前側に位置し、図12（b）の状態では、奥側に移動する。

[0085] 飛散防御カバー装着部310の上下端には、それぞれ、図12（b）の状態においてそれぞれソーチェーン31を上側、下側から覆う飛散防御カバー311A、311Bが固定される。前記の通り、実際には図1、図12の構造は実際にはカバー（図示せず）で覆われるが、このチェーンソー3においては、図12（b）の状態ではソーチェーン31における砥石40近くの部分が更に飛散防御カバー311A、311Bによって覆われる。このため、図12（b）の状態から目立て操作用レバー15を反時計回りに回転させて第2の状態とし、目立て作業を行う場合に、火花や粉塵が飛散することが飛散防御カバー311A、311Bによって抑制される。

[0086] この際、図12（b）の状態において飛散防御カバー311Aと上側から当接するリブ312を本体10側に設け、リブ312と飛散防御カバー311

Aとが当接したことを検知するマイクロスイッチ（第3のマイクロスイッチ：検出手段）313を設け、このマイクロスイッチ313を前記と同様に目立て操作検出回路82に接続することができる。第1～第3の実施の形態においては、検出手段は目立て操作用レバー自身の操作（位置）を検出したのに対し、この場合には、その代わりにロックレバー300の操作（位置）を予め検出する。実際にはロックレバー300が図12（b）の状態とされてから目立て操作用レバー15が第2の状態とされるが、それよりも前のロックレバー300のロックが解除されたことを認識することによって、第2の状態における回転速度の制御をより早くから行うことができる。このため、目立て作業時の回転速度の調整をより早くから適正に行うことができる。第3の状態の検出及び第3の状態における回転速度の制御は、第2の実施の形態と同様に行うことができる。なお、下側の飛散防御カバー311Bに対応してリブ312は下側にも設けられており、ロックレバー300のロック解除の場合（図12（b）において、飛散防御カバー311A、311Bとリブ312とを組み合わせることによって、特に火花や粉塵の抑制効果を高くすることができる。この際、第2の実施の形態に係るチェーンソー2においては第2の状態にあることが前記の報知手段83によって報知されたのに対し、ロックレバー300によるロックが解除されたことを報知手段83によって報知させてもよい。

[0087] なお、第1の実施の形態に係るチェーンソー1においては、エンジン50のクランク軸51の回転速度Rを低下させる、あるいはエンジン50がアイドルリング状態である場合に回転速度Rを上昇させない制御が、エンジン50の点火系を用いて行われた。また、第2の実施の形態に係るチェーンソー2においては、これらに対応するモータ70の制御が、制御信号出力回路76、インバータ72等を介して行われた。これに対して更に、あるいはこれらの制御に代わり、駆動軸を制動するブレーキを用いることもできる。

[0088] 一般的に、特許文献1に記載されるように、チェーンソーにおいては、非常時、例えば切断作業時にキックバックが発生してチェーンソーが後方（作業

者側）に跳ね返った際に、安全のために駆動軸（駆動歯車）を制動するブレーキが設けられている。通常は、図 1、2 におけるフロントハンドル 12 の前方に、衝立状のハンドガードが装着されており、このハンドガードが前方に倒れた場合に、このブレーキが作動するように設定されている。このため、キックバックが発生した場合には、フロントハンドル 12 を把持する作業者の手がハンドガードを前方に倒し、駆動軸が制動され、安全に切断作業を行うことができる。ブレーキとしては、例えば、特許文献 1 に記載されるように、駆動軸（駆動歯車）側に固定されたクラッチドラムの外周を締め付けるブレーキバンドを利用したものが用いられる。

[0089] クランク軸の回転速度 R を低下させる、あるいはこれがアイドリング状態である場合に回転速度を上昇させない制御を行う際に、このブレーキを併用することができる。特に、クランク軸の回転速度 R を低下させる際にこのブレーキを併用すれば、駆動軸、ソーチェーンを素早く減速させることができるため、有効である。更に、前記の通り、実際に目立て作業に要する時間が短い場合には、目立て作業時において、前記のようなエンジンの制御は行わずに、ブレーキのみを用いて駆動軸の減速を行ってもよい。前記のチェーンソー 2 のように動力源としてモータ 70 が用いられる場合においても、同様である。

