

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5009005号  
(P5009005)

(45) 発行日 平成24年8月22日(2012.8.22)

(24) 登録日 平成24年6月8日(2012.6.8)

(51) Int.Cl. F 1  
B 2 5 D 16/00 (2006.01) B 2 5 D 16/00

請求項の数 6 (全 25 頁)

|           |                               |           |                                     |
|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2007-35028 (P2007-35028)    | (73) 特許権者 | 000137292<br>株式会社マキタ                |
| (22) 出願日  | 平成19年2月15日(2007.2.15)         |           | 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号                   |
| (65) 公開番号 | 特開2008-194800 (P2008-194800A) | (74) 代理人  | 100105120<br>弁理士 岩田 哲幸              |
| (43) 公開日  | 平成20年8月28日(2008.8.28)         | (74) 代理人  | 100106725<br>弁理士 池田 敏行              |
| 審査請求日     | 平成21年8月17日(2009.8.17)         | (72) 発明者  | 古澤 正規<br>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<br>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       | 上田 真誠                               |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハンマドリル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

工具ビットの駆動モードとして、長軸方向への直線動作と長軸回りの回転動作の双方を行うハンマドリルモードと、前記直線動作のみを行うハンマモードおよび前記回転動作のみを行うドリルモードの少なくとも一方のモードとを有するハンマドリルであって、

前記各モードに応じて設けられ、作業者の手動操作により前記各モードの中から選択された当該モードに対応する電気的なモード信号を出力する複数の信号出力部と、

前記複数の信号出力部から入力されるモード信号に対応した電気的な駆動信号を出力する制御部と、

前記制御部からの駆動信号に応じて動作し、モードの切り替えを行なうモード切替作動部と、を有し、

前記モード切替作動部は、

前記制御部からの駆動信号によって通電駆動されるモード切替モータと、

前記モード切替モータによって動作され、前記複数のモードの間でモードの切り替えを行うモード切替部と、を有し、

前記モード切替作動部は、前記モード切替部によるモードの切り替えが行われたとき、前記モード切替モータの駆動を停止するモータ停止部を有し、

前記モータ停止部は、前記モード切替モータによって回転駆動される回転体と、前記各モードに対応して前記回転体に周方向に所定の間隔で配置された複数の突起と、それら複数の突起と当接することで動作され、前記制御部に前記モード切替モータの駆動を停止す

10

20

るモータ停止信号を出力する電気スイッチとを有することを特徴とするハンマドリル。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のハンマドリルであって、

前記ハンマドリルモードのほかに、前記ハンマモードおよび前記ドリルモードをそれぞれ有し、前記モード切替部は、前記ハンマドリルモード、前記ハンマモード、および前記ドリルモード間でモードの切り替えを行うように構成されていることを特徴とするハンマドリル。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のハンマドリルであって、

前記工具ビットを長軸方向に直線駆動する第 1 の駆動機構部と、  
前記第 1 の駆動機構部に設けられ、駆動力を伝達する動力伝達状態と駆動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第 1 のクラッチ機構と、  
前記工具ビットを長軸回りに回転駆動する第 2 の駆動機構部と、  
前記第 2 の駆動機構部に設けられ、駆動力を伝達する動力伝達状態と駆動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第 2 のクラッチ機構と、を更に有し、  
前記モード切替部は、前記第 1 のクラッチ機構の状態の切り替えを行う第 1 のモード切替部材と、前記第 2 のクラッチ機構の状態の切り替えを行う第 2 のモード切替部材と、を有し、

前記第 1 および第 2 のモード切替部材は、単一のモード切替モータによって駆動される構成としたことを特徴とするハンマドリル。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のハンマドリルであって、

前記単一のモード切替モータは、当該モード切替モータの回転軸方向の両端面から出力軸が突出している両軸タイプとして構成され、前記出力軸の一端側で前記第 1 のモード切替部材が駆動され、他端側で前記第 2 のモード切替部材が駆動される構成としたことを特徴とするハンマドリル。

【請求項 5】

請求項 2 に記載のハンマドリルであって、

前記工具ビットを長軸方向に直線駆動する第 1 の駆動機構部と、  
前記第 1 の駆動機構部に設けられ、駆動力を伝達する動力伝達状態と駆動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第 1 のクラッチ機構と、  
前記工具ビットを長軸回りに回転駆動する第 2 の駆動機構部と、  
前記第 2 の駆動機構部に設けられ、駆動力を伝達する動力伝達状態と駆動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第 2 のクラッチ機構と、を更に有し、  
前記モード切替部は、前記第 1 のクラッチ機構の状態の切り替えを行う第 1 のモード切替部材と、前記第 2 のクラッチ機構の状態の切り替えを行う第 2 のモード切替部材と、を有し、

前記第 1 および第 2 のモード切替部材は、当該第 1 および第 2 のモード切替部材に応じてそれぞれ備えられたモード切替モータによって個別に駆動される構成としたことを特徴とするハンマドリル。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載のハンマドリルであって、

作業により選択されるモードとして、ニュートラルモードを更に有し、前記ニュートラルモードが選択されたときには、作業の手動による前記工具ビットの回転操作が可能とされることを特徴とするハンマドリル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、工具ビットが長軸方向に直線動作および長軸回りに回転動作することにより被加工材に所定の加工作業を行うハンマドリルにおいて、工具ビットの駆動モードの切り

10

20

30

40

50

替えを行なう技術に関する。

【背景技術】

【0002】

工具ビットの駆動モードを切り替えることができる電動ハンマドリルは、例えば特開2002-192481号公報(特許文献1)に開示されている。上記公報に記載されたハンマドリルでは、ハウジングの外側面に配置されたモード切替レバーを作業者が手動で回動操作することによって、工具ビットが長軸方向の直線動作によるハンマ作業と長軸回りの回転動作によるドリル作業の双方を行うハンマドリルモード、ハンマ作業のみを行うハンマモード、およびドリル作業のみを行うドリルモード間でモードの切り替えができるように構成されている。

10

【0003】

上記のように、モード切替レバーを回動操作してモードの切り替えを行う構成の機械式モード切替機構の場合、モード切替レバーがハウジングの外側面に突出した状態で存在する。このため、例えば作業現場において、加工作業中にモード切替レバーが被加工材に干渉して不測に工具ビットの駆動モードが切り替わる可能性、あるいはハンマドリルをハウジングの側面が地面に接触する横倒しの安定した姿勢で置くと、モード切替レバーが地面と干渉して不測に工具ビットの駆動モードが切り替わる可能性がある。また機械式のモード切替機構の場合、ハウジングに対するモード切替レバーの摺動部位に粉塵が侵入することによる摺動不良が生じ、あるいは粉塵が摺動部位からハウジング内に侵入することによって内部の駆動機構に悪影響を及ぼすといった問題があり、これらの点でなお改良の余地がある。

20

【特許文献1】特開2002-192481号公報

【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、ハンマドリルにおいて、工具ビットのモード切り替えを合理的に行う上で有効な技術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】

【0005】

上記課題を達成するため、本発明に係るハンマドリルの好ましい形態によれば、工具ビットの駆動モードとして、長軸方向への直線動作と長軸回りの回転動作の双方を行うハンマドリルモードと、直線動作のみを行うハンマモードおよび回転動作のみを行うドリルモードの少なくとも一方のモードとを有する。そして本発明のハンマドリルは、各モードに応じて設けられ、作業者の手動操作により各モードの中から選択された当該モードに対応する電氣的なモード信号を出力する複数の信号出力部と、複数の信号出力部から入力されるモード信号に対応した電氣的な駆動信号を出力する制御部と、制御部からの駆動信号に応じて動作し、モードの切り替えを行なうモード切替作動部とを有する。モード切替作動部は、制御部からの駆動信号によって駆動されるモード切替モータと、モード切替モータによって動作され、上記複数のモードの間においてモードの切り替えを行うモード切替部とを有する。なお本発明における「モード信号を出力する信号出力部」は、典型的には、押しボタンの操作による接点信号、好ましくはオン信号を出力する態様として構成される。

30

40

【0006】

上記のように構成される本発明によれば、作業者が複数の信号出力部の中から所望のモードに対応する信号出力部を操作することにより、モード切替モータを用いて、工具ビットの駆動モードを所望のモードに切り替えることができる。このため、操作性の良い合理的なモード切替機構が構築される。信号出力部は、例えば作業現場等において、加工作業中に、あるいはハンマドリルが地面に横倒し状態で置かれたような場合に、当該信号出力部が被加工材に対してあるいは地面に直接干渉することがないように、すなわち突起物として存在しないように、ハンマドリルの外側表面から突出しない状態で配置することが可

50

能となる。このため、モードの不測の切り替わりを防止する上で有効となる。また作業  
者による操作対象が電気的な信号出力部であり、作業時に発生する粉塵に起因する信号出力  
部の動作不良、あるいは粉塵がハウジング内に侵入することによる弊害を防止する上で有  
効となる。

【 0 0 0 7 】

また本発明においては、モード切替作動部は、モード切替部によるモードの切り替えが  
行われたとき、モード切替モータの駆動を停止するモータ停止部を有する。そしてモータ  
停止部は、モード切替モータによって回転駆動される回転体と、各モードに対応して回転  
体に周方向に所定の間隔で配置された複数の突起と、それら複数の突起と当接することで  
動作され、制御部にモード切替モータの駆動を停止するモータ停止信号を出力する電気ス  
イッチとを有する構成とされる。本発明によれば、電気スイッチからモータ停止信号が制  
御部に出力されたとき、当該出力に基づき制御部はモード切替モータを停止する。これに  
より作業者により選択された所望のモードに切り替えることができる。

10

【 0 0 0 8 】

また本発明に係るハンマドリルの更なる形態においては、ハンマドリルモードのほか  
に、ハンマモードおよびドリルモードをそれぞれ有する。そしてモード切替部は、ハンマ  
ドリルモード、ハンマモード、およびドリルモード間でモードの切り替えを行うように構成  
されていることを特徴としている。このような構成によれば、作業者は、ハンマドリルモ  
ード用、ハンマモード用およびドリルモード用の信号出力部を選択的に操作することによ  
って、ハンマドリルモードと、ハンマモードと、ドリルモードとの3モード間で工具ピッ  
トの駆動モードを切り替えることができる。

