

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年6月4日(04.06.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/110539 A1

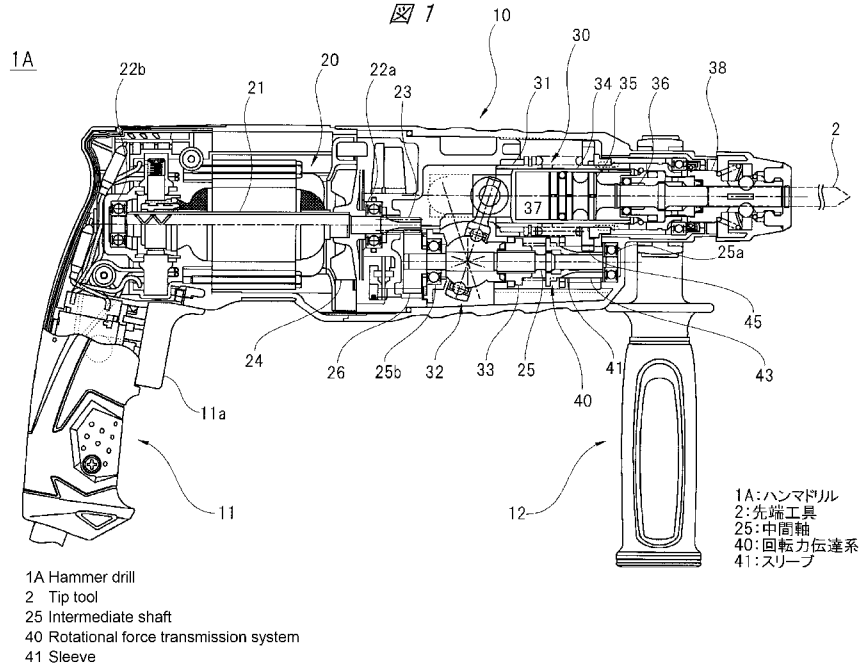
- (51) 国際特許分類:
B25D 16/00 (2006.01) *B25D 11/00* (2006.01)
B23B 45/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/041959
- (22) 国際出願日: 2019年10月25日(25.10.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-222997 2018年11月29日(29.11.2018) JP
- (71) 出願人: 工機ホールディングス株式会社(KOKI HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1086020 東京都港区港南二丁目15番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 山田 英貴 (YAMADA Hideki); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田1060番地 Ibaraki (JP). 大久保 貴啓(OOKUBO Takahiro); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田1060番地 Ibaraki (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: IMPACTING WORK MACHINE

(54) 発明の名称: 打撃作業機



(57) Abstract: The objective of the present invention is to reduce, as far as possible, the number of components in a power transmission system provided in an impacting work machine having a plurality of operating modes. A hammer drill 1A is provided with an intermediate shaft 25 which is driven in rotation, and a rotational force transmission system 40 which transmits the rotational force of the intermediate shaft 25 to a tip tool 2. The rotational force transmission system 40 includes a sleeve 41 provided on the intermediate shaft 25 in such a way as to be capable of moving forward and

[続葉有]

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

backward along the intermediate shaft 25. When the sleeve 41 moves forward, the sleeve 41 and the intermediate shaft 25 engage with one another, and the rotational force can be transmitted to the tip tool 2, and when the sleeve 41 moves backward, the engagement between the sleeve 41 and the intermediate shaft 25 is released, and the rotational force cannot be transmitted to the tip tool 2.

(57) 要約: 複数の動作モードを有する打撃作業機に設けられる動力伝達系の部品点数をなるべく少なくする。ハンマドリル 1 A は、回転駆動される中間軸 25 と、中間軸 25 の回転力を先端工具 2 に伝達する回転力伝達系 40 と、を備える。回転力伝達系 40 は、中間軸 25 上に中間軸 25 に沿って前後に移動可能に設けられるスリーブ 41 を含む。スリーブ 41 が前方に移動すると、スリーブ 41 と中間軸 25 とに係合して先端工具 2 に回転力が伝達可能となり、スリーブ 41 が後方移動すると、スリーブ 41 と中間軸 25 とに係合が解除されて先端工具 2 に回転力が伝達不能となる。

明 細 書

発明の名称： 打撃作業機

技術分野

[0001] 本発明は、打撃力と回転力の一方または双方が付与される先端工具を備える打撃作業機に関する。

背景技術

[0002] 切り替え可能な複数の動作モードを有する打撃作業機が知られている。従来の打撃作業機が有する動作モードには、例えば、「回転モード」、「打撃モード」、「回転－打撃モード」がある。「回転モード」は、先端工具に回転力が付与される動作モードであって、「ドリルモード」と呼ばれることもある。「打撃モード」は、先端工具に打撃力が付与される動作モードであって、「ハンマモード」と呼ばれることもある。「回転－打撃モード」は、先端工具に打撃力および回転力が付与される動作モードであって、「ハンマドリルモード」と呼ばれることもある。

[0003] 上記のような複数の動作モードの切り替えを実現するためには、駆動源から出力される駆動力を先端工具に伝達したり遮断したりする必要がある。そこで、従来の打撃作業機には、駆動源から出力される駆動力により回転駆動される回転軸が設けられ、この回転軸の回転が先端工具に伝達される状態と、回転軸の回転が先端工具に伝達されない状態と、が切り替え可能とされている。具体的には、回転軸上にギヤと接続部材とが配置されている。接続部材は回転軸と常時係合しており、回転軸と一体的に回転する。一方、ギヤは回転軸と係合しておらず、かつ、回転軸に沿って移動可能とされている。ギヤが回転軸に沿って所定方向に移動すると、ギヤと接続部材とが係合して回転軸の回転が接続部材を介してギヤに伝達され、最終的に先端工具に伝達される。一方、ギヤが上記所定方向とは反対方向に移動すると、ギヤと接続部材との係合が解除され、回転軸の回転がギヤに伝達されなくなる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2017/073236号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来、駆動源によって回転駆動される回転軸の回転を先端工具に伝達したり遮断したりするためには、上記ギヤや接続部材などを含む多数の部品が必要であった。

[0006] しかし、動力伝達系を構成する部品の数が多ければ多いほど、構造が複雑となり、組立工数も増える。また、動力伝達系の部品点数の増加は、動力伝達系を含む打撃作業機の大型化や高コスト化、重量増加などを招き、打撃作業機の操作性が低下する一因ともなる。

