

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6070826号
(P6070826)

(45) 発行日 平成29年2月1日(2017.2.1)

(24) 登録日 平成29年1月13日(2017.1.13)

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

請求項の数 11 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2015-508207 (P2015-508207)	(73) 特許権者	000005094 日立工機株式会社 東京都港区港南二丁目15番1号
(86) (22) 出願日	平成26年2月28日(2014.2.28)	(74) 代理人	110002066 特許業務法人筒井国際特許事務所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/055095	(72) 発明者	佐藤 慎一郎 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内
(87) 国際公開番号	W02014/156471	(72) 発明者	星 芳浩 東京都港区港南二丁目15番1号 日立工機株式会社内
(87) 国際公開日	平成26年10月2日(2014.10.2)		
審査請求日	平成27年9月18日(2015.9.18)	審査官	亀田 貴志
(31) 優先権主張番号	特願2013-63631 (P2013-63631)		
(32) 優先日	平成25年3月26日(2013.3.26)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2013-63632 (P2013-63632)		
(32) 優先日	平成25年3月26日(2013.3.26)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

先端工具を保持し、回転部材の回転力を前記先端工具に伝達する電動工具であって、前記回転部材の回転力を前記先端工具の回転方向の打撃力として伝達するインパクトモードと、

前記回転部材の回転力を前記先端工具の回転力及び回転方向の打撃力に変換することなく、前記先端工具の直動方向の打撃力として伝達するハンマモードと、を切り替え可能な、電動工具。

【請求項2】

前記回転部材の回転力を前記先端工具の回転方向の打撃力に変換することなく、前記先端工具に伝達するドリルモードを、単独で選択可能な、請求項1に記載の電動工具。

【請求項3】

前記回転部材の回転力を前記先端工具の回転力及び前記直動方向の打撃力として伝達するハンマドリルモードを、単独で選択可能な、請求項1に記載の電動工具。

【請求項4】

前記先端工具を保持する筒形状のシリンダと、前記シリンダの外周側において前記シリンダの中心線と同心に設けられて前記中心線に沿った方向に移動可能なハンマと、を有する、請求項1～3のいずれか1項に記載の電動工具。

【請求項5】

前記シリンダ内には、往復運動可能に設けられたピストンと、前記ピストンの往復運動

10

20

により直動方向の打撃力を発生するストライカと、前記ストライカの打撃力を前記先端工具に伝達する中間子と、が設けられる、請求項 4 に記載の電動工具。

【請求項 6】

前記回転部材の回転力を、前記ハンマを介して回転方向の打撃力として前記先端工具に伝達する前記インパクトモードと、

前記回転部材の回転力を、前記ピストン、前記ストライカ及び前記中間子を介して直動方向の打撃力として前記先端工具に伝達する前記ハンマモードと、
を切り替え可能な、請求項 5 に記載の電動工具。

【請求項 7】

前記回転部材の回転力を回転方向の打撃力に変換して前記先端工具に伝達する第 1 の動力伝達機構と、

前記回転部材の回転力を前記回転方向の打撃力に変換することなく前記先端工具に伝達する第 2 の動力伝達機構と、

前記回転部材の回転力を前記先端工具の回転力及び前記回転方向の打撃力に変換することなく、直動方向の打撃力に変換して前記先端工具に伝達する第 3 の動力伝達機構と、

前記回転部材の回転力を、前記第 1 の動力伝達機構に伝達する前記インパクトモードと、前記回転部材の回転力を、前記第 2 の動力伝達機構及び前記第 3 の動力伝達機構に伝達するハンマドリルモードとを切り替え可能な切替機構と、

を有する、請求項 1 に記載の電動工具。

【請求項 8】

前記第 1 の動力伝達機構は、前記先端工具を内部に保持する筒形状のシリンダと、前記シリンダと相対回転可能であり、かつ、前記回転部材から回転力が伝達される第 1 従動ギヤと、前記第 1 従動ギヤの回転力を前記回転方向の打撃力に変換して前記シリンダに伝達するハンマと、を有し、

前記第 2 の動力伝達機構は、前記回転部材から回転力が伝達されて前記シリンダと一体回転する第 2 従動ギヤを有し、

前記第 3 の動力伝達機構は、前記シリンダ内に往復運動可能に設けられたピストンと、前記シリンダ内に設けられ、かつ、前記ピストンの往復運動により直動方向の打撃力を発生するストライカと、前記シリンダ内に設けられ、かつ、前記ストライカの打撃力を前記先端工具に伝達する中間子と、を有する、請求項 7 に記載の電動工具。

【請求項 9】

前記切替機構は、前記回転部材と一体回転し、かつ、前記回転部材の中心線に沿った方向に移動可能なクラッチと、前記回転部材に対して回転可能に、かつ、前記中心線に沿った方向に移動可能に設けられた筒部材と、前記筒部材の外周面に設けられ、かつ、前記第 1 従動ギヤ及び前記第 2 従動ギヤに選択的に噛み合う複数の駆動ギヤと、を有する、請求項 8 に記載の電動工具。

【請求項 10】

前記切替機構は、

前記回転部材の回転力を前記第 2 の動力伝達機構に伝達する経路を接続する一方、前記回転部材の回転力を前記第 1 の動力伝達機構及び前記第 3 の動力伝達機構に伝達する経路を遮断するドリルモードと、

前記回転部材の回転力を前記第 1 の動力伝達機構～前記第 3 の動力伝達機構に伝達する経路を全て遮断するニュートラルモードと、

前記回転部材の回転力を前記第 3 の動力伝達機構に伝達する経路を接続する一方、前記回転部材の回転力を前記第 1 の動力伝達機構及び前記第 2 の動力伝達機構に伝達する経路を遮断するハンマモードと、

を切り替え可能である、請求項 7～9 のいずれか 1 項に記載の電動工具。

【請求項 11】

前記ドリルモード、前記ハンマモード及び前記ハンマドリルモードは、前記回転部材の回転力を前記回転方向の打撃力として前記先端工具に伝達しない、請求項 10 に記載の電

10

20

30

40

50

動工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転部材の回転力を先端工具に伝達して、対象物を加工する電動工具に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、動力源の動力を先端工具に伝達して、先端工具を回転または往復動させて対象物を加工する電動工具が知られており、その一例が特許文献1に記載されている。この特許文献1に記載された電動工具であるハンマドリルは、動力源としての駆動モータを有し、駆動モータの動力が、ギヤ機構を經由して中間軸に伝達される。また、中間軸と平行なシリンダが設けられており、シリンダの内部に、ピストン及び打撃子が、直動可能に設けられている。

10

【0003】

さらに、中間軸の回転力をピストンの直動力に変換する運動変換機構、クラッチ機構が設けられており、クラッチ機構は、中間軸の回転力を運動変換機構に伝達する経路を接続または遮断する。

【0004】

特許文献1に記載されたハンマドリルにおいて、ハンマドリルモードが選択されると、クラッチ機構は、中間軸の回転力を運動変換機構に伝達する経路を接続する。このため、中間軸の回転力がピストンの直動力に変換され、ピストンが往復運動すると、打撃子を打撃する打撃力が発生する。打撃子の打撃力はハンマビットに伝達される。つまり、ハンマビットに直動方向の打撃力が加えられる。一方、中間軸の回転力はギヤ機構を經由してシリンダに伝達され、先端工具保持部を介してハンマビットに伝達される。すなわち、ハンマビットに回転力が伝達される。

20

【0005】

一方、ドリルモードが選択されると、クラッチ機構は中間軸の回転力を運動変換機構に伝達する経路を遮断する。このため、ハンマビットには打撃力が加えられず、ハンマビットには回転力が伝達される。また、ハンマモードが選択されると、クラッチ機構は中間軸の回転力を運動変換機構に伝達する経路を接続するとともに、中間軸の回転力をギヤ機構に伝達する経路が遮断される。このため、ハンマビットには打撃力のみが伝達される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平7-328955号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述の特許文献1に記載された電動工具においては、3つのモード、つまり、ハンマドリルモード、ドリルモード、ハンマモードを切り替え可能であるが、回転方向に打撃力を加える、いわゆるインパクトモードは備えていなかった。

40

【0008】

本発明の目的は、先端工具に回転方向の打撃力を加えることが可能な電動工具を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

一実施形態の電動工具は、先端工具を保持し、回転部材の回転力を前記先端工具に伝達する電動工具であって、前記回転部材の回転力を前記先端工具の回転方向の打撃力として伝達するインパクトモードと、前記回転部材の回転力を前記先端工具の回転方向の打撃力に

