

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4485462号
(P4485462)

(45) 発行日 平成22年6月23日(2010.6.23)

(24) 登録日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.

B25D 16/00 (2006.01)
B25F 5/00 (2006.01)

F 1

B 25 D 16/00
B 25 F 5/00

Z

請求項の数 1 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2005-358308 (P2005-358308)
 (22) 出願日 平成17年12月12日 (2005.12.12)
 (65) 公開番号 特開2007-160441 (P2007-160441A)
 (43) 公開日 平成19年6月28日 (2007.6.28)
 審査請求日 平成20年6月13日 (2008.6.13)

(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 100105120
 弁理士 岩田 哲幸
 (74) 代理人 100106725
 弁理士 池田 敏行
 (72) 発明者 古澤 正規
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内
 (72) 発明者 糟谷 喜洋
 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 西村 泰英

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

作業工具本体と、
 駆動軸を有するとともに、前記作業工具本体に対して当該駆動軸方向に挿入されて取り付けられた状態で当該駆動軸周りに回転する駆動側回転部材と、
 被動軸を有するとともに、前記作業工具本体に対し当該被動軸方向に挿入されて取り付けられた状態で当該被動軸周りに回転する被動側回転部材とを有し、
 前記駆動側回転部材と前記被動側回転部材は、前記駆動軸と被動軸とが互いに交差した状態にて互いに連結され、これによって前記駆動側回転部材の駆動軸周りの回転力を、当該駆動側回転部材と交差状に配置される前記被動側回転部材に伝達することで所定の加工作業を遂行するように構成された作業工具であって、

さらに当該作業工具内における前記両回転部材の各配設位置を確定させる单一の位置決め部材を有し、

前記駆動側回転部材および被動側回転部材それぞれには、周方向の特定部位に前記位置決め部材との干渉回避用の凹部が形成されており、

前記位置決め部材は、前記駆動側回転部材につき、当該駆動側回転部材と前記位置決め部材とが前記駆動軸の周方向について予め設定された所定の相対位置に置かれた場合には、前記駆動側回転部材が当該駆動側回転部材の凹部を通じて前記位置決め部材に干渉することなく前記作業工具本体に挿入されて取り付けられることを許容し、当該相対位置以外の位置に置かれた場合には、前記位置決め部材が前記駆動側回転部材に干渉することで当

該駆動側回転部材の前記作業工具本体への挿入取り付けを禁止するように設定され、

さらに前記位置決め部材は、前記駆動側回転部材と交差状に配設される前記被動側回転部材につき、当該被動側回転部材と前記位置決め部材とが前記被動軸の周方向について予め設定された所定の相対位置に置かれた場合には、前記被動側回転部材が当該被動側回転部材の凹部を通じて前記位置決め部材に干渉することなく前記作業工具本体に挿入されて取り付けられることを許容し、当該相対位置以外の位置に置かれた場合には、前記位置決め部材が前記被動側回転部材に干渉することで当該被動側回転部材の前記作業工具本体への挿入取り付けを禁止するように設定されていることを特徴とする作業工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、作業工具に関する。

【背景技術】

【0002】

独国特許第19716976号公開公報（特許文献1）には、ハンマドリルが開示されている。特許文献1に記載のハンマドリルでは、クラッチ切替用の切替レバーが作業工具本体部の上面に配置されている。作業工具本体部の内部空間には、先端工具としてのハンマビットを打撃動作するクランク機構およびクラッチ機構部が配置されている。使用者による切替レバーの切替動作は、内部空間に配置された切替動作伝達部材を介してクラッチ切替部材に上下運動として伝達され、この上下動作によってクラッチ機構部が長軸方向（上下方向）にスライド動作されて動力伝達状態、あるいは動力遮断状態に切り替えられる構成である。特許文献1のように、作業工具本体部の上面に切替レバーを配置する構成においては、切替レバーとクラッチ機構が互いに離れた位置関係に置かれる関係で、切替レバーの切替動作を直接にクラッチ機構に伝達し難い。そのため、切替レバーとクラッチ機構間に単一あるいは複数の切替動作伝達部材を介在することになる。

20

【0003】

上記のように、切替レバーとクラッチ機構間に単一あるいは複数の切替動作伝達部材を介在する構成においては、切替レバーの切替動作量をクラッチ機構に正確に伝達するには、切替レバーと切替動作伝達部材との相対的な位置関係、また複数の切替動作伝達部材が存在する場合には中間部材相互間の相対的な位置関係が適正となるように、それらを位置決めした状態で連結することが必要になる。もし適正な相対位置関係で連結されていない場合には、切替レバーの切替動作量がクラッチ機構部に正確に伝わらず、当該クラッチ機構部が動作不良を生じる可能性がある。

30

【特許文献1】独国特許第19716976号公開公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、かかる点に鑑み、作業工具において、複数の部材が予め定めた適正な相対位置関係に位置決めされた場合に限り、それら複数の部材相互の連結を可能とする技術を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

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、作業工具本体と、駆動軸を有するとともに、作業工具本体に対して当該駆動軸方向に挿入されて取り付けられた状態で当該駆動軸周りに回転する駆動側回転部材と、被動軸を有するとともに、作業工具本体に対し当該被動軸方向に挿入されて取り付けられた状態で当該被動軸周りに回転する被動側回転部材とを有する作業工具が構成される。そして駆動側回転部材と被動側回転部材は、駆動軸および被動軸とが互いに交差した状態にて互いに連結され、これによって駆動側回転部材の駆動軸周りの回転力を、当該駆動側回転部材と交差状に配置される被動側回転部材に伝達することで所定