[0007] 本発明の目的は、複数の動作モードを有する打撃作業機の高コスト化の抑制や、操作性の向上を実現することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の打撃作業機は、駆動源と、前記駆動源の前方に配置され、打撃力と回転力の一方または双方が付与される先端工具と、前後方向に延びる中心軸を中心に、前記駆動源によって回転駆動される回転軸と、前記回転軸の回転力を前記先端工具に伝達する回転力伝達系と、を備え、前記回転力伝達系は、前記回転軸上に、前後方向に移動可能に設けられるスリーブを含む。そして、前記スリーブが前方に移動すると、当該スリーブと前記回転軸とが係合して、前記先端工具に回転力を伝達可能となり、前記スリーブが後方に移動すると、当該スリーブと前記回転軸との係合が解除されて、前記先端工具に回転力が伝達不能となる。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、複数の動作モードを有する打撃作業機の高コスト化の抑制や、操作性の向上が実現される。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]ハンマドリルの全体構造を示す断面図である。

[図2] (a), (b) は、中間軸周辺の構造を示す部分拡大断面図である。

[図3] (a) はドリルモード選択時のクラッチ部材およびスリーブの位置を示す部分断面図であり、(b) はハンマドリルモード選択時のクラッチ部材およびスリーブの位置を示す部分断面図であり、(c) はハンマモード選択時のクラッチ部材およびスリーブの位置を示す部分断面図である。

[図4]操作機構の構成要素を示す分解斜視図である。

[図5]ハンマドリルモード選択時における、ダイヤルの回転位置とスライダ、クラッチ部材およびスリーブの前後位置との関係を示す説明図である。

[図6]ドリルモード選択時における、ダイヤルの回転位置とスライダ、クラッチ部材およびスリーブの前後位置との関係を示す説明図である。

[図7]ハンマモード選択時における、ダイヤルの回転位置とスライダ、クラッチ部材およびスリーブの前後位置との関係を示す説明図である。

[図8] (a) ~ (c) は、ハンマドリルの他の実施形態を示す部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の打撃作業機の実施形態の一例について図面を参照しながら詳細に説明する。本実施形態に係る打撃作業機は、切り替え可能な複数の動作モードを有するハンマドリルである。本実施形態に係るハンマドリルが有する動作モードには、少なくとも「回転モード（ドリルモード）」、「打撃モード（ハンマモード）」および「ハンマドリルモード（回転－打撃モード）」の3つの動作モードが含まれる。ドリルモードが選択されると、先端工具に回転力が付与され、ハンマモードが選択されると、先端工具に打撃力が付与される。また、ハンマドリルモードが選択されると、先端工具に回転力および打撃力の双方が付与される。ハンマドリルに装着され、打撃力と回転力の一方または双方が付与される先端工具の一例としてドリルビットが挙げられる。ドリルビットは、例えば、コンクリートや石材などに穴を開けるときに用いられる。もっとも、ハンマドリルに装着される先端工具はドリルビッ

トに限られず、対象物や対象物に対する作業の種類などに応じて適宜交換される。

[0012] <全体構成> 図1に示されるように、本実施形態に係るハンマドリル1Aは、ハウジング10と、ハウジング10の一端側に設けられたハンドル11と、ハウジング10の他端側に設けられたサブハンドル12と、を有する。

[0013] ハウジング10内には、先端工具2の駆動源であるモータ20と、モータ20から出力される駆動力（回転力）を打撃力に変換して先端工具2に伝達する打撃力伝達系30と、モータ20から出力される駆動力（回転力）を先端工具2に伝達する回転力伝達系40と、が設けられている。以下の説明では、打撃力伝達系30および回転力伝達系40を「動力伝達系」と総称する場合がある。

[0014] モータ20は、ステータ、ロータおよび出力軸21を有する。出力軸21は、ロータを貫通してハウジング10の長手方向に延びている。本実施形態では、ハウジング10の長手方向、つまり出力軸21の方向を前後方向と定義する。さらに、サブハンドル12が設けられている側を「前方」、ハンドル11が設けられている側を「後方」と定義する。かかる定義に従えば、先端工具2は、駆動源であるモータ20の前方に配置されている。

[0015] ロータを貫通して前後方向に延びている出力軸21は、2つの軸受22a、22bによって回転可能に支持されている。軸受22aは出力軸21の前側（先端側）を回転可能に支持し、軸受22bは出力軸21の後側（後端側）を回転可能に支持している。出力軸21の先端側は、軸受22aを貫通して当該軸受22aの前方に突出している。軸受22aの前方に突出している出力軸21の先端には、ギヤ（ピニオン23）が設けられている。

[0016] モータ20は、ハンドル11に設けられているトリガ11aの操作に基づいて作動する。具体的には、作業者によってトリガ11aが引かれると、モータ20に電力が供給され、出力軸21が回転する。一方、作業者によるトリガ11aの引きが解除されると、モータ20に対する電力供給が遮断され、出力軸21の回転が停止する。尚、出力軸21には冷却ファン24が装着さ

れている。冷却ファン２４は、出力軸２１と一体的に回転し、主にモータ２０を冷却するための冷却風を発生させる。また、モータ２０の周囲には、スイッチング素子を含む駆動回路や、ホール素子を含む制御回路などが配置されており、これら回路も冷却ファン２４が発生させる冷却風によって冷却される。

[0017] ハウジング１０内には、回転軸２５およびシリンダ３１が出力軸２１と平行に配置されている。回転軸２５の先端側は軸受２５ａにより回転可能に支持され、回転軸２５の後端側は軸受２５ｂにより回転可能に支持されている。軸受２５ｂを貫通して当該軸受２５ｂの後方に突出している回転軸２５の後端には、出力軸２１の先端に設けられているピニオン２３と係合する従動ギヤ２６が設けられている。そして、ドリルモードまたはハンマドリルモードが選択されると、出力軸２１の回転が回転軸２５を介してシリンダ３１に伝達される。つまり、回転軸２５は、出力軸２１とシリンダ３１との間に介在する動力伝達要素の一つである。そこで、以下の説明では、回転軸２５を「中間軸２５」と呼ぶ場合がある。

[0018] <打撃力伝達系> 図１に示されるように、中間軸２５上であって軸受２５ｂの前方には、中間軸２５の回転運動を往復運動に変換する変換機構３２が設けられている。変換機構３２は、内輪、外輪、転動体および連結棒から構成されており、「レシプロベアリング」と呼ばれることもある。内輪は中間軸２５に対して相対回転可能に支持され、外輪は内輪の周囲に配置され、転動体は内輪と外輪との間に介在している。また、連結棒は、外輪の外周面から当該外輪の径方向外側に向かって延在している。内輪の外周面および外輪の内周面には、断面円弧状の溝がそれぞれ形成されている。転動体は、一部が内輪に形成されている溝に嵌合し、他の一部が外輪に形成されている溝に嵌合した状態で内輪と外輪との間に介在している。言い換えれば、内輪と外輪とは転動体を介して相対回転可能に連結されている。

