

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5073380号

(P5073380)

(45) 発行日 平成24年11月14日(2012.11.14)

(24) 登録日 平成24年8月31日(2012.8.31)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 5 C 7/00 (2006.01)

B 2 5 C 7/00 A

B 2 5 C 1/06 (2006.01)

B 2 5 C 1/06

請求項の数 5 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2007-170213 (P2007-170213)
(22) 出願日 平成19年6月28日(2007.6.28)
(65) 公開番号 特開2009-6446 (P2009-6446A)
(43) 公開日 平成21年1月15日(2009.1.15)
審査請求日 平成21年12月17日(2009.12.17)

(73) 特許権者 000137292
株式会社マキタ
愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
(74) 代理人 110000394
特許業務法人岡田国際特許事務所
(72) 発明者 須田 秀和
愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株
式会社マキタ内

審査官 橋本 卓行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動打ち込み工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

打ち込み具を打撃するドライバを取り付けたドライバ支持台と、電動モータを駆動源として回転する駆動ホイールを備え、該駆動ホイールの回転運動を前記ドライバ支持台の直線運動に変換して前記ドライバを打撃方向に移動させることにより前記打ち込み具の打ち込み動作がなされる電動打ち込み工具であって、

前記打ち込み具が打ち込まれる打ち込み材に押し付けて上動させるコンタクトトリップと、使用者が引き操作するトリガと、該トリガの引き操作を規制するロック機構を備え、前記コンタクトトリップを上動させる第1の操作と、前記トリガを引き操作する第2の操作と、前記ロック機構を解除する第3の操作がなされると前記打ち込み動作がなされ、

前記第1の操作と前記第2の操作と前記第3の操作の操作順序に基づいて前記打ち込み動作の動作モードを切り換える構成とした電動打ち込み工具。

【請求項2】

請求項1記載の電動打ち込み工具であって、前記操作順序について、一旦リセットされた操作については順序を繰り下げた操作順序に基づいて前記動作モードを切り換える構成とした電動打ち込み工具。

【請求項3】

請求項1記載の電動打ち込み工具であって、前記操作順序について、少なくとも前記第1の操作と前記第2の操作をリセットした初期状態からの操作順序に基づいて前記動作モードを切り換える構成とした電動打ち込み工具。

10

20

【請求項 4】

請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載した電動打ち込み工具であって、切り換え可能な動作モードとして、少なくとも前記第 1 の操作と前記第 2 の操作が一旦リセットされた後に打ち込み動作可能となる単発モードと、前記第 1 若しくは前記第 2 の操作の一方の操作の繰り返しにより連続的に打ち込み動作がなされる連射モードと、打ち込み動作がなされない非動作モードが設定された電動打ち込み工具。

【請求項 5】

請求項 1 記載の電動打ち込み工具であって、前記第 3 の操作の前に前記第 2 の操作がなされる操作順序については打ち込み動作がなされないエラーモードとして設定された打ち込み工具。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、電動モータを駆動源として釘等の打ち込み具を打ち込み材に打ち込むための打ち込み工具に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、釘打ち機は一般には圧縮エアを駆動源とするもので、圧縮エアによりピストンを往復動させて大きな打撃力を得ることができる。これに対して、電動モータを駆動源として打ち込み用のドライバ（打撃棒）を往復動させて釘等の打ち込み具を打撃するものが提供されている。駆動源としての電動モータを直流電源（バッテリー）で駆動させることにより、エア式の場合のエアホースの接続及びコンプレッサ等の設備が不要になるため、当該打ち込み具の使い勝手及び取り扱い性を向上させることができる。

20

この電動式の打ち込み工具は、電動モータを駆動源として駆動ホイールを回転させ、この駆動ホイールの周面に、上記ドライバを支持したドライバ支持台を強く押し付けてドライバの打ち込み方向の直線運動（打撃動作）を得る基本的構成を備えている。

係る電動式の打ち込み工具に関する技術として従来例えば下記の特許文献に記載されたものが公知になっている。この特許文献に記載された技術は、被打ち込み材にコンタクトトリップを押し付け操作してこれを相対的に上動させる第 1 の操作、若しくはトリガ形式のスイッチレバー（トリガ）を指先で引き操作する第 2 の操作の一方がなされた時点で電動モータを起動させて予め駆動ホイールを待機回転させ、その後他方の操作がなされた時点でドライバ支持台を駆動ホイールに押し付けて打ち込み動作を行う構成としたもので、係る技術によれば、第 1 若しくは第 2 の操作の一方で予め電動モータを起動して駆動ホイールを待機回転させておくことにより、他方の操作がなされた時点で素早い打ち込み動作を実現することができる。

30

【特許文献 1】米国特許第 7 1 3 7 5 4 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記従来技術によれば、第 1 の操作によりコンタクトトリップを上動させた状態では第 2 操作によりトリガを引き操作すると打ち込み動作がなされ、また第 1 操作を行う前に第 2 操作をすれば電動モータが起動して駆動ホイールが待機回転を始める構成であることから、当該打ち込み工具の誤作動を防止する観点から打ち込み動作開始の条件として第 3 の操作を含めることがより望ましい。

40

また、従来よりこの種の打ち込み工具においては、第 1 の操作と第 2 の操作を行うと 1 回の打ち込み動作がなされ、2 回目以降の打ち込み動作を行う場合に、例えばトリガを引き操作した状態（第 2 の操作）のままコンタクトトリップを一旦オフ操作して再度オン操作（第 1 の操作）すると連続的に打ち込み動作がなされる連射モードと、1 回の打ち込み動作のたびに第 1 の操作と第 2 の操作の双方を一旦オフ操作して初期状態にリセットしないと 2 回目の打ち込み動作を行うことができない単発モードが採用されている。従来、こ

50

の動作モードを切り換えるために特別の切り換えレバーを備えたものが提供されていたが、その切り換え操作が面倒であったため迅速なモード切り換えを行うことができなかった。

そこで、本発明は、従来の第1及び第2の操作に加えて第3の操作を行うことにより始めて打ち込み動作がなされるようにすることで、当該打ち込み工具の誤作動をより確実に防止できるようにするとともに、動作モードの切り換えを従来のような面倒なレバー操作を行うことなく実現できる打ち込み機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】

【0004】

上記の課題は、以下の各発明によって解決される。

第1の発明は、打ち込み具を打撃するドライバを取り付けたドライバ支持台と、電動モータを駆動源として回転する駆動ホイールを備え、駆動ホイールの回転運動をドライバ支持台の直線運動に変換してドライバを打撃方向に移動させることにより打ち込み具の打ち込み動作がなされる電動打ち込み工具であって、打ち込み具が打ち込まれる打ち込み材に押し付けて上動させるコンタクトトリップと、使用者が引き操作するトリガと、トリガの引き操作を規制するロック機構を備え、コンタクトトリップを上動させる第1の操作と、トリガを引き操作する第2の操作と、ロック機構を解除する第3の操作がなされると打ち込み動作がなされ、第1の操作と第3の操作の操作順序に基づいて打ち込み動作の動作モードを切り換える構成とした電動打ち込み工具である。

第1の発明によれば、トリガを引き操作するには、ロック機構を解除操作（第3の操作）をする必要がある。また、第1の操作前に第2の操作を行う場合にも、予め第3の操作によりロック機構を解除しておく必要がある。

このことから、トリガの引き操作（第2の操作）を行うためには予めロック機構を解除（第3の操作）する必要がある、これによりトリガの誤操作を防止して当該打ち込み工具の不用意な作動を確実に防止することができる。

また、第1の発明によれば、従来のように切り換えレバーの操作ではなく、コンタクトトリップの操作とロック機構のアンロック操作の二つの操作の操作順序に基づいて動作モードが切り換えられることから、トリガの不用意な操作を防止しつつ、当該ロック機構を有効に活用して動作モードの切り換えを行うことができる。係る構成によれば、例えば先ず最初にコンタクトトリップを操作し、次にロック機構をアンロック操作し、その後トリガを引き操作すると単発モードで打ち込みがなされ、最初にロック機構をアンロック操作し、次にコンタクトトリップを操作し、その後トリガを引き操作すると連射モードで打ち込みがなされる構成とすることができる。

ここで、従来の切り換えレバーを廃止するにあたってコンタクトトリップとトリガの操作順序に基づいて動作モードを切り換える構成とすることもできるが、第1の発明によれば、トリガの誤操作を防止するためのロック機構を新設し、このロック機構のアンロック操作とコンタクトトリップとの操作順序に基づいて動作モードを切り換える構成とすることにより、トリガの誤操作防止と動作モードの切り換え操作性の向上とを両立させることができる。

第2の発明は、第1の発明において、第1の操作と第3の操作に第2の操作を加えた三つの操作の操作順序に基づいて動作モードを切り換える構成とした電動打ち込み工具である。

第2の発明によれば、コンタクトトリップとトリガとロック機構の三つの操作の操作順序に基づいて動作モードが切り換えられるので、この場合もトリガの誤操作を防止しつつ当該ロック機構を有効に活用して動作モードの切り換えを行う構成とすることができる。

第3の発明は、第1又は第2の発明において、操作順序について、一旦リセットされた操作については順序を繰り下げた操作順序に基づいて動作モードを切り換える構成とした電動打ち込み工具である。

第3の発明によれば、コンタクトトリップとトリガとロック機構の全ての操作を一旦リセットしなくとも、いずれかの操作をした状態のままでその他の操作順序を変更すること

10

20

30

40

50

により動作モードを切り換えることができる。

第4の発明は、第1又は第2の発明において、操作順序について、少なくとも第1の操作と第2の操作をリセットした初期状態からの操作順序に基づいて動作モードを切り換える構成とした電動打ち込み工具である。

第4の発明によれば、少なくともコンタクトトリップのオン操作とロック機構の解除操作を一旦リセットして初期状態に戻さない限り使用中の動作モードが維持されることから、作業中における不用意な動作モードの切り換わりを防止することができる。この場合、第1及び第3の2操作をリセットし、若しくは第1～第3全ての操作をリセットして初期状態に戻せば、その後の操作順序により改めて動作モードを設定することができる。