50

の加工作業を遂行する構成とされる。なお本発明における「所定の加工作業」とは、駆動側回転部材および被動側回転部材の回転力を介して作業工具の先端工具が駆動され、当該先端工具が加工作業を行う態様、あるいは駆動側回転部材および被動側回転部材の回転力を介して先端工具の駆動状態が切り替えられる作業、例えば回転駆動と直線駆動との間で先端工具の駆動状態が切り替えられる切替作業等を好適に包含する。本発明は、典型的には、ハンマビットが長軸方向に打撃動作を行うハンマ、あるいはハンマビットが長軸方向の打撃動作と長軸方向周りの回転動作とを行なうハンマドリル等の衝撃式作業工具に好適に適用されるが、衝撃式作業工具に限らず、先端工具が長軸方向に直線状に駆動することで加工作業を行う作業工具、あるいは先端工具が長軸方向回りに回転動作を行なうことで加工作業を行う作業工具、更には直線状の動作と回転動作との複合状の動作することで所定の加工作業を行う作業工具等に適用しても構わない。

10

【0006】

本発明の作業工具は、特徴的な構成として、さらに当該作業工具内における両回転部材の各配設位置を確定させる单一の位置決め部材を有する。また、駆動側回転部材および被動側回転部材それぞれには、周方向の特定部位に位置決め部材との干渉回避用の凹部が形成されている。そして位置決め部材は、駆動側回転部材につき、当該駆動側回転部材と位置決め部材とが駆動軸の周方向について予め設定された所定の相対位置に置かれた場合には、駆動側回転部材が当該駆動側回転部材の凹部を通じて位置決め部材に干渉することなく作業工具本体に挿入されて取り付けられることを許容し、当該相対位置以外の位置に置かれた場合には、位置決め部材が駆動側回転部材に干渉することで当該駆動側回転部材の作業工具本体への挿入取り付けを禁止するように設定されている。さらに位置決め部材は、駆動側回転部材と交差状に配設される被動側回転部材につき、当該被動側回転部材と位置決め部材とが被動軸の周方向について予め設定された所定の相対位置に置かれた場合には、被動側回転部材が当該被動側回転部材の凹部を通じて位置決め部材に干渉することなく作業工具本体に挿入されて取り付けられることを許容し、当該相対位置以外の位置に置かれた場合には、位置決め部材が被動側回転部材に干渉することで当該被動側回転部材の作業工具本体への挿入取り付けを禁止するように設定されている。

20

上記のように、本発明においては、駆動側回転部材が駆動軸方向に挿入することで作業工具本体に取り付けられる際、また被動側回転部材が被動軸方向に挿入することで作業工具本体に取り付けられる際、それら各回転部材が位置決め部材に対してそれ周方向につき所定の相対位置に置かれた場合に限り作業工具本体への挿入を許容する構成としたものである。このような構成を採用したことにより、本発明によれば、駆動側回転部材と被動側回転部材とを、予め定めた所定の位置関係に確実に連結することができ、取り付け作業性が向上する。また駆動側回転部材と被動側回転部材とが誤った位置関係で連結された場合の直し作業といった無駄な作業を省くことが可能となる。

30

【0007】

(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に記載の作業工具における被動側回転部材は、被動軸周りに回転動作することにより、当該作業工具による加工作業の態様切替部材の操作を行うように構成される。また被動側回転部材は、被動軸から偏心した位置において当該被動軸方向へと延在する偏心ピンを有し、被動側回転部材が駆動側回転部材によって回転駆動される際に、当該偏心ピンが被動軸周りに偏心回転し、当該偏心回転動作のうち被動軸線と交差する方向の動作成分を介して加工作業の態様切替部材の操作を行うように構成されている。なお本発明における「態様切替部材」は、典型的には、先端工具を駆動する駆動系に設けられ、駆動側の回転力を被動側に伝達する動力伝達状態と、回転力の伝達を遮断する動力遮断状態との間で切り替えられるクラッチ部材がこれに該当する。例えば、先端工具としてのハンマビットが長軸方向の打撃動作と長軸方向周りの回転動作とを行うように構成されるハンマドリルにおいては、ハンマビットの駆動系に設けられたクラッチ部材を動力伝達状態と動力遮断状態との間で切り替えることによって、ハンマビットの駆動態様につき、打撃動作のみによるハンマ作業態様、あるいは回転動作のみによるド

40

50

リル作業態様、さらには打撃動作と回転動作によるハンマドリル作業等に切り換えることが可能とされている。本発明は、このような「態様切替部材」を有する作業工具に好適に用いられる。その場合、駆動側回転部材および被動側回転部材は、使用者によって切替操作される切替手段の切替動作を伝達する切替動作伝達手段を構成する。

本発明においては、被動側回転部材が偏心ピンを有し、この偏心ピンの回転動作のうちの被動軸線と交差する方向の動作成分を介して態様切替部材を操作する構成としている。このため、駆動側回転部材と被動側回転部材が予め設定された所定の相対位置関係で連結されることによって態様切替部材に対する偏心ピンの相対位置を適正に定めることができ、その結果、態様切替部材を正規のストロークで動作できる。

【0008】

10

(請求項3に記載の発明)

請求項3に記載の発明によれば、請求項1または2に記載の作業工具において、位置決め部材は位置決めピン部材を有するとともに、駆動側回転部材および被動側回転部材に対する位置決め部材の各相対位置は、位置決めピン部材の長軸端部および外周部を用いて設定される構成とした。このような構成によれば、互いに交差状に配置される駆動側回転部材と被動側回転部材とを、単一の位置決め部材を用いて所定の相対位置に合理的に連結することができる。