[0090] また、上記の構成においては、砥石（目立て用部材）40 が固定された目立て操作レバー（目立て操作部）15 が用いられた。しかしながら、砥石が目立て操作部に固定されている必要はなく、目立て操作部の 2 つの状態（第 1 の状態、第 2 の状態、あるいは更に第 3 の状態）に応じて、砥石とソーチェーンとの間の位置関係が調整できる限りにおいて、目立て操作部の構成、あるいは目立て操作部と砥石の構成は任意である。また、目立て操作部は機械的なレバーによりなされる構成とされたが、電氣的なスイッチが設けられ、スイッチの操作により砥石が制御されて目立てが行われる構成であってもよい。この場合、検出手段は必要なく、制御部によりソーチェーンは最適に制御される。また、この場合であっても、目立て作業が適切に動作したこと

を作業者に報知する報知手段を設けると良い。

符号の説明

[0091] 1, 2, 3…チェーンソー、10…本体、11…カバー取り付け部、12…フロントハンドル、13…リアハンドル、14…スロットルレバー（回転速度調整手段）、15, 115, 225…目立て操作用レバー（目立て操作部）、15A, 115A, 225A…回動軸、15B…レバー上部、15C…スイッチ操作部、21…駆動歯車、22…駆動軸、30…ガイドバー、31…ソーチェーン、40…砥石（目立て用部材）、41…マイクロスイッチ（第1のマイクロスイッチ（スイッチ）：検出手段）、42…マイクロスイッチ（第2のマイクロスイッチ（スイッチ）：検出手段）、43…圧力センサ（検出手段）、44…ロータリースwitch（検出手段）、50…エンジン、51…クランク軸（動力軸）、52…シリンダ、53…ピストン、54…コンロッド、55…気化器、56…マグネットホイール、57…クランクケース、58…点火ユニット、59…点火プラグ、60…高圧コード、61…エンジン停止スイッチ、62, 63…配線、70…モータ、70A…ロータ（回転子：回転軸）、71…バッテリー、72…インバータ、73…位置センサ、74…回転子位置検出回路、75…モータ回転数検出回路（回転速度認識手段）、76…制御信号出力回路、77…演算部（制御手段）、78…電流検出用抵抗、79…モータ電流検出回路、80…トリガスイッチ（回転速度調整手段）、81…スイッチ操作検出回路、82…目立て操作検出回路（検出手段）、83…報知手段、84…異常表示手段、85…タイマー、226…目立て操作用レバー上部、227…目立て操作用レバー下部、300…ロックレバー、300A…砥石係止部、300B…アーム、301…ピン、310…飛散防御カバー装着部、311A, 311B…飛散防御カバー、312…リブ、313…マイクロスイッチ（第3のマイクロスイッチ（スイッチ）：検出手段）、551…スロットル軸、581…二次コイル（回転速度認識手段）、582…制御部（制御手段）

請求の範囲

- [請求項1] 本体に設けられた動力源において回転する動力軸と、前記動力軸によって駆動されるソーチェーンと、を具備するチェーンソーであって、前記ソーチェーンと当接することによって前記ソーチェーンの目立てを行う目立て用部材と、目立て作業にあると判断した場合に、目立て作業にないと判断した場合と異なる制御を行う制御手段と、を有することを特徴とするチェーンソー。
- [請求項2] 前記目立て用部材の位置が前記ソーチェーンから離間した側となる第1の状態と、前記目立て用部材の位置が前記ソーチェーンと近接する側となる第2の状態と、が設定され、前記目立て用部材が前記第1の状態から前記第2の状態へ遷移したこと、あるいは前記第1の状態から前記第2の状態への遷移が許容されない状態から許容される状態となったこと、を検出する検出手段を具備し、前記制御手段は、前記検出手段により前記検出が行われた場合に、前記目立て作業にあると判断することを特徴とする請求項1に記載のチェーンソー。
- [請求項3] 前記制御手段は、前記検出手段と接続され、前記検出手段の検出結果に基づいて前記動力軸の回転を制御することを特徴とする請求項2に記載のチェーンソー。
- [請求項4] 作業による操作に応じて前記動力軸の回転速度を制御する回転速度調整手段を具備し、前記制御手段は、前記目立て用部材が前記第1の状態から前記第2の状態へ遷移したこと、あるいは前記目立て用部材の前記第1の状態から前記第2の状態への遷移が許容されない状態から許容される状態となったことを前記検出手段が検出した際に、前記動力軸の回転速度を前記回転速度調整手段の操作に関わらず低下させる制御を行うことを特徴とする請求項3に記載のチェーンソー。
- [請求項5] 前記動力軸の回転速度を認識する回転速度認識手段を具備し、前記制御手段は、前記目立て用部材が前記第1の状態から前記第2の状態へ遷移したこと、あるいは前記目立て用部材の前記第1の状態から前記

第2の状態への遷移が許容されない状態から許容される状態となったことを前記検出手段が検出した際に、前記回転速度認識手段によって認識された前記回転速度をフィードバックして前記動力軸の回転速度を予め設定された範囲内に低下させることを特徴とする請求項4に記載のチェーンソー。