50

変換することなく、前記先端工具の直動方向の打撃力として伝達するハンマモードと、を切り替え可能である。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、先端工具に回転方向の打撃力を加えることができる。また、何れの動力伝達経路から回転力を伝達するかを選択でき、作業用途が広がる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の電動工具でハンマドリルモードが選択された場合を示す部分的な断面図である。

10

【図2】本発明の電動工具でインパクトモードが選択された場合を示す部分的な断面図である。

【図3】本発明の電動工具でドリルモードが選択された場合を示す部分的な断面図である。

【図4】本発明の電動工具でニュートラルモードが選択された場合を示す部分的な断面図である。

【図5】本発明の電動工具でハンマモードが選択された場合を示す部分的な断面図である。

【図6】本発明の電動工具の要部であり、ハンマドリルモードが選択された場合を示す斜視図である。

20

【図7】本発明の電動工具の要部であり、インパクトモードが選択された場合を示す斜視図である。

【図8】本発明の電動工具の要部であり、ドリルモードが選択された場合を示す斜視図である。

【図9】本発明の電動工具の要部であり、ハンマモードが選択された場合を示す斜視図である。

【図10】本発明の電動工具の要部であり、ハンマドリルモードが選択された場合を示す平面図である。

【図11】本発明の電動工具の要部であり、インパクトモードが選択された場合を示す平面図である。

30

【図12】本発明の電動工具の要部であり、ドリルモードが選択された場合を示す平面図である。

【図13】本発明の電動工具の要部であり、ニュートラルモードが選択された場合を示す平面図である。

【図14】本発明の電動工具の要部であり、ハンマモードが選択された場合を示す平面図である。

【図15】(A)は本発明の電動工具に用いられるレバーの正面図、(B)は(A)のレバーの底面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

40

以下、本発明の一実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。図1～図5に示す電動工具10は工具本体11を有しており、電動モータ12が工具本体11の内部に設けられている。トリガスイッチが工具本体11に設けられており、作業者がトリガスイッチを操作すると電動モータ12に電力が供給されて、電動モータ12の回転軸14が回転する。回転軸14は軸受15により回転可能に支持されており、回転軸14の外周面にギヤ28が形成されている。工具本体11の内部にインナーケーシング17が取り付けられており、インナーケーシング17は工具本体11の内部を第1収容室18及び第2収容室19に仕切っている。電動モータ12は第1収容室18に配置されている。第2収容室19の内部から、工具本体11の外部に亘って筒形状のシリンダ20が設けられている。

【0019】

50

シリンダ 20 は 2 個の軸受 21, 22 により回転可能に支持されている。軸受 22 は、インナーケーシング 17 とシリンダ 20 の外周面との間に設けられている。軸受 21 は、工具本体 11 の軸孔 23 の内周面とシリンダ 20 の外周面との間に設けられている。回転軸 14 が回転する際の中心線 A と、シリンダ 20 が回転する際の中心線 B とは、互いに平行である。

【0020】

電動モータ 12 の動力をシリンダ 20 に伝達する中間軸 24 が設けられている。中間軸 24 が、本発明の回転部材に相当する。中間軸 24 は第 2 収容室 19 に配置されており、中間軸 24 は 2 個の軸受 25, 26 により回転可能に支持されている。軸受 26 はインナーケーシング 17 により支持され、軸受 25 は工具本体 11 に支持されている。中間軸 24 の回転する中心線 C は、2 本の中心線 A, B と互いに平行であり、中間軸 24 は中心線 C に沿った方向に移動しない。

10

【0021】

中間軸 24 の外周面であって、中心線 C に沿った方向で軸受 26 の隣にギヤ 27 が固定されている。ギヤ 27 は中間軸 24 と一体回転し、ギヤ 27 はギヤ 28 と噛み合っている。ギヤ 27 の歯数はギヤ 28 の歯数よりも多く、ギヤ 27, 28 は、回転軸 14 の回転力を中間軸 24 に伝達する際に、回転軸 14 の回転速度に対して中間軸 24 の回転速度を減速する減速機である。

【0022】

一方、第 2 収容室 19 に、筒部材としてのスライドギヤ 29 が設けられており、スライドギヤ 29 の軸孔 30 内に中間軸 24 が配置されている。スライドギヤ 29 は、中心線 C に沿った方向で軸受 25 とギヤ 27 との間に設けられている。スライドギヤ 29 は、中間軸 24 に対して中心線 C に沿った方向に移動可能であり、スライドギヤ 29 は、中間軸 24 に対して中心線 C を中心として回転可能である。スライドギヤ 29 は、中間軸 24 と同軸上で移動可能である。

20

【0023】

スライドギヤ 29 の外周面には、複数の駆動ギヤとして、第 1 ギヤ 31 及び第 2 ギヤ 32 及び第 3 ギヤ 33 が形成されている。第 1 ギヤ 31 及び第 2 ギヤ 32 及び第 3 ギヤ 33 は、中心線 C に沿った方向で異なる位置に設けられている。第 2 ギヤ 32 は、中心線 C に沿った方向で第 1 ギヤ 31 と第 3 ギヤ 33 との間に設けられている。第 3 ギヤ 33 は、中心線 C に沿った方向で、ギヤ 27 と第 2 ギヤ 32 との間に設けられている。また、スライドギヤ 29 の外周面であって、中心線 C に沿った方向で第 1 ギヤ 31 と第 2 ギヤ 32 との間に凹部 34 が設けられている。さらに、スライドギヤ 29 であって、中心線 C に沿った方向でギヤ 27 に近い方の端部に噛み合い部 35 が設けられている。噛み合い部 35 は中心線 C に沿った方向に凹凸である。

30

【0024】

前記シリンダ 20 の外周面において、中心線 B に沿った方向で軸受 21 よりも軸受 22 に近い箇所には、円筒形状のスリーブ 36 が取り付けられている。スリーブ 36 の軸孔内にシリンダ 20 が設けられている。スリーブ 36 はシリンダ 20 と一体回転するように設けられており、スリーブ 36 はシリンダの 20 中心線 B に沿った方向に移動しない。スリーブ 36 であって、中心線 B に沿った方向の端部には外向きフランジ 38 が設けられている。外向きフランジ 38 の側面のうち、軸受 22 とは反対側の側面に噛み合い部 39 が設けられている。噛み合い部 39 は、中心線 B に沿った方向に凹凸である。

40

【0025】

さらに、スリーブ 36 の外周に、第 2 従動ギヤとしてのギヤ 40 が取り付けられている。ギヤ 40 は環状であり、ギヤ 40 はスリーブ 36 に対して回転可能であり、ギヤ 40 は、スリーブ 36 に対して中心線 B に沿った方向に移動可能であり、ギヤ 40 は第 2 ギヤ 32 または第 3 ギヤ 33 と選択的に噛み合う。

【0026】

ギヤ 40 の側面であって外向きフランジ 38 に近い方の側面に噛み合い部 41 が設けられ

50

ている。噛み合い部 4 1 は中心線 B に沿った方向の凹凸である。また、スリーブ 3 6 の外周には弾性体 4 2 が取り付けられており、ギヤ 4 0 は弾性体 4 2 の力で外向きフランジ 3 8 に向けて押されている。弾性体 4 2 は圧縮コイルばねを用いることができる。シリンダ 2 0、スリーブ 3 6、ギヤ 4 0 が、本発明の第 2 の動力伝達機構に相当する。

【 0 0 2 7 】

そして、ギヤ 4 0 が弾性体 4 2 の力で押されて、噛み合い部 4 1 が噛み合い部 3 9 と噛み合っていると、スリーブ 3 6 とギヤ 4 0 との間で動力を伝達することができる。これに対して、ギヤ 4 0 が弾性体 4 2 の力に抗しての外向きフランジ 3 8 から離れる向きで移動して、噛み合い部 4 1 と噛み合い部 3 9 とが離れると、スリーブ 3 6 とギヤ 4 0 との間で動力を伝達することができなくなる。

10

【 0 0 2 8 】

一方、シリンダ 2 0 に中心線 B を中心とする軸孔 4 3 が形成されており、シリンダ 2 0 の長手方向であって、工具本体 1 1 の外部に位置する箇所先端工具保持部 4 4 が設けられている。先端工具保持部 4 4 は円筒形状であり、軸孔 4 3 は先端工具保持部 4 4 まで到達している。先端工具保持部 4 4 における軸孔 4 3 内に、先端工具 4 5 を取り付けまたは取り外すことができる。先端工具保持部 4 4 の外周にはエンドカバー 4 6 が取り付けられており、先端工具保持部 4 4 を半径方向に貫通する保持孔 4 7 が設けられている。保持孔 4 7 にボール 4 8 が保持されている。