【発明の効果】

【0009】

20

本発明によれば、作業工具において、複数の部材が予め定めた相対位置関係に位置決めされた場合に限り、それら複数の部材相互の連結を可能とする技術が提供されることとなつた。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態につき、図1～図6を参照しつつ詳細に説明する。本実施の形態は、作業工具の一例として電動式ハンマドリルを用いて説明する。図1は本実施の形態に係る電動式ハンマドリルの全体構成を示す側断面図である。図1に示すように、本実施の形態に係るハンマドリル101は、概略的に見て、ハンマドリル101の外郭を形成する本体部103と、当該本体部103の先端領域(図示左側)に便宜上図示しない中空状のツールホルダを介して着脱自在に取付けられた先端工具としてのハンマビット119と、本体部103のハンマビット119の反対側に連接された使用者が握るハンドグリップ109とを主体として構成されている。ハンマビット119は、ツールホルダによってその長軸方向への相対的な直線動作が可能に、かつその周方向への相対的な回転が規制された状態で保持される。本体部103は、本発明における「作業工具本体」に対応する。なお説明の便宜上、ハンマビット119側を前、ハンドグリップ109側を後という。

30

【0011】

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、打撃要素115および動力伝達機構117を収容したギアハウジング107とによって構成されている。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。また駆動モータ111の回転出力は、動力伝達機構117によって適宜減速された上でハンマビット119に伝達され、当該ハンマビット119が周方向に回転動作される。なお駆動モータ111は、ハンドグリップ109に配置されたトリガ109aの引き操作によって通電駆動される。

40

【0012】

図2にはハンマドリル101の主要部を拡大した状態が断面図で示される。運動変換機構113は、駆動モータ111によって水平面内にて回転駆動される駆動ギア121、被動ギア123、クランク軸122、クランク板125、クランクアーム127、および駆動子としてのピストン129を主体として構成され、クランク軸122、クランク板12

50

5、クランクアーム 127 およびピストン 129 によってクランク機構 114 が構成されている。ピストン 129 は、シリンダ 141 内に摺動自在に配置されており、駆動モータ 111 が通電駆動されることに伴い当該シリンダ 141 に沿って直線動作を行う。

【0013】

クランク軸 122 は、当該クランク軸 122 の長軸方向がハンマビット 119 の長軸方向と交差する鉛直方向（上下方向）となるように配置され、このクランク軸 122 と被動ギア 123 との間にクラッチ部材 124 が配置されている。クラッチ部材 124 は、本発明における「態様切替部材」に対応する。クラッチ部材 124 は、長軸方向の一端（上端）に外張出し状のフランジ部 124b を有する円筒状に形成されるとともに、クランク軸 122 上に長軸方向に相対移動可能に、かつ周方向には一体に回転するように取り付けられており、外周部にはクラッチ歯 124a を有する。一方、被動ギア 123 には円形凹部が設けられ、この円形凹部の内周部にクラッチ歯 123a が形成されている。クラッチ部材 124 は、クランク軸 122 上を長軸方向に移動することで当該クラッチ部材 124 のクラッチ歯 124a が被動ギア 123 のクラッチ歯 123a と噛み合い係合し、あるいは当該噛み合い係合が解除される構成とされる。すなわち、クラッチ部材 124 は、被動ギア 123 の駆動力をクランク軸 122 に伝達する動力伝達状態（図 2 参照）と、駆動力の伝達を遮断する動力遮断状態（便宜上図示を省略する）との間で切り替え可能とされ、常時にはクラッチ歯 124a が被動ギア 123 のクラッチ歯 123a に噛み合い係合する方向に付勢バネ 126 によって付勢されている。なおクラッチ部材 124 の作動状態の切り替えは、後述するモード切替機構 153 によって行われる。

10

20

【0014】

打撃要素 115 は、図 1 に破線で示すように、シリンダ 141 のボア内壁に摺動自在に配置された打撃子としてのストライカ 143 と、ツールホルダに摺動自在に配置されるとともに、ストライカ 143 の運動エネルギーをハンマビット 119 に伝達する中間子としてのインパクトボルト 145 とを主体として構成される。ストライカ 143 は、ピストン 129 の摺動動作に伴うシリンダ 141 の空気室 141a の空気バネを介して駆動され、ツールホルダに摺動自在に配置されたインパクトボルト 145 に衝突（打撃）し、当該インパクトボルト 145 を介してハンマビット 119 に打撃力を伝達する。

【0015】

動力伝達機構 117 は、駆動ギア 121 と噛み合い係合する中間ギア 132、中間ギア 132 とともに回転する中間軸 133、中間軸 133 とともに水平面内にて回転駆動される小ベベルギア 134、当該小ベベルギア 134 に噛み合い係合して鉛直面内にて回転する大ベベルギア 135、当該大ベベルギア 135 に噛み合い係合して回転駆動されるスライドスリープ 147 を主体として構成される。そしてスライドスリープ 147 の回転駆動力は、当該スライドスリープ 147 とともに回転するシリンダ 141 を介してツールホルダに伝達され、更には当該ツールホルダに保持されたハンマビット 119 へと伝達される。