20

【 0 0 0 9 】

また本発明に係るハンマドリルの更なる形態によれば、工具ビットを長軸方向に直線駆  
動する第1の駆動機構部と、第1の駆動機構部に設けられ、駆動力を伝達する動力伝達状  
態と駆動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第1のクラッチ機構と  
、工具ビットを長軸回りに回転駆動する第2の駆動機構部と、第2の駆動機構部に設けら  
れ、駆動力を伝達する動力伝達状態と駆動力の伝達を遮断する動力遮断状態との間で切  
り替えられる第2のクラッチ機構と、を更に有する。一方、モード切替部は、第1のクラ  
ッチ機構の状態の切り替えを行う第1のモード切替部材と、第2のクラッチ機構の状態の切  
り替えを行う第2のモード切替部材と、を有する。そして第1および第2のモード切替部  
材は、単一のモード切替モータによって駆動される構成としている。

30

上記のように、モードの切り替えを行う第1および第2のモード切替部材が単一のモー  
ド切替モータによって駆動される構成としたときは、モード切替作動部を少ない構成部品  
で構築することができる。このため、モード切替作動部の配置スペースの確保が容易とな  
るとともに、ハンマドリルの軽量化を図る上で有利となる。

【 0 0 1 0 】

また本発明に係るハンマドリルの更なる形態によれば、第1および第2のモード切替部  
材は、当該第1および第2のモード切替部材に応じてそれぞれ備えられたモード切替モー  
タによって個別に駆動される構成としている。このように、第1および第2のモード切替  
部材を個々にモード切替モータで駆動する構成としたときは、第1および第2のモード切  
替部材がモード切り替えのためにモータによって動作されるとき、当該第1および第2  
のモード切替部材の動作量および位置について、それぞれ個別に設定することができ、動  
作量および位置の設定に関する設計上の自由度が得られる。

40

【 0 0 1 1 】

また本発明に係るハンマドリルの更なる形態においては、作業者により選択されるモー  
ドとして、ニュートラルモードを更に有し、そしてニュートラルモードが選択されたとき  
には、作業者の手動による工具ビットの回転操作が可能とされる構成とした。なお本発明  
における「作業者の手動による工具ビットの回転操作が可能とされる」とは、第2のクラ  
ッチ機構が動力遮断状態に切り替えられ、これにより工具ビットが、当該工具ビットを回  
転駆動する第2の駆動機構部から切り離されることをいう。

50

ハンマドリルでは、ハンマモードで加工作業を行う場合には、加工作業中に工具ビットが周方向に無用な動き（回転）をしないように周方向の回転規制（バリオロック）を行う構成を備えているのが一般的である。したがって、本発明によれば、工具ビットの駆動モードをハンマモードに切り替えるに際し、一旦ニュートラルモードに切り替えて工具ビット先端の向き調整を行ってからハンマモードに切り替えることができ、作業上の利便性が得られる。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、ハンマドリルにおいて、工具ビットのモード切り替えを合理的に行う上で有効な技術が提供されることとなった。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

（本発明の第1の実施形態）

以下、本発明の第1の実施形態につき、図1～図16を参照しつつ詳細に説明する。図1は本実施の形態に係る電動式のハンマドリルの全体構成を示す一部破断側面図である。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、概括的に見て、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）に中空状のツールホルダ（便宜上図示しない）を介して着脱自在に取付けられたハンマビット119と、本体部103のハンマビット119の反対側に接続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」に対応し、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。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。

20

【0014】

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。運動変換機構113は、本発明における「第1の駆動機構部」に対応し、動力伝達機構117は、本発明における「第2の駆動機構部」に対応する。

30

【0015】

図2～図5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。また図6および図7には図1の断面指示線に基づく断面構造が示される。図2～図5に示すように、運動変換機構113は、駆動モータ111の回転を直線運動に変換するクランク機構114を主体として構成されている。クランク機構114における駆動子としてのピストン129は、シリンダ141内に摺動自在に配置されており、当該シリンダ141に沿って直線動作を行う。クランク機構114におけるクランク軸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。なお被動ギア123は、駆動モータ111から駆動ギア121を介して回転駆動される。

40

【0016】

クラッチ部材124は、クランク軸122上に長軸方向への相対移動可能に、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、クランク軸122上を長軸方向（上下方向）に移動することによって、当該クラッチ部材124のクラッチ歯124a（図7参

50

照)が被動ギア123のクラッチ歯123a(図7参照)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の回転駆動力をクランク軸122に伝達する動力伝達状態(図2および図3参照)と、回転駆動力の伝達を遮断する動力遮断状態(図4参照)と間で切り替え可能とされ、常時にはクラッチ歯124a,123aが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については、後述する。クラッチ部材124は、本発明における「第1のクラッチ機構」に対応する。

【0017】

打撃要素115は、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。

10

【0018】

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ブ147を主体として構成される。そしてスライドスリーブ147の回転駆動力は、当該スライドスリーブ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。なおスライドスリーブ147は、図6に示すように、シリンダ141に対して長軸方向に伸びる径方向の突部と凹部を介して係合し、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。

20

【0019】

スライドスリーブ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って、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、スライドスリーブ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(図3および図4に示す状態)と、駆動力の伝達を遮断する動力遮断状態(図2に示す状態)との間で切替可能とされている。なおスライドスリーブ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。スライドスリーブ147は、本発明における「第2のクラッチ機構」に対応する。スライドスリーブ147の作動状態の切り替えについては、後述する。

30

【0020】

またスライドスリーブ147は、長軸方向の他端側(前端側)に回転ロック用の歯147bを有する。そしてスライドスリーブ147は、前方へと移動されて動力遮断状態に切り替えられる際(ハンマビット119をハンマモードで駆動する際)、ギアハウジング107に対して周方向に固定状態に設けられたロックリング149の歯149aと噛み合い係合し、これによりシリンダ141、ツールホルダ、ハンマビット119の周方向の自由な動きを規制する、いわゆるバリオロックを行うことが可能とされる。

40

【0021】

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り替えにつき、主として図1および図6~図12を参照しつつ説明する。本実施の形態に係るハンマドリル101は、ハンマビット119に打撃動作によるハンマ作業のみを行わせるハンマモード、ハンマビット119に打撃動作によるハンマ作業と回転動作によるドリル作業との双方を行わせ

50

るハンマドリルモード、およびハンマビット119に回転動作によるドリル作業のみを行わせるドリルモード、更にはこれら3つの駆動モードのほかに、ハンマビット119を駆動しないニュートラルモードを有する。そしてこれら4つのモード間でモードの切り替えを行う手段として、作業者の手指により押し操作される4個の押しボタン153, 155, 157, 159およびそれら各押しボタン153, 155, 157, 159ごとに対応して設けられ、押しボタン153, 155, 157, 159の押し操作によって電氣的なモード信号、例えばオン・オフの接点信号を出力する4個の接点信号出力部(便宜上図示しない)が配置されたスイッチパネル151と、各押しボタン153, 155, 157, 159(接点信号出力部)から入力される電氣的なモード信号に対応した電氣的な駆動信号を出力するコントローラ161と、コントローラ161からの駆動信号に応じて動作し、モードの切り替え(すなわち、クラッチ機構の切り替え)を行なうモード切替機構169と有している。各押しボタン153, 155, 157, 159および接点信号出力部は、本発明における「信号出力部」に対応する。またコントローラ161は、本発明における「制御部」に対応し、モード切替機構169は、本発明における「モード切替作動部」に対応する。なお以下の説明における「押しボタン」とは、特に断りがない限り接点信号出力部を含むものとする。

10

#### 【0022】

4個の押しボタン153, 155, 157, 159は、図12に示すように、ハンマ用、ハンマドリル用、ドリル用およびニュートラル用としてそれぞれ図柄によって区別されるとともに、スイッチパネル151に対して本体部103の長軸方向と交差する方向に直列状に配置されている。スイッチパネル151は、本体部103の外側上面に形成された凹所103a(図1参照)に配置され、その上面が本体部103の外側上面よりも低くなるように設定されている。なお押しボタン153, 155, 157, 159としては、指先の押圧操作によって電気信号を出力する態様、あるいは指先が接触することによって電気信号を出力する態様で構成される。またスイッチパネル151には、選択されたモードを報知(表示)する手段としての表示灯152が各押しボタン153, 155, 157, 159に対応して設けられている。

20

#### 【0023】

各押しボタン153, 155, 157, 159は、図1に示すように、モータハウジング105内に配置されたコントローラ161と電線163で接続されており、作業者により操作された際、コントローラ161に対してモード信号が出力されるように構成される。コントローラ161は、モード切替機構169と電線165で接続されており、押しボタン153, 155, 157, 159から出力されるモード信号に対応した電氣的な駆動信号をモード切替機構169に出力するように構成される。

30

#### 【0024】

モード切替機構169は、クランク機構114のクラッチ部材124を切り替え動作する第1切替機構172(図6参照)、動力伝達機構117のスライドスリーブ147を切り替え動作する第2切替機構173(図7参照)、コントローラ161からの駆動信号によって通電駆動され、第1切替機構172と第2切替機構173をそれぞれ駆動する単一のモード切替モータ174、およびモード切替モータ174を停止するための電気信号をコントローラ161に出力するモータ停止用電気スイッチ184(図8~図11参照)を有する。モード切替機構169は、図6および図7に示すように、モード切替部収容ケース171に収容されたユニット構造とされ、本体部103の一方の側面部、すなわちギアハウジング107の側面部にネジ等によって着脱自在に装着される。

40

#### 【0025】

第1切替機構172は、モード切替モータ174の通電駆動に伴い第1偏心ピン178が第1回転体177の回転軸線回りに図8に示す矢印方向へと回転(偏心回転)することでクランク機構114のクラッチ部材124を切り替えるように構成される。第1切替機構172は、第1駆動ギア175(ウォーム)、第1被動ギア(ウォームホイール)176、第1回転体177、第1偏心ピン178を有する。第1駆動ギア175は、モード切