[請求項6] 前記制御手段は、前記目立て用部材が前記第1の状態から前記第2の状態に遷移したと前記検出手段が認識してから予め定められた時間を経過すると、前記ソーチェーンの駆動を停止させることを特徴とする請求項3から5までのいずれか1項に記載のチェーンソー。

[請求項7] 前記制御手段は、前記検出手段により前記目立て用部材が前記第2の状態にあることが検出され、かつ前記ソーチェーンが駆動されていない場合に、前記ソーチェーンの駆動を制限することを特徴とする請求項3から請求項6までのいずれか一項に記載のチェーンソー。

[請求項8] 前記目立て用部材において、前記第2の状態よりも前記目立て用部材の位置が更に前記ソーチェーンと近接する側となり、かつ前記検出手段によって認識される第3の状態が設定され、前記制御手段は、前記目立て用部材が前記第3の状態にあると前記検出手段が認識した際に、前記ソーチェーンの駆動を停止させることを特徴とする請求項3から請求項7までのいずれか1項に記載のチェーンソー。

[請求項9] 前記ソーチェーンを駆動する駆動軸の回転を制動するブレーキを具備し、前記制御手段は、前記目立て用部材が前記第1の状態から前記第2の状態へ遷移したこと、あるいは前記目立て用部材の前記第1の状態から前記第2の状態への遷移が許容されない状態から許容される状態となったことを前記検出手段が検出した際に、前記ブレーキを用いて前記駆動軸の回転を制動することを特徴とする請求項3から請求項8までのいずれか1項に記載のチェーンソー。

[請求項10] 前記目立て用部材が前記第2の状態にあること、あるいは前記第1の状態から前記第2の状態への遷移が許容される状態にあることを作業

者に対して報知する報知手段が前記制御手段に接続されたことを特徴とする請求項 2 から請求項 9 までのいずれか 1 項に記載のチェーンソー。

[請求項11] 前記ソーチェーンの駆動を停止させる、又は制限する制御が行われた際に前記作業者に対して警告を発する異常表示手段が前記制御手段に接続されたことを特徴とする請求項 10 に記載のチェーンソー。

[請求項12] 前記検出手段は、前記目立て用部材の位置を検出することを特徴とする請求項 2 から請求項 11 までのいずれか 1 項に記載のチェーンソー。

[請求項13] 前記検出手段は、前記目立て用部材と前記ソーチェーンの接触状態を検知することを特徴とする請求項 2 から請求項 11 までのいずれか 1 項に記載のチェーンソー。