第5の発明は、第1～第4の何れか一つの発明において、切り換え可能な動作モードとして、少なくとも第1の操作と第2の操作が一旦リセットされた後に打ち込み動作可能となる単発モードと、第1若しくは第2の操作の一方の操作の繰り返しにより連続的に打ち込み動作がなされる連射モードと、打ち込み動作がなされない非動作モードが設定された電動打ち込み工具である。

第5の発明によれば、従来より、一般的に用いられている連射モードと単発モードの動作切り換えを行うことができる。

第6の発明は、第1の発明において、第3の操作の前に第2の操作がなされる操作順序については打ち込み動作がなされないエラーモードとして設定された打ち込み工具である。

第6の発明によれば、不正な操作がエラーモードとして制御されることにより不用意な打ち込み動作が防止される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0005】

次に、本発明の実施形態を図1～図17に基づいて説明する。図1及び図2は、本実施形態の打ち込み工具1を示している。この打ち込み工具1は、本体部2とハンドル部3とマガジン5を備えている。

本体部2は、概ね円筒形状の樹脂製かつ二つ割り構造の本体ハウジング7の内部に、電動モータ11を駆動源とする打ち込み機構10を内装した構成を備えている。この打ち込み機構10によって、1本の釘nが打撃されて打ち込み材Wに打ち込まれる。この打ち込み機構10の詳細については後述する。

ハンドル部3は本体部2の側部から側方へ突き出す状態に一体に設けられている。このハンドル部3は本体ハウジング7の側部に一体に形成された二つ割り構造を備えている。このハンドル部3の基部にトリガ4（トリガ形式のスイッチレバー）とロックレバー30が配置されている。このハンドル部3の先端に充電式のバッテリーパック6が装着されている。このバッテリーパック6を電源として電動モータ11が起動する。

また、本体部2の先端とハンドル部3の先端間には、多数の打ち込み具（本例では釘n～nを例示する）が装填されたマガジン5が掛け渡した状態に装備されている。例示したマガジン5には、いわゆる仕上げ用の釘であって比較的細い多数の釘n～nが並列に装填される。このマガジン5には、本体部2の打ち込み動作に連動して送り方向（図1では左方）に移動するプッシュプレート5aを備えている。このプッシュプレート5aによって本体部2の打ち込み位置に釘nが1本ずつ供給される。

図1は、本体部2の先端部を打ち込み材Wに向けた状態を示している。このため、図1において下向き方向が釘nの打ち込み方向となる。以下の説明では、特に断らない限り、打ち込み方向に沿った方向を上下方向とする。

【0006】

この打ち込み機構10の駆動源である電動モータ11は本体ハウジング7の後部（図1において上部）に内蔵されている。この電動モータ11の出力軸には駆動プーリ12が取り付けられている。この駆動プーリ12に対応して、本体ハウジング7の長手方向（機長方向、図1において上下方向）ほぼ中央に従動プーリ13が配置されている。図3に示す

ようにこの従動プーリ 13 は、軸受け 14 a, 14 b を介して本体ハウジング 7 に回転可能に支持された駆動軸 14 の端部に取り付けられている。この駆動軸 14 には従動プーリ 13 の他、駆動ホイール 15 が取り付けられている。駆動ホイール 15 と従動プーリ 13 は、駆動軸 14 を介して同軸かつ一体で回転する。

駆動プーリ 12 と従動プーリ 13 との間には、駆動ベルト 16 が掛け渡されている。電動モータ 11 の起動により駆動プーリ 12 が回転するこの駆動ベルト 16 を介して従動プーリ 13 が回転し、従って駆動軸 14 を介して駆動ホイール 15 が一体で回転する。

本例の場合、駆動ホイール 15 は、内輪 15 a と外輪 15 b からなる二重構造を有している。内輪 15 a の外周側に外輪 15 b ががたつきのない状態で同心に装着されている。外輪 15 b は内輪 15 a に対して回転方向に相対変位可能に装着されている。しかしながら、内輪 15 a と外輪 15 b との間には、回転力伝達部材が挟み込まれており、内輪 15 a から外輪 15 b に電動モータ 11 の回転力が伝達されるようになっている。回転力伝達部材としては、アルミナ粉やセラミックス粉等の微細かつ硬質の顆粒状物質が用いられている。このような二重構造の駆動ホイール 15 によれば、打ち込み動作開始時等の過大な回転力が両輪 15 a, 15 b の滑り（相対回転）によって吸収されることにより当該打ち込み工具 1 の耐久性が高められている。一方、適正な回転力については回転力伝達部材を介して内輪 15 a から外輪 15 b に確実に伝達される。

外輪 15 b の幅方向両端部からはフランジ部 15 c, 15 d が張り出し形成されている。この両フランジ部 15 c, 15 d 間において、当該外輪 15 b の外周面には、摩擦係数の高いゴムリング 17 が全周にわたって貼り付けられている。

【0007】

次に、図 1 に示すように本体ハウジング 7 のほぼ中央には、図示省略したスライド支持機構を介してドライバ支持台 20 が打ち込み方向に沿って移動可能に設けられている。このドライバ支持台 20 の先端（図 1 において下面）には、ドライバ 21 が取り付けられている。このドライバ 21 は先方（図 1 において下方）へ向けて長く延びている。

ドライバ支持台 20 は、上記駆動ホイール 15 に対して接線方向に沿って移動可能に配置されており、その側面部（図 1 において右側面部）は駆動ホイール 15 の両フランジ部 15 c, 15 d 間に位置している。また、このドライバ支持台 20 は後述する押圧機構 40 によって、駆動ホイール 15 の外周面に押圧された状態と僅かに離れた状態に移動する。図 3 は、駆動ホイール 15 の外周面であってゴムリング 17 に対してドライバ支持台 20 が離間した状態（駆動ホイール 15 の待機運転状態）を示している。ドライバ支持台 20 が駆動ホイール 15 から離間した待機運転状態（図 3 に示す状態）では、当該駆動ホイール 15 が空転して打ち込み動作はなされない。これに対して押圧機構 40 によってドライバ支持台 20 が駆動ホイール 15 の周面（ゴムリング 17）に強い力で押し付けられると、当該駆動ホイール 15 の回転動力がドライバ支持台 20 に対して打ち込み方向（図 1 において下向き）の直線運動に変換されて伝達され、これによりドライバ 21 による釘 n の打撃及び打ち込み動作がなされる。

ドライバ 21 はドライバ支持台 20 から下方へ延びて、その先端部は本体ハウジング 7 の先端に設けたドライバガイド 25 の打ち込み孔 25 a 内に至っている。

このドライバガイド 25 にはマガジン 5 の供給側先端部が連結されている。マガジン 5 に装填された釘 n ~ n がプッシュプレート 5 a によって押されており、打ち込み孔 25 a 内の釘 n が打ち出されてドライバ 21 が上方へ退避すると、打ち込み孔 25 a 内に次に打ち込まれる釘 n が供給される。

【0008】

次に、押圧機構 40 は、電磁アクチュエータ 42 を駆動源として備えている。この電磁アクチュエータ 42 は、本体ハウジング 7 内の前部に配置されている。この電磁アクチュエータ 42 の出力軸 42 a は円錐形の圧縮ばね 42 b によって突き出し側に付勢されている。電磁アクチュエータ 42 に通電されると、出力軸 42 a が圧縮ばね 42 b に抗して引き込み側に移動する。通電が遮断されると、出力軸 42 a は圧縮ばね 42 b によって突き出し側に戻される。アクチュエータ 42 への通電は、後述するトリガ 4 若しくはコンタク

トトリップ 26 の操作に基づいて制御装置 C によりなされる。

この電磁アクチュエータ 42 の出力軸 42 a の先端には、ブラケット 43 を介して作動アーム 44 の一端側が相対回転可能に連結されている。このブラケット 43 には出力軸 42 a の伸縮方向に対して直交する方向に長い連結孔 43 b が形成されている。この連結孔 43 b に挿通された連結軸 43 a を介して当該ブラケット 43 に作動アーム 44 の一端側が連結されている。このため、作動アーム 44 の一端側は、連結軸 43 a を介して回転可能かつ回転中心となる連結軸 43 a が連結孔 43 b 内で移動可能な範囲でその回転中心を変位可能な状態でブラケット 43 に連結されている。

作動アーム 44 は、L 字形に屈曲して後方（図 1 において上方）へ延びている。この作動アーム 44 の他端側には、第 1 移動支軸 45 を介して規制アーム 46 の一端側が回転可能に連結されている。この規制アーム 46 は、本体ハウジング 7 に固定支軸 47 を介して回転可能に支持されている。また、作動アーム 44 の他端側は、第 2 移動支軸 48 を介して押圧アーム 50 に回転可能に連結されている。押圧アーム 50 は固定支軸 49 を介して本体ハウジング 7 に回転可能に支持されている。この押圧アーム 50 の回動先端側（図 1 において上端側）に支軸 41 a を介して二つの押圧ローラ 41、41 が回転自在に支持されている。

【0009】

このように構成された押圧機構 40 によれば、図 1 及び図 3 に示す待機状態では、電磁アクチュエータ 42 への通電が遮断されており、従って出力軸 42 a は圧縮ばね 42 b によって突き出し側に戻されている。この待機状態では、作動アーム 44 の基端側（連結軸 43 a 側）が図 1 において左斜め下方へ変位しているため、規制アーム 46 が固定支軸 47 を中心にして反時計回り方向へ傾動しており、これにより押圧アーム 50 が固定支軸 49 を中心にして反時計回り方向に傾動し、その結果押圧ローラ 41、41 がドライバ支持台 20 の背面（図 1 において左側面）から離間若しくはドライバ支持台 20 を駆動ホイール 15 側へ押圧しない状態となっている。このため、図 3 に示すようにこの状態ではドライバ支持台 20 は駆動ホイール 15 のゴムリング 17 に当接しない状態となっている。