50

替モータ 174 の出力軸上の一端部に止着され、第 1 被動ギア 176 と常時に噛み合い係合する。第 1 被動ギア 176 は、第 1 回転体 177 に一体に設けられており、当該第 1 回転体 177 と共にクラッチ部材 124 の長軸方向と交差する軸線回り、つまり鉛直面内にて回転動作するように設けられる。第 1 偏心ピン 178 は、図 6 に示すように、第 1 回転体 177 の軸方向端面に当該回転体 177 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、モード切替部収容ケース 171 からギアハウジング 107 内に突入され、クラッチ部材 124 のフランジ部 124 b 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 178 は、第 1 回転体 177 が鉛直面内にて回転されたとき、当該第 1 回転体 177 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 124 b 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 偏心ピン 178 は、本発明における「第 1 のモード切替部材」に対応する。

10

## 【0026】

第 1 偏心ピン 178 は、ドリルビット 119 のモードが、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は、図 2、図 3 に示すように、上下方向において、第 1 回転体 177 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 124 a が被動ギア 123 のクラッチ歯 123 a と噛み合い係合する。これによりクランク機構 114 が動力伝達状態に切り替えられる。一方、ドリルモードあるいはニュートラルモードに切り替えられたときには、第 1 偏心ピン 178 は、図 4、図 5 に示すように、上下方向において、第 1 回転体 177 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 178 によって付勢バネ 126 の付勢力に抗して上方へと移動され、クラッチ歯 124 a、123 a の噛み合い係合が解除される。これによりクランク機構 114 が動力遮断状態に切り替えられる。

20

## 【0027】

第 2 切替機構 173 は、モード切替モータ 174 の通電駆動に伴い第 2 偏心ピン 183 が第 2 回転体 182 の回転軸線回りに図 8 に示す矢印方向へと回転（偏心回転）することで動力伝達機構 117 のスライドスリーブ 147 を切り替え動作するように構成される。第 2 切替機構 173 は、第 2 駆動ギア 179、第 2 被動ギア 181、第 2 回転体 182、第 2 偏心ピン 183 を有する。第 2 駆動ギア 179 は、モード切替モータ 174 の出力軸上の他端部に止着され、第 2 被動ギア 181 と常時に噛み合い係合する。第 2 被動ギア 181 は、第 2 回転体 182 に一体に設けられており、当該第 2 回転体 182 と共にスライドスリーブ 147 の長軸方向と交差する軸線回り、つまり鉛直面内にて回転動作するように設けられる。第 2 偏心ピン 183 は、図 7 に示すように、第 2 回転体 182 の軸方向端面に当該第 2 回転体 182 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、モード切替部収容ケース 171 からギアハウジング 107 内に突入され、スライドスリーブ 147 のフランジ部 147 c の後面と対向するよう配置されている。したがって、第 2 偏心ピン 183 は、第 2 回転体 182 が鉛直面内にて回転されたとき、当該第 2 回転体 182 の回転軸線回りを偏心回転する際の前後方向成分（シリンダ 141 の長軸方向成分）によってスライドスリーブ 147 のフランジ部 147 c に係合しつつ当該スライドスリーブ 147 をシリンダ 141 に沿って前後方向へと移動させ、これにより当該スライドスリーブ 147 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 2 偏心ピン 183 は、本発明における「第 1 のモード切替部材」に対応する。

30

40

## 【0028】

第 2 偏心ピン 183 は、ハンマビット 119 のモードが、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、図 3 あるいは図 4 に示すように、前後方向において、第 2 回転体 182 の回転軸線よりも後方位置へと移動される。このときは、スライドスリーブ 147 は、付勢バネ 148 によって後方へと移動され、クラッチ歯 147 a が大ベベルギア 135 のクラッチ歯 135 a と噛み合い係合する。すなわち、スライドスリ

50



ープ147は、動力伝達状態に切り替えられる。一方、ニュートラルモードに切り替えられたときには、第2偏心ピン183は、図5に示すように、前後方向において、第2回転体182の回転軸線と概ね同位置へと移動される。このときは、スライドスリーブ147は、第2偏心ピン183によって付勢バネ148の付勢力に抗して前方へと移動され、クラッチ歯147a、135aの噛み合い係合が解除される。すなわち、スライドスリーブ147は、動力遮断状態に切り替えられる。またハンマモードに切り替えられたときには、第2偏心ピン183は、図2に示すように、第2回転体182の回転軸線よりも前方位置へと移動される。このときは、スライドスリーブ147は、第2偏心ピン183によって付勢バネ148の付勢力に抗して前方へと更に移動され、クラッチ歯147a、135aの噛み合い係合が解除された状態を維持しつつ回転ロック用歯147bがロックリング149の歯149aに噛み合い係合する。すなわち、スライドスリーブ147の動力遮断状態が維持されるとともに、周方向の動きが規制されてバリオロックが作動する構成とされる。

10

## 【0029】

なお第1駆動ギア175と第1被動ギア176とのギア比と、第2駆動ギア179と第2被動ギア181とのギア比が互いに等しく設定されている。したがって、第1回転体177が一回転したときに第2回転体182も一回転する。

## 【0030】

また第2回転体182の側面には、ハンマモード用の突起185a、ハンマドリルモード用の突起185b、ドリルモード用の突起185c、ニュートラルモード用の突起185dが周方向に所定の間隔で配置されている。これら4個の突起185a~185dは、第2回転体182が回転動作される際、モータ停止用電気スイッチ184に当接して当該電気スイッチ184を作動させる。突起185a~185dおよびモータ停止用電気スイッチ184は、本発明における「モータ停止部」に対応する。モータ停止用電気スイッチ184の作動信号は、コントローラ161に入力される。そしてコントローラ161は、ハンマビット119の駆動モードが当該選択されたモードに切り替えられたことの認識と、モータ停止用電気スイッチ184から入力された作動信号に基づきモード切替モータ174に停止信号を出力する構成とされる。なおコントローラ161によるモードの認識は、当該コントローラ161に入力されること、例えば4個の突起185a~185dのうちいずれかがモータ停止用電気スイッチ184に当接したかの検出信号、またはクラッチ部材124およびスライドスリーブ147の位置検出信号、あるいはモード切替モータ174の回転数の履歴（初期設定からの積算回転数）等に基づいて行われるように構成される。

20

30

## 【0031】

次に上記のように構成されたハンマドリル101のモードの切り替えにつき説明する。作業者が、押しボタン153、155、157、159の中から希望のモードに対応する押しボタンを選択して押圧操作すると、当該押しボタンに対応するモード信号がコントローラ161に入力される。すると、コントローラ161は当該入力されたモード信号に対応した電氣的な駆動信号をモード切替機構169に出力する。この駆動信号によりモード切替モータ174が通電駆動される。

40

## 【0032】

[作業者がハンマモード用の押しボタン153を選択して操作した場合]

第1切替機構172においては、モード切替モータ174の駆動により、第1駆動ギア175、第1被動ギア176、第1回転体177が回転され、図2に示すように、第1偏心ピン167がクラッチ部材124のフランジ部124bから離間する。これによりクラッチ部材124は付勢バネ126により下方へと移動され、そのクラッチ歯124aが被動ギア123のクラッチ歯123aと噛み合い係合する。すなわち、ハンマビット119を打撃動作（直線動作）するクランク機構114は、動力伝達状態に切り替えられる。一方、第2切替機構173においては、第2駆動ギア179、第2被動ギア181、第2回転体182が回転され、第2偏心ピン183がスライドスリーブ147のフランジ部14

50

7cを前方へ押す。これによりスライドスリーブ147は大ベベルギア135から離間され、そのクラッチ歯147aと大ベベルギア135のクラッチ歯135との噛み合い係合が解除される。すなわち、ハンマビット119を回転動作させる動力伝達機構117は、動力遮断状態に切り替えられる。またスライドスリーブ147の回転ロック用の歯147bがロックリング149の歯149aに噛み合い係合し、バリオロックが作動する。かくして、ハンマビット119が打撃動作のみを行うハンマモードとされる。この状態が図2に示される。そしてハンマモードに切り替わると、ハンマモード用の突起185aがモータ停止用電気スイッチ184に当接し、当該電気スイッチ184の作動信号がコントローラ161に入力される。コントローラ161は、ハンマモードに切り替わったことの認識と、モータ停止用電気スイッチ184の作動信号が入力されたことに基づきモード切替モータ174に停止信号を出力する。この状態が図8に示される。このとき、ハンマモード用の表示灯152が点灯し、作業者に報知する。図13にはモード切替モータ172に関するハンマモード時のコントローラ161による処理と制御の流れがフローチャートで示される。

#### 【0033】

上記のハンマモードにおいて、トリガ109aを引き操作して駆動モータ111を通电駆動すると、駆動モータ111の回転運動は、クランク機構114によって直線運動に変換され、ピストン129がシリンダ141に沿って直線状に摺動動作される。そしてピストン129の摺動動作に伴う当該シリンダ141の空気室内の空気の圧力変化、すなわち空気バネの作用により、ストライカ143は、シリンダ141内を直線運動してインパクトボルト145に衝突し、その運動エネルギーをハンマビット119に伝達する。このとき、動力伝達機構117のスライドスリーブ147が動力遮断状態に切り替えられているため、ハンマビット119は回転しない。このため、ハンマモードでは、ハンマビット119の打撃動作（ハンマ動作）のみによる所定のハンマ作業を遂行することができる。

#### 【0034】

[作業者がハンマドリルモード用の押しボタン155を選択して操作した場合]

第1切替機構172の第1偏心ピン178は、ハンマモード時の位置から見て、クラッチ部材124のフランジ部124bに接近するが、当該フランジ部124bに対し当接または僅かな隙間を置いて対向するだけであり、押し上げるには至らない。このため、クラッチ部材124によるクランク機構114の動力伝達状態が維持される。一方、第2切替機構173の第2偏心ピン183は、スライドスリーブ147のフランジ部147cから離間するため、当該スライドスリーブ147は、付勢バネ148の付勢力で大ベベルギア135側へと移動され、そのクラッチ歯147aが大ベベルギア135のクラッチ歯135aに噛み合い係合して動力伝達機構117が動力伝達状態に切り替えられる。かくして、ハンマビット119が打撃動作と回転動作とを行うハンマドリルモードに切り替えられる。この状態が図3に示される。そしてハンマドリルモードに切り替わると、ハンマドリルモード用の突起185bがモータ停止用電気スイッチ184に当接し、当該電気スイッチ184の作動信号がコントローラ161に入力される。コントローラ161は、ハンマドリルモードに切り替わったことの認識と、モータ停止用電気スイッチ184の作動信号が入力されたことに基づきモード切替モータ174に停止信号を出力する。この状態が図9に示される。このとき、ハンマドリルモード用の表示灯152が点灯し、作業者に報知する。図14にはモード切替モータ172に関するハンマドリルモード時のコントローラ161による処理と制御の流れがフローチャートで示される。

