

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-52908

(P2005-52908A)

(43) 公開日 平成17年3月3日(2005.3.3)

(51) Int. Cl.⁷

B25F 5/00

B25D 11/12

B25D 17/00

F I

B25F 5/00

B25D 11/12

B25D 17/00

テマコード(参考)

2D058

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-206533(P2003-206533)

(22) 出願日 平成15年8月7日(2003.8.7)

(71) 出願人 000137292

株式会社マキタ

愛知県安城市住吉町3丁目11番8号

(74) 代理人 100105120

弁理士 岩田 哲幸

(74) 代理人 100106725

弁理士 池田 敏行

(72) 発明者 垣内 保広

愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株

式会社マキタ内

Fターム(参考) 2D058 AA14 CB06 CB12 DA00

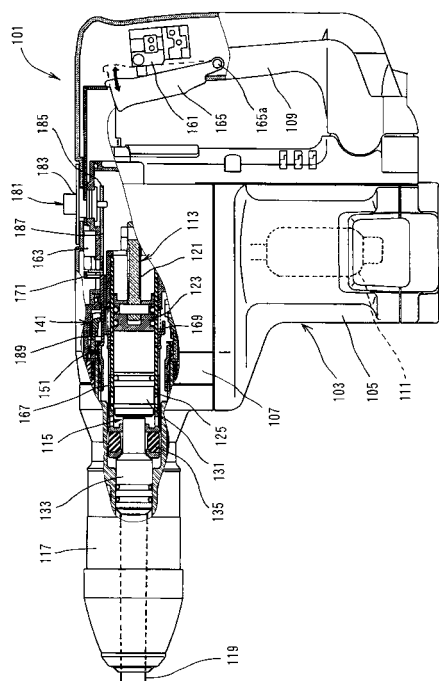
(54) 【発明の名称】 電動工具

(57) 【要約】

【課題】 電動工具において、トリガ操作による工具ビットの駆動と、トリガとは別の操作部材による工具ビットの駆動とを任意に選択することが可能な技術を提供する。

【解決手段】 モータ111を介して直線運動する打撃子131と、打撃子131から入力される打撃によって被加工材に所定の加工を行う工具ビット119と、モータの駆動または停止を操作するトリガ165とを有する電動工具101であって、トリガ165の操作によるモータの駆動または停止を可能とする第1のモードと、工具ビット119の被加工材への押し付け操作または引き離し操作によるモータの駆動または停止を可能とする第2のモードとの間で切替可能に構成されていることを特徴とする電動工具。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータを介して直線運動する打撃子と、前記打撃子から入力される打撃によって被加工材に所定の加工作業を行う工具ビットと、前記モータを駆動または停止するトリガとを有する電動工具であって、

前記トリガの操作に基づいて前記モータの駆動または停止を可能とする第 1 の駆動制御モードと、前記工具ビットの前記被加工材への押し付け操作または前記被加工材からの引き離し操作に基づいて前記モータの駆動または停止を可能とする第 2 の駆動制御モードとの間で切替可能に構成されていることを特徴とする電動工具。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電動工具であって、

前記第 1 の駆動制御モードと第 2 の駆動制御モードとの間でのモードの切り替えを行うモード切替機構と、

前記トリガの操作によってオン状態またはオフ状態とされる第 1 のスイッチと、

前記工具ビットの、前記被加工材への押し付け操作によりオン状態とされ、前記被加工材引き離し操作によりオフ状態とされる第 2 のスイッチと、を備えており、

前記モータは、前記第 1 のスイッチのオン状態と第 2 のスイッチのオン状態とを条件として通電駆動される構成とされ、

前記モード切替機構は、前記第 1 の駆動制御モードに切り替えたときには、前記第 2 のスイッチをオン状態にするとともに前記トリガの操作を許容し、前記第 2 の駆動制御モードに切り替えたときには、前記第 2 のスイッチをオフ状態にするとともに前記トリガを前記第 1 のスイッチをオン状態にする操作位置へ移動させて固定する構成とされていることを特徴とする電動工具。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の電動工具であって、

前記第 1 の駆動制御モードと前記第 2 の駆動制御モードとの間でのモードの切り替えの他、前記工具ビットに前記打撃子による打撃動作と前記モータを介しての回転運動を行わせる第 3 の駆動制御モードへの切り替えが可能とされており、上記第 1 から第 3 までの各モード間の切り替えが、1 組のモード切替機構を介して行われる構成とされることを特徴とする電動工具。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の電動工具であって、