これに対して図示は省略したが、電磁アクチュエータ 42 に通電されると、その出力軸 42 a が圧縮ばね 42 b に抗して引き込み側に作動する。すると、作動アーム 44 の基端側が右斜め上方へ変位するため、規制アーム 46 が固定支軸 47 を中心にして時計回り方向に傾動し、これにより押圧アーム 50 が固定支軸 49 を中心にして時計回り方向に傾動して押圧ローラ 41、41 がドライバ支持台 20 の背面に押圧された状態となる。押圧ローラ 41、41 が背面に押圧されると、ドライバ支持台 20 の伝達部 20 a が駆動ホイール 15 のゴムリング 17 に強い力で押し付けられる。

しかも、この状態では規制アーム 46 の固定支軸 47 と、作動アーム 44 との連結点である第 1 移動支軸 45 と、作動アーム 44 の押圧アーム 50 との連結点である第 2 移動支軸 48 が一直線上に位置する状態（トグル機構）となるよう各支軸の位置関係が設定されている。このため、押圧アーム 50 は、押圧ローラ 41、41 をドライバ支持台 20 の背面に押圧した状態にロックされ、これにより伝達部 20 a の駆動ホイール 15 に対する押圧状態が強固に維持されるようになっている。

【0010】

このように押圧機構 40 は、押圧ローラ 41、41 をドライバ支持台 20 の背面に押圧し、この押圧状態を固定支軸 47 と第 1 移動支軸 45 と第 2 移動支軸 48 により構成されるトグル機構によってロックし、これにより伝達部 20 a の駆動ホイール 15 に対する押圧状態を維持する機能を有している。この押圧機構 40 によってドライバ支持台 20 の伝達部 20 a が駆動ホイール 15 の外周に大きな力で押し付けられることにより、当該駆動ホイール 15 の回転駆動力がドライバ支持台 20 の打ち込み方向への直線運動に変換され、これが釘 n を打撃して打ち込み材 W に打ち込む打ち込み力として出力される。

この場合、ドライバ支持台 20 の移動開始当初の過大な駆動トルクは、駆動ホイール 15 の内輪 15 a に対して外輪 15 b が回転方向に滑ることにより吸収され、これによりドライバ支持台 20 の伝達部 20 a に対する駆動ホイール 15 の外輪 15 b（ゴムリング 1

10

20

30

40

50

7) の滑りが抑制され、ひいては伝達部 20a 及びゴムリング 17 の摩耗が回避される。

また、駆動ホイール 15 の外輪 15b は、回転動力伝達部材を介して内輪 15a の外周側にがたつきなく相対回転可能な状態で支持されている。このため、外輪 15b の内周面に対して内輪 15a の外周面がほぼ全面当たり状態で接触することから回転力伝達時の応力が分散され、これにより内輪 15a の外周面及び外輪 15b の内周面の摩耗が抑制される。

本体ハウジング 7 の後部（図 1 において上部）には、釘 n の打ち込みが完了して下動端に至ったドライバ支持台 20 及びドライバ 21 を上方へ戻すための戻しゴム 60 及びこれを巻き取るための巻き取りホイール 61 が設けられている。戻しゴム 60 の一端側はドライバ支持台 20 に結合され、他端側は巻き取りホイール 61 に結合されている。巻き取りホイール 61 は、巻き取り軸 62 を介して本体ハウジング 7 に回転可能に支持されている。また、巻き取りホイール 61 は内装したゼンマイばね（図示省略）によって巻き取り方向に付勢されている。巻き取りホイール 61 の近傍であって本体ハウジング 7 の後部には、ドライバ支持台 20 の上動端位置（後退端位置）を規制するためのストッパ 64 が配置されている。このストッパ 64 には弾性ゴム体を用いられており、ドライバ支持台 20 が上動端位置に至った際の衝撃を吸収する機能も有している。

【0011】

次に、ドライバガイド 25 には、当該打ち込み工具 1 の不用意な作動を防止するためのコンタクトトリップ 26 が設けられている。このコンタクトトリップ 26 は、ドライバガイド 25 に対して打ち込み方向に移動可能に支持されており、かつその下端部をドライバガイド 25 の先端から突き出す方向にばね付勢されている。図 2 に示すように本体ハウジング 7 の前部には、コンタクトトリップ 26 の上動動作を検知するためのトリップセンサ 35 が配置されている。トリップセンサ 35 には公知のリミットセンサ（マイクロスイッチ）が用いられており、検知バー 35a が傾動されるとオンオフ信号を出力する。

コンタクトトリップ 26 を打ち込み材 W に当接させた状態で打ち込み工具 1 を打ち込み材 W 側に押し付け操作すると、このコンタクトトリップ 26 がばね付勢力に抗して相対的に上動する。これが特許請求の範囲に記載した第 1 の操作に相当する。

ドライバガイド 25 の先端が打ち込み材 W に当接するまで打ち込み工具 1 を押し付け操作してコンタクトトリップ 26 が相対的に上動すると、このトリップセンサ 35 がオンする。トリップセンサ 35 のオン信号は本体ハウジング 7 内に設けた制御装置 C に出力される。この制御装置 C には、上記トリップセンサ 35 のオンオフ信号の他、トリガ 4 の操作、電磁アクチュエータ 42 等の動作信号等が入出力される。制御装置 C による各部の動作制御については後述する。

なお、ドライバガイド 25 は、本体部 2 の先端から突き出す状態に固定したガイドベース 25b と、このガイドベース 25b に対して開閉可能に支持された開閉蓋 25c を有している。ガイドベース 25b と開閉蓋 25c との間に打ち込み孔 25a が形成される。開閉蓋 25c はロック錠 25d をアンロック操作すると開放することができ、これにより打ち込み孔 25a に詰まった打ち込み具 n の除去等を行うことができる。

【0012】

次に、トリガ 4 の引き操作は、トリガセンサ 8 によって検知される。トリガ 4 の引き操作が特許請求の範囲に記載した第 2 の操作に相当する。トリガ 4 を引き操作するとこのトリガセンサ 8 がオンし、オン信号が制御装置 C に出力される。トリガセンサ 8 には公知のマイクロスイッチが用いられている。

トリガ 4 の引き操作によりトリガセンサ 8 がオンし、このオン信号が制御装置 C に入力され、かつ前記コンタクトトリップ 26 がオンしてトリップセンサ 35 のオン信号が制御装置に入力されると、電磁アクチュエータ 42 へ通電されて打ち込み動作がなされる。このため、コンタクトトリップ 26 のオン操作（第 1 の操作）とトリガ 4 の引き操作（第 2 の引き操作）の双方がなされた時点で打ち込み具 n の打ち込み動作がなされ、いずれか一方のみの操作では打ち込み動作はなされない。

トリガ 4 は、ロックレバー 30 により引き操作が規制されている。本実施形態に係る打

10

20

30

40

50

ち込み工具 1 はこのロックレバー 30 を備えている点に大きな特徴を有している。このロックレバー 30 及び後述するロックセンサ 36 等が特許請求の範囲に記載したロック機構を構成している。図 1 及び図 4 は、このロックレバー 30 がアンロック位置に操作されてトリガ 4 が引き操作された状態を示している。これに対して、図 8 は、ロックレバー 30 がロック位置に戻されてトリガ 4 の引き操作が禁止された状態を示している。このロックレバー 30 のアンロック操作が特許請求の範囲に記載した第 3 の操作に相当する。

図 5 及び図 6 には、このロックレバー 30 が単独で示されている。このロックレバー 30 は指当て部 30 a と、機能部 30 b を有している。機能部 30 b には支軸 30 c が幅方向両側に突き出す状態に取り付けられている。この支軸 30 c を介して当該ロックレバー 30 がハンドル部 3 の下面側であってトリガ 4 の下側（図 4, 8 において右側）において
10 回動操作可能に支持されている。また、このロックレバー 30 は振りばね 37 によって図 8 に示すロック側に付勢されている。

【0013】

図 5 及び図 6 に示すように機能部 30 b には、その幅方向（支軸 30 c の軸線方向、図 6 において左右方向）に幅広のロック部 30 d と幅狭のアンロック部 30 e が設けられている。また、指当て部 30 a の背面側先端には突起部 30 f が設けられている。この突起部 30 f は、指当て部 30 a の背面から突き出す円柱体形状を有しており、その先端部は概ね半球形状に形成されている。

一方、図 7 及び図 9 に示すようにトリガ 4 の下部（図 1 において右部）には、相互に一定の間隔をおいた二つの係合部 4 a, 4 a が設けられている。この二つの係合部 4 a, 4 a の間隔は、上記ロックレバー 30 のロック部 30 d の幅よりも小さく、アンロック部 30 e の幅よりも大きな寸法に設定されている。このため、図 7 に示すようにロック部 30 d は両係合部 4 a, 4 a 間に進入不能である一方、図 9 に示すようにアンロック部 30 e は両係合部 4 a, 4 a 間に進入可能となっている。
20

ロックレバー 30 を図 1 及び図 4 に示すアンロック位置に回動操作すると、図 7 に示すように幅狭のアンロック部 30 e がトリガ 4 の両係合部 4 a, 4 a の引き操作方向後ろ側に位置する。この状態では両係合部 4 a, 4 a 間にアンロック部 30 e が相対的に進入可能であり、当該両係合部 4 a, 4 a がアンロック部 30 e に干渉しないことからトリガ 4 を引き操作することができる。

これに対してロックレバー 30 が図 8 に示すロック位置に戻された状態では、図 9 に示すようにトリガ 4 の両係合部 4 a, 4 a の後ろ側から幅狭のアンロック部 30 e が退避して幅広のロック部 30 d が位置する。ロック部 30 d は両係合部 4 a, 4 a 間に進入不能であるので、両係合部 4 a, 4 a がロック部 30 d に干渉することによりトリガ 4 の引き操作が禁止される。
30

また、トリガ 4 を引き操作した後、ロックレバー 30 のアンロック操作を解除しても、そのロック部 30 d が両係合部 4 a, 4 a に干渉するため当該ロックレバー 30 はアンロック位置に保持される。その後トリガ 4 の引き操作解除すると、当該トリガ 4 がトリガセンサ 8 のオフ位置側への付勢力によりオフ位置に戻され、これによりロックレバー 30 が振りばね 37 によって図 8 に示すロック位置側に戻される。