#### 【0035】

このハンマドリルモードでは、ハンドグリップ109のトリガ109aを引き操作して駆動モータ111を通电駆動すると、ハンマモード時と同様、クランク機構114が駆動され、打撃要素115を構成するストライカ143およびインパクトボルト145を介してハンマビット119に運動エネルギーが伝達される。一方、駆動モータ111の回転出力は、動力伝達機構117を介してシリンダ141に回転運動として伝達され、更にはシリンダ141に連結されたツールホルダおよび当該ツールホルダに相対回転が規制された状

10

20

30

40

50

態で保持されるハンマビット 1 1 9 に回転運動として伝達される。すなわち、ハンマドリルモードでは、ハンマビット 1 1 9 が打撃動作（ハンマ動作）と回転動作（ドリル動作）とを複合した動作で駆動され、これにより被加工材に対し所定のハンマドリル作業を遂行することができる。

【 0 0 3 6 】

[ 作業者がドリルモード用の押しボタン 1 5 7 を選択して操作した場合 ]

第 1 切替機構 1 7 2 の第 1 偏心ピン 1 7 8 は、上方へと移動し、クラッチ部材 1 2 4 のフランジ部 1 2 4 b を上方へ押し上げる。これによりクラッチ部材 1 2 4 のクラッチ歯 1 2 4 a が被動ギア 1 2 3 のクラッチ歯 1 2 3 a から離間して噛み合い係合が解除され、クランク機構 1 1 4 が動力遮断状態に切り替えられる。一方、第 2 切替機構 1 7 3 の第 2 偏心ピン 1 8 3 は、スライドスリーブ 1 4 7 のフランジ部 1 4 7 c から離間する。このため、当該スライドスリーブ 1 4 7 は、付勢バネ 1 4 8 の付勢力で大ベベルギア 1 3 5 側へと移動され、そのクラッチ歯 1 4 7 a が大ベベルギア 1 3 5 のクラッチ歯 1 3 5 a に噛み合い係合して動力伝達機構 1 1 7 が動力伝達状態に切り替えられる。かくして、ハンマビット 1 1 9 が回転動作のみを行うドリルモードに切り替えられる。この状態が図 4 に示される。そしてドリルモードに切り替わると、ドリルモード用の突起 1 8 5 c がモータ停止用電気スイッチ 1 8 4 に当接し、当該電気スイッチ 1 8 4 の作動信号がコントローラ 1 6 1 に入力される。コントローラ 1 6 1 は、ドリルモードに切り替わったことの認識と、モータ停止用電気スイッチ 1 8 4 の作動信号が入力されたことに基づきモード切替モータ 1 7 4 に停止信号を出力する。この状態が図 1 0 に示される。このとき、ドリルモード用の表示灯 1 5 2 が点灯し、作業者に報知する。図 1 5 にはモード切替モータ 1 7 2 に関するドリルモード時のコントローラ 1 6 1 による処理と制御の流れがフローチャートで示される。

【 0 0 3 7 】

このドリルモードでは、ハンドグリップ 1 0 9 のトリガ 1 0 9 a を引き操作して駆動モータ 1 1 1 を通電駆動すると、クラッチ部材 1 2 4 が動力遮断状態に切り替えられているため、クランク機構 1 1 4 が駆動されず、ハンマビット 1 1 9 の打撃動作は行われない。一方、動力伝達機構 1 1 7 においては、スライドスリーブ 1 4 7 が動力伝達状態にあるため、駆動モータ 1 1 1 の回転出力は、ハンマビット 1 1 9 に回転運動として伝達される。すなわち、ドリルモードでは、ハンマビット 1 1 9 が回転動作（ドリル動作）のみで駆動され、これにより被加工材に対し所定のドリル作業を遂行することができる。

【 0 0 3 8 】

[ 作業者がニュートラルモード用の押しボタン 1 5 9 を選択して操作した場合 ]

第 1 切替機構 1 7 2 の第 1 偏心ピン 1 7 8 は、上方へと移動し、クラッチ部材 1 2 4 のフランジ部 1 2 4 b を上方へ押し上げる。これによりクラッチ部材 1 2 4 のクラッチ歯 1 2 4 a が被動ギア 1 2 3 のクラッチ歯 1 2 3 a から離間して噛み合い係合が解除され、クランク機構 1 1 4 が動力遮断状態に切り替えられる。一方、第 2 切替機構 1 7 3 においては、第 2 偏心ピン 1 8 3 がスライドスリーブ 1 4 7 のフランジ部 1 4 7 c を前方へ押し。これによりスライドスリーブ 1 4 7 のクラッチ歯 1 4 7 a が大ベベルギア 1 3 5 のクラッチ歯 1 3 5 a から離間して噛み合い係合が解除され、動力伝達機構 1 1 7 が動力遮断状態に切り替えられる。このときのスライドスリーブ 1 4 7 の前方への移動量は、ハンマモード時の移動量よりも少ない。このため、スライドスリーブ 1 4 7 の回転ロック用の歯 1 4 7 b がロックリング 1 4 9 の歯 1 4 9 a に噛み合い係合しない。かくして、ハンマビット 1 1 9 が打撃動作と回転動作との双方を行わないニュートラルモードに切り替えられる。この状態が図 5 に示される。そしてニュートラルモードに切り替わると、ニュートラルモード用の突起 1 8 5 d がモータ停止用電気スイッチ 1 8 4 に当接し、当該電気スイッチ 1 8 4 の作動信号がコントローラ 1 6 1 に入力される。コントローラ 1 6 1 は、ニュートラルモードに切り替わったことの認識と、モータ停止用電気スイッチ 1 8 4 の作動信号が入力されたことに基づきモード切替モータ 1 7 4 に停止信号を出力する。この状態が図 1 1 に示される。このとき、ニュートラルモード用の表示灯 1 5 2 が点灯し、作業者に報知する

。図16にはモード切替モータ172に関するニュートラルモード時のコントローラ161による処理と制御の流れがフローチャートで示される。

【0039】

このニュートラルモードでは、動力伝達機構117が動力遮断状態に切り替えられているため、作業者はハンマビット119を手指で掴んで向きを調整することができ、その後、ハンマモードに切り替えて上述したバリオロック状態とし、ハンマビット119の向きを一定に保持した状態でハンマ作業を行うことが可能となる。

【0040】

なおモード切替機構169によるモードの切替作動中において、作業者により選択されたモードに切り替わっていない状態、すなわちコントローラ161が当該選択されたモードを認識していない状態で、モータ停止用電気スイッチ184からの作動信号がコントローラ161に入力された場合には、コントローラ161は、当該作動信号を無効とする。例えば図3および図9に示すハンマドリルモードの状態から図2および図8に示すハンマモードが選択された場合においては、モータ停止用電気スイッチ184は、ハンマモード用の突起185aで作動される前の段階で、ドリルモード用の突起185cとニュートラルモード用の突起185dと当接することになる。しかしこれらの当接によってモータ停止用電気スイッチ184から出力される作動信号については、コントローラ161は、その時点では選択されたハンマモードではないとの認識に基づき無効とする。そしてコントローラ161は、その後において、ハンマモードに切り替わったことの認識と、ハンマモード用の突起185aがモータ停止用電気スイッチ184に当接することによって当該電気スイッチ184から出力される作動信号とに基づいてモード切替モータ174に対し停止信号を出力することになる。以上のことは、その他のモードが選択された場合においても同様である。

【0041】

以上のように、本実施の形態に係るハンマドリル101によれば、作業者がスイッチパネル151に設けた複数の押しボタン153, 155, 157, 159を選択的に操作することにより、モード切替モータ174を用いて、ハンマビット119のモードを、ハンマモード、ハンマドリルモード、ドリルモード、ニュートラルモード間で切り替えることができる。このため、操作性の良い合理的なモード切替機構が構築される。また押しボタン153, 155, 157, 159は、本体部103の外側表面から突出しないように設けられる。このため、例えば作業現場等において、被加工材の加工作業中に押しボタン153, 155, 157, 159が被加工材に当接することがなく、モードの不測の切り替わりが防止される。

【0042】

またモード切替用の押しボタン153, 155, 157, 159の操作によってモードを切り替える方式のため、加工作業時に発生する粉塵に起因する押しボタン153, 155, 157, 159の動作不良、あるいは粉塵が本体部103内に侵入することによる弊害を防止する上で有効となる。また本実施の形態によれば、第1のモード切替部材としての第1偏心ピン178と、第1のモード切替部材としての第2偏心ピン183を、単一のモード切替モータ174によって駆動する構成とすることにより、モード切替機構169を少ない構成部品で構築することができる。このため、モード切替機構169の配置スペースの確保が容易となるとともに、ハンマドリル101の軽量化を図る上で有利となる。

【0043】

また本実施の形態に係るモード切替機構169は、モード切替部収容ケース171に収容されたユニット構造とされ、ギアハウジング107の側面部に着脱自在に装着される構成としている。このため、ハンマドリル101に対するモード切替機構169の組付け性あるいは修理性が向上する。

【0044】

(本発明の第2の実施形態)

次に本発明の第2の実施形態につき、図17～図32を参照しつつ説明する。この実施

10

20

30

40

50

形態は、第1の実施形態に係るハンマドリル101におけるモード切替機構169の変更に関する。したがって、上記した第1の実施形態と実質的に同等の構成要素については、第1の実施形態と同一符号を付してその説明を省略する。

【0045】

図21～図24に示すように、本実施の形態に係るモード切替機構169は、2台のモード切替モータ186、187を有する。そして一方の、すなわち第1モード切替モータ186によって第1切替機構172の第1偏心ピン178を駆動し、他方の、すなわち第2モード切替モータ187によって第2切替機構173の第2偏心ピン183を駆動する構成としている。