前記トリガの操作によってオン状態またはオフ状態とされる第 1 のスイッチと、

前記工具ビットの、前記被加工材への押し付け操作によりオン状態とされ、前記被加工材からの引き離し操作によりオフ状態とされる第 2 のスイッチと、

前記モータの回転動力を前記工具ビットに伝達または遮断するクラッチ機構と、を備えており、

前記モータは、前記第 1 のスイッチのオン状態と第 2 のスイッチのオン状態とを条件として通電駆動される構成とされ、

前記モード切替機構は、

機体外部に配置されたモード切替操作部材と、

前記モード切替操作部材に連係され、当該モード切替操作部材の、第 1 の駆動制御モードまたは第 3 の駆動制御モードへの切り替えに基づいて前記トリガの操作を許容し、第 2 の駆動制御モードへの切り替えに基づいて前記トリガを前記第 1 のスイッチをオン状態にする操作位置に固定するトリガ制御部材と、

前記モード切替操作部材に連係され、当該モード切替操作部材の、第 1 の駆動制御モードへの切り替えに基づいて前記第 2 のスイッチをオン状態にし、第 2 の駆動制御モードへの切り替えに基づいて前記第 2 のスイッチをオフ状態にするスイッチ切替部材と、

前記モード切替操作部材に連係され、当該モード切替操作部材の、第 3 の駆動制御モードへの切り替えに基づいて前記クラッチ機構を接続する側に操作し、第 1 の駆動制御モード

10

20

30

40

50

または第2の駆動制御モードへの切り替えに基づいて前記クラッチ機構を切り離す側に操作するクラッチ切替部材と、を備えていることを特徴とする電動工具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばハンマビットの打撃動作によって被加工材（コンクリート）にハツリ作業を行う電動工具に関する。

【0002】

【従来技術】

電動工具の一例として、独国特許出願公開第19720947号明細書（特許文献1）に電動ハンマドリルにおけるモード切替機構の構成が開示されている。 10

この先行技術に係る電動ハンマドリルにおいては、ハンマモードに切り替えた状態において、モータを駆動源として打撃動作する工具ビットとしてのハンマビットによって被加工材にハツリ作業を遂行する場合、作業者の負担を軽減する観点からモータ操作のトリガを、モータの電源スイッチが投入状態（オン状態）とされる投入操作位置に固定される構成、いわゆるトリガロックを可能とした構成となっている。

【0003】

上述した構成によれば、ハンマモードに切り替えた状態でハツリ作業を連続して実施する場合には、トリガのトリガロックに伴い作業者の負担が軽減されるという作業上の長所を得ることができる。ところが、その反面、トリガ操作によってハンマビットを、例えば小刻みに駆動させるには、トリガロック状態の解除動作が必要であり、使い勝手の面において、なお改良の余地がある。 20

【0004】

【特許文献1】

独国特許出願公開第19720947号明細書

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記のような観点から、電動工具において、トリガ操作による工具ビットの駆動と、トリガとは別の操作部材による工具ビットの駆動とを任意に選択することが可能な技術を提供することを目的としている。 30

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を達成するため、各請求項記載の発明が構成される。

請求項1に記載の発明によれば、モータを介して直線運動する打撃子と、打撃子から入力される打撃によって被加工材に所定の加工作業を行う工具ビットと、モータを駆動または停止するトリガとを有する電動工具が構成される。本発明における「所定の加工作業」とは、典型的には、被加工材（コンクリート）に対するハンマ作業がこれに該当するが、ハンマ作業以外の作業をも包含する。また工具ビットに対する「打撃子から入力される打撃」の態様としては、打撃子から直接入力される態様および中間子を介して入力される態様のいずれをも好適に包含する。 40

【0007】

本発明においては、トリガ操作によるモータの駆動または停止を可能とする第1の駆動制御モードと、工具ビットの被加工材への押し付け操作または被加工材からの引き離し操作によるモータの駆動または停止を可能とする第2の駆動制御モードとの間で切替可能とされた構成とされる。

かかる構成によれば、作業者が加工作業の形態あるいは作業状況に応じてモードを選択することができる。例えば第1の駆動制御モードを選択したときは、トリガ操作によって工具ビットを任意に駆動あるいは停止させて加工作業を行うことが可能であり、他方、第2の駆動制御モードを選択したときは、トリガ操作を行なうことなく、被加工材に対して工具ビットを押し付けたり引き離したりすることで当該工具ビットを駆動あるいは停止させ 50