【0014】

ロックレバー 30 のロック位置とアンロック位置は、ロックセンサ 36 によって検知される。このロックセンサ 36 もハンドル部 3 内に取り付けられている。このロックセンサ 36 には、公知のマイクロスイッチが用いられている。このロックセンサ 36 の検知ボタン 36 a は、ハンドル部 3 に設けた検知孔 3 a を経て外部から押し込み操作可能となっている。検知孔 3 a は、ロックレバー 30 の突起部 30 f に対応して設けられており、ロックレバー 30 が図 4 に示すアンロック位置に回動操作されると、この検知孔 3 a に突起部 30 f が進入する。このため、ロックレバー 30 をアンロック位置に回動操作すると、その突起部 30 f が検知孔 3 a を経て検知ボタン 36 a を押し込み操作し、これによりロックセンサ 36 がオンする。ロックセンサ 36 がオンするとそのオン信号が制御装置 C に出
40 力される。制御装置 C に入力されたロックセンサ 36 のオン信号に基づいて、本実施形態
50

では電動モータ11が起動して駆動ホイール15が待機回転し始める。また、ロックセンサ36がオンすると、本実施形態では照明具55が点灯する。

照明具55は、図10に示すように本体部2の先端側部であってドライバガイド25付近に配置されている。この照明具55は、本体ハウジング7の側部に設けた凹部7a内からドライバガイド25の先端部及びその周辺に向けて光を照射する状態に取り付けられている。本実施形態において照明具55には一つのLED（発行ダイオード）が用いられている。この照明具55によって打ち込み部及びその周辺が明るく照らされるので、夜間等の暗い場所での打ち込み作業の便宜が図られる。

このように、ロックレバー30は、トリガ4の引き操作を許容する状態と禁止する状態の切り換えを行う機能と、照明具55の点灯スイッチとしての機能と、電動モータ11の起動スイッチとしての機能を併せ持っている。また、ロックレバー30のアンロック位置への回動操作により照明具55が点灯することから、打ち込み動作に先立って打ち込み部を明るく照らして確認することができる。

使用者がロックレバー30の回動操作を止めるとこのロックレバー30は、振りばね37の付勢力によって図8に示すロック位置に戻される。ロックレバー30がロック位置に戻されると、検知ボタン36aの押し込み操作が解除されてロックセンサ36がオフする。ロックレバー30がロック位置に戻されると、ロックセンサ36のオン信号が遮断されて上記照明具55が消灯するとともに、前記したようにトリガ4の引き操作が禁止された状態となる。

【0015】

次に、制御装置Cに入力されるトリップセンサ35、トリガセンサ8、ロックセンサ36のオンオフ信号等に基づく当該打ち込み工具1の動作制御について説明する。先ず、図11には、コンタクトトリップ26、トリガ4及びロックレバー30の操作に伴う電動モータ11の動作状態が示されている。

図4に示すようにロックレバー30を指先で下方へ傾動させてアンロック操作を行うと、ロックレバー30の突起部30fがロックセンサ36の検知ボタン36aを押し込み、これによりロックセンサ36がオンする。このオン信号が制御装置Cに入力され、これに基づいて電動モータ11が起動する。また、ロックレバー30がアンロック操作されるとロックセンサ36がオンして、照明具55が点灯する。このようにロックレバー30は、電動モータ11の起動スイッチ、照明具55の点灯スイッチの機能を併せ持っている。

一方、図8に示すようにロックレバー30をアンロック操作していない状態（ロック位置）では、本体部2を押し下げ操作してコンタクトトリップ26をオン（トリップセンサ35をオン）させても電動モータ11は起動せず、照明具55の点灯のみがなされる。コンタクトトリップ26をオンさせた後、ロックレバー30をアンロック操作すると、電動モータ11が起動する。

また、既述したようにロックレバー30をアンロック操作すると、トリガ4を引き操作可能となる。従って、コンタクトトリップ26をオンした状態でロックレバー30をアンロック操作すると、電動モータ11が起動して駆動ホイール15が待機回転し、かつ照明具55が点灯し、その後トリガ4を引き操作すると、電磁アクチュエータ42がオンして押圧ローラ41、41がドライバ支持台20に押圧され、これによりドライバ支持台20が下動して打ち込み具nがドライバ21によって打撃されて打ち込み材Wに打ち込まれる。

【0016】

また、本実施形態に係る打ち込み機1では、コンタクトトリップ26のオン操作（トリップセンサ35のオン）とロックレバー30のアンロック操作（ロックセンサ36のオン）の操作順を制御装置Cで監視、制御することにより、従来のような面倒なレバー操作をすることなく、本体部2の動作モードを、単発モード又は連射モードに切り換えることができるようになっている。また、一定の操作順では打ち込み動作がなされない制御がなされている。

以下様々な制御形態（第1～第5制御形態）について図12～図17に従って説明する

。図 1 2 には、各制御形態における六つの操作順 A～F についてそれぞれ本体部 2 の動作モードが一覧で示されている。図 1 3～図 1 7 には、第 1～第 5 制御形態がフローチャートで示されている。

なお、図 1 2～図 1 7 に用いる符号について以下の通り定義する。コンタクトトリップ 2 6 を「C T」、ロックレバー 3 0 を「L L」、トリガ 4 を「T」とそれぞれ略記する。制御装置 C において判断対象としない操作については括弧が付されている。

また、図 1 2 において操作順 D, E, F は、いずれもロックレバー 3 0 のアンロック操作前にトリガ 4 が引き操作される誤った操作順であり、これは当該打ち込み工具 1 においてロックレバー 3 0 が正常に機能しない不正な動作であるので、工具故障（エラー）として各制御形態では全て「非動作モード（エラーモード）」となって打ち込み動作はなされない。

10

さらに、図 1 3～図 1 7 の各フローチャートにおいて、工具故障時（例えば上記したようにロックレバー 3 0 のアンロック操作前にトリガ 4 がオン操作された場合等）のエラーフラグを「E F」と表記して E F = 1 を故障時とし、打ち込み完了フラグを「S F」と表記して S F = 1 を打ち込み完了時とし、ロックレバーフラグを「L F」と表記し、C T を L L よりも先にオン操作した時を L F = 1 とする。また、モード切り換えフラグを「M F」と表記し、単発モード時を M F = 1 とする。

また、図 1 3～図 1 7 に示すフローチャートでは、各ステップ番号に符号 S T を付記している。

【0017】

20

第 1 制御形態では、コンタクトトリップ 2 6 とロックレバー 3 0 のオン操作の先後によって連射モードと単発モードの切り換えがなされる。始めにロックレバー 3 0 をオン操作し、次にコンタクトトリップ 2 6 をオン操作すると、本体部 2 は連射モードで動作する。なお、本体部 2 の打ち込み動作は、コンタクトトリップ 2 6 のオン操作に加えてトリガ 4 がオン操作されることによりなされる。トリガ 4 のオン操作順は、動作モードの切り換わりに関与していない。

これに対して、始めにコンタクトトリップ 2 6 をオン操作し、次にロックレバー 3 0 をオン操作すると、本体部 2 は単発モードで動作する。なお、この場合も、本体部 2 の打ち込み動作は、コンタクトトリップ 2 6 のオン操作に加えてトリガ 4 がオン操作されることによりなされ、またトリガ 4 のオン操作順は動作モードの切り換わりに関与していない。

30

以上のようにして一旦設定した動作モードを切り換えるには、コンタクトトリップ 2 6 とロックレバー 3 0 の双方をオフ操作してリセットする必要がある。

第 2 及び第 4 制御形態では、コンタクトトリップ 2 6 のオン操作（センサ 3 5 のオン）と、ロックレバー 3 0 のアンロック操作（センサ 3 6 のオン、以下、単にオン操作とも言う）と、トリガ 4 の引き操作（センサ 8 のオン、以下、単にオン操作とも言う）の操作順序について、一旦リセット（オフ操作）した操作については操作順を繰り下げて判断される操作順序、すなわち本体部 2 の打ち込み動作直前の操作から時間的に遡って有効な三つの操作の順序に基づいて本体部 2 の動作モードが決定される。このため、第 2 及び第 4 制御形態では、トリガ 4 又はコンタクトトリップ 2 6 の一方をオフ操作することによって動作モードを切り換えることができるようになっている。

40

これに対して、第 3 及び第 5 制御形態では、第 2 及び第 4 制御形態と同様の条件で動作モードが決定される。但し、動作モード切り換えは、連射モード→単発モードに限定され、その逆のモード切り換えはなされない。単発モード→連射モードのモード切り換えを行うためにはトリガ 4 とコンタクトトリップ 2 6 の双方を一旦オフしてリセットする必要がある。第 2 制御形態と第 3 制御形態では各操作順について同じ動作モードで本体部 2 が動作し、また第 4 制御形態と第 5 制御形態でも各操作順について同じ動作モードで本体部 2 が動作する。

【0018】

図 1 2 に示すように第 1 制御形態の操作順 A は、先にロックレバー 3 0 のオン操作がなされ、その後にコンタクトトリップ 2 6 のオン操作がなされた場合（L L→C T）であり

50

、この場合には連射モードで本体部 2 が動作制御される。逆に、操作順 C は、先にコンタクトトリップ 26 のオン操作がなされ、その後にロックレバー 30 のオン操作がなされた場合 (C T → L L) であり、この場合には単発モードで本体部 2 が動作制御される。

操作順 B (L L → T → C T) では、各制御形態全てについて本体部 2 の打ち込み動作は、連射モードに制御される。

操作順 C (C T → L L → T) では、各制御形態全てについて本体部 2 の打ち込み動作は単発モードに制御される。

第 2 制御形態の操作順 A では、直前の操作から時間的に遡ってなされた三つの操作について、ロックレバー 30 のオン操作 → コンタクトトリップ 26 のオン操作 → トリガ 4 のオン操作の順で操作順序 (L L → C T → T) が判断されると、本体部 2 での打ち込み動作はなされない。