【 0 0 2 9 】

先端工具 4 5 には中心線 B に沿った方向の溝が設けられており、溝にボール 4 8 の一部が配置されると、ボール 4 8 と先端工具 4 5 との係合力により、シリンダ 2 0 の回転力が先端工具 4 5 に伝達される。また、先端工具 4 5 は、溝の長さの範囲内で、先端工具保持部 4 4 に対して中心線 B に沿った方向に移動可能である。エンドカバー 4 6 は筒形状であり、ボール 4 8 が溝から出ることを規制する。エンドカバー 4 6 を操作して、ボール 4 8 を先端工具 4 5 の溝から出すと、先端工具 4 5 を先端工具保持部 4 4 の軸孔 4 3 から抜き取ることができる。

20

【 0 0 3 0 】

次に、先端工具保持部 4 4 で保持された先端工具 4 5 に、直動方向の打撃力を加える機構を説明する。直動方向の打撃力は、中心線 B に沿った方向の打撃力である。シリンダ 2 0 の軸孔 4 3 内にピストン 4 9 が設けられている。ピストン 4 9 は中心線 B に沿った方向に往復運動可能である。ピストン 4 9 は筒形状であり、ピストン 4 9 の内部にストライカ 5 0 が設けられている。ピストン 4 9 及びストライカ 5 0 は、先端工具 4 5 と同心状に設けられている。ストライカ 5 0 はピストン 4 9 に対して中心線 B に沿った方向に直動可能である。また、ピストン 4 9 の内部であって、ピストン 4 9 とストライカ 5 0 との間に空気圧室 5 1 が形成されている。さらに、軸孔 4 3 内であって、先端工具 4 5 とストライカ 5 0 との間に中間子 5 2 が設けられている。中間子 5 2 は中心線 B に沿った方向に、所定の範囲内で直動可能である。上記のピストン 4 9、ストライカ 5 0、中間子 5 2 が、先端工具 4 5 に直動方向の打撃力を加える機構である。

30

【 0 0 3 1 】

さらに、第 2 収容室 1 9 に、中間軸 2 4 の回転力をピストン 4 9 の直動力に変換する運動変換機構 5 3 が設けられている。運動変換機構 5 3 は、中間軸 2 4 に取り付けられた内輪 5 4 と、内輪 5 4 との間に転動体 5 5 を介して設けられた外輪 5 6 とを備えている。外輪 5 6 には連結棒 5 7 が連結されており、連結棒 5 7 はピストン 4 9 に連結されている。内輪 5 4 は中間軸 2 4 に対して回転可能に取り付けられており、内輪 5 4 は中間軸 2 4 の中心線 C に沿った方向には移動しない。上記の運動変換機構 5 3、ピストン 4 9、ストライカ 5 0、中間子 5 2 等が、本発明の第 3 の動力伝達機構に相当する。

40

【 0 0 3 2 】

さらに、中間軸 2 4 の回転力をシリンダ 2 0 に伝達し、かつ、回転方向の打撃力を加える第 1 の動力伝達機構を説明する。シリンダ 2 0 の外周面であって、軸受 2 1 とスリーブ 3 6 との間にインパクトスリーブ 5 8 が取り付けられている。インパクトスリーブ 5 8 はシ

50

シリンダ 20 に対して相対回転可能であり、インパクトスリーブ 58 はシリンダ 20 に対して中心線 B に沿った方向に移動しない。インパクトスリーブ 58 に外向きフランジ 59 が設けられており、外向きフランジ 59 の外周面に、第 1 従動ギヤとしてのギヤ 60 が形成されている。

【0033】

シリンダ 20 の外周面であって、中心線 B に沿った方向でインパクトスリーブ 58 と軸受 21 との間に噛み合い部 61 が設けられている。また、インパクトスリーブ 58 の外周にはハンマ 62 が取り付けられている。ハンマ 62 は環状であり、ハンマ 62 の内周面には溝が形成され、インパクトスリーブ 58 の外周面には溝が形成され、溝同士によりボール 63 が保持されている。インパクトスリーブ 58 とハンマ 62 とが、ボール 63 の係合力により、動力伝達可能に接続されている。ハンマ 62 は、インパクトスリーブ 58 に対して中心線 B に沿った方向で所定の範囲内で移動可能、かつ、回転可能である。ハンマ 62 には噛み合い部 64 が設けられている。

10

【0034】

さらに、外向きフランジ 59 とハンマ 62 との間に弾性体 65 が設けられている。弾性体 65 は、ハンマ 62 を外向きフランジ 59 から離れる方向、つまり、軸受 21 に向けて押し付ける力を生じる。弾性体 65 は圧縮コイルばねを用いることができる。ハンマ 62 が中心線 B に沿った方向に移動すると、噛み合い部 64 は噛み合い部 61 に噛み合ったり外れたりする。上記のギヤ 60、インパクトスリーブ 58、ボール 63、ハンマ 62、噛み合い部 61、弾性体 65 等が、中間軸 24 の回転力をシリンダ 20 に伝達し、かつ、回転方向の打撃力を加える第 1 の動力伝達機構に相当する。

20

【0035】

次に、本発明における切替機構の構成を、図 1 ~ 図 15 を参照して説明する。中間軸 24 の外周にはクラッチ 66 が取り付けられている。クラッチ 66 は環状であり、クラッチ 66 は中間軸 24 とスプライン結合されている。このため、クラッチ 66 は中間軸 24 と一体回転し、かつ、中間軸 24 に対して中心線 C に沿った方向に移動可能である。クラッチ 66 は中間軸 24 と同軸上で移動可能である。また、クラッチ 66 とスライドギヤ 29 とは、それぞれ独立して移動可能である。すなわち、クラッチ 66 は、スライドギヤ 29 に対して近接または離間することが可能である。クラッチ 66 は、中心線 C に沿った方向で内輪 54 とスライドギヤ 29 との間に設けられている。クラッチ 66 における内輪 54 に近い箇所に噛み合い部 67 が設けられており、クラッチ 66 におけるスライドギヤ 29 に近い箇所に噛み合い部 68 が設けられている。また、クラッチ 66 の外周に凹部 69 が設けられている。凹部 69 はクラッチ 66 の全周に形成した溝である。

30

【0036】

内輪 54 には噛み合い部 70 が設けられており、クラッチ 66 を中心線 C に沿った方向に移動させると、噛み合い部 67 と噛み合い部 70 とを噛み合わせたり、噛み合い部 67 と噛み合い部 70 との噛み合いを解除することができる。また、クラッチ 66 及びスライドギヤ 29 を中心線 C に沿った方向に位置決めすると、噛み合い部 68 と噛み合い部 35 とを噛み合わせたり、噛み合い部 68 と噛み合い部 35 との噛み合いを解除することができる。噛み合い部 67 と噛み合い部 70 とが噛み合うこと、または、噛み合い部 68 と噛み合い部 35 とが噛み合うことを、クラッチ 66 の係合と呼ぶ。一方、噛み合い部 67 と噛み合い部 70 との噛み合いが解除されること、または、噛み合い部 68 と噛み合い部 35 との噛み合いが解除されることを、クラッチ 66 の解放と呼ぶ。

40

【0037】

中間軸 24 の外周にはスライドギヤ 29 を中心線 C に沿った方向に移動させる力を生じる弾性体 71 が取り付けられている。弾性体 71 は、軸受 25 とスライドギヤ 29 との間に配置されており、弾性体 71 はスライドギヤ 29 をクラッチ 66 に向けて押す力を生じる。弾性体 71 は圧縮コイルばねを用いることができる。上記のクラッチ 66、スライドギヤ 29、第 1 ギヤ 31 ~ 第 3 ギヤ 33 等が、本発明の切替機構に相当する。

【0038】

50

さらに、クラッチ 6 6 及びスライドギヤ 2 9 を中心線 C に沿った方向に移動させ、かつ、中心線 C に沿った方向の任意の位置で停止させる調節機構 7 2 を説明する。調節機構 7 2 は、レバー 7 3、第 1 スライド部材 7 4、第 2 スライド部材 7 5 を備えている。レバー 7 3 は工具本体 1 1 に対して軸線 D を中心として回転可能に取り付けられている。レバー 7 3 は円柱部 7 6 と、円柱部 7 6 と一体の摘み部 7 7 とを有しており、摘み部 7 7 は工具本体 1 1 の外部に配置されている。中心線 C 及び軸線 D を含む平面内において、中心線 C と軸線 D とは直角である。軸線 D は、中心線 C に沿った方向で、ギヤ 4 0 とギヤ 6 0 との間に配置されている。