て加工作業を行うことができる。

すなわち、加工作業の形態や作業状況に応じて駆動制御モードを選択することが可能な使い勝手のよい電動工具が提供される。

また工具ビットによって被加工材を加工する場合、当該工具ビットは、加工作業をする場合の当然の態様として被加工材に押し付けられる。本発明では、この工具ビットの被加工材に対する押し付け動作を利用して工具ビットを駆動する構成のため、操作に全く無駄がなく、操作性の向上に役立つ。

【0008】

(請求項2に記載の発明)

請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の電動工具において、第1の駆動制御モードと第2の駆動制御モードとの間でのモードの切り替えを行うモード切替機構と、トリガの操作によってオン状態またはオフ状態とされる第1のスイッチと、工具ビットの、被加工材への押し付け操作によりオン状態とされ、被加工材からの引き離し操作によりオフ状態とされる第2のスイッチとを備えた構成とされる。そしてモータは、第1のスイッチのオン状態と第2のスイッチのオン状態とを条件として通電駆動される構成とされている。さらにモード切替機構は、第1の駆動制御モードに切り替えたときには、第2のスイッチをオン状態にするとともにトリガの操作を許容し、第2の駆動制御モードに切り替えたときには、第2のスイッチをオフ状態にするとともにトリガを第1のスイッチをオン状態にする操作位置へ移動させて固定する構成とされている。

10

【0009】

上記構成によれば、モード切替機構を操作して第1の駆動制御モードに切り替えたときは、第2のスイッチをオン状態にするとともにトリガの操作を許容する。かかる状態では、トリガを操作して第1のスイッチをオン状態またはオフ状態にすることでモータを通電駆動あるいは停止することができる。またモード切替機構を操作して第2の駆動制御モードに切り替えたときは、第2のスイッチをオフ状態にするとともにトリガを第1のスイッチをオン状態にする操作位置へ移動して固定する。かかる状態では、工具ビットを被加工材に押し付け操作あるいは引き離し操作し、第2のスイッチをオン状態またはオフ状態にすることでモータを通電駆動あるいは停止することができる。

20

このように、請求項2に記載の発明によれば、第1および第2のスイッチを、モード切替機構、トリガおよび工具ビットによってオン・オフ操作できるように構成したことによって、第1の駆動制御モードあるいは第2の駆動制御モードでの加工作業を任意に選択して遂行することが可能となった。

30

【0010】

(請求項3に記載の発明)

請求項3に記載の発明では、請求項1に記載の電動工具において、第1の駆動制御モードと第2の駆動制御モードとの間でのモードの切り替えの他、工具ビットに打撃子による打撃動作とモータを介しての回転運動を行わせる第3の駆動制御モードへの切り替えが可能とされている。そして上記第1から第3までの各モード間での切り替えが、1組のモード切替機構を介して行われる構成とされる。

かかる構成の本発明によれば、第1の駆動制御モードおよび第2の駆動制御モードでの加工作業に加え、工具ビットに打撃動作と回転運動を行わせる第3の駆動制御モードで所定の加工作業を遂行することができる。「所定の加工作業」とは、典型的には、穴あけ作業がこれに該当するが、穴あけ作業以外の作業に適用できることは勿論である。また本発明では、第1の駆動制御モードと、第2の駆動制御モードと、第3の駆動制御モードとの間でのモードの切り替えを、1組のモード切替機構によって遂行できる構成としている。これにより、モードの切り替え操作を簡単に行なうことができる。

40

【0011】

(請求項4に記載の発明)

請求項4に記載の発明によれば、請求項3に記載の電動工具において、トリガの操作によってオン状態またはオフ状態とされる第1のスイッチと、工具ビットの、被加工材への押

50

し付け操作によりオン状態とされ、被加工材からの引き離し操作によりオフ状態とされる第2のスイッチと、モータの回転動力を工具ビットに伝達または遮断するクラッチ機構とを備え、モータは、第1のスイッチのオン状態と第2のスイッチのオン状態とを条件として通電駆動される構成とされる。