【0046】

またモード切替機構169は、第1モード切替モータ186に対応する第1モータ停止用電気スイッチ188と、第2モード切替モータ187に対応する第2モータ停止用電気スイッチ189を有する。また第1回転体177の側面には、ハンマモード、ハンマドリルモードおよびニュートラルモード用としての共通の突起191aと、ドリルモード用の突起191bが当該第1回転体177の周方向に所定間隔で設けられ、それら2個の突起191a、191bによって第1モータ停止用電気スイッチ188が作動される構成とされる。一方、第2回転体182の側面には、ハンマモード用の突起192aと、ハンマドリルモードおよびドリルモード用としての共通の突起192bと、ニュートラルモード用の突起192cが当該第2回転体182の周方向に所定間隔で設けられ、それら3個の突起192a、192b、192cによって第2モータ停止用電気スイッチ189が作動される構成とされる。そして第1モード切替モータ186と、第2モード切替モータ187は、コントローラ161によって個別的に制御されるように構成される。

【0047】

[ 作業者がハンマモード用の押しボタン153を選択して操作した場合 ]

第1モード切替モータ186は、当該操作前のモードがドリルモードであれば、通電駆動され、第1駆動ギア175、第1被動ギア176、第1回転体177が回転される。このため、第1偏心ピン178が下方へと移動し、クラッチ部材124から離間する。これによりクラッチ部材124が付勢バネ126に押されて被動ギア123と噛み合い係合し、クランク機構114が動力伝達状態に切り替えられる。そして共通の突起191aが第1モータ停止用電気スイッチ188に当接し、当該電気スイッチ188からの作動信号がコントローラ161に入力されると、コントローラ161は、ハンマモードに切り替わったことの認識と、第1モータ停止用電気スイッチ188の作動信号が入力されたことに基づき第1モード切替モータ186に停止信号を出力する。しかし操作前のモードがハンマドリルモードまたはニュートラルモードであれば、クランク機構114が既に動力伝達状態にあるため、第1モード切替モータ186は駆動されない。図25には第1モード切替モータ186に関するハンマモード時のコントローラ161による処理と制御の流れがフローチャートで示される。

【0048】

一方、第2モード切替モータ187は、当該操作前のモードがハンマモードを除くいずれのモードにあっても、通電駆動され、第2駆動ギア179、第2被動ギア181、第2回転体1182が回転される。このため、第2偏心ピン183が前方へと移動し、スライドスリーブ147を前方に押す。これによりスライドスリーブ147は大ベベルギア135から離間され、大ベベルギア135との噛み合い係合が解除され、動力伝達機構117が動力遮断状態に切り替えられる。またスライドスリーブ147がロックリング149に噛み合い係合し、バリオロックが作動する。そして共通のハンマモード用の突起192aが第2モータ停止用電気スイッチ189に当接し、当該電気スイッチ189からの作動信号がコントローラ161に入力されると、コントローラ161は、ハンマモードに切り替わったことの認識と、第2モータ停止用電気スイッチ189の作動信号が入力されたことに基づき第2モード切替モータ187に停止信号を出力する。図26には第2モード切替モータ187に関するハンマモード時のコントローラ161による処理と制御の流れがフ

10

20

30

40

50

ローチャートで示される。かくして、ハンマビット 119 のモードがハンマモードに切り替わる。この状態が図 17 および図 21 に示される。このハンマモードにおいて、駆動モータ 111 を通電駆動すれば、ハンマビット 119 の打撃動作（ハンマ動作）のみによる所定のハンマ作業を行うことができる。

【 0049 】

[ 作業者がハンマドリルモード用の押しボタン 155 を選択して操作した場合 ]

第 1 モード切替モータ 186 は、当該操作前のモードがドリルモードにあれば、通電駆動され、第 1 駆動ギア 175、第 1 被動ギア 176、第 1 回転体 177 が回転される。このため、第 1 偏心ピン 178 が下方へと移動し、クラッチ部材 124 から離間する。これによりクラッチ部材 124 が付勢バネ 126 に押されて被動ギア 123 と噛み合い係合し、クランク機構 114 が動力伝達状態に切り替えられる。そして共通の突起 191a が第 1 モータ停止用電気スイッチ 188 に当接し、当該電気スイッチ 188 からの作動信号がコントローラ 161 に入力されると、コントローラ 161 は、ハンマドリルモードに切り替わったことの認識と、第 1 モータ停止用電気スイッチ 188 の作動信号が入力されたことに基づき第 1 モード切替モータ 186 に停止信号を出力する。しかし操作前のモードがハンマモードまたはニュートラルモードであれば、クランク機構 114 が既に動力伝達状態にあるため、第 1 モード切替モータ 186 は駆動されない。図 27 には第 1 モード切替モータ 186 に関するハンマドリルモード時のコントローラ 161 による処理と制御の流れがフローチャートで示される。

【 0050 】

一方、第 2 モード切替モータ 187 は、当該操作前のモードがハンマモードあるいはニュートラルモードにあれば、通電駆動され、第 2 駆動ギア 179、第 2 被動ギア 181、第 2 回転体 1182 が回転される。このため、第 2 偏心ピン 183 が後方へと移動し、スライドスリーブ 147 から離れる。これによりスライドスリーブ 147 は付勢バネ 148 に押されて大ベベルギア 135 と噛み合い係合され、動力伝達機構 117 が動力伝達状態に切り替えられる。またスライドスリーブ 147 はロックリング 149 に対する噛み合い係合が解除される。そして共通（ハンマドリルモード用およびドリルモード用）の突起 192b が第 2 モータ停止用電気スイッチ 189 に当接し、当該電気スイッチ 189 からの作動信号がコントローラ 161 に入力されると、当該コントローラ 161 は、ハンマドリルモードに切り替わったことの認識と、第 2 モータ停止用電気スイッチ 189 の作動信号が入力されたことに基づき第 2 モード切替モータ 187 に停止信号を出力する。しかし操作前のモードがドリルモードにあれば、動力伝達機構 117 が動力伝達状態にあるため、第 2 モード切替モータ 187 は駆動されない。図 28 には第 2 モード切替モータ 187 に関するハンマドリルモード時のコントローラ 161 による処理と制御の流れがフローチャートで示される。かくして、ハンマビット 119 のモードがハンマドリルモードに切り替わる。この状態が図 18 および図 22 に示される。ハンマドリルモードにおいて、駆動モータ 111 を通電駆動すれば、ハンマビット 119 の打撃動作（ハンマ動作）と回転動作（ドリル動作）とによるハンマドリル作業を遂行することができる。

【 0051 】

[ 作業者がドリルモード用の押しボタン 157 を選択して操作した場合 ]

第 1 モード切替モータ 186 は、当該操作前のモードがドリルモードを除くいずれのモードにあっても、通電駆動され、第 1 駆動ギア 175、第 1 被動ギア 176、第 1 回転体 177 が回転される。このため、第 1 偏心ピン 178 が上方へと移動し、クラッチ部材 124 を上方へ押し上げる。これによりクラッチ部材 124 が被動ギア 123 から離間して当該被動ギア 123 との噛み合い係合が解除され、クランク機構 114 が動力遮断状態に切り替えられる。そしてドリルモード用の突起 191b が第 1 モータ停止用電気スイッチ 188 に当接し、当該電気スイッチ 188 からの作動信号がコントローラ 161 に入力されると、コントローラ 161 は、ドリルモードに切り替わったことの認識と、第 1 モータ停止用電気スイッチ 188 の作動信号が入力されたことに基づき第 1 モード切替モータ 186 に停止信号を出力する。図 29 には第 1 モード切替モータ 186 に関するドリルモー

ド時のコントローラ 161 による処理と制御の流れがフローチャートで示される。

【0052】

一方、第2モード切替モータ 187 は、当該操作前のモードがハンマモードあるいはニュートラルモードにあれば通電駆動され、第2駆動ギア 179、第2被動ギア 181、第2回転体 182 が回転される。このため、第2偏心ピン 183 が後方へと移動し、スライドスリーブ 147 から離れる。これによりスライドスリーブ 147 は付勢バネ 148 に押されて大ベベルギア 135 と噛み合い係合され、動力伝達機構 117 が動力伝達状態に切り替えられる。またスライドスリーブ 147 はロックリング 149 に対する噛み合い係合が解除される。そして共通（ハンマドリルモード用およびドリルモード用）の突起 192 b が第2モータ停止用電気スイッチ 189 に当接し、当該電気スイッチ 189 からの作動信号がコントローラ 161 に入力されると、コントローラ 161 は、ハンマドリルモードに切り替わったことの認識と、第2モータ停止用電気スイッチ 189 の作動信号に基づき第2モード切替モータ 187 に停止信号を出力する。しかし操作前のモードがハンマドリルモードにあれば、動力伝達機構 117 が動力伝達状態にあるため、第2モード切替モータ 187 は駆動されない。図30には第2モード切替モータ 187 に関するドリルモード時のコントローラ 161 による処理と制御の流れがフローチャートで示される。かくして、ハンマビット 119 のモードがハンマドリルモードに切り替わる。この状態が図19および図23に示される。このドリルモードでは、駆動モータ 111 を通電駆動すれば、ハンマビット 119 の回転動作（ドリル動作）によるドリル作業を遂行することができる。

【0053】

[ 作業者がニュートラルモード用の押しボタン 159 を選択して操作した場合 ]

第1モード切替モータ 186 は、当該操作前のモードがドリルモードにあれば、通電駆動され、第1駆動ギア 175、第1被動ギア 176、第1回転体 177 が回転される。このため、第1偏心ピン 178 が下方へと移動し、クラッチ部材 124 から離間する。これによりクラッチ部材 124 が被動ギア 123 と噛み合い係合し、クランク機構 114 が動力伝達状態に切り替えられる。そして共通の突起 191 a が第1モータ停止用電気スイッチ 188 に当接し、当該電気スイッチ 188 からの作動信号がコントローラ 161 に入力されると、コントローラ 161 は、ニュートラルモードに切り替わったことの認識と、第1モータ停止用電気スイッチ 188 の作動信号が入力されたことに基づき第1モード切替モータ 186 に停止信号を出力する。図31には第1モード切替モータ 186 に関するニュートラルモード時のコントローラ 161 による処理と制御の流れがフローチャートで示される。しかしハンマモードまたはニュートラルモードであれば、クランク機構 114 が既に動力伝達状態にあるため、第1モード切替モータ 186 は駆動されない。