[0019] また、中間軸２５上であって変換機構３２の前方には、中間軸２５に沿って前後に移動可能なクラッチ部材３３が設けられている。クラッチ部材３３は

、中間軸 2 5 と常時係合している一方、中間軸 2 5 の回転を変換機構 3 2 に伝達する係合位置と、中間軸 2 5 の回転を変換機構 3 2 に伝達しない非係合位置と、に移動可能である。

[0020] クラッチ部材 3 3 が中間軸 2 5 に沿って係合位置まで後退すると、中間軸 2 5 と変換機構 3 2 とがクラッチ部材 3 3 を介して接続され、中間軸 2 5 から変換機構 3 2 に動力が伝達される。具体的には、中間軸 2 5 と一体的に回転するクラッチ部材 3 3 の後端に設けられた爪が変換機構 3 2 の内輪の前端に設けられた爪と係合し、中間軸 2 5 の回転がクラッチ部材 3 3 を介して内輪に伝達される。

[0021] 一方、クラッチ部材 3 3 が中間軸 2 5 に沿って非係合位置まで前進すると、中間軸 2 5 と変換機構 3 2 との接続が解除され、中間軸 2 5 から変換機構 3 2 への動力伝達が遮断される。具体的には、内輪に係合していたクラッチ部材 3 3 が内輪から離れ、中間軸 2 5 から内輪への動力伝達が遮断される。

[0022] 上記のようなクラッチ部材 3 3 の移動は、作業者による動作モードの切り替え操作に応じて実現される。そして、クラッチ部材 3 3 が係合位置にあるときに中間軸 2 5 が回転すると、内輪が回転する。すると、内輪の表面に沿って外輪が転動し、これに伴って連結棒が前後に揺動する。

[0023] 上記のようにして揺動する連結棒は、シリンダ 3 1 に収容されているカップ状のピストン 3 4 の背面に回動可能に連結されている。シリンダ 3 1 には、ピストン 3 4 の他に、打撃子 3 5 および中間子 3 6 が収容されている。これらピストン 3 4、打撃子 3 5、中間子 3 6 は、後方から前方に向かってこの順で一列に並んでおり、ピストン 3 4 と打撃子 3 5 との間には空気室 3 7 が設けられている。さらに、シリンダ 3 1 の前方には、保持部としてのリテーナスリーブ 3 8 が設けられている。リテーナスリーブ 3 8 は、シリンダ 3 1 の先端側に一体に形成されており、シリンダ 3 1 とリテーナスリーブ 3 8 とは相対回転不能に連結されている。リテーナスリーブ 3 8 には先端工具 2 の根元部が挿入され、リテーナスリーブ 3 8 は、挿入された先端工具 2 の根元部を所定範囲内で直動可能に保持する。

- [0024] ピストン３４に連結されている連結棒が揺動すると、ピストン３４がシリンダ３１内で前後に往復動する。ここで、クラッチ部材３３が係合位置にあるときに中間軸２５が回転すると連結棒が前後に揺動することは既述のとおりである。つまり、変換機構３２は、中間軸２５の回転運動をピストン３４の往復運動に変換する。
- [0025] シリンダ３１内でピストン３４が往復動すると、空気室３７の圧力が変動する。空気室３７の圧力が変動すると、その圧力変動に伴って打撃子３５が駆動され、打撃子３５によって中間子３６が打撃され、中間子３６によって先端工具２が打撃される。この結果、リテーナスリーブ３８に保持されている先端工具２に打撃力が付与される。
- [0026] このように、中間軸２５は、前後方向に延びる中心軸を中心に、モータ２０によって回転駆動される。そして、中間軸２５の回転力は、シリンダ３１，変換機構３２，クラッチ部材３３，ピストン３４，打撃子３５，中間子３６，空気室３７およびリテーナスリーブ３８などから構成される打撃力伝達系３０によって打撃力に変換されて先端工具２に伝達される。
- [0027] ＜回転力伝達系＞ 図１に示されるように、中間軸２５上であってクラッチ部材３３の前方には、中間軸２５に沿って前後に移動可能なスリーブ４１が設けられている。より詳細には、スリーブ４１は、クラッチ部材３３と軸受２５ａとの間に配置されている。既述のとおり、変換機構３２は軸受２５ｂの前方に配置され、クラッチ部材３３は変換機構３２の前方に配置されている。つまり、変換機構３２，クラッチ部材３３およびスリーブ４１は、後方から前方に向かってこの順で並んでおり、かつ、２つの軸受２５ｂ，２５ａの間に配置されている。言い換えれば、中間軸２５は、変換機構３２，クラッチ部材３３およびスリーブ４１をこの順で貫通している。
- [0028] 図２（ａ），（ｂ）に示されるように、スリーブ４１の内周面には内側ギヤ４２が形成され、スリーブ４１の外周面には外側ギヤ４３が形成されている。一方、スリーブ４１を貫通している中間軸２５の外周面には、内側ギヤ４２と係合可能な中間ギヤ２７が中間軸２５と一体で形成されている。

[0029] ここで、係合位置および非係合位置のいずれにおいても中間軸 25 と動力伝達可能に係合するクラッチ部材 33 は、中間ギヤ 27 と同じく中間軸 25 の外周面に形成されているギヤ 28 と常に係合している。このギヤ 28 は、中間ギヤ 27 と同時に中間軸 25 の外周面に形成されたものである。具体的には、中間軸 25 の外周面に一連のギヤを形成した後に当該ギヤを前後分断し、一部を中間ギヤ 27 とし、他の一部をクラッチ部材 33 と常時係合するギヤ 28 としたものである。このように、中間軸 25 上に、スリーブ 41 と係合する中間ギヤ 27 およびクラッチ部材 33 と係合するギヤ 28 を同時に形成することで、中間軸 25 の製造コストを低減させることができる。

[0030] 図 2 (a) に示されているスリーブ 41 がクラッチ部材 33 から離間する方向（前方／紙面右側）に移動すると、図 2 (b) に示されるように、スリーブ 41 に形成されている内側ギヤ 42 が中間軸 25 に形成されている中間ギヤ 27 に嵌合し、内側ギヤ 42 と中間ギヤ 27 とが係合する。一方、図 2 (b) に示されているスリーブ 41 がクラッチ部材 33 に近接する方向（後方／紙面左側）に移動すると、図 2 (a) に示されるように、スリーブ 41 に形成されている内側ギヤ 42 が中間軸 25 に形成されている中間ギヤ 27 から離脱し、内側ギヤ 42 と中間ギヤ 27 との係合が解除される。つまり、スリーブ 41 が前方に移動すると、スリーブ 41 と中間軸 25 とが係合する一方、スリーブ 41 が後方に移動すると、スリーブ 41 と中間軸 25 との係合が解除される。