またモード切替機構は、モード切替操作部材と、トリガ制御部材と、スイッチ切替部材と、クラッチ切替部材とを備えた構成とされる。モード切替操作部材は、機体外部に配置されて作業による切り替え操作が可能とされる。トリガ制御部材は、モード切替操作部材と連係され、当該モード切替操作部材の、第1の駆動制御モードまたは第3の駆動制御モードへの切り替えに基づいてトリガの操作を許容し、第2の駆動制御モードへの切り替えに基づいてトリガを第1のスイッチをオン状態にする操作位置に固定する。スイッチ切替部材は、モード切替操作部材に連係され、当該モード切替操作部材の、第1の駆動制御モードへの切り替えに基づいて第2のスイッチをオン状態にし、第2の駆動制御モードへの切り替えに基づいて第2のスイッチをオフ状態にする。さらにクラッチ切替部材は、モード切替操作部材に連係され、当該モード切替操作部材の、第3の駆動制御モードへの切り替えに基づいてクラッチ機構を接続する側に操作し、第1または第2の駆動制御モードへの切り替えに基づいてクラッチ機構を切り離す側に操作する。かかる構成を採用したことにより、第1の駆動制御モードと、第2の駆動制御モードと、第3の駆動制御モードとの間でのモードの切り替えを合理的に実現することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態につき、図1～図6に基づいて説明する。本実施の形態では、電動工具の一例として電動式のハンマドリルを用いて説明する。図1には電動ハンマドリルの全体構成が示され、図2には主要部の構成が示され、図3～図6にはモードの切替態様が示されている。なお図3～図6では紙面の上側にモード切替操作部材が平面視で示してある。図1に示すように、本実施の形態に係る電動ハンマドリル101は、概括的に見て、電動ハンマドリル101の外郭を形成する本体部103、当該本体部103の先端領域に接続されるツールホルダ117、当該ツールホルダ117に着脱自在に取付けられたハンマビット119を主体として構成される。ハンマビット119は、本発明における「工具ビット」に対応する。

【0013】

本体部103は、駆動モータ111を収容したモータハウジング105と、運動変換機構113および打撃要素115を収容したギアハウジング107と、ハンドグリップ109とによって構成されている。駆動モータ111は本発明における「モータ」に対応する。駆動モータ111の回転出力は運動変換機構113によって直線運動に適宜変換された上で打撃要素115に伝達され、当該打撃要素115を介してハンマビット119の長軸方向（図1における左右方向）への衝撃力を発生する。

【0014】

運動変換機構113は、駆動モータ111の回転運動を直線運動に変換して打撃要素115に伝達するものであり、駆動モータ111を介して駆動されるクランク機構によって構成されている。なお図1ではクランク機構を構成する部材の大部分がギアハウジング107によって隠され、運動の終端部側部材であるコネクティングロッド121およびピストン123が図示されている。ピストン123は、いわゆる打撃要素115を駆動する駆動子を構成するものであり、シリンダ125内をハンマビット119の長軸方向と同方向に摺動可能とされる。

【0015】

打撃機構115は、ピストン123とともにシリンダ125のボア内壁に摺動自在に配置されたストライカ131と、ツールホルダ117に摺動自在に配置されるとともに、ストライカ131の運動エネルギーをハンマビット119に伝達するインパクトボルト133を主体として構成される。ストライカ131は、本発明における「打撃子」に対応する。またインパクトボルト133は、「中間子」を構成する。

【0016】

一方、ツールホルダ117は、回転可能に構成されており、駆動モータ111から動力伝達機構141を介して回転される構成とされる。動力伝達機構141にはクラッチ機構151が介装されており、当該クラッチ機構151によって駆動モータ111の回転をツールホルダ117に対して伝達あるいは遮断可能としている。なお動力伝達機構141は複数のギアを主体に構成され、またクラッチ機構151は、噛み合い式の爪クラッチを主体に構成されるが、その具体的構成については、従来公知のため、詳細な説明については省略する。ハンマビット119は、ツールホルダ117に対し、その長軸方向への相対的な往復動が可能に、かつその周方向への相対的な回動が規制された状態で保持される。

【0017】

モータハウジング105内の駆動モータ111は、メインスイッチ161と、サブスイッチ163がそれぞれオン状態（投入状態）とされることを条件として通電駆動され、いずれか一方または双方のスイッチ161, 163がオフ状態（非投入状態または投入解除状態）とされることで停止される構成とされる。メインスイッチ161が本発明における「第1のスイッチ」に対応し、サブスイッチ163が本発明における「第2のスイッチ」に対応する。メインスイッチ161のオン・オフ操作は、トリガ165の操作に基づいて制御され、サブスイッチ163のオン・オフ操作は、ハンマビット119の操作あるいはモード切替機構181の操作によって別々に制御される構成とされる。

10

【0018】

トリガ165は、ハンドグリップ109に回動中心165aを支点にして回動可能に取り付けられており、作業者による引き操作によってメインスイッチ161をオン状態にし、引き操作解除によってメインスイッチ161をオフ状態にする。