【 0 0 3 9 】

また、レバー 7 3 の円柱部 7 6 に固定された第 1 カム部材 7 8 及び第 2 カム部材 7 9 が設けられている。作業者がレバー 7 3 を操作すると、レバー 7 3、第 1 カム部材 7 8、第 2 カム部材 7 9 は、軸線 D を中心として一体回転する。第 1 カム部材 7 8 はプレート形状を有しており、第 1 カム部材 7 8 の外周面には、本発明における第 1 カム面として第 1 接触部 8 0 ~ 第 3 接触部 9 4 が設けられている。第 1 接触部 8 0 ~ 第 3 接触部 9 4 は、相互に湾曲面で滑らかに連続されている。

10

【 0 0 4 0 】

第 1 カム部材 7 8 を平面視すると、第 1 接触部 8 0 は、軸線 D を中心とする円周上に 9 0 度の範囲で形成されている。第 2 接触部 8 2 は、軸線 D からの距離が第 1 接触部 8 0 よりも短く、第 2 接触部 8 2 は、軸線 D を中心とする円周上で第 1 接触部 8 0 とは異なる位置にある。さらに、第 3 接触部 9 4 は、軸線 D からの距離が第 2 接触部 8 2 よりも短く、第 2 接触部 8 2 は、軸線 D を中心とする円周上で第 2 接触部 8 2 に対して 9 0 度の位置にある。第 1 カム部材 7 8 を平面視すると、第 1 接触部 8 0 ~ 第 3 接触部 9 4 は中心線 C で沿った方向に変位している。

20

【 0 0 4 1 】

また、第 2 カム部材 7 9 は第 1 カム部材 7 8 と共に一体回転し、第 2 カム部材 7 9 の外周面に、本発明の第 2 カム面として第 1 接触部 8 3 及び第 2 接触部 9 5 が形成されている。第 1 接触部 8 3 は、軸線 D からの距離が第 1 接触部 8 0 と同じである。また第 1 接触部 8 3 は、軸線 D を中心とする円周上で第 2 接触部 8 2 と同じ位置に配置されている。第 2 接触部 9 5 から軸線 D までの距離は、第 3 接触部 9 4 から軸線 D までの距離と同じである。第 2 カム部材 7 9 を平面視すると、第 1 接触部 8 3 及び第 2 接触部 9 5 は中心線 C に沿った方向に変位されている。

30

【 0 0 4 2 】

第 1 スライド部材 7 4 および第 2 スライド部材 7 5 は、軸線 D に沿った方向でスライドギヤ 2 9 とレバー 7 3 との間に設けられている。また、第 1 スライド部材 7 4 及び第 2 スライド部材 7 5 は、レバー 7 3 の操作に連動して、中心線 C に沿った方向に直動可能である。なお、第 1 スライド部材 7 4 及び第 2 スライド部材 7 5 を直動可能に支持するガイド部材が、第 2 収容室 1 9 に設けられている。第 1 スライド部材 7 4 及び第 2 スライド部材 7 5 は、共に第 2 収容室 1 9 に配置されている。

【 0 0 4 3 】

第 1 スライド部材 7 4 は、係止プレート 8 4 と、係止プレート 8 4 の両端に連続された腕部 8 5 とを備えている。腕部 8 5 は中心線 C に沿った方向に延ばされている。係止プレート 8 4 はスライドギヤ 2 9 の凹部 3 4 に差し込まれており、第 1 スライド部材 7 4 が中心線 C に沿った方向に移動すると、スライドギヤ 2 9 が中心線 C に沿った方向に移動する。また、第 1 スライド部材 7 4 にはピン 8 6 が設けられている。

40

【 0 0 4 4 】

第 2 スライド部材 7 5 は、中心線 C に沿った方向に間隔をおいて配置した 2 枚の係止プレート 8 7、8 8 と、係止プレート 8 7、8 8 同士を接続する腕部 9 6 と、係止プレート 8 8 の端部から係止プレート 8 7 に向けて突出された張出部 9 3 とを有する。2 枚の係止プレート 8 7、8 8 は平行であり、2 枚の係止プレート 8 7、8 8 は、中心線 C に沿った方向でスライドギヤ 2 9 の長さを超える間隔をおいて配置されている。そして、第 1 スライ

50

ド部材 7 4 は、2 枚の係止プレート 8 7 , 8 8 の間に配置されている。

【 0 0 4 5 】

2 枚の係止プレート 8 7 , 8 8 のうち、内輪 5 4 に近い方の係止プレート 8 8 にはピン 8 9 が設けられており、ピン 8 6 , 8 9 に引張りばね 9 0 の両端が取り付けられている。引張りばね 9 0 は、係止プレート 8 4 と係止プレート 8 8 とを近づける力を生じる。2 枚の係止プレート 8 7 , 8 8 のうち、内輪 5 4 に近い方の係止プレート 8 8 の端部は、クラッチ 6 6 の凹部 6 9 に配置されている。

【 0 0 4 6 】

また、2 枚の係止プレート 8 7 , 8 8 のうち、軸受 2 5 に近い方の係止プレート 8 7 には半月形状の切欠き 9 1 が形成され、切欠き 9 1 の内周面に突起 9 2 が設けられている。さらに、第 1 スライド部材 7 4 の腕部 8 5 は、係止プレート 8 4 から、第 2 スライド部材 7 5 の係止プレート 8 8 に向けて延ばされている。レバー 7 3 の操作により、第 1 カム部材 7 8 の外周面は係止プレート 8 4 の側面に接触し、第 2 カム部材 7 9 の外周面は張出部 9 3 に接触する。

【 0 0 4 7 】

次に、電動工具 1 0 の作用を説明する。先端工具 4 5 を対象物 W に押し付けるにあたり、中心線 B は垂直、水平、その他の方向でもよい。トリガスイッチが操作されて電動モータ 1 2 の回転軸 1 4 が回転すると、回転軸 1 4 の回転力は、ギヤ 2 8 , 2 7 を経由して中間軸 2 4 に伝達される。レバー 7 3 が操作されて、第 1 のモードであるハンマドリルモードが選択されていると、図 6、図 1 0 のように第 1 カム部材 7 8 の第 3 接触部 9 4 が係止プレート 8 4 に接触し、第 2 カム部材 7 9 は張出部 9 3 に接触しない。また、弾性体 7 1 の力はスライドギヤ 2 9 を介してクラッチ 6 6 に伝達され、図 1 のようにクラッチ 6 6 が内輪 5 4 と係合する。

【 0 0 4 8 】

また、第 1 スライド部材 7 4 が引張りばね 9 0 の力に抗して軸受 2 5 に近づく向きで移動する量は、軸線 D から第 1 接触部 8 3 までの距離で定まる。具体的には、中心線 C に沿った方向で係止プレート 8 8 と係止プレート 8 4 との間隔は、本実施形態で設定可能な範囲で最も短い。すなわち、係止プレート 8 8 と係止プレート 8 4 との間隔は腕部 8 5 の長さとなる。このため、クラッチ 6 6 はスライドギヤ 2 9 にも係合する。スライドギヤ 2 9 が中心線 C に沿った方向に位置決めされると、第 2 ギヤ 3 2 はギヤ 4 0 と噛み合い、第 1 ギヤ 3 1 及び第 3 ギヤ 3 3 はいずれのギヤにも噛み合わない。

【 0 0 4 9 】

そして、中間軸 2 4 の回転力は、クラッチ 6 6、スライドギヤ 2 9、第 2 ギヤ 3 2、ギヤ 4 0、スリーブ 3 6 を経由してシリンダ 2 0 に伝達される。シリンダ 2 0 の回転力は先端工具 4 5 に伝達され、対象物 W が加工される。先端工具 4 5 の回転が阻害されていなければ、噛み合い部 3 9 と噛み合い部 4 1 との係合が維持され、ギヤ 4 0 とスリーブ 3 6 との間で摩擦力により動力が伝達される。