[0031] 以下の説明では、図 2 (b) に示されているスリーブ 41 の位置（スリーブ 41 と中間軸 25 とが係合し、先端工具 2（図 1）に回転力を伝達可能となる位置）を「連結位置」と呼ぶ場合がある。また、図 2 (a) に示されているスリーブ 41 の位置（スリーブ 41 と中間軸 25 との係合が解除され、先端工具 2（図 1）に回転力を伝達不能となる位置）を「非連結位置」と呼ぶ場合がある。

[0032] 図 2 (a) に示されるように、スリーブ 41 の内側には、当該スリーブ 41 が非連結位置に移動したときに、中間ギヤ 27 が収容される環状溝 44 が形

成されている。言い換えれば、スリーブ４１を非連結位置まで後退させ、中間ギヤ２７を環状溝４４に収容する（逃がす）ことにより、スリーブ４１と中間軸２５との係合が解除される。スリーブ４１と中間軸２５との係合が解除されると、中間軸２５は、スリーブ４１に対して空転する。つまり、環状溝４４は、中間ギヤ２７と係合することなく、中間ギヤ２７を収容する。

[0033] 再び図１を参照する。シリンダ３１の周囲には、スリーブ４１に形成されている外側ギヤ４３と係合するシリンダギヤ４５が形成されている。シリンダギヤ４５は、シリンダ３１の全周に亘って形成されたリング状のギヤであり、外側ギヤ４３とスプライン結合している。よって、スリーブ４１が連結位置に移動し、当該スリーブ４１と中間軸２５とが動力伝達可能に係合すると、中間軸２５の回転力が外側ギヤ４３およびシリンダギヤ４５を介してシリンダ３１に伝達され、シリンダ３１が回転する。すると、リテーナスリーブ３８を介してシリンダ３１に連結されている先端工具２に回転力が伝達される。一方、スリーブ４１が非連結位置に移動し、スリーブ４１と中間軸２５との係合が解除されると、シリンダ３１への回転力の伝達が遮断され、先端工具２への回転力の伝達も遮断される。

[0034] このように、中間軸２５は、前後方向に延びる中心軸を中心に、モータ２０によって回転駆動される。そして、中間軸２５の回転力は、スリーブ４１（内側ギヤ４２および外側ギヤ４３）、シリンダ３１（シリンダギヤ４５）およびリテーナスリーブ３８などから構成される回転力伝達系４０によって先端工具２に伝達される。

[0035] ＜各動作モードにおけるクラッチ部材およびスリーブの位置＞ これまでの説明より、クラッチ部材３３およびスリーブ４１を中間軸２５に沿って所定位置に移動させることにより、動作モードが切り替えられることが理解されるはずである。図３に各動作モードにおけるクラッチ部材３３およびスリーブ４１の位置を示す。図３（ａ）は、ドリルモード選択時のクラッチ部材３３およびスリーブ４１の位置を示している。図３（ｂ）は、ハンマドリルモード選択時のクラッチ部材３３およびスリーブ４１の位置を示している。図

３（ｃ）は、ハンマモード選択時のクラッチ部材３３およびスリーブ４１の位置を示している。

[0036] 説明の便宜上の理由により、ハンマドリルモード選択時のクラッチ部材３３およびスリーブ４１の位置（図３（ｂ））について最初に説明する。図３（ｂ）に示されるように、中間軸２５の周囲であって、クラッチ部材３３とスリーブ４１との間には、両者を互いに離間する方向に付勢する弾性体７０が設けられている。本実施形態における弾性体７０は、中間軸２５に巻装されたコイルばねである。コイルばね７０は、圧縮状態でクラッチ部材３３とスリーブ４１との間に配置されている。よって、コイルばね７０は、クラッチ部材３３を後方に向けて常時付勢し、スリーブ４１を前方に向けて常時付勢する。

[0037] 図３（ｂ）に示されるように、ハンマドリルモード選択時には、コイルばね７０の付勢により、クラッチ部材３３は係合位置に保持され、スリーブ４１は連結位置に保持される。この結果、中間軸２５の回転力が打撃力に変換されて先端工具２（図１）に伝達されるとともに、中間軸２５の回転力が先端工具２（図１）に伝達される。つまり、図１に示される先端工具２には、打撃力および回転力の双方が付与される。

[0038] 図３（ａ）に示されるように、ハンマドリルモードからドリルモードに動作モードが切り替えられると、クラッチ部材３３は、コイルばね７０の付勢に抗して非係合位置まで前進する一方、スリーブ４１の位置は変わらない。つまり、クラッチ部材３３は非係合位置に移動する一方、スリーブ４１は連結位置に止まる。この結果、図１に示される先端工具２には、打撃力は付与されず、回転力のみが付与される。

[0039] 図３（ｃ）に示されるように、ハンマドリルモードからハンマモードに動作モードが切り替えられると、スリーブ４１は、コイルばね７０の付勢に抗して非連結位置まで後退する一方、クラッチ部材３３の位置は変わらない。つまり、スリーブ４１は非連結位置に移動する一方、クラッチ部材３３は係合位置に止まる。この結果、図１に示される先端工具２には、回転力は付与さ

れず、打撃力のみが付与される。

[0040] <動作モード切り替えのための操作機構> 次に、上記のようにクラッチ部材33およびスリーブ41を移動させて動作モード切り替えるための機構について具体的に説明する。

[0041] 図1に示されるハンマドリル1Aには、クラッチ部材33およびスリーブ41を移動させて動作モードを切り替えるための操作機構が設けられている。操作機構は、図4に示される操作部50やスライダ60などによって構成されている。操作部50は、ハウジング10（図1）の側面に設けられており、作業者によって操作される。スライダ60は、ハウジング10（図1）の内部に設けられており、操作部50の操作に伴って移動し、クラッチ部材33およびスリーブ41を前後に移動させる。具体的には、操作部50は、作業者によって回転操作され、スライダ60は、操作部50の回転に伴って中間軸25上を前後にスライドする。そこで、以下の説明では、操作部50を「ダイヤル50」と呼ぶ場合がある。

[0042] 図4に示されるダイヤル50は、不図示の支持軸により、ハウジング10（図1）に対して回転可能に支持されている。ダイヤル50の正面には摘み51が形成されており、ダイヤル50の背面には可動部材52が突設されている。可動部材52は、ダイヤル50の回転中心から径方向外側にずれた位置に設けられている。つまり、可動部材52は、ダイヤル50の回転中心に対して偏心しており、ダイヤル50の回転に伴って前後方向に移動する。つまり、本実施形態における可動部材52は、ダイヤル50の背面に突設された偏心ピンである。

[0043] スライダ60は、ベースプレート61、前方プレート62および後方プレート63を有する。ベースプレート61は、前後方向を長辺方向とする略長方形に形成されている。前方プレート62および後方プレート63は、ベースプレート61の長手方向両端にそれぞれ接続されており、前後方向において互いに対向している。前方プレート62の先には、ベースプレート61と平行な帯状のガイドプレート64が設けられている。ガイドプレート64は、