20

【0019】

電動ハンマドリル101においては、ハンマビット119を被加工材（便宜上図示しない）に対して押し付けたとき、インパクトボルト133および緩衝ストッパ135を介してスライドスリーブ167がハンドグリップ109側へ移動、すなわち後退動作され（図5参照）、ハンマビット119が被加工材から引き離されると、スプリング169によって上記の各部材が元の位置に復帰される構成とされている（図4参照）。本実施の形態においては、スライドスリーブ167にスイッチ作動部材171を取り付け、当該スイッチ作動部材171の後退動作によってサブスイッチ163をオン状態（図5参照）にし、スイッチ作動部材171の復帰動作（前進動作）によってサブスイッチ163をオフ状態（図4参照）にする構成とされる。

30

【0020】

電動ハンマドリル101は、ハンマビット119の操作モードを切り替えるモード切替機構181を備える。モード切替機構181は、ハンマビット119がトリガ165の操作に基づき打撃動作することを可能とするハンマモードと、トリガ165を引き操作位置に固定した状態でハンマビット119が当該ハンマビット119の操作に基づき打撃動作することを可能とするトリガロックモードと、ハンマビット119が打撃動作および回転動作することを可能とするハンマドリルモードとの間で切替可能とされる。ハンマモードが本発明における「第1の駆動制御モード」に対応し、ハンマロックモードが本発明における「第2の駆動制御モード」に対応し、ハンマドリルモードが本発明における「第3の駆動制御モード」に対応する。

40

ハンマモードに切り替えられた状態が図3に示され、トリガロックモードに切り替えられた状態が図4および図5に示され、ハンマドリルモードに切り替えられた状態が図6に示されている。なお図4はハンマビット119が被加工材に押し付けられていない状態、すなわち待機状態を示し、図5はハンマビット119が被加工材に押し付けられたビット押し付け状態を示す。

【0021】

モード切替機構181は、モード切替操作部材183と、トリガ制御部材185と、スイッチ切替部材187と、クラッチ切替部材189とを主体に構成される。モード切替操作

50

部材 183 は、ギアハウジング 107 に外側から操作可能に配置される。上記のギアハウジング 107 が本発明における「機体」に対応する。モード切替操作部材 183 は、ギアハウジング 107 に水平面内での回動操作可能に取り付けられるとともに、ギアハウジング 107 の外面側において、円板 183 a および当該円板上面を直径方向に延在する操作用グリップ 183 b を備えた構成とされている。グリップ 183 b の延在方向の一端は、先細り形状に形成されており、これにより切替位置指示部 183 c が構成されている。なおギアハウジング 107 の外面には、上記した 3 種類のモード位置、すなわちハンマモード位置、トリガロックモード位置、ハンマドリルモード位置を示す目印（図示省略）が周方向に概ね 90 度の間隔で標示されている。

【0022】

トリガ制御部材 185 は、ギアハウジング 107 内に概ね水平状に配置されるとともに一端がモード切替操作部材 183 と係合され、他端がトリガ 165 側に向かって延在されるとともにトリガ 165 上端に対して加圧可能に対向している。モード切替操作部材のギアハウジング 107 内面側には、当該モード切替操作部材 183 の回動中心から所定距離オフセットした位置を中心とする円形状の偏心カム部 183 d が形成され、この偏心カム部 183 d にトリガ制御部材 185 の一端が遊嵌状に嵌合されている。これにより、トリガ制御部材 185 は、モード切替操作部材 183 の回動操作に基づいて偏心カム部 183 d を介して概ね延在方向に移動可能とされる。

【0023】

トリガ制御部材 185 は、図 4 および図 5 に示すように、モード切替操作部材 183 がトリガロックモード位置へと回動操作されたときには、ハンドグリップ 109 側（図示右側）へと移動され、先端部によりトリガ 165 の上端を加圧して当該トリガ 165 を、メインスイッチ 161 をオン状態にする引き操作位置へ傾動するとともに当該引き操作位置に固定（ロック）する。またトリガ制御部材 185 は、図 3 および図 6 に示すように、モード切替操作部材 183 がハンマモード位置またはハンマドリルモード位置へと回動操作されたときには、ハンマビット 119 先端側（図示左側）へと移動され、トリガ 165 の固定を解除するとともに当該トリガ 165 の作業による操作を許容する。