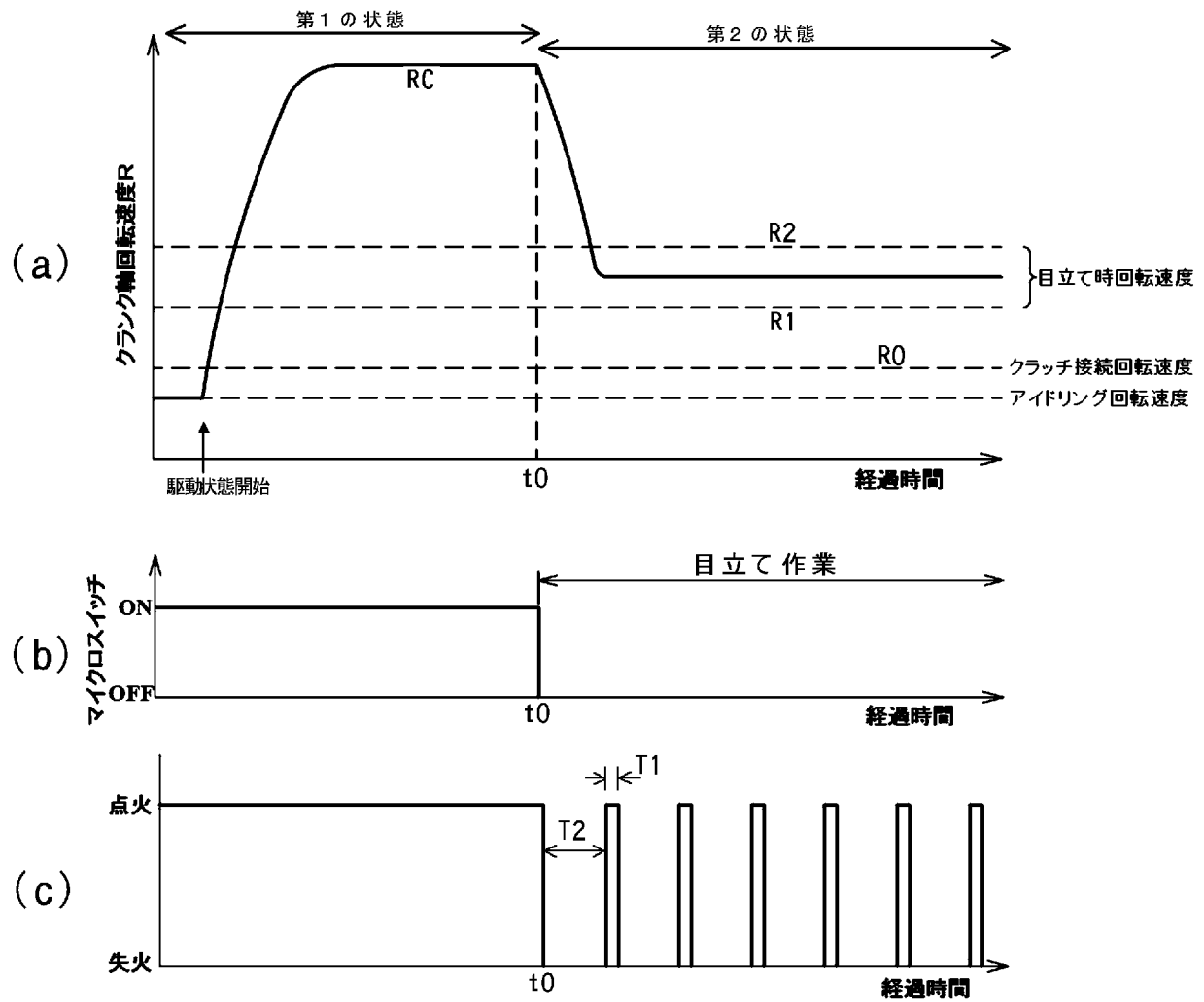
[請求項14] 前記目立て用部材の前記第 1 の状態から前記第 2 の状態への遷移を許容しない状態と当該遷移を許容する状態とが設定されるロックレバーを具備し、前記検出手段は、前記ロックレバーの状態を検出することを特徴とする請求項 2 から請求項 11 までのいずれか 1 項に記載のチェーンソー。

[請求項15] 前記目立て用部材は、前記第 1 の状態となる側に付勢されたことを特徴とする請求項 2 から請求項 14 までのいずれか 1 項に記載のチェーンソー。

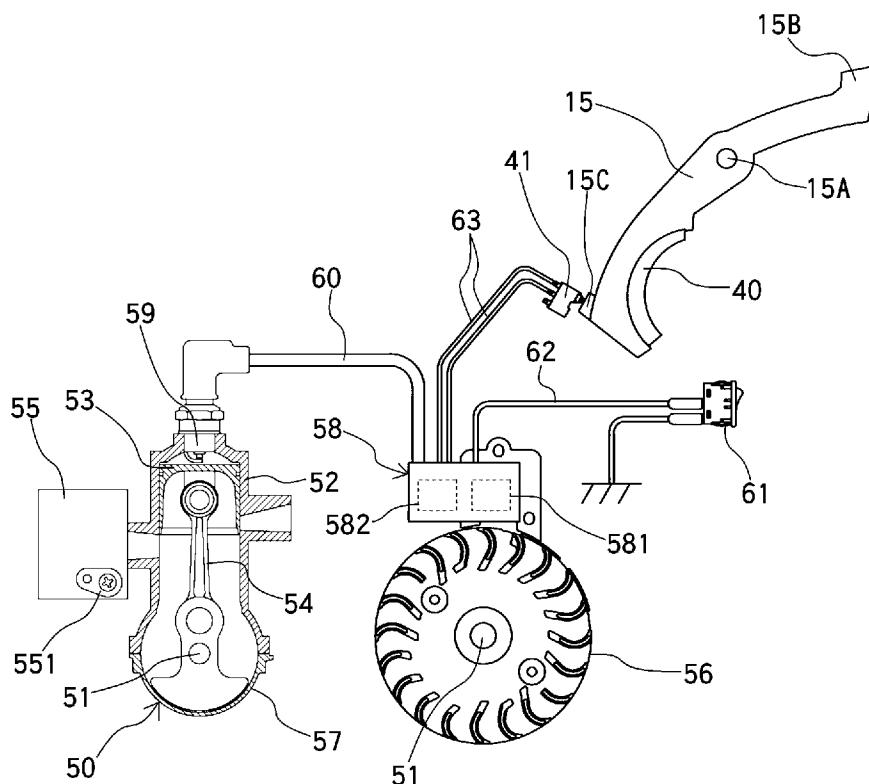
[請求項16] 前記動力源はエンジン、前記動力軸は前記エンジンのクランク軸であることを特徴とする請求項 1 から請求項 15 までのいずれか 1 項に記載のチェーンソー。