ハウジング１０の内部に設けられているガイド溝に挿入され、スライダ６０の前後動を案内する。また、スライダ６０は、弾性体７１により後方へ付勢されている。本実施形態における弾性体７１は、スライダ６０とハウジング１０との間に挟持されたコイルばねである。

[0044] ベースプレート６１には、ダイヤル５０の背面から突出しているピン５２が嵌め込まれる窓６１ａが形成されている。前方プレート６２には、スリーブ４１が挿通される略円形の開口部６２ａが形成されており、後方プレート６３には、クラッチ部材３３の外形に倣った切欠き６３ａが形成されている。尚、図４では、スリーブ４１に外周面に形成されている外側ギヤ４３の図示は省略されている。

[0045] 図２（ｂ）に示されるように、スライダ６０は、クラッチ部材３３およびスリーブ４１の周囲に、これらに跨って配置される。具体的には、スライダ６０は、前方プレート６２がスリーブ４１に形成されているフランジ４１ａの前方に位置し、後方プレート６３がクラッチ部材３３に形成されているフランジ３３ａの後方に位置するように、クラッチ部材３３およびスリーブ４１の周囲に配置される。つまり、クラッチ部材３３およびスリーブ４１のフランジ３３ａ、４１ａは、スライダ６０の後方プレート６３と前方プレート６２との間に挟まれる。この結果、前方プレート６２の背面は、スリーブ４１のフランジ４１ａの前面と対向し、後方プレート６３の前面は、クラッチ部材３３のフランジ３３ａの背面と対向する。

[0046] 再び図４を参照する。既述のとおり、スライダ６０は、ダイヤル５０の回転操作に伴って中間軸２５上を前後に移動する。具体的には、ダイヤル５０が回転操作されると、ベースプレート６１の窓６１ａに嵌合されているピン５２が変位し、これに伴ってスライダ６０が前後に移動する。より具体的には、ダイヤル５０を前方に回転させると、ピン５２が窓６１ａの前側の内側面に当接し、スライダ６０を前方に向かって押す。一方、ダイヤル５０を後方に回転させると、コイルばね７１の付勢力により、ピン５２の後退に伴って、スライダ６０が後方に向かって移動する。

[0047] <ダイヤル回転位置とスライダ、クラッチ部材およびスリーブの前後位置>

図5～図7に、ダイヤル50の回転位置と、スライダ60、クラッチ部材33およびスリーブ41の前後位置と、の関係を示す。図5は、ハンマドリルモード選択時における上記各部材の位置関係を示している。図6は、ドリルモード選択時における上記各部材の位置関係を示している。図7は、ハンマモード選択時における上記各部材の位置関係を示している。

[0048] 図5に示されるように、動作モードをハンマドリルモードに切り替えるときには、摘み51が中間軸25に対して垂直または略垂直になるようにダイヤル50を回転させる。言い換えれば、摘み51が中間軸25に対して垂直または略垂直になるようにダイヤル50を回転させると、他のモードからハンマドリルモードに動作モードが切り替えられる。このとき、ダイヤル50に設けられているピン52は、コイルばね71の付勢力に抗して、スライダ60を前方へ押圧する。よって、スライダ60は、図示されている中立位置に置かれる。スライダ60が中立位置にあるとき、当該スライダ60の前方プレート62は、スリーブ41のフランジ41aに当接せず、スライダ60の後方プレート63は、クラッチ部材33のフランジ33aに当接しない。よって、クラッチ部材33およびスリーブ41は、コイルばね70による付勢のみを受け、クラッチ部材33は係合位置に保持され、スリーブ41は連結位置に保持される。

[0049] 図6に示されるように、動作モードをドリルモードに切り替えるときには、摘み51が中間軸25に対して平行または略平行になるまでダイヤル50を前方に回転させる。言い換えれば、摘み51が中間軸25に対して平行または略平行になるようにダイヤル50を回転させると、他のモードからドリルモードに動作モードが切り替えられる。このとき、ダイヤル50に設けられているピン52は、窓61aの前側の内側面に当接し、スライダ60を前方に向かって押す。これにより、スライダ60は、図示されている前進位置に移動する。スライダ60が中立位置（図5）から前進位置（図6）に移動すると、クラッチ部材33のフランジ33aの後方に位置している後方プレー

ト 6 3 が当該フランジ 3 3 a に当接し、クラッチ部材 3 3 をコイルばね 7 0 の付勢に抗して前方に押し出す。一方、スリーブ 4 1 のフランジ 4 1 a の前方に位置している前方プレートは、当該フランジ 4 1 a から離間する。つまり、クラッチ部材 3 3 は前方に移動する一方、スリーブ 4 1 は移動しない。この結果、クラッチ部材 3 3 は係合位置から非係合位置に移動される一方、スリーブ 4 1 は連結位置に保持される。

[0050] 図 7 に示されるように、動作モードをハンマモードに切り替えるときには、摘み 5 1 が中間軸 2 5 に対して平行または略平行になるまでダイヤル 5 0 を後方に回転させる。言い換えれば、摘み 5 1 が中間軸 2 5 に対して平行または略平行になるまでダイヤル 5 0 を回転させると、他のモードからドリルモードに動作モードが切り替えられる。このとき、ダイヤル 5 0 に設けられているピン 5 2 は後退し、これに伴ってスライダ 6 0 は、コイルばね 7 1 に付勢されて後方へ移動する。これにより、スライダ 6 0 は、図示されている後進位置に移動する。スライダ 6 0 が中立位置（図 5）から後進位置（図 7）に移動すると、ピン 5 2 がフランジ 4 1 a に当接し、スリーブ 4 1 をコイルばね 7 0 の付勢に抗して後方に押す。一方、クラッチ部材 3 3 のフランジ 3 3 a の後方に位置している後方プレート 6 3 は、当該フランジ 3 3 a から離間する。つまり、スリーブ 4 1 は後方に移動する一方、クラッチ部材 3 3 は移動しない。この結果、スリーブ 4 1 は連結位置から非連結位置に移動される一方、クラッチ部材 3 3 は係合位置に保持される。

[0051] 尚、図 4 に示されるように、前方プレート 6 2 の開口部 6 2 a の内周には、フランジ 4 1 a の前面に形成されている凸部 4 1 b が嵌合可能な凹部 6 2 b が形成されている。よって、前方プレート 6 2 がフランジ 4 1 a に当接すると、凸部 4 1 b が凹部 6 2 b に嵌合し、スリーブ 4 1 の不要な回転が規制される。