【0024】

スイッチ切替部材 187 は、ギアハウジング 107 内に概ね水平状に配置されるとともに、一端がモード切替操作部材 183 に係合され、他端がギアハウジング 107 内に設置されたサブスイッチ 163 側に向かって延在されている。モード切替操作部材 183 のギアハウジング 107 内面側の端面には、当該モード切替部材 183 の回動中心から所定距離オフセットした位置に偏心ピン 183 e が突設されており、この偏心ピン 183 e にスイッチ切替部材 187 の一端が遊嵌状に嵌合されている。これにより、スイッチ切替部材 187 は、モード切替操作部材 183 の回動操作に基づいて偏心ピン 183 e を介して概ね延在方向に移動可能とされる。

【0025】

スイッチ切替部材 187 は、図 3 または図 6 に示すように、モード切替操作部材 183 がハンマモード位置またはハンマドリルモード位置へと回動操作されたときには、ハンドグリップ 109 側（図示右側）へと移動してスイッチ作動片 187 a を介してサブスイッチ 161 をオン状態にし、図 4 および図 5 に示すように、モード切替操作部材 183 がトリガロックモード位置へと回動操作されたときには、ハンマビット 119 先端側（図示左側）へと移動してサブスイッチ 163 をオフ状態にする。

【0026】

クラッチ切替部材 189 は、スイッチ切替部材 187 の先端部に接合された状態で、クラッチ機構 151 側に向かって概ね水平状に延在されるとともに、当該クラッチ機構 151 における従動側クラッチ体 155 に接合され、スイッチ切替部材 187 と一体状に移動可能とされる。クラッチ切替部材 189 は、図 6 に示すように、モード切替操作部材 183 がハンマドリルモード位置へと回動操作されたときには、ハンドグリップ 109 側（図示右側）へと移動し、従動側クラッチ体 155 を軸方向に移動させて当該従動側クラッチ体 1

10

20

30

40

50

55の爪を駆動側クラッチ体153の爪に噛み合わせる。またクラッチ切替部材189は、図3～図5に示すように、モード切替操作部材183がハンマモード位置またはトリガロックモード位置へと回動操作されたときには、ハンマビット119先端側(図示左側)へ移動し、従動側クラッチ体155の爪を駆動側クラッチ体153の爪から引き離す。

【0027】

本実施の形態に係る電動ハンマドリル101は上記のように構成される。次に電動ハンマドリル101の作用および使用方法について説明する。

作業者が、モード切替操作部材183を、例えば図4および図5に示すトリガロックモード位置から図3に示すハンマモード位置へ回動操作したときは、トリガ制御部材185がハンマビット119先端側へと移動され、トリガ165の固定が解除される。すなわち、
10
作業者によるトリガ165の操作が許容されるとともに、メインスイッチ161がオフ状態とされる。一方、スイッチ切替部材187がハンドグリップ107側へ移動され、スイッチ作動片187aを介してサブスイッチ163をオン操作する。またクラッチ切替部材189もハンドグリップ107側へ移動するが、そのときの移動位置は、移動範囲のうちの概ね中間位置であり、このため、従動側クラッチ体155の爪が駆動側クラッチ体153の爪に噛み合わず、クラッチ機構151は切り離された状態が維持される。

【0028】

したがって、ハンマモードに切り替えた図3に示す状態において、トリガ165を引き操作してメインスイッチ161をオン操作すれば、駆動モータ111が駆動され、駆動モータ111の回転運動は、運動変換機構113によって直線運動に変換され、当該運動変換機構113のピストン123がシリンダ125のボア内で往復直線運動を行う。
20

ピストン123の直線運動に伴い、いわゆる空気バネの作用によってストライカ131はピストン123の直線運動の速度よりも高速でインパクトボルト133に向かって直線運動する。ストライカ131がインパクトボルト133に衝突することで、ストライカ131の運動エネルギーがインパクトボルト133に伝達され、当該インパクトボルト133はハンマビット119に向かって高速で直線運動する。インパクトボルト133がハンマビット119に衝突することで、インパクトボルト133の運動エネルギーがハンマビット119に伝達され、当該ハンマビット119は前方に高速で直線運動する。すなわち、ハンマビット119が打撃動作(ハンマ動作)することによって、ハツリ等のハンマ作業が遂行されることとなる。なおトリガ165の引き操作を解除すれば、メインスイッチ1
30
61がオフ状態となり、駆動モータ111およびハンマビット119が停止される。

【0029】

次にモード切替操作部材183を、例えば図3に示すハンマモード位置から図4に示すトリガロックモード位置へ回動操作したときは、トリガ制御部材185がハンドグリップ109側へ移動され、トリガ165の上端を加圧する。これにより、当該トリガ165が引き操作位置へ傾動してメインスイッチ161をオン操作するとともに、その位置に固定される。すなわち、トリガロック状態となる。一方、スイッチ切替部材187がハンマビット119先端側へと移動されるため、スイッチ作動片187aがサブスイッチ163から離れ、当該サブスイッチ163がオフ状態となる。またクラッチ切替部材189もハンマビット119側へ移動されるため、従動側クラッチ体155の爪が駆動側クラッチ体15
40
3の爪に噛み合わず、クラッチ機構151は切り離された状態が維持される。