10

第 2 制御形態の操作順 B では、同じく直前の操作から時間的に遡ってなされた三つの操作について、ロックレバー 30 のアンロック操作 → トリガ 4 の引き操作 → コンタクトトリップ 26 のオン操作の順で操作順序 (L L → T → C T) が判断されると、本体部 2 の動作モードは連射モードに切り換わる。この連射モードでは、コンタクトトリップ 26 のオン操作を繰り返すことにより打ち込み動作を連続して行うことができる。

第 2 制御形態の操作順 C では、同じく直前の操作から時間的に遡ってなされた三つの操作について、コンタクトトリップ 26 のオン操作した後、ロックレバー 30 をアンロック操作し、その後トリガ 4 のオン操作を行うと (C T → L L → T)、本体部 2 は単発モードに切り換わる。

20

第 4 制御形態の操作順 A では、直前の操作から時間的に遡ってなされた三つの操作について、ロックレバー 30 のアンロック操作 → コンタクトトリップ 26 のオン操作 → トリガ 4 のオン操作の順で操作順序 (L L → C T → T) が判断されると、本体部 2 が単発モードで動作制御される。操作順 B ~ F については第 2 制御形態と同様の制御がなされ、操作順 B では連射モードで動作制御され、操作順 C では単発モードで動作制御される。

第 3 制御形態の操作順 A ~ F では、リセット直後からの三つの操作順序に基づいて操作順序が判断されて第 2 制御形態と同じモード切り換えがなされる。

また、第 5 制御形態の操作順 A ~ F では、リセット直後からの三つの操作順序に基づいて操作順序が判断されて第 4 制御形態と同じモード切り換えがなされる。

30

【0019】

以下、各制御形態を制御フローに従って説明する。

図 13 は、第 1 制御形態の制御フローを示している。第 1 制御形態では、コンタクトトリップ 26 とロックレバー 30 の 2 部材の操作順序に基づいて、本体部 2 の動作モードが制御され、トリガ 4 のオン操作の操作順序はモード切り換えに関係しない。

また、第 1 制御形態では、エラーフラグ E F、打ち込み完了フラグ S F、モード切り換えフラグ M F が制御対象となっている。

以下、初期状態 (非操作状態) のステップ 100 から順を追って説明する。

ステップ 100 (以下、S T 100 と略記する) で制御フローがスタートする。S T 101 で、各フラグがリセットされ、またタイマーカウンタがリセットされる。ロックレバー 30、コンタクトトリップ 26 及びトリガ 4 のいずれも操作されていない状態では、S T 102 で E F = 0 が確認 (故障診断) され、その後 S T 103 → S T 111 → S T 115 で M F = 0 にリセットされ、S T 116 → S T 119 でタイマーカウンタが始動する。タイマーカウンタで 10 秒間が計測 (S T 120) されるまでの間、S T 102 → S T 103 → S T 111 → S T 115 → S T 116 → S T 119 → S T 120 → S T 102 の制御フローが繰り返される。S T 120 でタイマーカウンタ始動後 10 秒経過が確認されると、S T 121 で電動モータ 11 が停止して駆動ホイール 15 が停止し、また照明具 55 が消灯され、あるいはこれらの停止、消灯状態が確認される。

40

上記の非操作状態の制御フローにおいて、先ず、操作順 A (L L → C T → T) 及び操作順 B (L L → T → C T) について説明する。いずれの操作順 A、B によっても本体部 2 の動作モードは連射モードに制御される。

50

ロックレバー 30 のオン操作のみを行った状態では、ST102 で EF = 0 (非故障状態) が確認され、ST103 でロックレバー 30 のアンロック操作が確認されると、ST104 で一旦タイマーカウンタがリセットされ、その後 ST105 で電動モータ 11 が起動して駆動ホイール 15 が待機回転し始め、また照明具 55 が点灯する。以上の待機状態が、ST102 → ST103 → ST104 → ST105 → ST106 → ST122 → ST125 → ST102 の循環フローで制御される。

【0020】

この待機状態において、コンタクトトリップ 26 をオン操作すると、これが ST122 で確認され、ST123 で MF = 0 が確認され、ST124 で SF = 0 がリセットされる。このため、その後トリガ 4 をオン操作すると ST106 でこれが確認され、ST107 → ST108 で SF = 0 が確認されて ST109 で打ち込み動作がなされる。打ち込み動作後、ST110 で SF = 1 に切り換わる。しかしながら、ロックレバー 30 をオン操作している限り ST111 に入らないため MF = 0 に維持され、従って ST123 で MF = 1 が確認されないため、一旦トリガ 4 をオフすると ST124 で打ち込み完了フラグ SF がリセットされて SF = 0 に戻される。このため、その後再度トリガ 4 をオン操作するたびに ST107 → ST108 → ST109 で打ち込み動作を連続的に行うことができる。

また、ロックレバー 30 をオン操作した状態を維持する限り、トリガ 4 を引き操作した状態のままであっても、コンタクトトリップ 26 のオン操作を一旦解除すると、ST106 → ST107 → ST123 → ST124 で SF = 0 にリセットされることから、再度コンタクトトリップ 26 をオン操作するたびに ST107 → ST108 → ST109 で打ち込み動作を連続的に行うことができる。

このように ST110 で SF = 1 となった打ち込み完了フラグは、ロックレバー 30 のオン操作を維持して MF = 0 を維持する限り、トリガ 4 若しくはコンタクトトリップ 26 を一旦オフすることにより ST124 で SF = 0 にリセットされる。以上が第 1 制御形態における操作順 A 若しくは操作順 B による連射モードの動作制御である。

【0021】

次に、前記非操作状態の制御フロー (ST102 → ST103 → ST105 → ST115 → ST119 → ST120) において、先にコンタクトトリップ 26 をオン操作し、その後ロックレバー 30 をオン操作する操作順 C について説明する。操作順 C では工具体部 2 が単発モードに動作制御される。

この場合、ST111 → ST112 でタイマーカウンタによる計時がリセットされた後、ST113 で照明具 55 が点灯され、またモード切り換えフラグ MF が MF = 1 に切り換えられる。その後、ロックレバー 30 がオン操作されると、ST103 → ST104 → ST105 → ST106 → ST122 → ST123 → ST102 の循環フローで制御される。この待機運転状態においてトリガ 4 を引き操作すると、ST106 → ST107 → ST108 → ST109 で打ち込み動作がなされる。打ち込み動作完了後、ST110 で打ち込み完了フラグ SF が SF = 1 に切り換えられる。

その後、コンタクトトリップ 26 のオン操作状態を維持しつつトリガ 4 の引き操作を一旦解除すると、ST103 → ST104 → ST105 → ST106 → ST122 → ST123 で MF = 1 が確認され、従ってフローは ST102 に戻される。この制御フローにおいてモード切り換えフラグ MF は MF = 1 に維持され、また打ち込み完了フラグ SF は、ST125 又は ST124 でリセットされないため SF = 1 のまま維持される。このため、再度トリガ 4 を引き操作しても ST106 → ST107 → ST108 で SF = 0 が確認されないため、制御フローは、ST102 に戻され、従って打ち込み動作はなされない。

【0022】

この単発モードでは、再度打ち込みを行うためには打ち込み完了フラグ SF を SF = 0 にリセットする必要がある。そのためにはトリガ 4 及びコンタクトトリップ 26 のオン操作を一旦全て解除する必要がある。これらのオン操作が全て解除されると、ST103 → ST104 → ST105 → ST106 → ST122 → ST125 で打ち込み完了フラグ SF が SF = 0 にリセットされる。その後、コンタクトトリップ 26、トリガ 4 の順でオン

操作すると、ST106→ST107→ST108→ST109で再度打ち込みがなされる。打ち込み後、SF=1に切り換わるため、再度打ち込みを行うためにはトリガ4及びコンタクトトリップ26のオン操作を解除してSF=0にリセットする必要がある。この間、ロックレバー30はオン操作状態に維持される。

トリガ4、コンタクトトリップ26及びロックレバー30の全てが解除されると、ST102→ST103→ST111→ST115→ST116→ST119→ST120→ST102の制御フローが10秒間維持された後、ST121を経て電動モータ11が停止され、照明具55が消灯されて、当該打ち込み工具1は初期状態（停止状態）に戻される。以上が第1制御形態における操作順Cによる単発モードの動作制御である。

このように第1制御形態によれば、コンタクトトリップ26とロックレバー30のオン操作の先後によって、本体部2の打ち込み動作モードを、連射モード若しくは単発モードに切り換えることができる。トリガ4は、ロックレバー30がオン操作された状態でのみオン操作することができる。このトリガ4の操作順は、ロックレバー30の操作後であれば足り、動作モードの切り換えには関与しない。第1制御形態において動作モードは、コンタクトトリップ26とロックレバー30の操作順によって決定される。

【0023】

次に、第2制御形態の制御フローが図14に示されている。第2～第5制御形態では、コンタクトトリップ26、ロックレバー30及びトリガ4の3部材の操作順に基づいて動作モードが切り換えられる。この点で、上記した第1制御形態とは異なっている。

この第2制御形態では、エラーフラグEF、打ち込み完了フラグSF、ロックレバーフラグLFが制御対象となっている。

図14に示すように、制御フローがスタート（ステップ200、以下ST200と略記する）されると、打ち込み完了フラグSF、工具故障フラグEF及びロックレバーフラグLFがそれぞれゼロにリセットされる（ST201）。その後、まず工具故障フラグEFが確認され（ST202）、EF=1でない場合にロックレバー30のアンロック操作（ロックセンサ36のオン）がなされると（ST203）、ST204でタイマーカウンタがリセットされた後、ST205で電動モータ11が起動して駆動ホイール15が待機回転し始め、また照明具55が点灯する。その後、トリガ4及びコンタクトトリップ26をオン操作しない状態では、ST206→ST222→ST225を経て制御フローがST202に戻される。

操作順Aでは、上記循環フローにおいて、コンタクトトリップ26をオン操作すると、ST222→ST226→ST227で打ち込み完了フラグSFがSF=1に切り換えられた後、制御フローはST202に戻される。このため、その後トリガ4を引き操作しても、ST206→ST207→ST208を経て制御フローはSF=1のままST202に戻されて打ち込み動作はなされない。