[0052] 以上のように、本実施形態に係るハンマドリル 1 A が備える回転力伝達系 4 0 では、中間軸 2 5 からシリンダ 3 1 への回転力の伝達が、中間軸 2 5 と直接係合するスリーブ 4 1 のみを介して行われる。また、中間軸 2 5 とスリー

ブ４１との係合を解除すれば、中間軸２５からシリンダ３１への回転力の伝達が遮断される。つまり、中間軸２５とシリンダ３１との間に介在する動力伝達要素は、中間軸２５に沿って直動するスリーブ４１のみであり、回転力伝達系４０の部品点数が可及的に削減されている。

[0053] 本発明は上記実施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。例えば、上記実施形態では、スリーブ４１の後方側の端部に内側ギヤ４２が形成されていた。しかし、内側ギヤ４２は、スリーブ４１の前方側の端部に形成することもできる。

[0054] 図８（ａ）～（ｃ）に、前側端部に内側ギヤ４２が形成されたスリーブ４１を有するハンマドリル１Ｂにおける、クラッチ部材３３およびスリーブ４１の動作モード毎の位置を示す。図８（ａ）は、ドリルモード選択時のクラッチ部材３３およびスリーブ４１の位置を示している。図８（ｂ）は、ハンマドリルモード選択時のクラッチ部材３３およびスリーブ４１の位置を示している。図８（ｃ）は、ハンマモード選択時のクラッチ部材３３およびスリーブ４１の位置を示している。

[0055] 図８（ｃ）に最も明確に示されているように、スリーブ４１の前側端部の内周面に内側ギヤ４２が形成されている。また、図８（ｃ）に示されている中間ギヤ２７は、中間軸２５と一体で形成されている点は図３（ｃ）と同様だが、図３（ｃ）に示されている中間ギヤ２７に比べて、中間軸２５の先端寄りに設けられている。さらに、図８（ｃ）に示されているスリーブ４１には、図２（ａ），（ｂ）に示されるスリーブ４１に設けられている環状溝４４が設けられていない。

[0056] もっとも、ハンマモード（図８（ｃ））からドリルモード（図８（ａ））またはハンマドリルモード（図８（ｂ））に動作モードが切り替えられると、スリーブ４１が前方に移動し、スリーブ４１と中間軸２５とが係合する点は、上記実施形態と同様である。また、ドリルモード（図８（ａ））またはハンマドリルモード（図８（ｂ））からハンマモード（図８（ｃ））に動作モードが切り替えられると、スリーブ４１が後方に移動し、スリーブ４１と中

間軸 2 5 との係合が解除される点も、上記実施形態と同様である。

[0057] 言い換えれば、ハンマドリルモードおよびドリルモード選択時には、ハンマモード選択時に比べて、スリーブ 4 1 が前方に位置する点は、上記実施形態と同様である。また、ハンマモード選択時には、ドリルモードおよびハンマドリルモード選択時に比べて、スリーブ 4 1 が後方に位置する点も、上記実施形態と同様である。

[0058] 本発明に係る打撃作業機は、上記 3 つの動作モード（ドリルモード、ハンマモード、ハンマドリルモード）を備える打撃作業機に限定されない。例えば、本発明に係る打撃作業機には、ハンマモードおよびハンマドリルモードの 2 つの動作モードのみを備える打撃作業機も含まれる。ハンマモードおよびハンマドリルモードの 2 つの動作モードのみを備える打撃作業機では、上記実施形態におけるクラッチ部材 3 3 が省略される。

[0059] 本発明に係る打撃作業機は、ハンマドリルに限定されない。本発明は、ハンマドリル以外の打撃作業機に適用された場合にも上記と同一または実質的に同一の作用効果を奏する。

符号の説明

[0060] 1 A, 1 B…ハンマドリル、2…先端工具、1 0…ハウジング、1 1…ハンドル、1 1 a…トリガ、1 2…サブハンドル、2 0…モータ、2 1…出力軸、2 2 a, 2 2 b, 2 5 a, 2 5 b…軸受、2 3…ピニオン、2 4…冷却ファン、2 5…回転軸（中間軸）、2 6…従動ギヤ、2 7…中間ギヤ、3 0…打撃力伝達系、3 1…シリンダ、3 2…変換機構、3 3…クラッチ部材、3 3 a, 4 1 a…フランジ、3 4…ピストン、3 5…打撃子、3 6…中間子、3 7…空気室、3 8…リテーナスリーブ、4 0…回転力伝達系、4 1…スリーブ、4 1 b…凸部、4 2…内側ギヤ、4 3…外側ギヤ、4 4…環状溝、4 5…シリンダギヤ、5 0…操作部（ダイヤル）、5 2…可動部材（ピン）、6 0…スライダ、6 1…ベースプレート、6 1 a…窓、6 2…前方プレート、6 2 a…開口部、6 2 b…凹部、6 3…後方プレート、6 4…ガイドプレート、7 0, 7 1…弾性体（コイルばね）