【0030】

かかる状態において、ハンマビット119を被加工材に押し付けると、図5に示すように、当該ハンマビット119が後退動作、すなわちハンドグリップ109側へ移動される。これに伴いインパクトボルト133および緩衝ストッパ135を介してスライドスリーブ167が後退動作し、当該スライドスリーブ167に取り付けられたスイッチ作動部材171によってサブスイッチ163がオン状態とされる。その結果、駆動モータ111が通電駆動され、上記のハンマモードの場合と同様、運動変換機構113および打撃要素115を介してハンマビット119が打撃動作することによって、ハツリ等のハンマ作業が遂行されることとなる。なおハンマビット119を被加工材から引き離すと、スプリング1
50

69によって上記の各部材が図4に示す元の位置、すなわち待機状態に復帰され、これに伴いサブスイッチ163がオフ状態となるため、駆動モータ111およびハンマビット119が停止される。また、このとき、トリガ165は、引き操作位置に固定されたトリガロック状態にあるため、トリガ165の操作が一切不要であり、ハンマ作業を楽に行うことができる。

【0031】

次にモード切替操作部材183を、図3に示すハンマモード位置あるいは図4に示すトリガロックモード位置から図6に示すハンマドリルモード位置へ回動操作したときは、トリガ制御部材185がハンマビット119側、すなわちトリガ165から離れる方向へ移動され、トリガ165の固定を解除する。トリガ165は、常時にはメインスイッチ161のオフ操作側に付勢されており、トリガ制御部材185による固定解除に伴いメインスイッチ161のオフ操作側へ戻る。このため、メインスイッチ161がオフ操作されるとともに、作業によるトリガ165の操作が可能とされる。一方、スイッチ切替部材187がハンドグリップ109側へ移動され、スイッチ作動片187aを介してサブスイッチ163をオン操作する。またクラッチ切替部材189もハンドグリップ109側へ移動して従動側クラッチ体155を同方向へ移動させ、当該従動側クラッチ体155の爪を駆動側クラッチ体153の爪に噛み合わせる。すなわち、クラッチ機構151が接続される。

【0032】

かかる状態で、作業者がトリガ119を引き操作してメインスイッチ161をオン操作すると、駆動モータ111が通電駆動される。駆動モータ111の回転出力は、クラッチ機構151が接続された動力伝達機構141を介してツールホルダ117に伝達される。すなわち、ハンマビット119は、運動変換機構113および打撃要素115を介しての打撃動作（ハンマ動作）と、動力伝達機構141を介しての回転動作（ドリル動作）とを同時に行う。したがって、ハンマドリルモードでは、ハンマビット119の打撃動作と回転動作との複合状の動作によって穴あけなどのハンマドリル作業が遂行されることになる。

【0033】

以上のように、本実施の形態によれば、ハンマモードでのトリガ165を操作してのハンマ作業と、トリガロックモードでのハンマビット119を操作してのハンマ作業とを任意に選択して遂行することができる。すなわち作業者は、例えば被加工材に対するハツリ作業を連続して行う場合とか、あるいはハンマビット119を小刻みに作動させてハツリ作業を行う場合とかで、その場のハツリ作業の状況に応じて、いずれの操作方式でハンマビット119を駆動するかを適宜選択することが可能となり、使い勝手のよい電動ハンマドリル101が提供される。

【0034】

ハンマビット119を操作して当該ハンマビット119を駆動あるいは停止するトリガロックモードでのハンマ作業、つまり被加工材にハンマビット119を押し付けあるいは引き離すといった作業形態は、ハンマ作業をする場合に当然に行われる作業形態である。このため、ハンマビット119の駆動制御を行うに際し、当該ハンマビット119を直接的に利用することは、作業の合理化を図る上で有効となる。

また本実施の形態においては、ハンマビット119を操作して駆動モータ111の駆動・停止を制御するに際し、メインスイッチ161をオン操作する引き操作位置にトリガ165を固定する構成としたので、作業者はトリガ165を引き続ける必要がなく、このことは、ハツリ作業を連続して遂行するような場合にあっては、作業者の労力を軽減する上で有効となる。