[請求項17] 前記動力源はモータ、前記動力軸は前記モータの回転軸であることを特徴とする請求項 1 から請求項 15 までのいずれか 1 項に記載のチェーンソー。

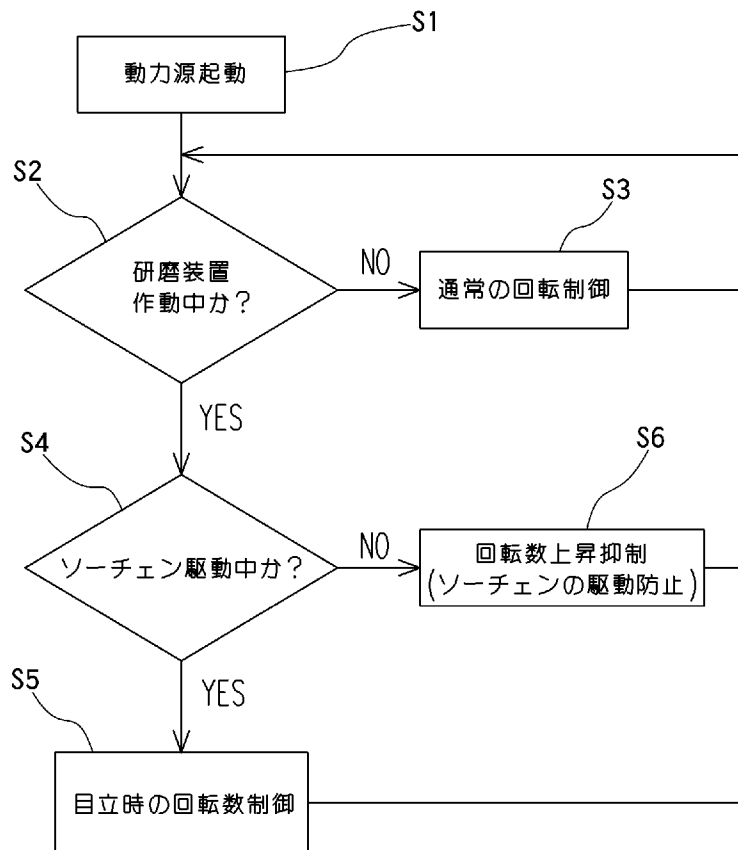
[図3]



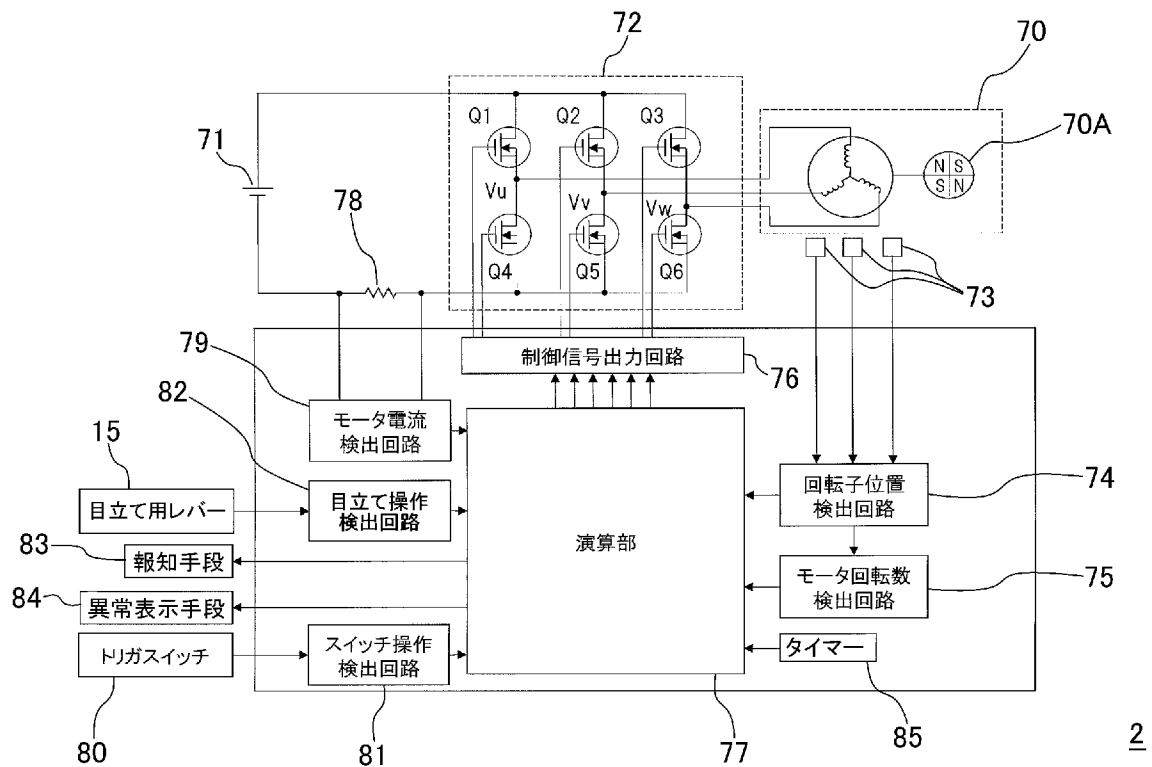
[図4]