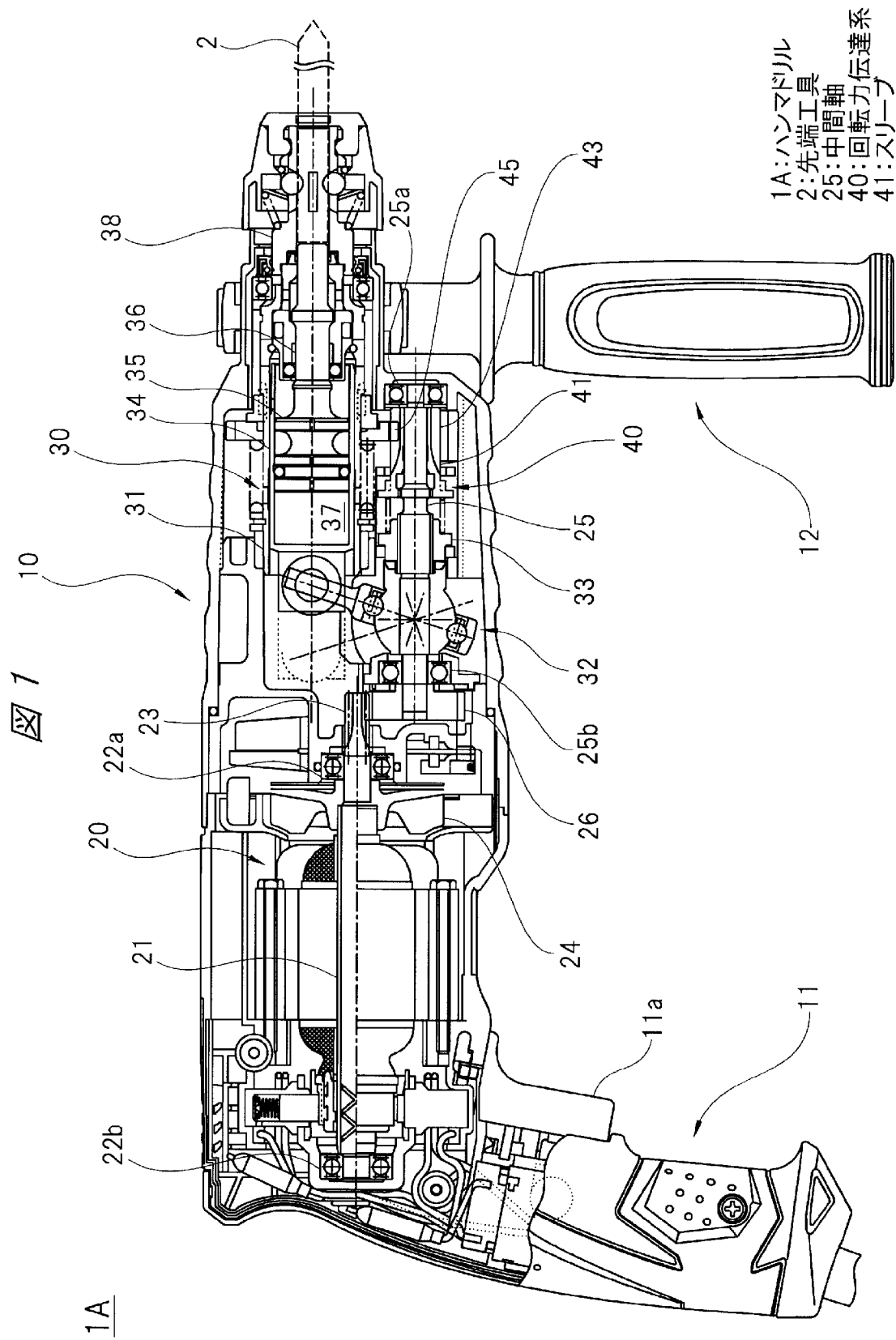
請求の範囲

- [請求項1] 駆動源と、
前記駆動源の前方に配置され、打撃力と回転力の一方または双方が付与される先端工具と、
前後方向に延びる中心軸を中心に、前記駆動源によって回転駆動される回転軸と、
前記回転軸の回転力を前記先端工具に伝達する回転力伝達系と、を備える打撃作業機であって、
前記回転力伝達系は、前記回転軸上に、前後方向に移動可能に設けられるスリーブを含み、
前記スリーブが前方に移動すると、当該スリーブと前記回転軸とが係合して、前記先端工具に回転力を伝達可能となり、
前記スリーブが後方に移動すると、当該スリーブと前記回転軸との係合が解除されて、前記先端工具に回転力を伝達不能となる、打撃作業機。
- [請求項2] 前記スリーブの内周面に内側ギヤが形成され、
前記スリーブの外周面に外側ギヤが形成され、
前記スリーブが前方に移動すると、前記内側ギヤが前記回転軸の外周面に形成されている中間ギヤと係合し、
前記スリーブが後方に移動すると、前記内側ギヤと前記中間ギヤとの係合が解除される、請求項1に記載の打撃作業機。
- [請求項3] 前記内側ギヤは、前記スリーブの後方側の端部に形成されている、請求項2に記載の打撃作業機。
- [請求項4] 前記内側ギヤは、前記スリーブの前方側の端部に形成されている、請求項2に記載の打撃作業機。
- [請求項5] 前記スリーブの内側に、当該スリーブが後方に移動したときに、前記中間ギヤと係合することなく当該中間ギヤを収容する環状溝が形成されている、請求項2～4のいずれか一項に記載の打撃作業機。

- [請求項6] 前記回転軸の回転力を打撃力に変換して前記先端工具に伝達する打撃力伝達系を備え、
前記打撃力伝達系は、
前記回転軸の回転運動を往復運動に変換する変換機構と、
前記回転軸上に、前後方向に移動可能に設けられ、前記回転軸から前記変換機構に動力が伝達される係合位置と、前記回転軸から前記変換機構に動力が伝達されない非係合位置と、に移動するクラッチ部材と、
を含み、前記クラッチ部材は、前記係合位置および前記非係合位置のいずれにおいても、前記回転軸と動力伝達可能に係合する、請求項1～5のいずれか一項に記載の打撃作業機。
- [請求項7] 前記回転軸を回転可能に支持する2つの軸受を有し、
前記変換機構、クラッチ部材およびスリーブは、この順で前記2つの軸受の間に配置されている、請求項6に記載の打撃作業機。
- [請求項8] 前記打撃力伝達系は、シリンダおよび当該シリンダに収容されたピストンをさらに含み、
前記変換機構は、前記回転軸の回転運動を前記ピストンの往復運動に変換し、
前記回転力伝達系は、前記シリンダの周囲に設けられ、前記スリーブに形成されている前記外側ギヤと係合するシリンダギヤをさらに含む、請求項6または7に記載の打撃作業機。
- [請求項9] 作業者によって操作される操作部と、
前記操作部の操作に伴って移動し、前記スリーブを前後方向に移動させる可動部材と、を有する、請求項6～8のいずれか一項に記載の打撃作業機。
- [請求項10] 前記回転軸の周囲に設けられ、前記クラッチ部材と前記スリーブとを互いに離間する方向に付勢する弾性体を有し、
前記可動部材は、前記スリーブを前記弾性体の付勢に抗して後方に移動させる、請求項9に記載の打撃作業機。