30

【0016】

スライドスリープ 147 は、動力伝達機構 117 におけるクラッチ機構を構成するものであり、シリンダ 141 上をハンマビット長軸方向に相対移動が可能とされ、かつ周方向には一体に回転するように構成されている。そしてスライドスリープ 147 は、長軸方向の一端外周部にクラッチ歯 147a を有し、シリンダ 141 に対し後方（ハンドグリップ側）へと相対移動したときには、大ベベルギア 135 に形成されたクラッチ歯 135a に噛み合い係合し、前方（ハンマビット側）へと相対移動したときは、当該噛み合い係合が解除される構成とされる。すなわち、スライドスリープ 147 は、大ベベルギア 135 の回転駆動力をシリンダ 141 に伝達する動力伝達状態（便宜上図示を省略する）と、駆動力の伝達を遮断する動力遮断状態（図 2 参照）との間で切替可能とされている。

40

【0017】

次にハンマビット 119 の駆動モードを切り替えるモード切替機構 153 につき、図 2 を参照しつつ説明する。なおモード切替機構 153 は、ハンマビット 119 に打撃動作の

50

みを行わせるハンマモード、ハンマビット119に打撃動作と回転動作とを行わせるハンマドリルモード、およびハンマビット119に回転動作のみを行わせるドリルモードの間で切替可能とされる。モード切替機構153は、モード切替部材155と、モード切替部材155の切替動作に基づきクランク機構114のクラッチ部材124を切替え動作する第1切替機構157と、動力伝達機構117のスライドスリーブ147を切替え動作する第2切替機構159とを主体として構成される。モード切替部材155は、ギアハウジング107の上面の外側(図1における上側)に配置される。モード切替部材155は、ギアハウジング107に水平面内での回転操作可能に取り付けられ、使用者により回動操作されることで駆動モードの切り替えがなされる。

【0018】

10

第1切替機構157は、モード切替部材155がモード切り替えのために回転操作されたとき、第1偏心ピン167が回転部材166の回転軸線回りに回転(偏心回転)することでクランク機構114のクラッチ部材124を切替えるように構成される。第1切替機構157は、第1ギア161、第2ギア162、回転伝達軸163、第3ギア164、第4ギア165、回転部材166および第1偏心ピン167を主体として構成されている。

【0019】

第1ギア161は、モード切替部材155が水平面内で回転操作されるとき、当該モード切替部材155とともに水平面内にて回転動作するように設けられる。第2ギア162は、第1ギア161と噛み合い係合するとともに、回転伝達軸163の長軸方向一端部(上端部)に一体状に形成されている。回転伝達軸163は、その長軸方向がクランク軸122の長軸方向と平行、すなわち上下方向となるように配置されている。回転伝達軸163の長軸方向他端部(下端部)には、第3ギア164が一体状に形成されるとともに、当該第3ギア164は、回転部材166に一体状に形成された第4ギア165と噛み合い係合される。回転部材166は、その長軸方向が回転伝達軸163と直交する、すなわち水平方向となるように当該回転伝達軸163の下方側に配置される。第3ギア164および第4ギア165は、それぞれベルギアによって構成され、互いに噛み合い係合されている。

20

【0020】

したがって、モード切替部材155が切替動作されると、第1ギア161、第2ギア162を介して回転伝達軸163が水平面内にて回転動作され、この回転伝達軸163の回転動作は、更に第3ギア164および第4ギア165を介して回転部材166に鉛直面内の回転動作として伝達される。第1偏心ピン167は、回転部材166の軸方向端面に当該回転部材166の回転軸線から所定量だけ偏心した位置に設けられるとともに、クラッチ部材124のフランジ部124bの下面と対向するよう配置されている。したがって、第1偏心ピン167は、回転部材166が鉛直面内にて回転されたとき、当該回転部材166の回転軸線回りを偏心回転する際の上下方向成分(クランク軸122の長軸方向成分)によってクラッチ部材124のフランジ部124bに係合しつつ当該クラッチ部材124をクランク軸122に沿って上下方向へと移動させ、これにより当該クラッチ部材124を動力伝達状態と動力遮断位置との間で切替動作する。第1ギア161、第2ギア162、回転伝達軸163、第3ギア164および第4ギア165によって切替動作伝達機構が構成されている。

30

【0021】

40

モード切替部材155がハンマモードあるいはハンマドリルモードに切り替えられたときに、第1偏心ピン167は、図2に示すように、上下方向において、回転部材166の回転軸線と同位置または下方位置へと移動される。このときは、クラッチ部材124は、付勢バネ126によって下方へと移動され、クラッチ歯124aが被動ギア123のクラッチ歯123aと噛み合い係合する。すなわち、クラッチ部材124は、動力伝達状態に切り替えられる。一方、モード切替部材155がドリルモードに切り替えられたときに、第1偏心ピン167は、上下方向において、回転部材166の回転軸線よりも上方位置へと移動される。このときは、クラッチ部材124は、第1偏心ピン167によって付勢バ

50

ネ126の付勢力に抗して上方へと移動され、クラッチ歯124a, 123aの噛み合い係合が解除される。すなわち、クラッチ部材124は、動力遮断状態に切り替えられる。

【0022】

第2切替機構159は、モード切替部材155がモード切り替えのために操作されるとき、動力伝達機構117のクラッチ機構を構成するスライドスリーブ147をシリンダ141の長軸方向に移動させる構成とされる。すなわち、モード切替部材155がハンマドリルモードあるいはドリルモードに切り替えられたときには、スライドスリーブ147のクラッチ歯147aが大ベルギア135のクラッチ歯135aに噛み合い係合することで動力伝達状態に切り替えられ、一方、モード切替部材155がハンマモードに切り替えられたときには、クラッチ歯147a, 135aの噛み合い係合が解除することで動力遮断状態に切り替えられる構成とされる。スライドスリーブ147は、常時には付勢バネ148によってクラッチ歯147aが大ベルギア135のクラッチ歯135aに噛み合い係合する方向に付勢されている。なお第2切替機構159自体の具体的構成については、本発明に直接関係しないため、詳細な説明を省略する。