操作順Bでは、ロックレバー30をオン操作した状態において、トリガ4をオン操作した後（ST206）、コンタクトトリップ26をオン操作すると（ST207）、ST208でSF=0が確認され、従って本体部2で電磁アクチュエータ42がオンして打ち込み動作がなされる（ST209）。打ち込み完了後、打ち込み完了フラグSFがSF=1に切り換えられ、フローはST202に戻される。このため、その後ロックレバー30のオン操作を維持しつつ、コンタクトトリップ26及びトリガ4をオフ操作すればST225で打ち込み完了フラグSFがSF=0に戻されて、再度打ち込み可能な状態となる。また、打ち込み完了後、ロックレバー30及びトリガ4のオン操作状態を維持しつつ、コンタクトトリップ26のオン操作を解除すると、ST207→ST228で打ち込み完了フラグSFがSF=0にリセットされて再度コンタクトトリップ26をオン操作することにより連続的に打ち込み可能な状態となる（連射モード）。このように第2制御形態において操作順Bによりトリガ4をコンタクトトリップ26よりも先にオン操作すると、本体部2が連射モードで動作制御される。

【0024】

この連射モードにおいて、先にトリガ4をオフ操作すると、ST206→ST222→

ST226→ST227を経て打ち込み完了フラグSFがSF=1に切り換わるため操作順Aと同様以後打ち込み動作がなされない状態となる。

また、操作順Bにおいて、ロックレバー30、コンタクトトリップ26及びトリガ4のオン操作を全て解除すると、ST203→ST211→ST215→ST216→ST219→ST220を経て制御フローはST202に戻され、このフローが10秒間継続された後、ST221で電動モータ11が停止されて駆動ホイール15が停止され、また照明具55が消灯されて、当該打ち込み工具1が初期状態（非操作状態）に戻される。

第2制御形態における操作順C（CT→LL→T）では、先ずコンタクトトリップ26がオン操作されることにより、ST211→ST212→ST213→ST214によりロックレバーフラグLFがLF=1に切り換えられ、この状態でロックレバー30をオン操作すると、制御フローがST203→ST204→ST205→ST206→ST222→ST226→ST202に移行し、この状態でトリガ4がオン操作されるとST206→ST207→ST208→ST209で打ち込み動作がなされる。打ち込み動作完了後、ST210で打ち込み完了フラグSFがSF=1に切り換えられて、制御フローはST202に戻される。

その後、トリガ4及びコンタクトトリップ26の双方のオン操作を解除すると、ST206→ST222→ST225で打ち込み完了フラグSFがSF=0にリセットされ、かつロックレバーフラグLFがLF=0にリセットされる。このため、再度コンタクトトリップ26をオン操作し、その後トリガ4をオン操作すると、ST203→ST204→ST205→ST206→ST207→ST208→ST209で打ち込み動作がなされる。

これに対して打ち込み動作完了後、ST210で打ち込み完了フラグSFがSF=1に切り換わった後に、一旦トリガ4をオフし、再度オン操作してもST206→ST222→ST226→ST227により打ち込み完了フラグSFがSF=0にリセットされないためコンタクトトリップ26も一旦オフしない限り再度打ち込み動作を行うことができない（単発モード）。

【0025】

次に、図15は、第3制御形態に係る制御フローを示している。前記したように第2制御形態と第3制御形態では、各操作順について同じ動作モードが出力される。

第2制御形態と同様、操作順A（LL→CT→T）では本体部2は動作せず、操作順B（LL→T→CT）では本体部2は連射モードで動作し、操作順C（CT→LL→T）では本体部2は単発モードで動作する。

この第3制御形態では、モード切り換えフラグMFが制御対象に加えられている点で第2制御形態と異なっている。また、図14と図15を比較すると明らかなように、モード切り換えフラグMFが、ST201、ST215、ST225に付加されており、ST207とST228との間のST230でそれぞれ判断され、かつST222とST226との間のST231でMF=1に切り換えられる点で、第2制御形態と第3制御形態は異なっている。その他、第2制御形態と同じステップについては同位のステップ番号を付してその説明に代える。

この第3制御形態の場合、操作順A（LL→CT→T）の操作を行うと、ロックレバー30、コンタクトトリップ26の順にオン操作することにより、ST203→ST204→ST205→ST206→ST222→ST231→ST226→ST227を経てSF=1に切り換わるため、その後にトリガ4を引き操作してもST206→ST207→ST208→ST202で制御フローが戻されるため打ち込み動作はなされない。この点は、第2制御形態と同じである。

操作順B（LL→T→CT）の操作を行うと、ST203→ST204→ST205→ST206→ST207→ST208→ST209により打ち込み動作がなされる。初回の打ち込み動作後、ST210でSF=1に切り換えられ、その後一旦コンタクトトリップ26をオフ操作すると、ST228でSF=0にリセットされるため、再度コンタクトトリップ26をオン操作すると、連続的に打ち込み動作を行うことができる（連発モード

）。

操作順C（CT→LL→T）の操作を行うと、LF=1に切り換えられた後、ST203→ST204→ST205→ST206→ST207→ST208→ST209により初回の打ち込み動作がなされ、SF=1に切り換えられる。初回の打ち込み動作後、一旦トリガ4の引き操作をオフすると、ST231でMF=1に切り換わり、制御フローはSF=1のままST203に戻される。このため、その後に再度トリガ4を引き操作してもST208を経て制御フローはST203に戻されるための打ち込み動作はなされない（単発モード）。また、初回打ち込み後、一旦コンタクトトリップ26をオフした場合にも、ST207→ST230を経てMF=1が確認されるため制御フローはST203に戻されて打ち込みはなされない（単発モード）。

10

これに対して、初回の打ち込み動作後、トリガ4及びコンタクトトリップ26の双方をオフすると、ST206→ST222→ST225を経て各フラグが全てリセットされる。このため、ロックレバー30をオンしたまま、一旦トリガ4及びコンタクトトリップ26の双方をオフし、その後再度トリガ4（操作順B）又はコンタクトトリップ26（操作順A）をオン操作すると、前者の場合操作順Bに切り換わり、後者の場合操作順Aに切り換わるため、動作モードは前者の場合連射モードに切り換わり、後者の場合には非動作モードに切り換わる。また、初回打ち込み動作後、トリガ4、コンタクトトリップ26及びロックレバー30の全てをオフすると、ST216→ST219→ST220でトリガオフ後に10秒経過したことが確認され、その結果を受けてST211で駆動ホイール15の待機回転が停止され、また照明具55が消灯されて、当該打ち込み工具1が初期状態に戻される。

20

【0026】

次に、図16は第4制御形態に係る制御フローを示し、図17は第5制御形態に係る制御フローを示している。この第4、第5制御形態では、操作順Aの場合にも単発モードが出力される点で、第1～第3制御形態と異なっている。操作順Bの場合は、第2、第3制御形態と同じく連射モードが出力され、操作順Cの場合は、第1～第3制御形態と同じく単発モードが出力される。また、操作順D、E、Fでは、エラーモードが出力され、本体部2は動作しない。

この第4、第5制御形態の場合には、ロックレバーフラグLFが制御対象から外されている。第4制御形態では、エラーフラグEFと打ち込み完了フラグSFの二つのフラグに基づいて本体部2が制御される。第5制御形態では、モード切り換えフラグMFが制御対象に加えられている点で第4制御形態とは異なっている。このため、図16に示す第4制御形態の制御フローは、図14に示す第2制御形態の制御フローに対してST201、ST215、ST225が異なり（ST240、ST241、ST242）、ST214、ST226、ST227が省略されている点で異なっている。また、図17に示す第5制御形態の制御フローは、図15に示す第3制御形態の制御フローに対してST201、ST215、ST225が異なり、ST214、ST226、ST227が省略されている点で異なっている。変更を要しないステップについては、同じステップ番号を付してその説明に代える。

30

この第4及び第5制御形態の場合、操作順A（LL→CT→T）の操作を行うと、先ずLL→CTの操作により制御フローは、ST203→ST204→ST205→ST206→ST222を経てST202に戻され、その後トリガ4をオン操作すると、ST206→ST207→ST208→ST209で初回の打ち込み動作がなされる。打ち込み動作完了によりSF=1に切り換わる。

40

その後にトリガ4のオン操作を一旦解除してもSF=1のまま制御フローがST202に戻されるため、その後再度トリガ4をオン操作しても、ST208→ST202で制御フローが戻されて打ち込み動作はなされない（単発モード）。この点は、第5制御形態とも同じである。

第4制御形態の場合、初回の打ち込み動作後、コンタクトトリップ26のオン操作を一旦解除すると、ST207→ST228によりSF=0にリセットされるため操作順Bに

50

切り換わり、従ってその後再度コンタクトトリップ 26 をオン操作すると、連射モードで打ち込みがなされる。

これに対して第 5 制御形態の場合、ST 231 で MF = 1 に切り換わり、これが維持されているため、初回の打ち込み動作後、コンタクトトリップ 26 のオン操作を一旦解除しても、ST 230 → ST 202 で制御フローが戻されて SF = 0 に切り換わらないため打ち込み動作はなされず、従って単発モードが維持される。この第 5 制御形態の場合、トリガ 4 及びコンタクトトリップ 26 のオン操作を共に解除することにより、ST 206 → ST 222 → ST 252 を経て SF = 0、MF = 0 に切り換わるため、その後の打ち込み動作が可能となる。

また、第 4 及び第 5 制御形態において、操作順 B (LL → T → CT) 及び操作順 C (CT → LL → T) の操作をした場合の動作は、第 2 及び第 3 制御形態と基本的に同様であるのでその説明を省略する。

【0027】

以上説明した本実施形態に係る電動打ち込み工具 1 によれば、トリガ 4 をオン操作するためには併設されたロックレバー 30 をアンロック操作（オン操作）する必要があり、これによりトリガ 4 の不用意な引き操作が防止され、ひいては当該電動打ち込み工具 1 の誤作動が防止される。