【0054】

一方、第2モード切替モータ 187 は、当該操作前のモードがニュートラルモードを除くいずれのモードにあっても、通電駆動され、第2駆動ギア 179、第2被動ギア 181、第2回転体 182 が回転される。そしてハンマモードの場合であれば、第2偏心ピン 183 が後方へと移動し、スライドスリーブ 147 が付勢バネ 148 により大ベベルギア 135 に近づくが、スライドスリーブ 147 と大ベベルギア 135 が噛み合い係合する前にニュートラルモード用の突起 192 c が第2モータ停止用電気スイッチ 189 に当接する。またハンマドリルモードまたはドリルモードの場合であれば、第2偏心ピン 183 が前方へと移動してスライドスリーブ 147 を前方へ押し、当該スライドスリーブ 147 と大ベベルギア 135 との噛み合い係合を解除し、その時点でニュートラルモード用の突起 192 c が第2モータ停止用電気スイッチ 189 に当接する。つまりニュートラルモード時には、スライドスリーブ 147 が、ハンマモード時の位置（前端位置）とハンマドリルモード時およびドリルモード時の位置（後端位置）との間の中間位置に置かれたときに、ニュートラルモード用の突起 192 c が第2モータ停止用電気スイッチ 189 に当接する。そして当該電気スイッチ 189 からの作動信号がコントローラ 161 に入力されると、コントローラ 161 は、ニュートラルモードに切り替わったことの認識と、第2モータ停止用電気スイッチ 189 の作動信号が入力されたことに基づき第2モード切替モータ 187

10

20

30

40

50

に停止信号を出力する。図32には第2モード切替モータ187に関するニュートラルモード時のコントローラ161による処理と制御の流れがフローチャートで示される。かくして、ハンマビット119のモードがニュートラルモードに切り替わる。この状態が図20および図24に示される。ニュートラルモードでは、作業者がハンマビット119の先端を手指で掴んで向き調整を行うことができる。

【0055】

上述したように、本実施の形態によれば、第1偏心ピン178と第2偏心ピン183を第1モード切替モータ186と第2モード切替モータ187により個々に駆動する構成としたので、第1および第2偏心ピン178, 183がモード切り替えのために駆動される  
10  
ときの、当該第1および第2偏心ピン178, 183の動作量、あるいは位置についてそれぞれ個別に設定することができ、動作量あるいは位置の設定に関する設計上の自由度を得ることができる。

【0056】

なお本実施の形態における、作業者が複数のモード用の押しボタンの中からモードを選択的に手動操作してモード切替モータを通電駆動することによってモードの切り替えを行なうようにした技術は、ハンマモード119の駆動モードにつき、(1)ハンマドリルモードとハンマモード間で切り替えを行なう形式のハンマドリル、または(2)ハンマドリルモードとドリルモード間で切り替えを行なう形式のハンマドリル、あるいは(3)ハンマドリルモードとハンマモードとドリルモード間で切り替えを行うハンマドリル、さらには上記の(1)および(2)にそれぞれニュートラルモードが備えられたハンマドリルに  
20  
適用することが可能である。また本実施の形態では、駆動モータ111の回転出力を直線運動に変換してストライカ143を駆動する機構として、クランク機構114を用いた場合で説明したが、クランク機構114に変えて、例えば駆動モータ111によって回転駆動される回転軸に、当該回転軸の軸線に対して所定の傾斜角度で傾斜した状態で揺動板(スワッシュプレート)を取り付け、回転軸の回転に基づき揺動板が回転軸の軸方向に揺動動作を行う構成の揺動機構を採用しても構わない。

【0057】

なお本発明の趣旨に鑑み、以下の態様を構成することが可能である。

(態様1)

「請求項1~6のいずれか1つに記載のハンマドリルであって、  
30

前記モード切替作動部は、モード切替部収容ケース内に配置され、当該モード切替部収容ケースが前記本体部の側面部に着脱自在に装着されていることを特徴とするハンマドリル。」

態様1に記載の発明によれば、本体部に対するモード切替作動部の組付け性あるいは修理性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【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一部破断側面図である。  
40

【図2】ハンマドリルの主要部を示す側断面図であり、ハンマモードに切り替えられた状態を示す。

【図3】ハンマドリルの主要部を示す側断面図であり、ハンマドリルモードに切り替えられた状態を示す。

【図4】ハンマドリルの主要部を示す側断面図であり、ドリルモードに切り替えられた状態を示す。

【図5】ハンマドリルの主要部を示す側断面図であり、ニュートラルモードに切り替えられた状態を示す。

【図6】図1のA-A線断面図である。

【図7】図1のB-B線断面図である。

【図8】モード切替機構を示す側面図であり、ハンマモード時を示す。  
50

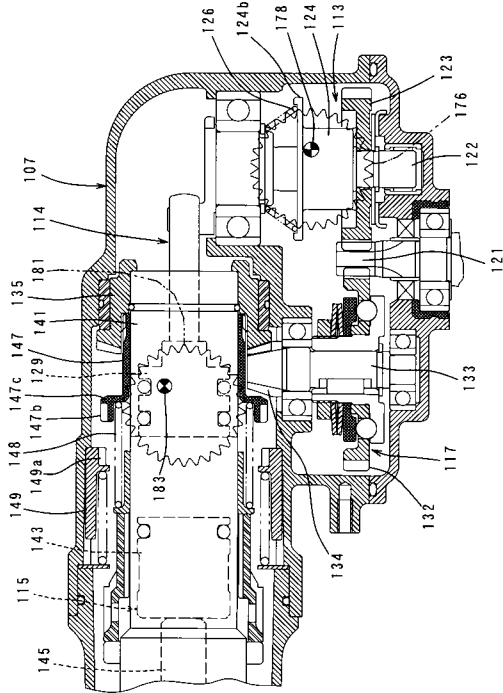


- 【図 9】モード切替機構を示す側面図であり、ハンマドリルモード時を示す。
- 【図 10】モード切替機構を示す側面図であり、ドリルモード時を示す。
- 【図 11】モード切替機構を示す側面図であり、ニュートラルモード時を示す。
- 【図 12】スイッチパネルを示す平面図である。
- 【図 13】モード切替モータに関するハンマモード時のフローチャートである。
- 【図 14】モード切替モータに関するハンマドリルモード時のフローチャートである。
- 【図 15】モード切替モータに関するドリルモード時のフローチャートである。
- 【図 16】モード切替モータに関するニュートラルモード時のフローチャートである。
- 【図 17】第 2 の実施形態に係るハンマドリルの主要部を示す側断面図であり、ハンマモードに切り替えられた状態を示す。 10
- 【図 18】同じくハンマドリルの主要部を示す側断面図であり、ハンマドリルモードに切り替えられた状態を示す。
- 【図 19】同じくハンマドリルの主要部を示す側断面図であり、ドリルモードに切り替えられた状態を示す。
- 【図 20】同じくハンマドリルの主要部を示す側断面図であり、ニュートラルモードに切り替えられた状態を示す。
- 【図 21】第 2 実施形態に係るモード切替機構を示す側面図であり、ハンマモード時を示す。
- 【図 22】同じくモード切替機構を示す側面図であり、ハンマドリルモード時を示す。
- 【図 23】同じくモード切替機構を示す側面図であり、ドリルモード時を示す。 20
- 【図 24】同じくモード切替機構を示す側面図であり、ニュートラルモード時を示す。
- 【図 25】第 1 モード切替モータに関するハンマモード時のフローチャートである。
- 【図 26】第 2 モード切替モータに関するハンマモード時のフローチャートである。
- 【図 27】第 1 モード切替モータに関するハンマドリルモード時のフローチャートである。
- 。 【図 28】第 2 モード切替モータに関するハンマドリルモード時のフローチャートである。
- 。 【図 29】第 1 モード切替モータに関するドリルモード時のフローチャートである。
- 【図 30】第 2 モード切替モータに関するドリルモード時のフローチャートである。
- 【図 31】第 1 モード切替モータに関するニュートラルモード時のフローチャートである 30
- 。 【図 32】第 2 モード切替モータに関するニュートラルモード時のフローチャートである。
- 。 【符号の説明】
- 【 0 0 5 9 】
- 1 0 1 ハンマドリル
- 1 0 3 本体部（工具本体部）
- 1 0 3 a 凹所
- 1 0 5 モータハウジング
- 1 0 7 ギアハウジング 40
- 1 0 9 ハンドグリップ
- 1 0 9 a トリガ
- 1 1 1 駆動モータ
- 1 1 3 運動変換機構
- 1 1 4 クランク機構
- 1 1 5 打撃要素
- 1 1 7 動力伝達機構
- 1 1 9 ハンマビット（工具ビット）
- 1 2 1 駆動ギア
- 1 2 2 クランク軸 50