【0023】

上記のように構成されるハンマドリルによれば、モード切替部材155がハンマモードに切り替えられたときには、第1切替機構157を介してクラッチ部材124が動力伝達状態に切り替えられ、と同時に第2切替機構159を介してスライドスリーブ147が動力遮断状態に切り替えられる。したがって、この状態で駆動モータ111を通電駆動すれば、クランク機構114および打撃要素115を介してハンマビット119に打撃力が加えられる。すなわち、ハンマモードでは、ハンマビット115の打撃動作（ハンマ動作）のみによる所定のハンマ作業が行われる。

【0024】

モード切替部材155がハンマドリルモードの切り替えられたときには、第1切替機構157を介してクラッチ部材124が動力伝達状態に切り替えられ、と同時に第2切替機構159を介してスライドスリーブ147が動力伝達状態に切り替えられる。したがって、このときは、駆動モータ111を通電駆動すれば、クランク機構114および打撃要素115を介してハンマビット119に打撃力が加えられるとともに、動力伝達機構117を介してハンマビット119が回転駆動される。このため、ハンマドリルモードでは、ハンマビット119が打撃動作（ハンマ動作）と回転動作（ドリル動作）とを複合した動作による所定のハンマドリル作業が行われる。

【0025】

モード切替部材155がドリルモードに切り替えられたときには、第1切替機構157を介してクラッチ部材124が動力遮断状態に切り替えられ、と同時に第2切替機構159を介してスライドスリーブ147が動力伝達状態に切り替えられる。したがって、このときは、駆動モータ111を通電駆動すれば、動力伝達機構117を介してハンマビット119が回転駆動される。このため、ドリルモードでは、ハンマビット119の回転動作（ドリル動作）のみによる所定のドリル作業が行われる。

【0026】

次にモード切換機構153において、クランク機構114のクラッチ部材124を切替え動作する第1切替機構157の取付け構造および取付け方法につき図3～図6を参照しつつ説明する。図3は第1切替機構157のギアハウジング107に対する取付け構造および取り付け方法を説明する説明図であり、図4は図3におけるA矢視図であり、図5は図3におけるB-B線断面図であり、図6は図3におけるC矢視図である。

前述したように、本実施の形態における第1切替機構157は、モード切替部材155と一体化された第1ギア161と、第1ギア161に噛み合い係合する第2ギア162と、第2ギア162を一体状に有する回転伝達軸163と、回転伝達軸163に一体状に設けられた第3ギア164と、第3ギア164に噛み合い係合する第4ギア165と、第4ギア165を一体状に有する回転部材166と、回転部材166に一体状に設けられた第1偏心ピン167とによって構成されている。上記の構成によると、モードを切り替える

10

20

30

40

50

べくモード切替部材 155 を回転操作したときの当該モード切替部材 155 の切替動作位置と第1偏心ピン 167 の動作位置との相対的な位置関係が極めて重要となる。つまり、位置関係に「ずれ」が存在すると、モード切替部材 155 が切替え操作されたとき、第1偏心ピン 167 によって動作されるクラッチ部材 124 の動作量が予め設定された設定値にならず、作動不良を起こす可能性がある。このような作動不良を回避するには、第1切替機構 157 を構成する上述の各部材がギアハウジング 107 に取り付けられる際に、第1ギア 161 と第2ギア 162 との噛み合い係合および第3ギア 164 と第4ギア 165 との噛み合い係合が、それぞれ周方向（回転動作方向）において、互いに予め定めた適正な位置関係でなされることが必要となる。

【0027】

10

本実施の形態においては、第1切替機構 157 の構成部材は、第1偏心ピン 167 および第4ギア 165 を有する回転部材 166、第3ギア 164 および第2ギア 162 を有する回転伝達軸 163、第1ギア 161 を有するモード切替部材 155 の順にギアハウジング 107 の当該取付孔 107c～107e（図2参照）に挿入することで取り付けられるように構成されている。なお挿入順が図3に数字と矢印で示される。そしてこの挿入による取り付けに際し、回転部材 166 の第4ギア 165 と回転伝達軸 163 の第3ギア 164 とが、また回転伝達軸 163 の第2ギア 162 とモード切替部材 155 の第1ギア 161 とが、それぞれ周方向（回転方向）において互いに適正な位置関係で噛み合い係合されるように、挿入時の周方向位置を確定するための位置決め手段が備えられている。

【0028】

20

回転部材 166 の第4ギア 165 と回転伝達軸 163 の第3ギア 164 に関する位置決め手段は、ギアハウジング 107 に設けられた位置決めピン 191 によって構成されている。第3ギア 164 は、本発明における「駆動側回転部材」に対応し、第4ギア 165 は、本発明における「被動側回転部材」に対応し、位置決めピン 191 は、本発明における「位置決め部材」に対応する。位置決めピン 191 は、軸部 192 とフランジ部 193 とを有し、図2に示すように、その軸方向が回転部材 166 の軸方向（前後方向）と平行をなすようにギアハウジング 107 に取り付けられている。そしてギアハウジング 107 に取り付けられた位置決めピン 191 は、そのフランジ部 193 がギアハウジング 107 の外側に露出するとともに、軸部 192 の先端部がギアハウジング 107 内に所定長さで突出するように構成されている。