また、例示した電動打ち込み工具 1 の第 1 の制御形態によれば、第 1 の操作と第 3 の操作の操作順序を変更することにより、連射モードと単発モードの切り換えを行うことができる。従来は、特別に設けたモード切り換え用のレバーを操作する必要があり、その操作が面倒であったが、例示した第 1 の制御形態によれば、トリガ 4 のオン操作ではなくこの動作を規制するロックレバー 30 のオン操作とコンタクトトリップ 26 のオン操作との操作順序に基づいて動作モードを切り換えることができるようになり、この点で動作モード切り換え操作を従来よりも迅速かつ簡単に行うことができるようになる。

また、第 2 ～第 5 制御形態では、コンタクトトリップ 26 のオン操作（第 1 の操作）と、トリガ 4 の引き操作（第 2 の操作）と、ロックレバー 30 のアンロック操作（第 3 の操作）の三つの操作の操作順序を変更することにより、連射モードと単発モードの切り換えを行うことができ、ロック機構を機能を拡大して操作モード切り換え機構の多様化を一層図ることができる。

さらに、第 2 制御形態若しくは第 4 制御形態によれば、打ち込み動作直前の操作順序に基づいて動作モードが切り換わる構成であるので、コンタクトトリップ 26 のオン操作と、トリガ 4 のオン操作と、ロックレバー 30 のオン操作の全てを解除することなく、そのうちの一つをオン操作状態のまま、他の二つの操作の操作順序を変更することによって動作モードの切り換えを行うことができる。

一方、第 3 制御形態若しくは第 5 制御形態によれば、動作モードを単発モードに切り換えることを優先しているため、不用意に連射モードに切り換わらないようにすることができる点で有意義である。

また、トリガ 4 の引き操作（オン操作）は、ロック機構のロックレバー 30 によって規制されている。すなわち、ロックレバー 30 をアンロック操作（オン操作）しない限り、トリガ 4 を引き操作することができない。しかしながら、当該ロック機構の損傷等により、ロックレバー 30 をアンロック操作しない状態（トリガロック状態）でトリガ 4 の引き操作がなされた場合（操作順 D, E, F）には、全てエラーモードと判断され、本体部 2 での打ち込み動作がなされないようになっていないことから、より一層確実にトリガ 4 の誤操作を防止し、ひいては本体部 2 の不用意な打ち込み動作を確実に防止することができる。

【0028】

以上説明した実施形態には種々変更を加えることができる。例えば、トリガ 4 の引き操作を規制するロック機構としてロックレバー 30 を例示したが、これに代えて押しボタンあるいはスライドレバーをロック機構として用いる構成としてもよい。

また、駆動ホイール 15 が内輪 15 a と外輪 15 b の二重構造である構成を例示したが

、一体構成の駆動ホイールを備えた打ち込み機構についてもロック機構を同様に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の実施形態に係る電動打ち込み工具の全体正面図である。本図では、打ち込み機構等の内部構造及びハンドル部の内部が示されている。

【図2】打ち込み工具の本体部を図1において矢印（2）方向から見た背面図である。

【図3】図1の（3）－（3）線断面矢視図であって、駆動ホイール及びその周辺の断面図である。

【図4】トリガ及びロックレバー周辺の正面図である。本図は、ロックレバーがアンロック操作されてトリガがオン操作された状態を示している。

10

【図5】ロックレバー単体の側面図である。

【図6】ロックレバー単体の正面図である。

【図7】図4の（7）－（7）線断面矢視図であって、トリガ及びロックレバー周辺の横断面図である。本図では、ロックレバーがアンロック操作されてそのアンロック部がトリガの係合部の後ろ側に位置する状態が示されている。

【図8】トリガ及びロックレバー周辺の正面図である。本図は、ロックレバーがロック位置に戻されてトリガの引き操作が規制された状態を示している。

【図9】図8の（9）－（9）線断面矢視図であって、トリガ及びロックレバー周辺の横断面図である。本図では、ロックレバーがロック位置に戻されてそのロック部がトリガの係合部の後ろ側に位置する状態が示されている。

20

【図10】本実施形態に係る電動打ち込み工具の全体正面図である。本図では、照明具が示されている。

【図11】本実施形態に係る電動打ち込み工具の各部の動作タイミングを示す図である。

【図12】ロックレバーとコンタクトトリップとトリガの操作順を変更した場合における動作モードを一覧表で示す図である。

【図13】第1制御形態の制御フローを示す図である。

【図14】第2制御形態の制御フローを示す図である。

【図15】第3制御形態の制御フローを示す図である。

【図16】第4制御形態の制御フローを示す図である。

30

【図17】第5制御形態の制御フローを示す図である。

【符号の説明】

【0030】

W…打ち込み材

n…釘（打ち込み具）

1…電動打ち込み工具

2…本体部

3…ハンドル部、3a…検知孔

4…トリガ（T）、4a…係合部

5…マガジン、5a…プッシュプレート

40

6…バッテリーパック

7…本体ハウジング、7a…凹部

8…トリガセンサ

10…打ち込み機構

11…電動モータ

12…駆動プーリ

13…従動プーリ

14…駆動軸

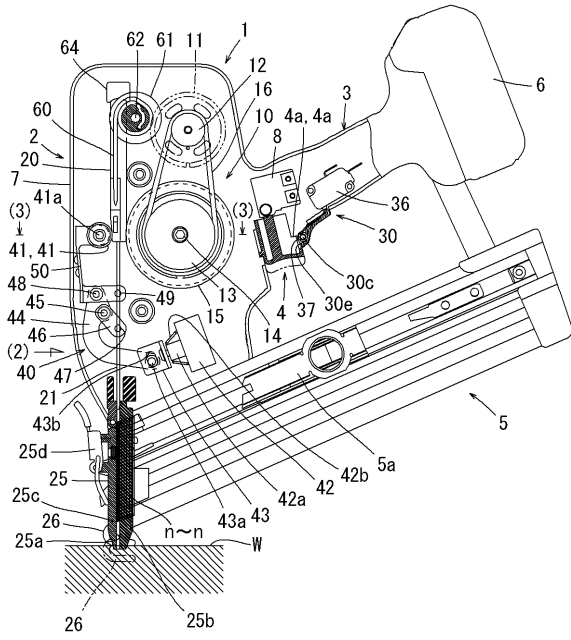
15…駆動ホイール

15a…内輪、15b…外輪、15c、15d…フランジ部

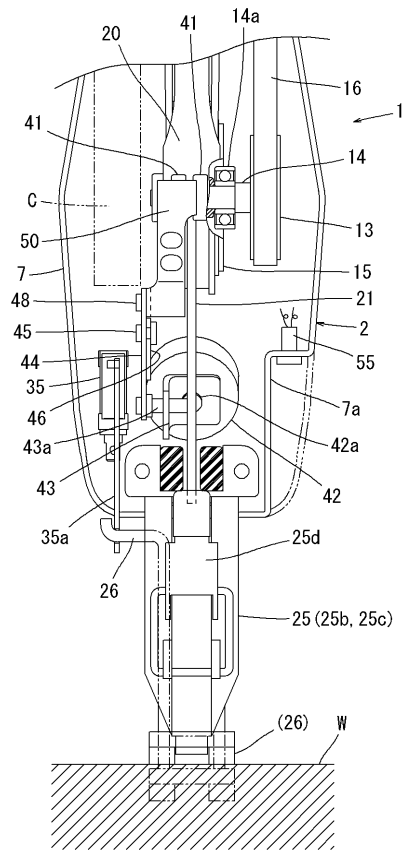
50

1 6 …駆動ベルト	
1 7 …ゴムリング	
2 0 …ドライバ支持台、2 0 a …伝達部	
2 1 …ドライバ	
2 5 …ドライバガイド	
2 5 a …打ち込み孔、2 5 b …ガイドベース、2 5 c …開閉蓋、2 5 d …ロック錠	
2 6 …コンタクトトリップ (C T)	
3 0 …ロックレバー (L L)	
3 0 a …指当て部、3 0 b …機能部、3 0 c …支軸、3 0 d …ロック部	
3 0 e …アンロック部、3 0 f …突起部	10
3 5 …トリップセンサ、3 5 a …検知バー	
3 6 …ロックセンサ、3 6 a …検知ボタン	
3 7 …振りばね	
4 0 …押圧機構	
4 1 …押圧ローラ、4 1 a …支軸	
4 2 …電磁アクチュエータ、4 2 a …出力軸、4 2 b …圧縮ばね	
4 3 …ブラケット、4 3 a …連結軸、4 3 b …連結孔	
4 4 …作動アーム	
4 5 …第 1 移動支軸	
4 6 …規制アーム	20
4 7 …固定支軸	
4 8 …第 2 移動支軸	
4 9 …固定支軸	
5 0 …押圧アーム	
5 5 …照明具	
6 0 …戻しゴム	
6 1 …巻き取りホイール	
6 2 …巻き取り軸	
6 3 …ゼンマイばね	
6 4 …ストッパ	30
C …制御装置	