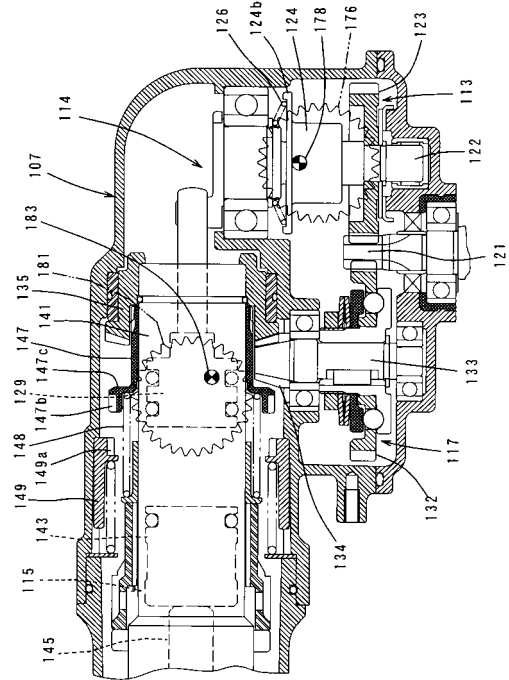
|         |                         |    |
|---------|-------------------------|----|
| 1 2 3   | 被動ギア                    |    |
| 1 2 3 a | クラッチ歯                   |    |
| 1 2 4   | クラッチ部材                  |    |
| 1 2 4 a | クラッチ歯                   |    |
| 1 2 4 b | フランジ部                   |    |
| 1 2 6   | 付勢バネ                    |    |
| 1 2 9   | ピストン                    |    |
| 1 3 2   | 中間ギア                    |    |
| 1 3 3   | 中間軸                     |    |
| 1 3 4   | 小ベベルギア                  | 10 |
| 1 3 5   | 大ベベルギア                  |    |
| 1 3 5 a | クラッチ歯                   |    |
| 1 4 1   | シリンダ                    |    |
| 1 4 3   | ストライカ                   |    |
| 1 4 5   | インパクトボルト                |    |
| 1 4 7   | スライドスリーブ                |    |
| 1 4 7 a | クラッチ歯                   |    |
| 1 4 7 b | 回転ロック用歯                 |    |
| 1 4 7 c | フランジ部                   |    |
| 1 4 8   | 付勢バネ                    | 20 |
| 1 4 9   | ロックリング                  |    |
| 1 4 9 a | 歯                       |    |
| 1 5 1   | スイッチパネル                 |    |
| 1 5 2   | 表示灯                     |    |
| 1 5 3   | ハンマモード用の押しボタン（信号出力部）    |    |
| 1 5 5   | ハンマドリルモード用の押しボタン（信号出力部） |    |
| 1 5 7   | ドリルモード用の押しボタン（信号出力部）    |    |
| 1 5 9   | ニュートラルモード用の押しボタン（信号出力部） |    |
| 1 6 1   | コントローラ（制御部）             |    |
| 1 6 3   | 電線                      | 30 |
| 1 6 5   | 電線                      |    |
| 1 6 9   | モード切替機構（モード切替作動部）       |    |
| 1 7 1   | モード切替部収容ケース             |    |
| 1 7 2   | 第1切替機構（モード切替部）          |    |
| 1 7 3   | 第2切替機構（モード切替部）          |    |
| 1 7 4   | モード切替モータ                |    |
| 1 7 5   | 第1駆動ギア                  |    |
| 1 7 6   | 第1被動ギア                  |    |
| 1 7 7   | 第1回転体                   |    |
| 1 7 8   | 第1偏心ピン（第1のモード切替部材）      | 40 |
| 1 7 9   | 第2駆動ギア                  |    |
| 1 8 1   | 第2被動ギア                  |    |
| 1 8 2   | 第2回転体                   |    |
| 1 8 3   | 第2偏心ピン（第2のモード切替部材）      |    |
| 1 8 4   | モータ停止用電気スイッチ（モータ停止部）    |    |
| 1 8 5 a | ハンマモード用突起（モータ停止部）       |    |
| 1 8 5 b | ハンマドリルモード用突起（モータ停止部）    |    |
| 1 8 5 c | ドリルモード用突起（モータ停止部）       |    |
| 1 8 5 d | ニュートラルモード用突起（モータ停止部）    |    |
| 1 8 6   | 第1モード切替モータ              | 50 |