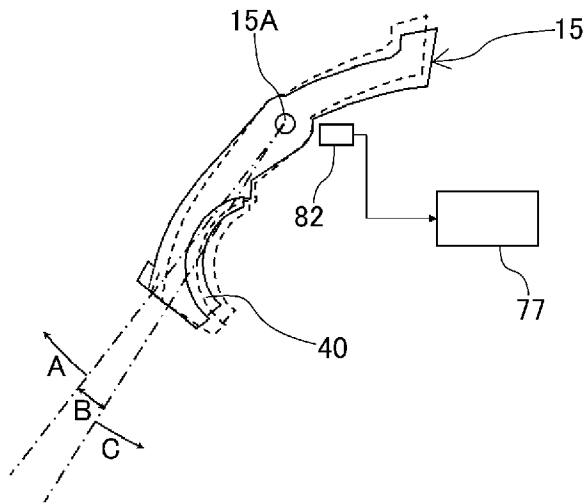
[図5]



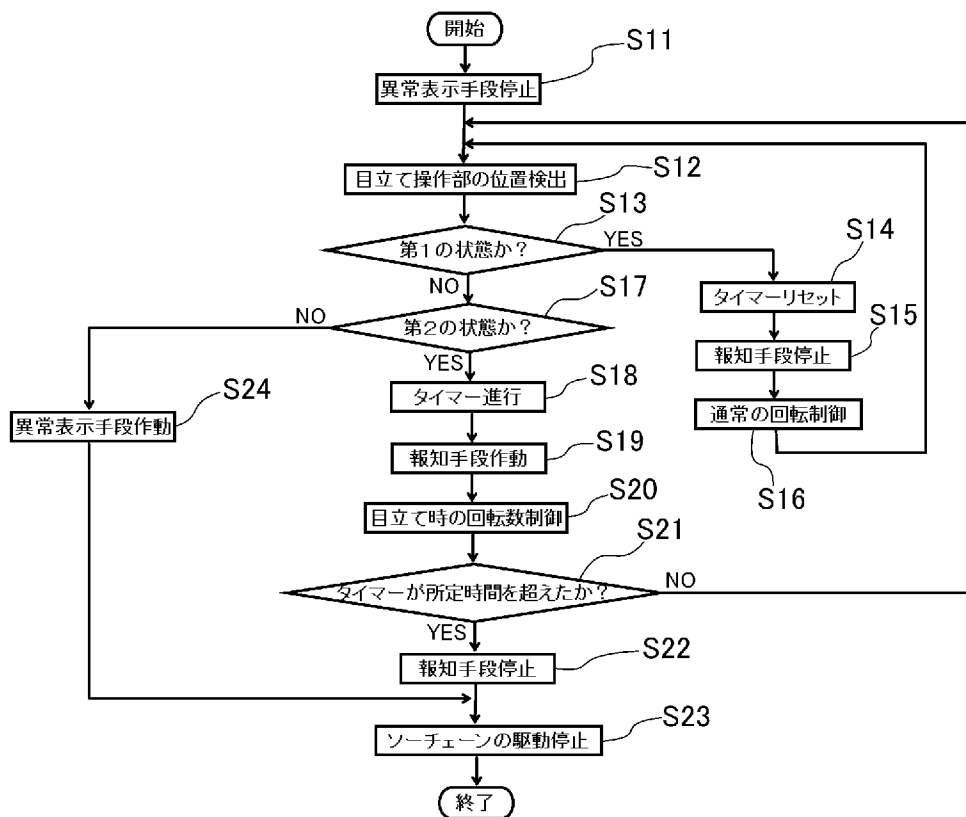
[図6]