【0029】

30

回転部材 166 は、軸方向において第4ギア 165 の反対側にネジ 195 によって固定された円板 194 を有する。回転部材 166 は、本発明における「被動軸」に対応する。円板 194 は、第4ギア 165 の外径よりやや大径に設定されるとともに、外周上には位置決めピン 191 におけるフランジ部 193 の外周縁の円弧形状に対応する円弧状の凹部 194a（図4参照）を有する。ギアハウジング 107 には、回転部材 166 を取り付けるべく前後方向（クランク軸 122 の長軸方向と交差する方向）に貫通する円形の取付孔 107c（図2参照）が形成されている。そして回転部材 166 は、この取付孔 107c に後方から挿入されることでギアハウジング 107 に取り付けられる。この挿入取り付けにおいて、回転部材 166 の円板 194 は、当該円板 194 の凹部 194a が位置決めピン 191 のフランジ部 193 の外周縁に対応した位置（図3および図4参照）に置かれたとき、つまり凹部 194a の円弧面とフランジ部 193 の外周縁とが一致する位置に置かれたときには、フランジ部 193 に干渉することなく通過可能とされ、非対応位置に置かれたときには該フランジ部 193 に干渉してそれ以上の挿入を禁止される構成とされる。すなわち、第4ギア 165 を有する回転部材 166 は、位置決めピン 191 に対し周方向において予め定めた相対位置に適正に位置決めした状態で取付孔 107c に挿入した場合に限り、ギアハウジング 107 に取り付けることが許容される構成とされる。なおギアハウジング 107 に取り付けられた回転部材 166 は、円板 194 が位置決めピン 191 のフランジ部 193 を通過した位置で取付孔 107c の内壁面によって回転自在に支持される。この状態では、第1偏心ピン 167 は、ギアハウジング 107 内に挿入されてクラッ

40

50

チ部材 124 のフランジ部 124b に対向状に配置される。

【0030】

回転部材 166 と円板 194 は、図 2 および図 3 に示すように、回転部材 166 の軸方向の一端側に形成された軸部 166a と、円板 194 に形成された軸孔 194b が互いに嵌合された状態でネジ 195 によって止着される。軸部 166a と軸孔 194b は、それぞれが周方向の一部に切欠状の平面部 166b, 194c を有する円形断面に形成され、互いの平面部 166b, 194c を介して位置決めされた状態で嵌合される構成とされる。すなわち、回転部材 166 と円板 194 とは、軸部 166a と軸孔 194b が所定の相対位置に置かれた場合に限ってネジ 195 による止着が可能とされている。このことにより、ネジ 195 によって止着された状態では、回転部材 166 の第 1 偏心ピン 167 と円板 194 の位置決め用の凹部 194a が、予め定められた所定の位置関係に組み付けられることになる。10

【0031】

回転伝達軸 163 は、軸部 163a と第 3 ギア 164 との間に当該第 3 ギア 164 よりも大径のフランジ部 163b を有し、このフランジ部 163b の外周上には位置決めピン 191 の軸端部 192a の外径寸法に対応する幅を有する略矩形の凹部 163c (図 5 参照) が形成されている。回転伝達軸 163 は、本発明における「駆動軸」に対応する。ギアハウジング 107 には、回転伝達軸 163 を取り付けるべく上下方向 (クランク軸 122 の長軸方向) に貫通する円形の取付孔 107d (図 2 参照) が形成されている。そして回転伝達軸 163 は、この上下方向の取付孔 107d に上方から挿入することによってギアハウジング 107 に取り付けられる。この挿入取り付けに際し、回転伝達軸 163 のフランジ部 163b は、当該フランジ部 163b の凹部 163c が位置決めピン 191 の軸端部 192a に対応する位置 (図 3 および図 5 参照) に置かれたときには、つまり凹部 163c が軸端部 192a に対して周方向において一致する位置に置かれたときには、軸端部 192a に干渉することなく通過可能とされ、非対応位置に置かれたときには軸端部 192a に干渉してそれ以上の挿入を禁止される構成とされる。すなわち、第 3 ギア 164 を有する回転伝達軸 163 は、位置決めピン 191 に対し周方向において予め定めた相対位置に適正に位置決めした状態で取付孔 107d に挿入した場合に限り、ギアハウジング 107 に取り付けることが許容される構成とされる。なおギアハウジング 107 に取り付けられた回転伝達軸 163 は、フランジ部 163b が位置決めピン 191 の軸端部 192a を通過した位置で取付孔 107d の内壁面によって回転自在に支持される。20

【0032】

上記のように、回転部材 166 と回転伝達軸 163 とは、その長軸方向が互いに交差した状態でギアハウジング 107 に取り付けられる。そしてギアハウジング 107 に回転部材 166 および回転伝達軸 163 が取り付けられた状態では、回転部材 166 の第 4 ギア (ベベルギア) 165 と回転伝達軸 163 の第 3 ギア (ベベルギア) 164 とは、互いに予め定めた適正な相対位置関係で噛み合い係合されることとなる。30

【0033】

次に回転伝達軸 163 の第 2 ギア 162 とモード切替部材 155 の第 1 ギア 161 に関する位置決め手段につき説明する。なおモード切替部材 155 は、図 2 に示すように、当該モード切替部材 155 と、第 1 ギア 161 と、カバー部材 196 とがネジ 197 によって相互に結合されたモード切替アッセンブリとされており、そしてギアハウジング 107 に対する取り付けは、このモード切替アッセンブリをギアハウジング 107 上面の取付孔 107e に上方から嵌めることで行われる。すなわち、この取り付けは、第 1 ギア 161 の歯を第 2 ギア 162 の歯に噛み合せてギア厚さ方向 (長軸方向) に滑らせながらモード切替アッセンブリを取付孔 107e 内に挿入するという態様で行うことになる。40