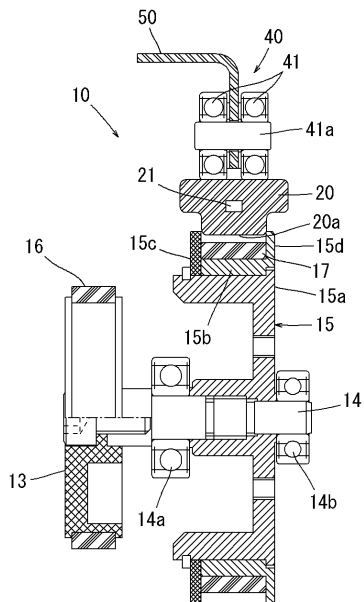
【図 1】



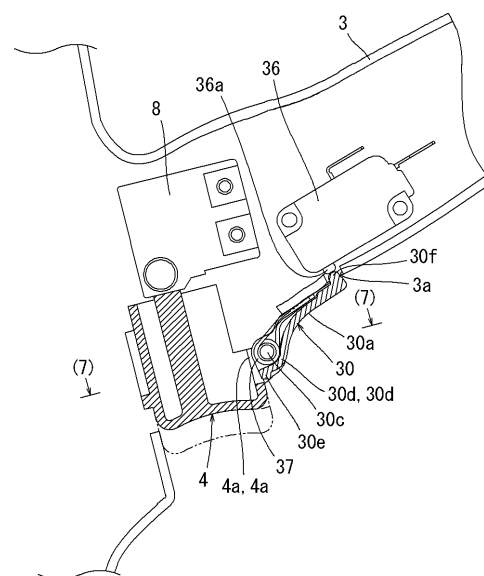
【図 2】



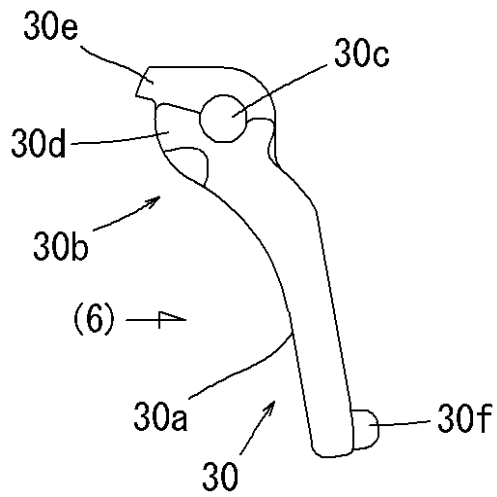
【図 3】



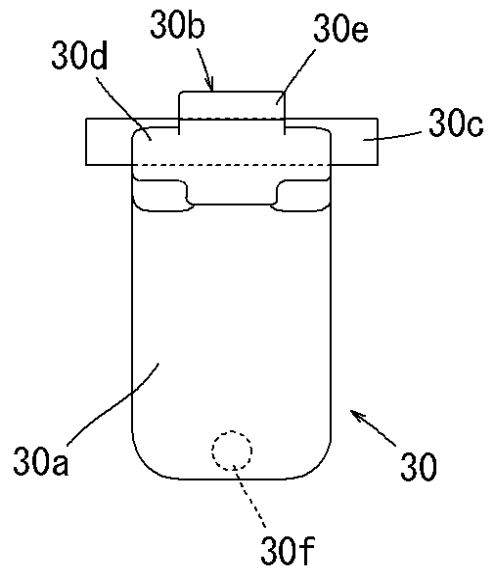
【図 4】



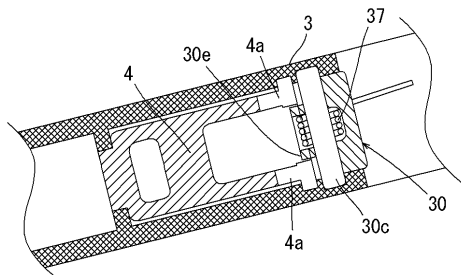
【図 5】



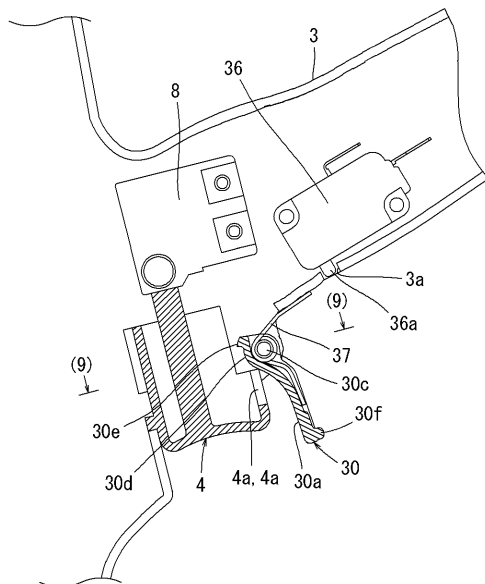
【図 6】



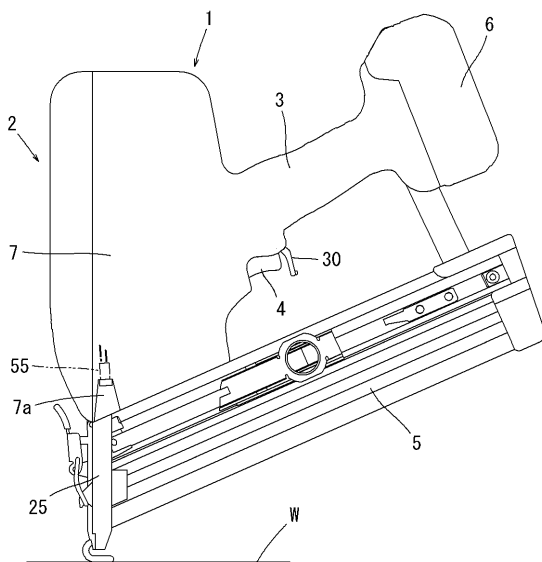
【図 7】



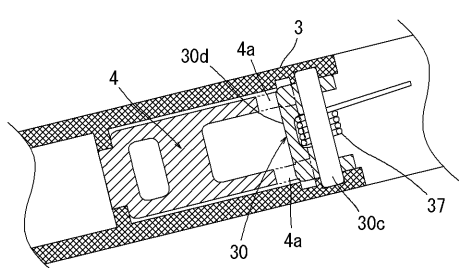
【図 8】



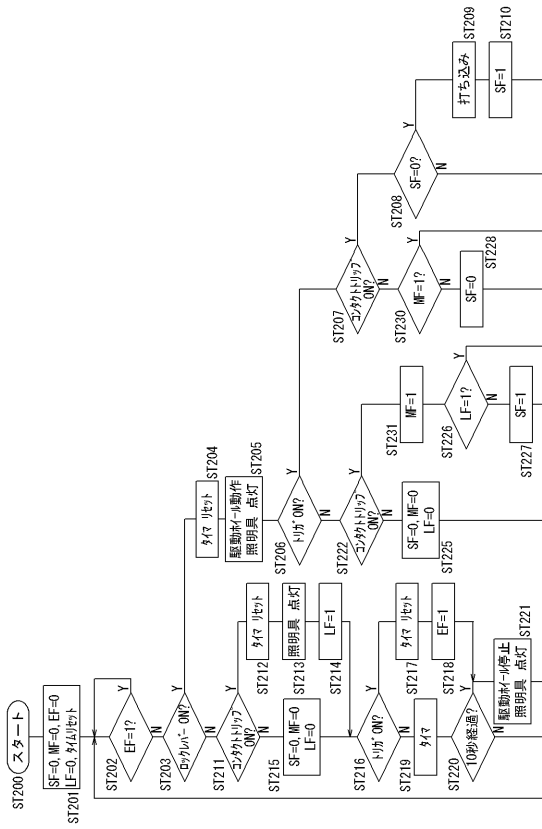
【図 10】



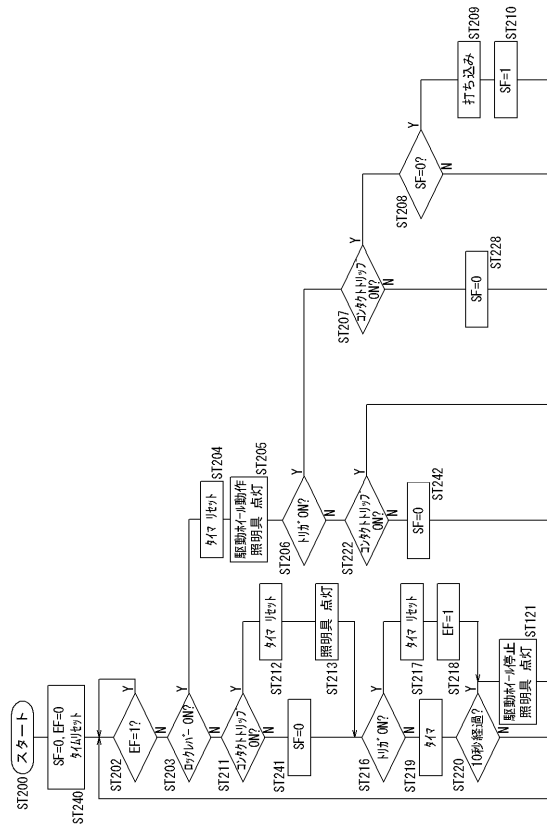
【図 9】



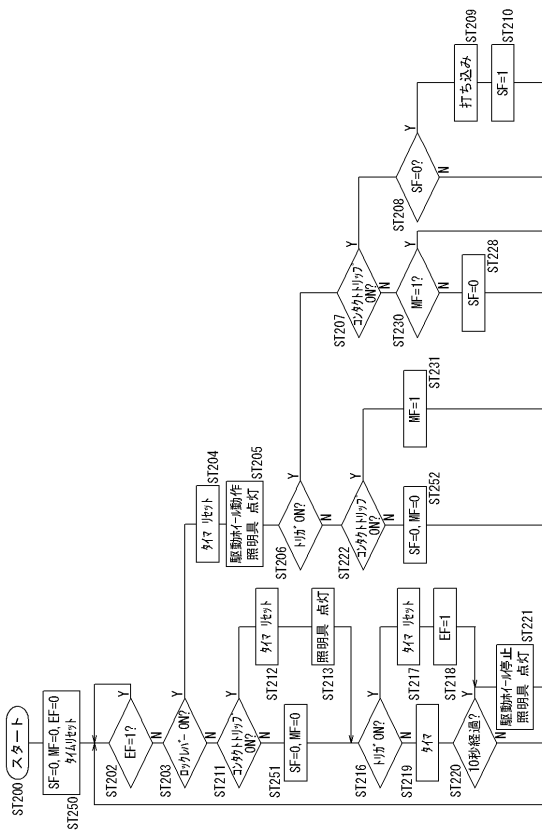
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2004-536542 (JP, A)
特開平10-230473 (JP, A)
特開2007-098560 (JP, A)
特開平07-237148 (JP, A)
実開平07-033575 (JP, U)
米国特許第06431425 (US, B1)
米国特許第06116488 (US, A)
特開平10-264052 (JP, A)
特開2007-15098 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B25C 7/00
B25C 1/06