【 0 0 5 0 】

先端工具 4 5 が対象物 W にくい込む等の理由により、先端工具 4 5 の回転が阻害されると、ギヤ 4 0 が弾性体 4 2 の力に抗して外向きフランジ 3 8 から離れる向きで移動し、噛み合い部 3 9 と噛み合い部 4 1 との噛み合いが解除される。すなわち、ギヤ 4 0 は回転するがスリーブ 3 6 がロックされた状態となる。その結果、ギヤ 4 0 とスリーブ 3 6 とが相対回転し、ギヤ 4 0 の動力はスリーブ 3 6 には伝達されなくなる。つまり、噛み合い部 3 9 及び噛み合い部 4 1 はトルクリミッタとして機能する。したがって、先端工具 4 5 が、対象物 W に必要以上に食い込むことを防止できる。

【 0 0 5 1 】

一方、クラッチ 6 6 が内輪 5 4 に係合しているため、中間軸 2 4 の回転力が、運動変換機構 5 3 によりピストン 4 9 の直動力に変換される。ピストン 4 9 がシリンダ 2 0 内で往復運動すると空気圧室 5 1 の空気圧が上昇及び下降を交互に繰り返して打撃力が発生し、打撃力は、ストライカ 5 0 及び中間子 5 2 を経由して先端工具 4 5 に伝達される。このよう

10

20

30

40

50

に、電動工具 10 は、先端工具 45 に回転力が加えられ、かつ、中心線 B に沿った方向の打撃力が間欠的に先端工具 45 に加えられる。なお、ギヤ 60 はいずれのギヤにも噛み合っていないため、スライドギヤ 29 の回転力はインパクトスリーブ 58 に伝達されない。したがって、ハンマ 62 からシリンダ 20 に回転方向の打撃力が加えられることはない。このように、ハンマドリルモードが選択されると、中間軸 24 の回転力を、ギヤ 40 及び内輪 54 に伝達する経路が接続され、中間軸 24 の回転力を、ギヤ 60 に伝達する経路が遮断される。

【0052】

次に、レバー 73 が操作されて、第 2 のモードであるインパクトモードが選択された場合を、図 2、図 7、図 11 を参照して説明する。インパクトモードが選択されると、第 1 カム部材 78 の第 2 接触部 82 が、第 1 スライド部材 74 の係止プレート 84 に接触する。また、第 2 カム部材 79 は張出部 93 には接触しない。第 1 カム部材 78 の第 2 接触部 82 が、第 1 スライド部材 74 の係止プレート 84 に接触するため、ハンマドリルモードが選択された場合に比べて、第 1 スライド部材 74 が内輪 54 から離れた位置で停止する。

10

【0053】

また、ハンマドリルモードが選択された場合に比べて、引張ばね 90 の力で第 2 スライド部材 75 が内輪 54 から離れた位置で停止する。すなわち、中心線 C に沿った方向で係止プレート 88 と係止プレート 84 との間隔は腕部 85 の長さであり、ハンマドリルモードが選択された場合に比べて、第 1 スライド部材 74 及び第 2 スライド部材 75 は内輪 54 から離れた位置となる。

20

【0054】

上記の作用により、クラッチ 66 はスライドギヤ 29 に噛み合い、かつ、内輪 54 から解放される。すると、第 1 ギヤ 31 がギヤ 60 と噛み合い、第 2 ギヤ 32 及び第 3 ギヤ 33 はいずれのギヤにも噛み合わない。このため、中間軸 24 の回転力は第 1 ギヤ 31、ギヤ 60 を経由してインパクトスリーブ 58 に伝達される。インパクトスリーブ 58 の回転力は、ボール 63 及びハンマ 62 を介してシリンダ 20 に伝達され、先端工具 45 により対象物 W が加工される。先端工具 45 に加わる負荷が所定値以下である場合は、噛み合い部 61 と噛み合い部 64 との噛み合いが維持され、ハンマ 62 の回転力がシリンダ 20 に伝達される。

30

【0055】

これに対して、先端工具 45 に加わる負荷が所定値を超えると、シリンダ 20 の回転数が低下し、噛み合い部 61 と噛み合い部 64 との噛み合い部分における反力が増加するとともに、ボール 63 が溝に沿って転動することで、インパクトスリーブ 58 とハンマ 62 とが所定角度の範囲で相対回転し、ハンマ 62 が外向きフランジ 59 に近づく向きで移動する。このため、噛み合い部 61 と噛み合い部 64 との噛み合いが解除され、ハンマ 62 の回転力はシリンダ 20 に伝達されなくなる。

【0056】

さらに、ハンマ 62 の回転が継続されて、噛み合い部 64 が噛み合い部 61 を乗り越えると、ハンマ 62 を外向きフランジ 59 に近づける向きの力よりも、弾性体 65 がハンマ 62 に加える押圧力の方が大きくなり、ボール 63 が溝に沿って転動することで、ハンマ 62 とインパクトスリーブ 58 とが相対回転しながら、ハンマ 62 は中心線 B に沿った方向に移動し、噛み合い部 61 と噛み合い部 64 とが噛み合う。その結果、ハンマ 62 の回転力が急激にシリンダ 20 に伝達される。すなわち、シリンダ 20 に対して回転方向の打撃力が加えられる。

40

【0057】

なお、インパクトモードが選択されると、ギヤ 40 はいずれのギヤにも噛み合わないため、スライドギヤ 29 の回転力が、ギヤ 40 を介してシリンダ 20 に伝達されることはない。また、クラッチ 66 は内輪 54 から解放されているため、中間軸 24 の回転力が運動変換機構 53 に伝達されない。つまり、ストライカ 50 は打撃力を生じない。このように、

50

インパクトモードが選択されると、中間軸 24 の回転力をギヤ 60 に伝達する経路が接続され、中間軸 24 の回転力をギヤ 40 及び内輪 54 に伝達する経路が遮断される。

【 0058 】

次に、レバー 73 が操作されて、第 3 のモードであるドリルモードが選択された場合の作用を、図 3、図 8、図 12 を参照して説明する。ドリルモードが選択されると、第 1 カム部材 78 の第 1 接触部 80 が係止プレート 84 に接触する。また、第 2 カム部材 79 の第 2 接触部 95 が張出部 93 に接触する。第 1 接触部 80 が係止プレート 84 に接触すると、スライドギヤ 29 は、インパクトモードが選択された場合に比べて軸受 25 に近い位置で停止する。また、第 2 スライド部材 75 は、引張ばね 90 の力でスライドギヤ 29 と共に軸受 25 に近づく向きで移動し、第 2 スライド部材 75 は、張出部 93 が第 2 接触部 95 に接触することで停止する。すなわち、中心線 C に沿った方向で係止プレート 88 と係止プレート 84 との間隔は腕部 85 の長さであり、インパクトモードが選択された場合に比べて、第 1 スライド部材 74 及び第 2 スライド部材 75 は内輪 54 から離れた位置となる。

10

【 0059 】

このため、第 3 ギヤ 33 がギヤ 40 に噛み合い、第 1 ギヤ 31 及び第 2 ギヤ 32 は、いずれのギヤにも噛み合わない。また、クラッチ 66 はスライドギヤ 29 と噛み合い、クラッチ 66 は内輪 54 から解放される。このため、中間軸 24 の回転力はクラッチ 66、スライドギヤ 29、第 3 ギヤ 33 を介してギヤ 40 に伝達され、ギヤ 40 の回転力は前述と同様に先端工具 45 に伝達される。なお、クラッチ 66 は内輪 54 と噛み合っていないため、中間軸 24 の回転力はピストン 49 の直動力に変換されない。また、ギヤ 60 はいずれのギヤとも噛み合っていないため、中間軸 24 の回転力が、ギヤ 60 を経由してシリンダ 20 に伝達されることはない。このように、ドリルモードが選択されると、中間軸 24 の回転力をギヤ 40 に伝達する経路が接続され、中間軸 24 の回転力をギヤ 60 及び内輪 54 に伝達する経路が遮断される。

20

【 0060 】

次に、レバー 73 が操作されて、第 4 のモードであるニュートラルモードが選択された場合の作用を、図 4、図 13 を参照して説明する。ニュートラルモードが選択されると、第 1 カム部材 78 の第 1 接触部 80 が係止プレート 84 に接触し、第 2 カム部材 79 の第 1 接触部 83 が張出部 93 に接触する。第 1 接触部 83 は、第 2 カム部材 79 を平面視すると、中心線 C に対して 45 度の位置にある。また、スライドギヤ 29 の第 3 ギヤ 33 はギヤ 40 に噛み合い、第 1 ギヤ 31 及び第 2 ギヤ 32 はいずれのギヤにも噛み合わない。