【0034】

第 2 ギア 162 と第 1 ギア 161 に関する位置決め手段は、図 3 に示すように、第 1 ギア 161 に形成された位置決め壁部材 199 によって構成されている。位置決め壁部材 199 は、第 1 ギア 161 の軸方向の下側端面 (下部側面) において、歯部 161a の歯

厚方向の一端を覆うように形成されている。すなわち、第1ギア161のギア径とほぼ等しい外径を有しており、当該位置決め壁部材199の周方向における所定の領域につき開口部199aが形成されている。そしてモード切替アッセンブリをギアハウジング107に取り付ける際、位置決め壁部材199は、その開口部199aが第2ギア162の歯部162aと対応（一致）する位置（図3および図6参照）に置かれたときには、第2ギア162の歯部162aに干渉することなく通過可能とされ、非対応位置に置かれたときには第2ギア162の歯部162aに干渉して挿入を禁止される。すなわち、第1ギア161を有するモード切替部材155は、第2ギア162に対し第1ギア161が周方向において予め定めた相対位置に適正に位置決めされている場合に限り、ギアハウジング107に取り付けることが許容され、これにより、第1ギア161と第2ギア162は、互いに予め定めた適正な相対位置関係で噛み合い係合される。以上のことから、本実施の形態によれば、モード切替部材155と第1偏心ピン167とは、必然性をもって予め定められた所定の位置関係に組み付けられる。

【0035】

以上述べたように、本実施の形態によれば、第3ギア164を有する回転伝達軸163および第4ギア165を有する回転部材166をギアハウジング107に挿入して取り付ける際、位置決めピン191にて規定される予め定めた相対位置でのみ当該取り付けを可能とし、また第1ギア161を有するモード切替部材155をギアハウジング107に取り付ける際、位置決め壁部材199にて規定される予め定めた相対位置でのみ当該取り付けを可能としたものである。これにより、第3ギア164と第4ギア165につき、また第1ギア161と第2ギア162につき、それぞれ予め定めた正規の位置関係に確実に噛み合い係合することができる。すなわち、誤った相対位置関係で噛み合い係合することを確実に防止できる。また本実施の形態によれば、誤った位置関係で噛み合い係合された場合における取り付け作業のやり直しといった無駄な作業を省くことができる。

【0036】

また本実施の形態によれば、第3ギア164および第4ギア165の位置決めを、位置決めピン191の軸部192の長軸端部およびフランジ部193の外周部を用いて設定する構成としたことにより、互いに交差状に配置される第3ギア164と第4ギア165とを、単一の位置決めピン191を用いて所定の相対位置に合理的に噛み合い係合することができる。

【0037】

なお本実施の形態においては、位置決めピン191と第4ギア165との位置決めにつき、回転部材166の円板194側に位置決め用の凹部194aを設けたが、位置決めピン191側に凹部を設ける形態に変更することが可能であり、また位置決めピン191と第3ギア164との位置決めにつき、回転伝達軸163のフランジ部163bに位置決め用の凹部163cを設けたが、位置決めピン191側に凹部を設ける形態に変更しても構わない。

【0038】

上記発明の趣旨に鑑み、前記駆動側回転部材あるいは前記被動側回転部材の構成に関する以下の態様が考えられる。

「前記駆動側回転部材あるいは前記被動側回転部材のうちのいずれか一方または双方は、互いに係合可能な複数の部材を有し、前記複数の部材は、予め定めた所定の相対位置に置かれた場合にのみ係合することが許容され、前記相対位置以外の位置に置かれた場合には係合が禁止されるように構成」あるいは

「前記被動側回転部材は、前記被動軸方向において互いに嵌合された状態で止着される複数の部材を有し、前記複数の部材は、前記被動軸方向回りの周方向において予め定めた所定の相対位置に置かれた場合にのみ互いに嵌合することが許容され、当該相対位置以外の位置に置かれた場合には嵌合することが禁止されるように設定されている」といった態様である。

なお上記「複数の部材」としては、典型的には、実施の形態における回転部材166と

10

20

30

40

50

円板 194 とがこれに該当する。上記態様によれば、複数の部材を予め定めた相対位置に適正に止着することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明の第1実施形態に係るハンマドリルの全体構成を示す側断面図である。

【図2】ハンマドリルの主要部を示す側断面図である。

【図3】第1切替機構のギアハウジングに対する取付け構造および取り付け方法を説明する説明図である。

【図4】図3におけるA矢視図である。

【図5】図3におけるB-B線断面図である。

【図6】図3におけるC矢視図である。

【符号の説明】

【0040】

101 ハンマドリル(作業工具)

103 本体部(作業工具本体)