【0035】

また本実施の形態では、操作方式の異なる2通りのハンマモードによるハンマ作業に加え、ハンマドリルモードでのハンマドリル作業が可能であり、その場合のモードの切り替えを一種類のモード切替機構181によって実現している。具体的には、2個のスイッチ、すなわちメインスイッチ161とサブスイッチ163のオン・オフ操作に加え、クラッチの接続、切離操作を、単一のモード切替操作部材183を回動操作することで実現したも

10

20

30

40

50

のである。このため、モード切替操作系につき、例えば複数のモード切替操作系を備えるような場合に比べて、操作性が向上されるとともに、構造の簡素化を図ることができる。

【0036】

なお本実施の形態では、電動工具の一例として電動ハンマドリルを用いて説明したが、ハンマビット119が打撃動作のみを行う、電動ハンマにも適用することが可能である。

また本実施の形態では、ハンマビット119を被加工材に押し付けて当該ハンマビット119を駆動する構成において、メインスイッチ161をオン・オフ操作するトリガ165を当該メインスイッチ161がオン状態となる引き操作位置に固定する構成を前提としたが、この構成に変えて、例えば作業者がトリガ165を引き操作した状態で、ハンマビット119を被加工材に押し付けたときに当該ハンマビット119が駆動される構成、あるいはトリガ165の引き操作の有無に関係なく、ハンマビット119を被加工材に押し付けるだけで当該ハンマビット119が駆動される構成に変更してもよい。

10

【0037】

上記発明の趣旨に鑑み、以下の態様を構成することが可能とされる。

(態様1)

「モータを介して直線運動する打撃子と、前記打撃子から入力される打撃によって被加工材に所定の加工作業を行う工具ビットとを有する電動工具であって、前記工具ビットの前記被加工材への押し付け動作により前記モータの駆動を介して当該工具ビットが駆動される構成としたことを特徴とする電動工具。」

上記構成によれば、工具ビットを用いて、例えばハンマ作業を行うときに作業者が行う当然の作業態様である、工具ビットの被加工材に対する押し付け動作によって工具ビットを駆動するので、ハンマ作業等を楽しに行うことができる。また工具ビットが被加工材から引き離された停止状態では、モータも停止されており、省エネの面でも有効である。

20

【0038】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、電動工具において、トリガ操作による工具ビットの駆動と、トリガとは別の操作部材による工具ビットの駆動とを任意に選択することが可能な技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態に係る電動ハンマドリルの全体構成を示す断面図である。

30

【図2】主要部の構成を示す断面図である。

【図3】電動ハンマドリルをハンマモードに切り替えた状態を示す図である。

【図4】電動ハンマドリルをトリガロックモードに切り替えた状態を示す図であり、ハンマビットが被加工材に押し付けられていない待機状態を示す。

【図5】電動ハンマドリルをトリガロックモードに切り替えた状態を示す図であり、ハンマビットが被加工材に押し付けられた駆動状態を示す。

【図6】電動ハンマドリルをハンマドリルモードに切り替えた状態を示す図である。

【符号の説明】

- 101 電動ハンマドリル(電動工具)
- 103 本体部
- 105 モータハウジング
- 107 ギアハウジング(機体)
- 109 ハンドグリップ
- 111 駆動モータ(モータ)
- 113 運動変換機構
- 115 打撃要素
- 117 ツールホルダ
- 119 ハンマビット(工具ビット)
- 121 コネクティングロッド
- 123 ピストン(駆動子)

40

50

- 1 2 5 シリンダ
- 1 3 1 ストライカ (打撃子)
- 1 3 3 インパクトボルト (中間子)
- 1 3 5 緩衝ストッパ
- 1 4 1 動力伝達機構
- 1 5 1 クラッチ機構
- 1 5 3 駆動側クラッチ体
- 1 5 5 従動側クラッチ体
- 1 6 1 メインスイッチ (第 1 のスイッチ)
- 1 6 3 サブスイッチ (第 2 のスイッチ)
- 1 6 5 トリガ
- 1 6 7 スライドスリーブ
- 1 6 9 スプリング
- 1 7 1 スイッチ作動部材
- 1 8 1 モード切替機構
- 1 8 3 モード切替操作部材
- 1 8 3 a 円板
- 1 8 3 b グリップ
- 1 8 3 c 切替位置指示部
- 1 8 3 d 偏心カム部
- 1 8 3 e 偏心ピン
- 1 8 5 トリガ制御部材
- 1 8 7 スイッチ切替部材
- 1 8 9 クラッチ切替部材

10

20

【 図 1 】