30

【 0061 】

一方、張出部 93 が第 2 カム部材 79 に接触しており、係止プレート 84 と係止プレート 88 との間隔が短くなるのが規制されており、すなわち、係止プレート 84 と係止プレート 88 は互いに離れる方向に第 1 カム部材 78 及び 79 によって規制されており（互いに離れる方向に押されており）、クラッチ 66 はスライドギヤ 29 から解放され、かつ、クラッチ 66 は内輪 54 にも係合していない。したがって、中間軸 24 の回転力はスライドギヤ 29 に伝達されず、また、中間軸 24 の回転力がピストン 49 の直動力に変換されることもない。したがって、先端工具 45 には、回転力、直動方向の打撃力、回転方向の打撃力のいずれも伝達されない。このように、ニュートラルモードが選択されると、中間軸 24 の回転力をギヤ 40、60 及び内輪 54 に伝達する経路の全てが遮断される。

40

【 0062 】

さらに、レバー 73 が操作されて、第 5 のモードであるハンマモードが選択された場合の作用を、図 5、図 9、図 14 を参照して説明する。ハンマモードが選択されると、第 1 カム部材 78 の第 1 接触部 80 が係止プレート 84 に接触し、第 2 カム部材 79 の第 1 接触部 83 が張出部 93 に接触する。すなわち、係止プレート 84 と係止プレート 88 が最も離間した位置となる。このため、スライドギヤ 29 の第 3 ギヤ 33 はギヤ 40 に噛み合い、第 1 ギヤ 31 及び第 2 ギヤ 32 はいずれのギヤにも噛み合わない。

【 0063 】

50

一方、第1接触部83は中心線Cに沿った位置にあり、クラッチ66はスライドギヤ29から解放され、かつ、クラッチ66は内輪54に係合される。したがって、中間軸24の回転力はスライドギヤ29には伝達されず、中間軸24の回転力がピストン49の直動力に変換される。すなわち、先端工具45には回転力、回転方向の打撃力は伝達されず、ストライカ50の打撃力が先端工具45に間欠的に伝達される。なお、ハンマモードが選択されると、係止プレート87の突起92が第1ギヤ31に噛み合い、スライドギヤ29の回転が防止される。このように、ハンマモードが選択されると、中間軸24の回転力を内輪54に伝達する経路が接続され、中間軸24の回転力をギヤ40, 60に伝達する経路が遮断される。

【0064】

上記のように、電動工具10は、従来のハンマドリルモード、ドリルモード、ハンマモードに加え、インパクトモードをそれぞれ単独で選択可能であることができるため、作業範囲が広がる。さらに、ニュートラルモードも備えているため、例えばハンマモードで使用するような先端がスコップ形状の先端工具を装着した際に、その取付角度を容易に調整することができる。

【0065】

すなわち、本発明の電動工具10は、5種類のモード、つまり、4種類の動作モードと、1つの調整モードであるニュートラルモードとを有するため、作業範囲が広がる。また、本発明の目的は、先端工具45に回転方向の打撃力を加えることなく、先端工具45に回転力または直動方向の打撃力を加えることの可能な電動工具10を提供することにある。そして、ハンマモードを選択すれば、先端工具45に回転方向の打撃力を加えることなく、先端工具45に直動方向の打撃力を加えることができる。さらに、ドリルモードを選択すれば、先端工具45に回転方向の打撃力を加えることなく、先端工具45に回転力を加えることができる。

【0066】

さらに、インパクトモードを選択すると、先端工具45に回転力を加え、かつ、回転方向の打撃力を加えることができる。一方、ハンマドリルモード、ドリルモード、ハンマモードを選択すると、先端工具45に回転方向の打撃力が加えられることはない。したがって、状況に応じて5種類のモード(第1モード~第5モード)を使い分けることで、先端工具45に加わる負荷を低減することができ、作業範囲が広がる。

【0067】

また、クラッチ66、スライドギヤ29、中間軸24、第1スライド部材74、第2スライド部材75、第1カム部材78、第2カム部材79、弾性体71、第1ギヤ31、第2ギヤ32、第3ギヤ33等の機構の配置範囲は、中心線Bに沿った方向で、軸受21からインナーケーシング17が配置された範囲と重なり、かつ、中心線Bに対して直角な方向でギヤ27の配置範囲と重なっている。

【0068】

つまり、工具本体11内に元々ある空間を利用して、クラッチ66、スライドギヤ29、中間軸24、第1スライド部材74、第2スライド部材75、第1カム部材78、第2カム部材79、弾性体71、第1ギヤ31、第2ギヤ32、第3ギヤ33等の機構を配置している。したがって、電動工具10が中心線Bに沿った方向または中心線Bに対して直角な方向に大型化することを抑制できる。このため、電動工具10を狭い箇所で使用する場合に作業性の低下を抑制できる。

【0069】

さらに、作業者が単数のレバー73を操作することで、容易に5種類のモードを選択的に切り替え可能である。したがって、作業者の作業性が向上する。また、第1の動力伝達経路~第3の動力伝達経路のうち、何れの動力伝達経路から回転力を伝達するかを選択でき、作業用途が広がる。

【0070】

また、噛み合い部61は、アンビル(先端工具保持部)44と一体に形成されている。こ

10

20

30

40

50

のため、噛み合い部 6 1 と噛み合い部 6 4 とが、噛み合いと離脱とを繰り返しても、噛み合い部 6 1 が破損することを抑制できる。さらに、単一のレバー 7 3 を作業者が操作することにより、スライドギヤ 2 9 及びクラッチ 6 6 を中心線 C に沿った方向に移動させることができる。したがって、作業者が各モードを容易に切り替えることができる。

【 0 0 7 1 】

上記のスライドギヤ 2 9、クラッチ 6 6、第 1 スライド部材 7 4 及び第 2 スライド部材 7 5、レバー 7 3、第 1 カム部材 7 8、第 2 カム部材 7 9 等が、本発明における切替機構に相当する。スライドギヤ 2 9、クラッチ 6 6 が、本発明の切替部材に相当する。中間軸 2 4 が、本発明の回転部材に相当する。第 1 ギヤ 3 1 が本発明の第 1 伝達部材に相当し、第 2 ギヤ 3 2 が本発明の第 2 伝達部材に相当し、第 3 ギヤ 3 3 が本発明の第 3 伝達部材に相当する。ギヤ 6 0、インパクトスリーブ 5 8、ボール 6 3、ハンマ 6 2、噛み合い部 6 1、弾性体 6 5 等が、本発明における第 1 の動力伝達経路に相当する。シリンダ 2 0、スリーブ 3 6、ギヤ 4 0 が、本発明の第 2 の動力伝達経路に相当する。運動変換機構 5 3、ピストン 4 9、ストライカ 5 0、中間子 5 2 等が、本発明の第 3 の動力伝達経路に相当する。すなわち、電動工具 1 0 は複数の動力伝達経路を備えている。レバー 7 3、第 1 カム部材 7 8 及び第 2 カム部材 7 9 が、本発明の操作部材に相当する。スライドギヤ 2 9 が、本発明の第 1 の移動部材に相当し、クラッチ 6 6 が、本発明の第 2 の移動部材に相当する。電動モータ 1 2 が、本発明のモータに相当する。

10

【 0 0 7 2 】

本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。例えば、先端工具は、対象物に破碎、はつり、穴あけ等の加工を施すビットの他、ねじ部材を締結するドライバビットでもよい。また、電動モータの回転軸の中心線は、シリンダ及び中間軸の中心線と平行であってもよいし、交差していてもよい。また、本発明の回転部材は、動力源としての電動モータの回転力、すなわち、トルクが伝達される回転要素であり、本発明の回転部材は、回転軸、ギヤ、プーリ、スプロケット、遊星歯車機構のキャリア等を含む。また、中間軸を軸方向に移動することでモードを切り替えるようにしてもよい。