105 モータハウジング

107 ギアハウジング

107c~107e 取付孔

109 ハンドグリップ

109a トリガ

111 駆動モータ

113 運動変換機構

114 クランク機構

115 打撃要素

117 動力伝達機構

119 ハンマビット

121 駆動ギア

122 クランク軸

123 被動ギア

123a クラッチ歯

124 クラッチ部材

124a クラッチ歯

124b フランジ部

125 クランク板

126 付勢バネ

127 クランクアーム

129 ピストン

132 中間ギア

133 中間軸

134 小ベベルギア

135 大ベベルギア

135a クラッチ歯

141 シリンダ

141a 空気室

143 ストライカ

145 インパクトボルト

147 スライドスリーブ

147a クラッチ歯

148 付勢バネ

153 モード切替機構

10

20

30

40

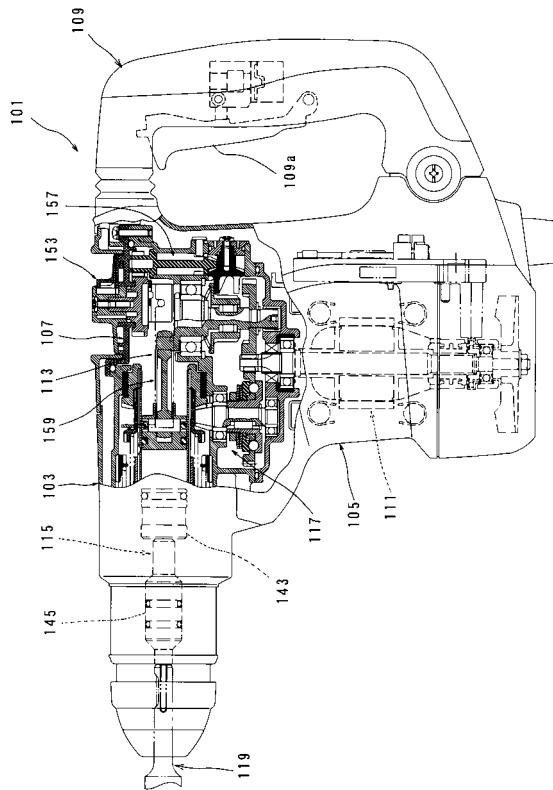
50

- 1 5 5 モード切替部材
 1 5 7 第1切替機構
 1 5 9 第2切替機構
 1 6 1 第1ギア
 1 6 2 第2ギア
 1 6 3 回転伝達軸
 1 6 4 第3ギア
 1 6 5 第4ギア
 1 6 6 回転部材
 1 6 7 第1偏心ピン
 1 9 1 位置決めピン
 1 9 2 軸部
 1 9 2 a 軸端部
 1 9 3 フランジ部
 1 9 4 円板
 1 9 4 a 位置決め用の凹部
 1 9 5 ネジ
 1 9 6 カバー部材
 1 9 7 ネジ
 1 9 9 位置決め壁部材
 1 9 9 a 開口部

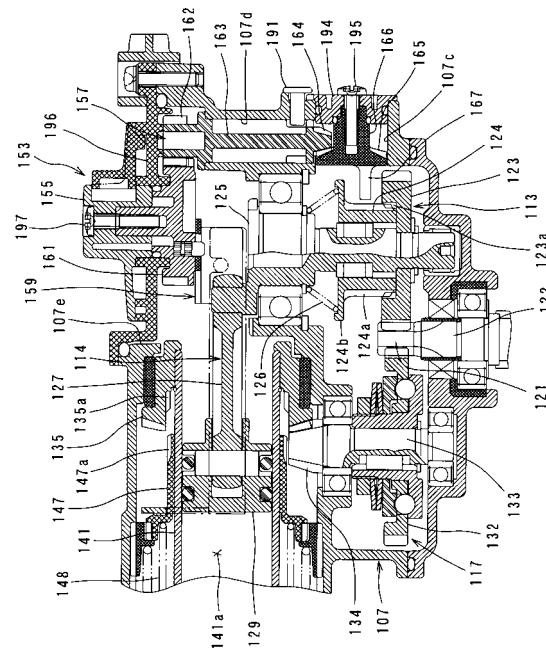
10

20

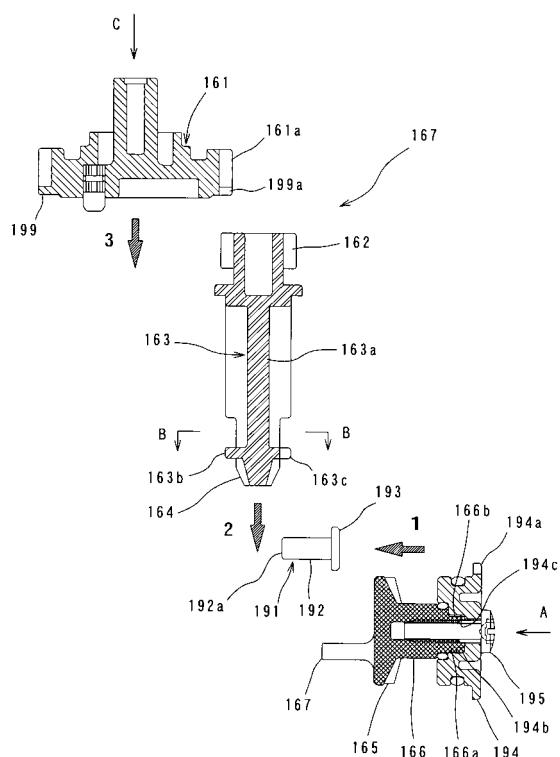
【図1】



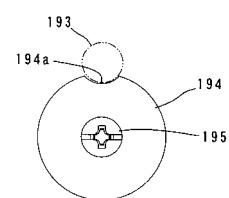
【図2】



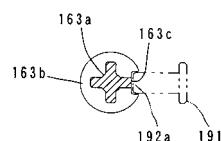
【図3】



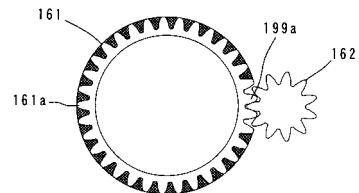
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-084715(JP, A)
特開平09-069235(JP, A)
実開平05-070830(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25D 16/00
B25F 5/00