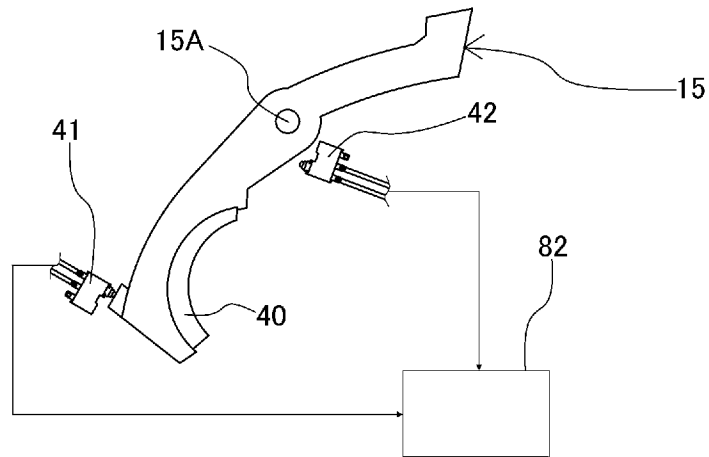
[図7]



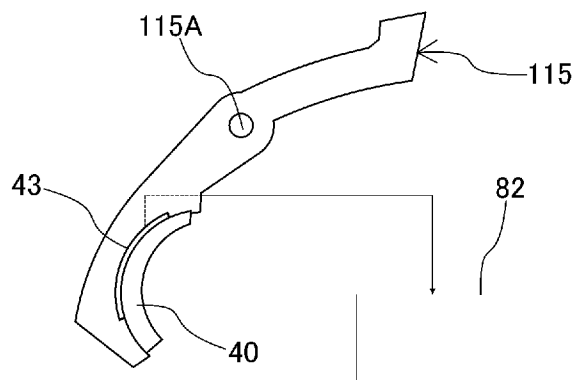
[図8]



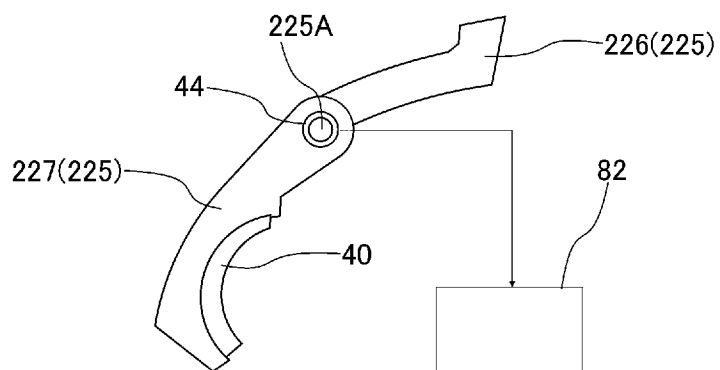
[図9]



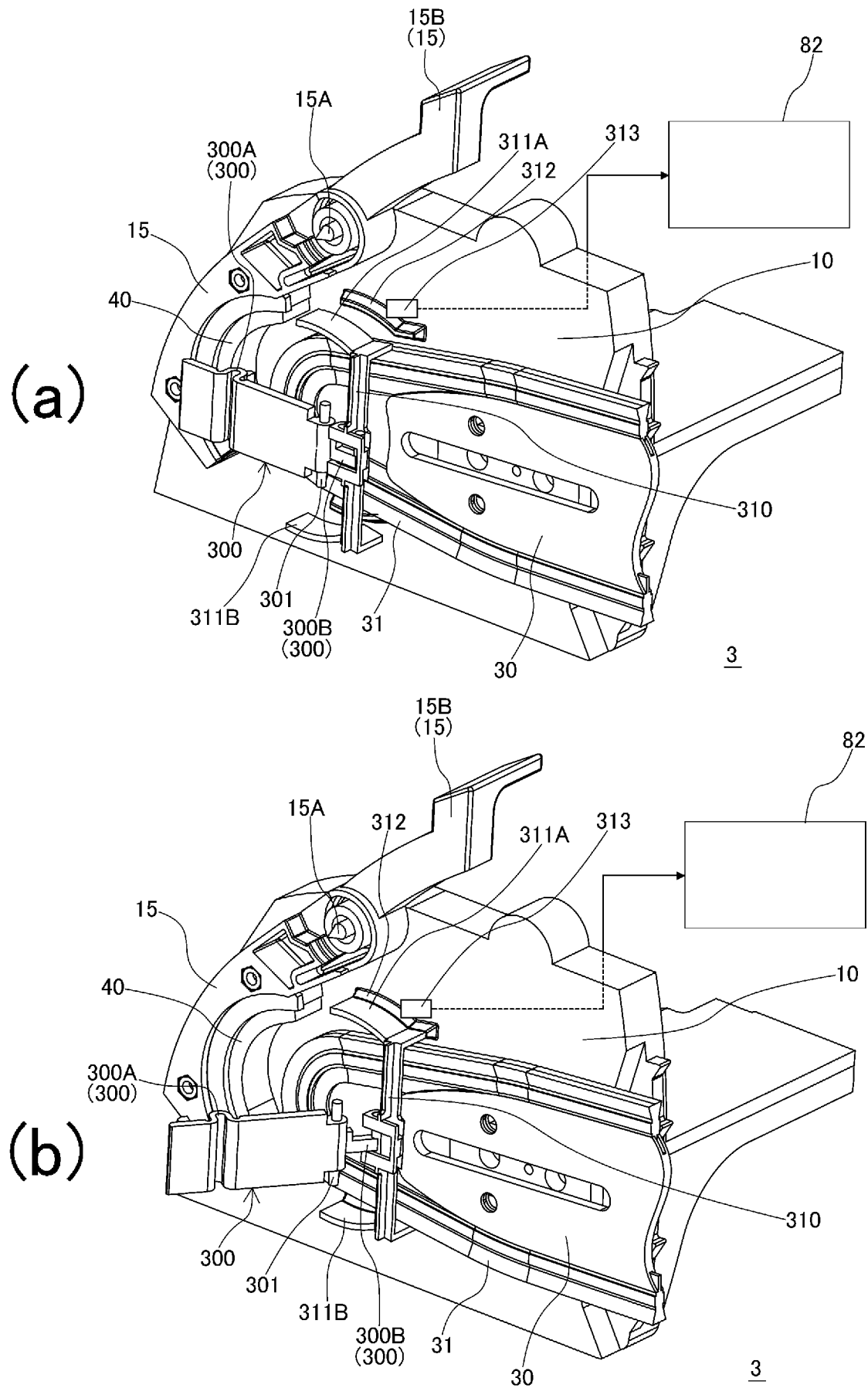
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/062113