20

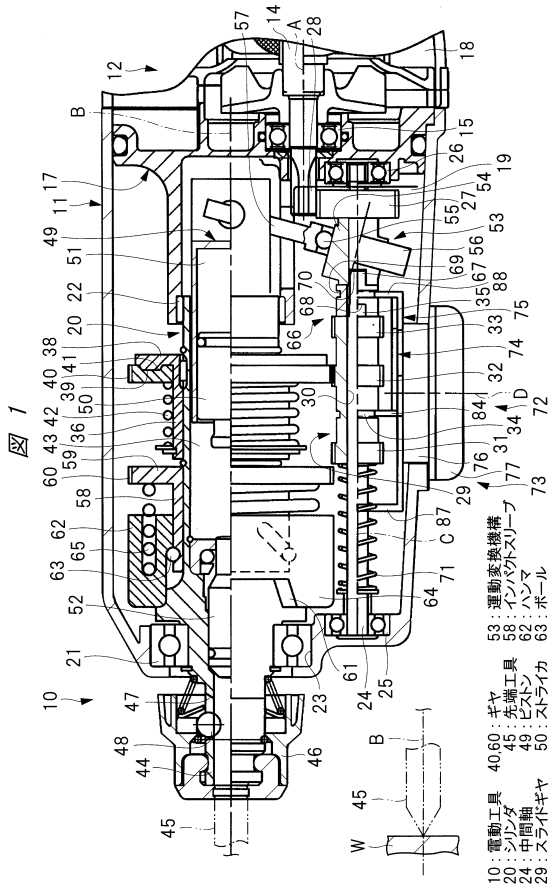
【 符号の説明 】

【 0 0 7 3 】

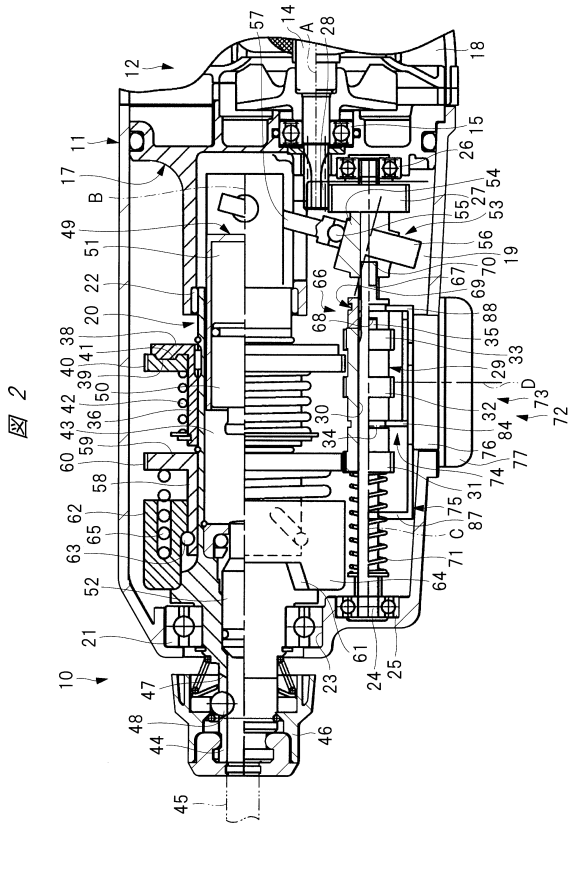
1 0 ... 電動工具、2 0 ... シリンダ、2 4 ... 中間軸、2 9 ... スライドギヤ、3 1 ... 第 1 ギヤ、3 2 ... 第 2 ギヤ、3 3 ... 第 3 ギヤ、3 6 ... スリーブ、4 0、6 0 ... ギヤ、4 5 ... 先端工具、4 9 ... ピストン、5 0 ... ストライカ、5 2 ... 中間子、5 3 ... 運動変換機構、5 8 ... インパクトスリーブ、6 2 ... ハンマ、6 3 ... ボール、6 6 ... クラッチ、7 3 ... レバー、7 4 ... 第 1 スライド部材、7 5 ... 第 2 スライド部材、7 8 ... 第 1 カム部材、7 9 ... 第 2 カム部材、C ... 中心線。