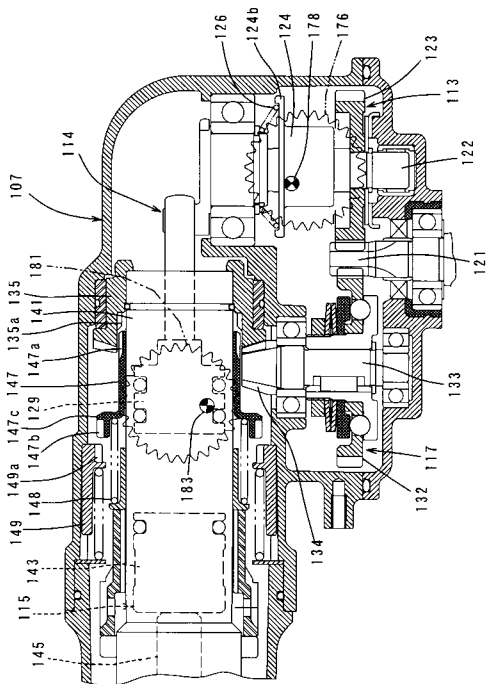
【図3】



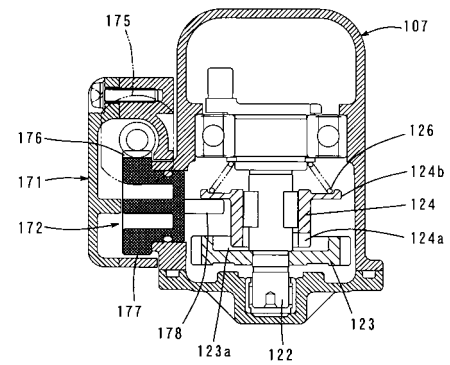
【図4】



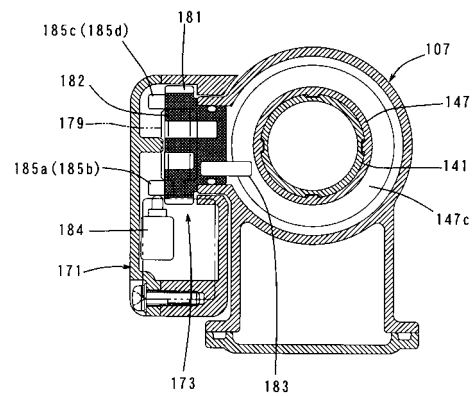
【図5】



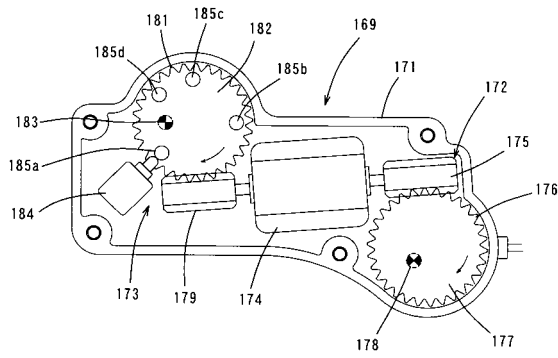
【図6】



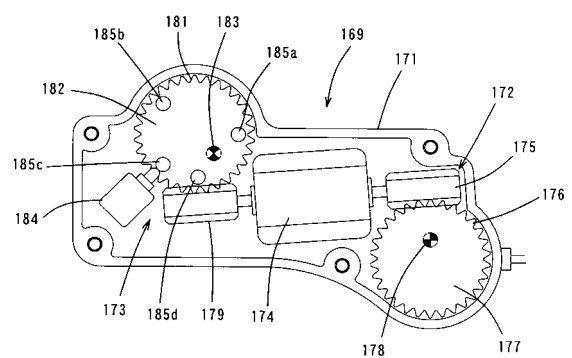
【図7】



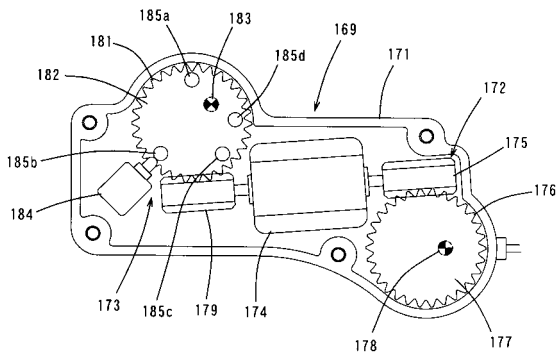
【図8】



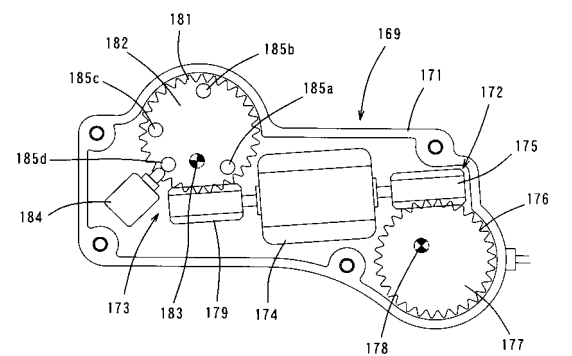
【図10】



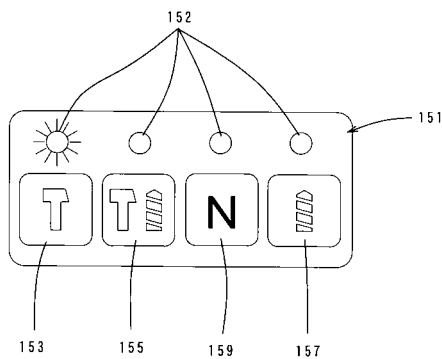
【図9】



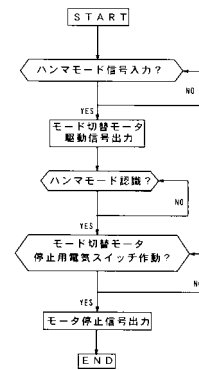
【図11】



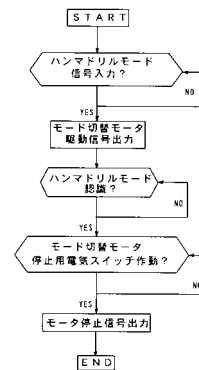
【図12】



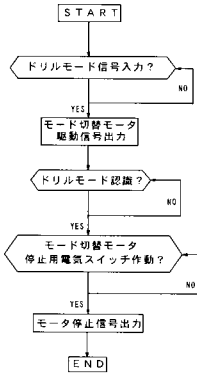
【図13】



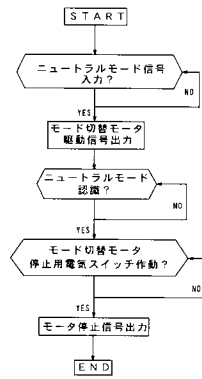
【図14】



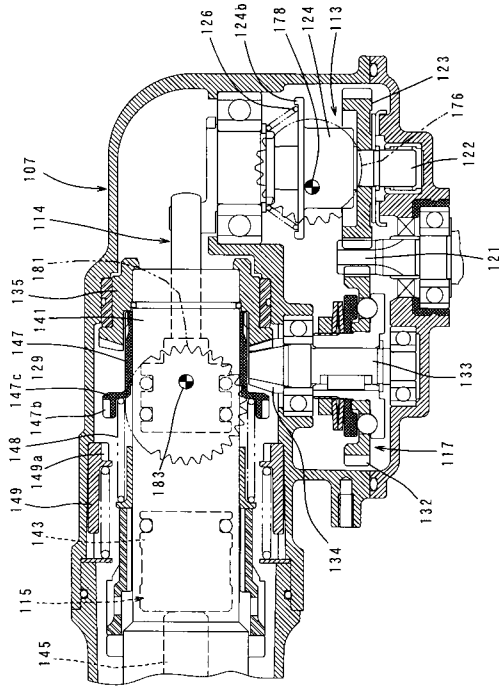
【図15】



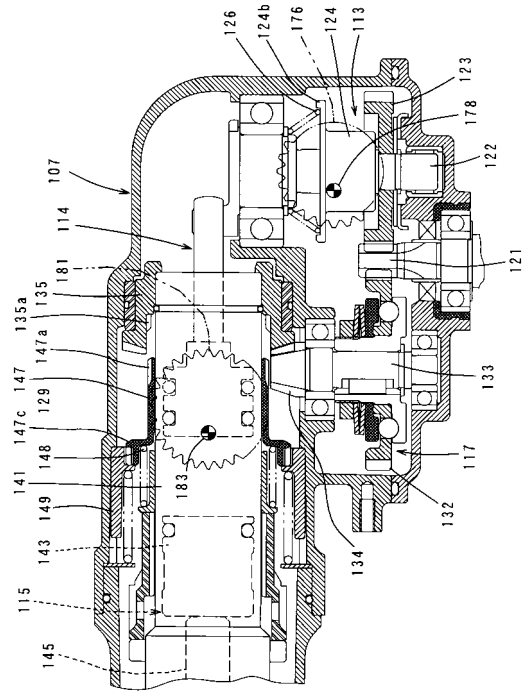
【図16】



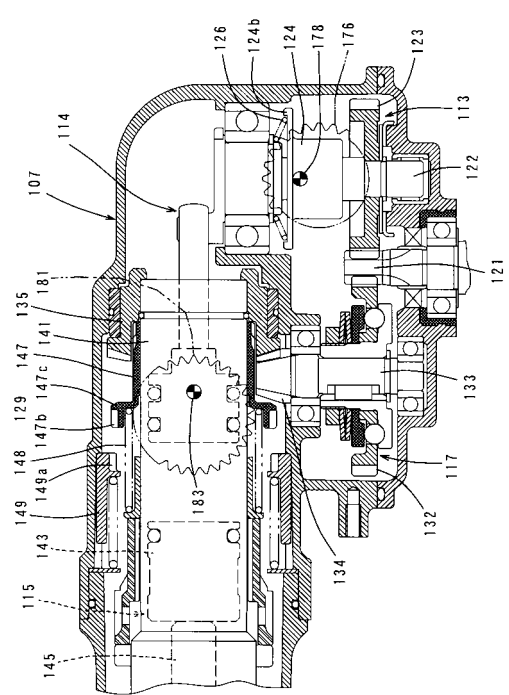
【図18】



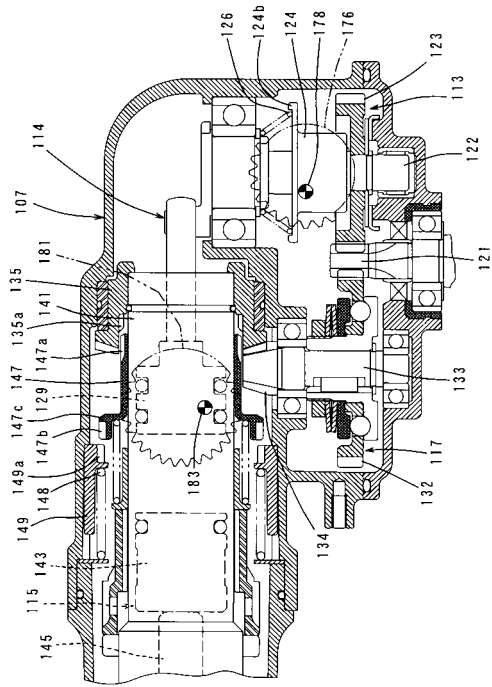
【図17】



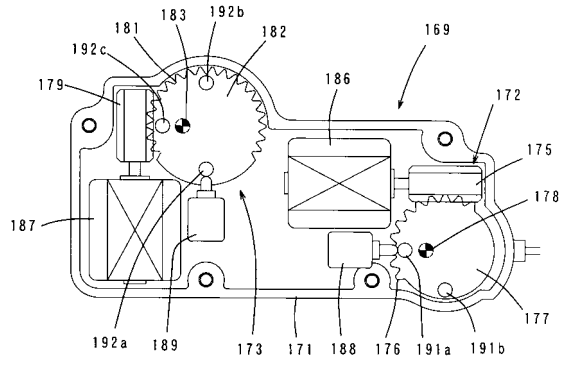
【図19】



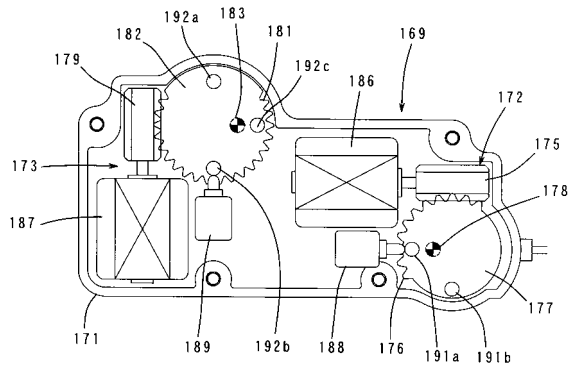
【図20】



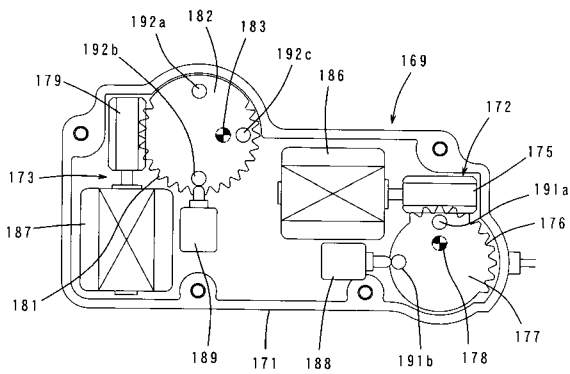
【図21】



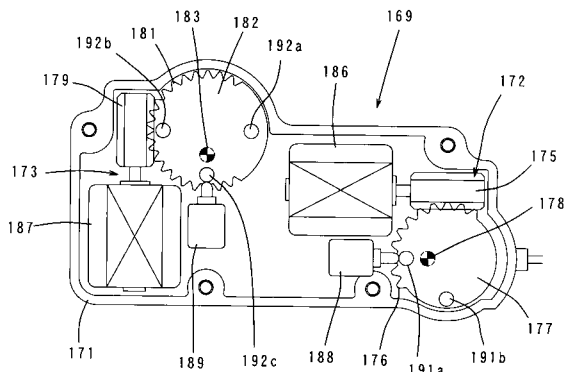
【図22】



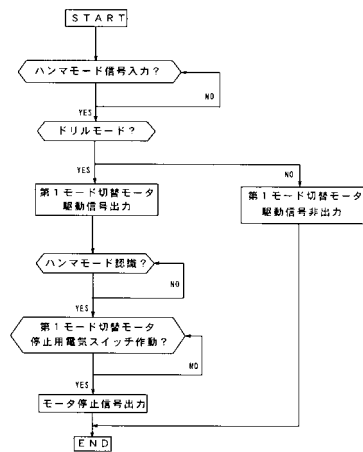
【図23】



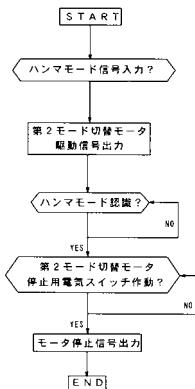
【図24】



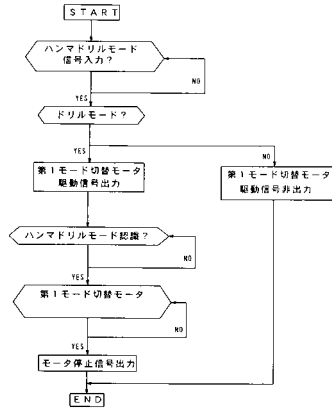
【図25】



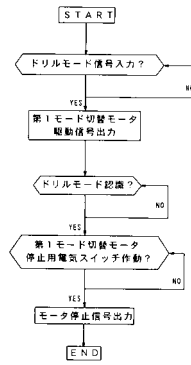
【図26】



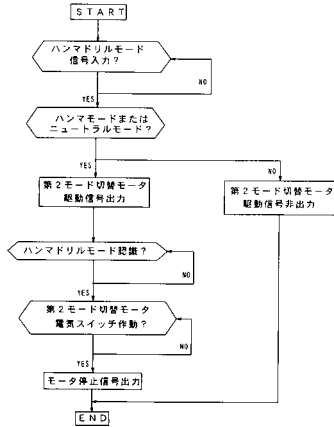
【図27】



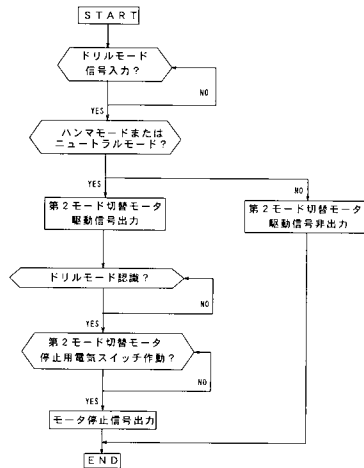
【図29】



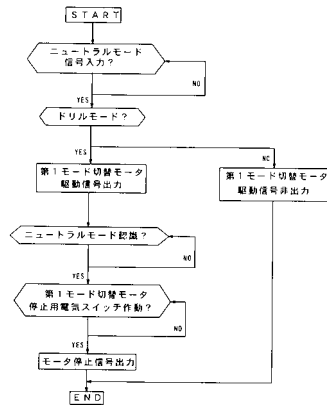
【図28】



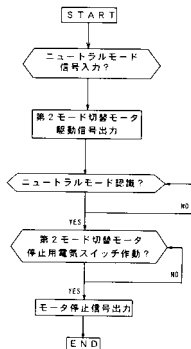
【図30】



【図31】



【図32】





---

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2005/087446(WO, A1)

特開平10-291173(JP, A)

特開2006-026854(JP, A)

特開2002-059377(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25D 1/00-17/32