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B27B17/00(2006.01)i, B23D57/02(2006.01)i, B23D63/16(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)

B27B17/00, B23D57/02, B23D63/16

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Microfilm of the specification and drawings	1, 16
Y	annexed to the request of Japanese Utility	17
A	Model Application No. 103139/1984 (Laid-open No. 020301/1986) (Shingu Shoko, Ltd.), 05 February 1986 (05.02.1986), specification, page 3, line 4 to page 5, line 7; fig. 1 to 2 (Family: none)	2-15
Y	JP 05-237836 A (Mitsubishi Materials Corp.), 17 September 1993 (17.09.1993), paragraph [0020]; fig. 1 to 2 (Family: none)	17



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

06 May 2016 (06.05.16)

Date of mailing of the international search report

17 May 2016 (17.05.16)

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/JP2016/062113

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 2011-527647 A (Blount Inc.), 04 November 2011 (04.11.2011), fig. 8 & US 2010/0005666 A1 fig. 8 & US 2011/0030223 A1 & US 2012/0222313 A1 & US 2014/0283665 A1 & WO 2010/005815 A2 & EP 2234748 A & CA 2693284 A & CN 101952072 A & AU 2009268849 A & RU 2011104237 A & NZ 590287 A & AU 2015202002 A	1-17
A	JP 2008-006525 A (Kabushiki Kaisha SK), 17 January 2008 (17.01.2008), fig. 14 to 15 (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B27B17/00(2006.01)i, B23D57/02(2006.01)i, B23D63/16(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 (I P C))

Int.Cl. B27B17/00, B23D57/02, B23D63/16

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)

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 A	日本国実用新案登録出願59-103139号(日本国実用新案登録出願公開61-020301号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(株式会社新宮商行)1986.02.05, 明細書3ページ4行-5ページ7行, 第1-2図(ファミリーなし)	1, 16 17 2-15
Y	JP 05-237836 A (三菱マテリアル株式会社) 1993.09.17, 段落[0020], 図1-2(ファミリーなし)	17
A	JP 2011-527647 A (ブラウント・インコーポレーテッド) 2011.11.04,	1-17

☒ 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

06.05.2016

国際調査報告の発送日

17.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / 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)

矢澤 周一郎

3 P

3 6 2 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

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	図 8 & US 2010/0005666 A1, 図 8 & US 2011/0030223 A1 & US 2012/0222313 A1 & US 2014/0283665 A1 & WO 2010/005815 A2 & EP 2234748 A & CA 2693284 A & CN 101952072 A & AU 2009268849 A & RU 2011104237 A & NZ 590287 A & AU 2015202002 A JP 2008-006525 A (株式会社エスケー) 2008.01.17, 図 1 4 - 1 5 (ファミリーなし)	1-17