30

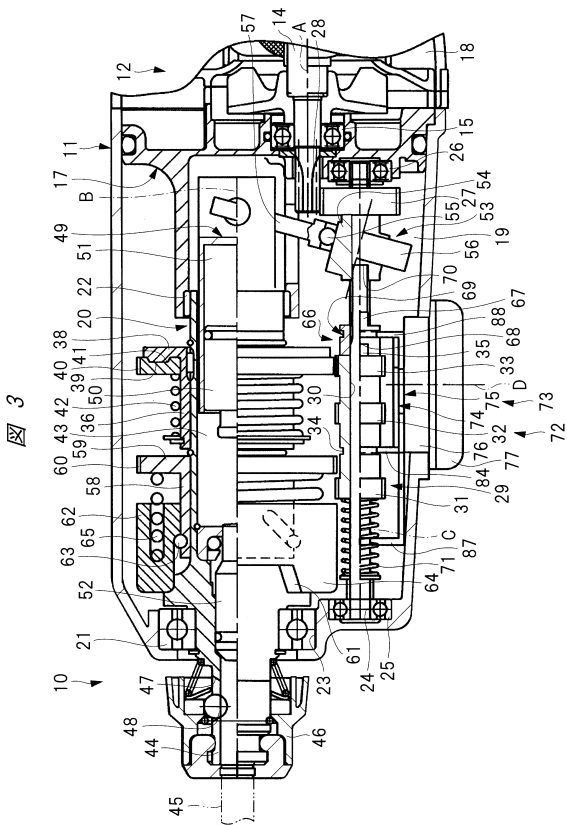
【 図 1 】



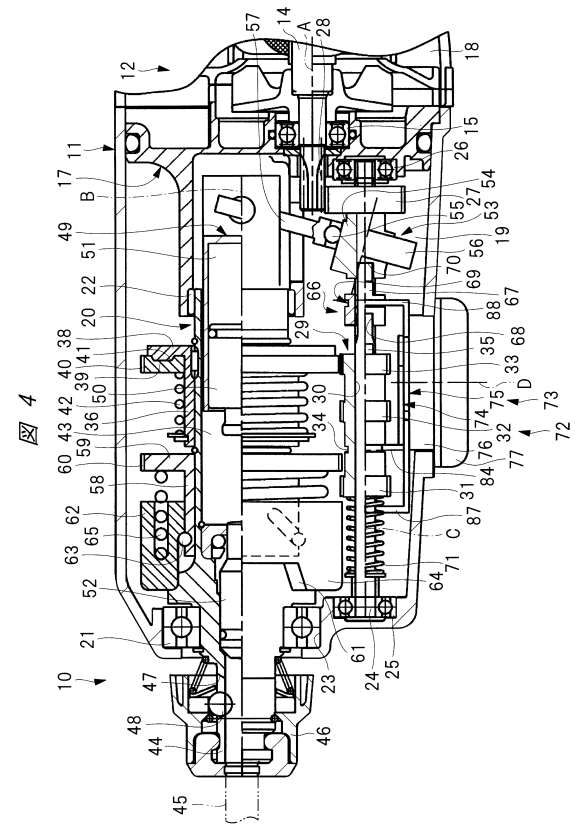
【 図 2 】



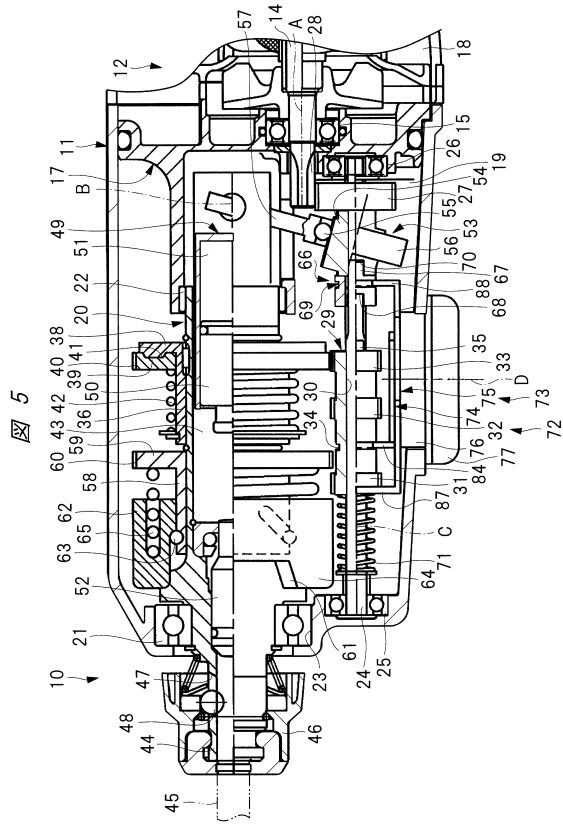
【 図 3 】



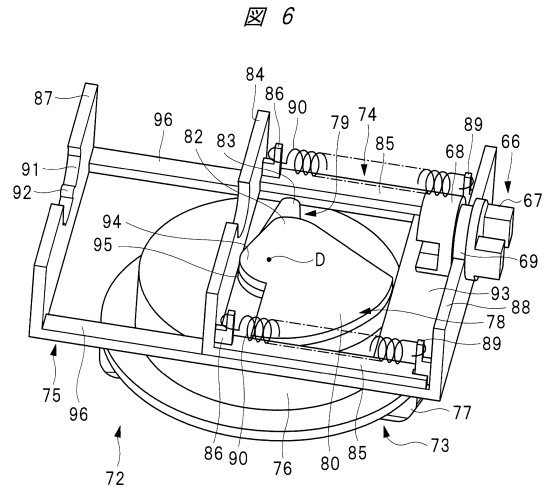
【 図 4 】



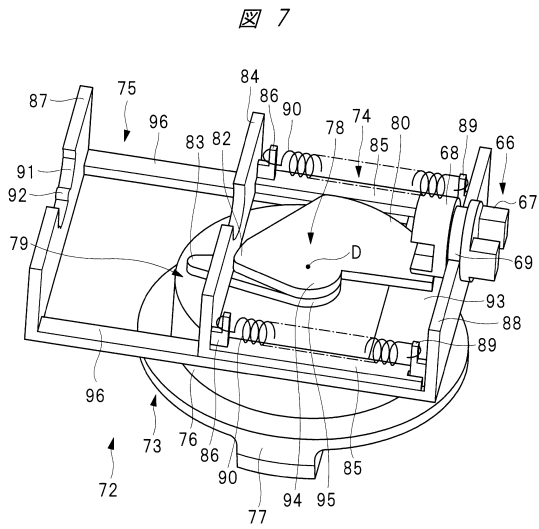
【図5】



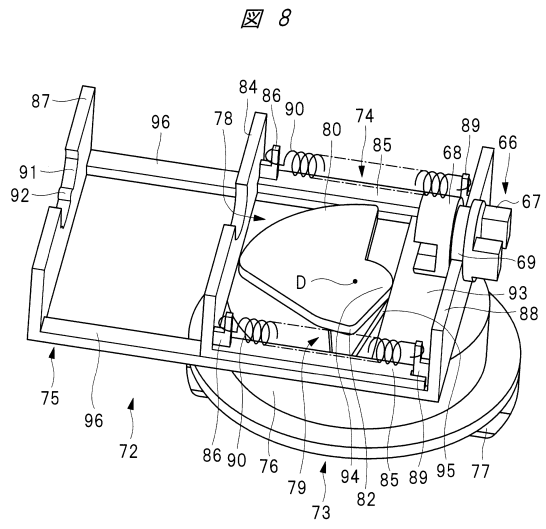
【図6】



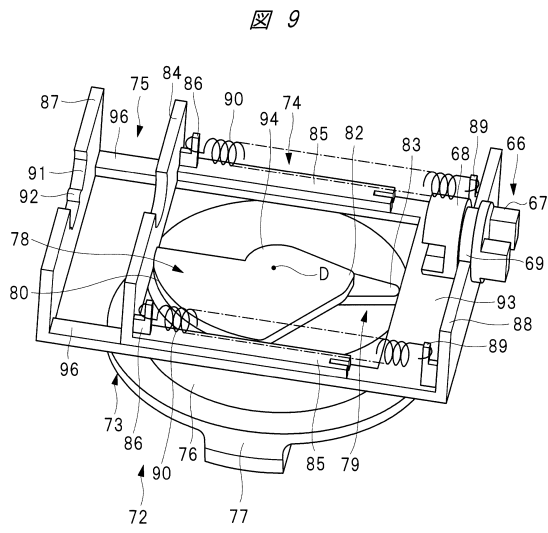
【図7】



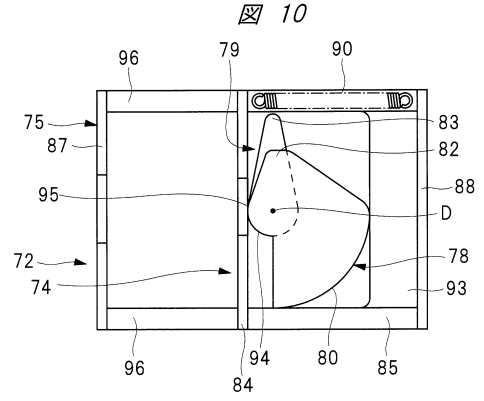
【図8】



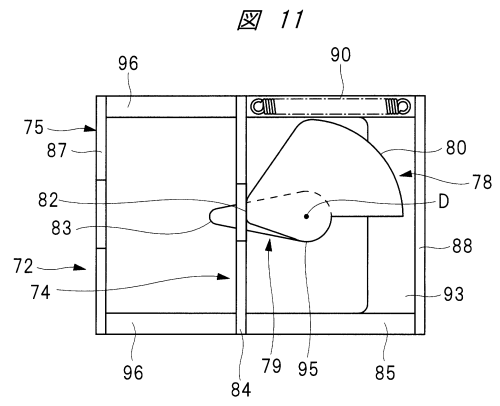
【図 9】



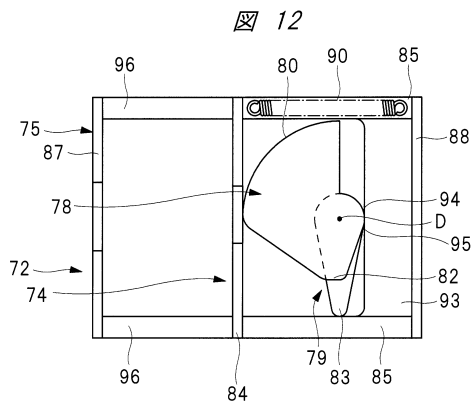
【図 10】



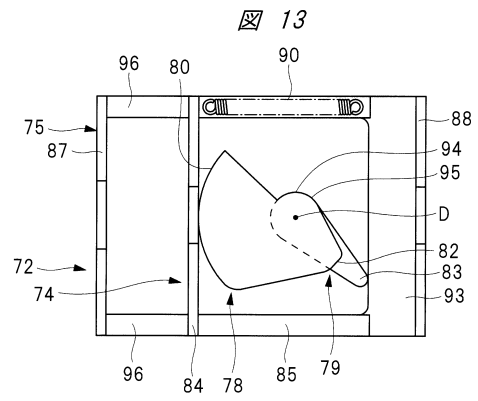
【図 11】



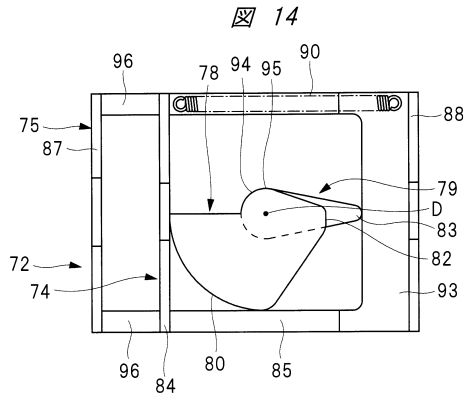
【図 12】



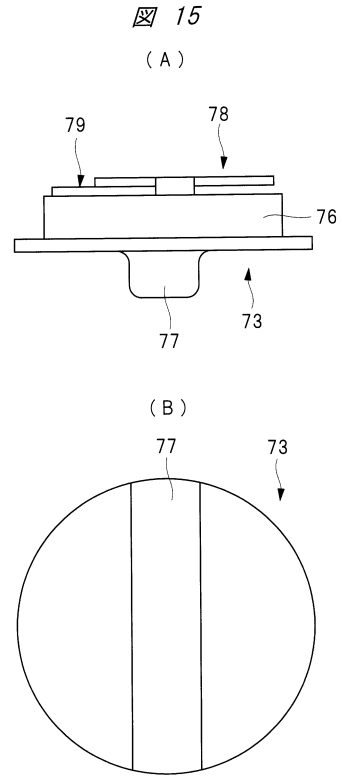
【図 13】



【 図 14 】



【 図 15 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2012-223844(JP,A)
特開2012-157943(JP,A)
特開2008-183633(JP,A)
米国特許出願公開第2007/0289759(US,A1)
米国特許出願公開第2012/0205132(US,A1)
特開2013-035091(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25D 11/00 - 16/00
B25B 21/02
B25F 5/00
DWPI(Thomson Innovation)