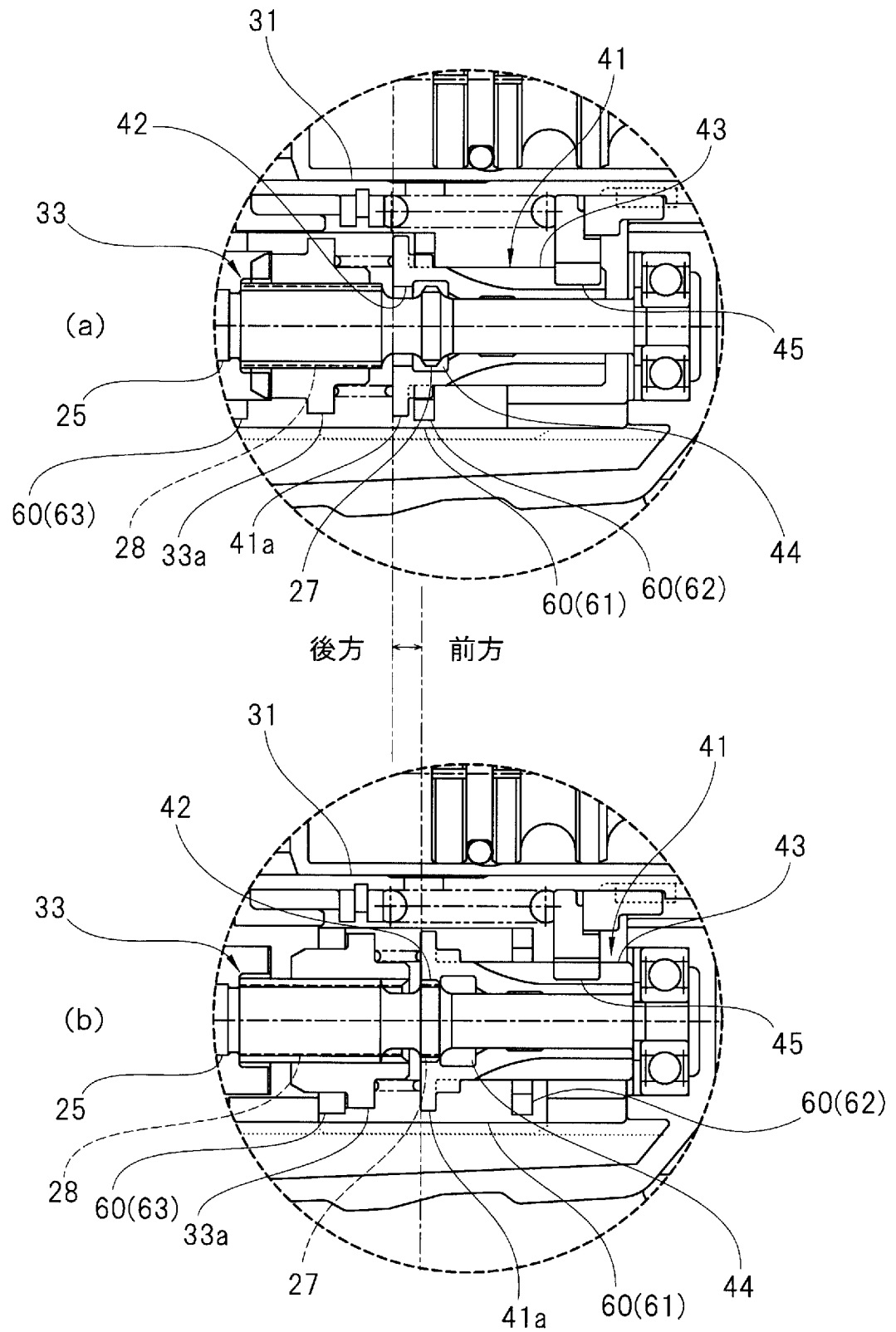
- [請求項11] 前記駆動源としてのモータを有し、
前記回転軸の一端には、前記モータの出力軸の一端に設けられている
ピニオンと係合する従動ギヤが設けられ、
前記出力軸、回転軸およびシリンダは、互いに平行に配置されている
、請求項8～10のいずれか一項に記載の打撃作業機。

[図1]



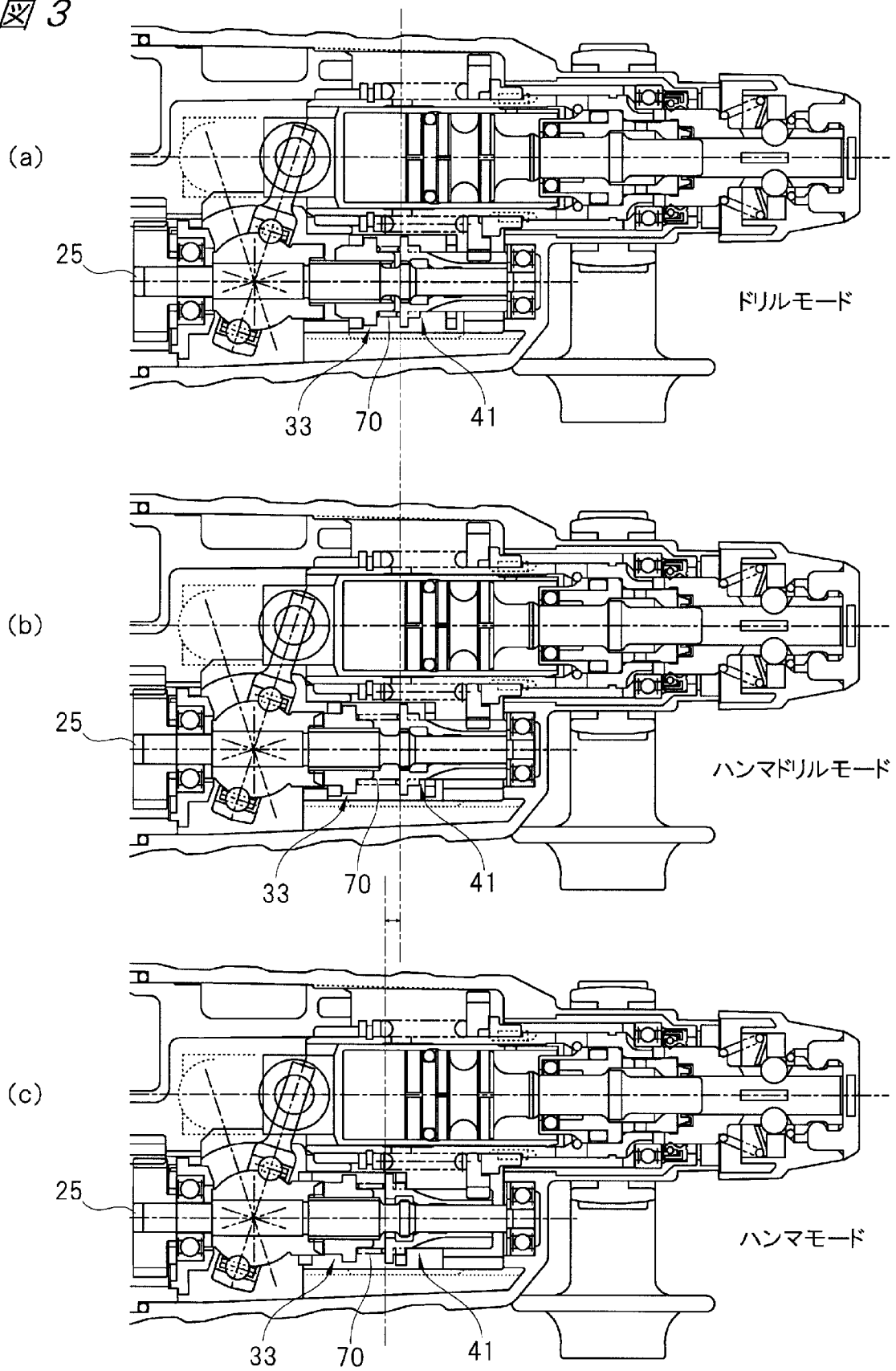
[図2]

図 2



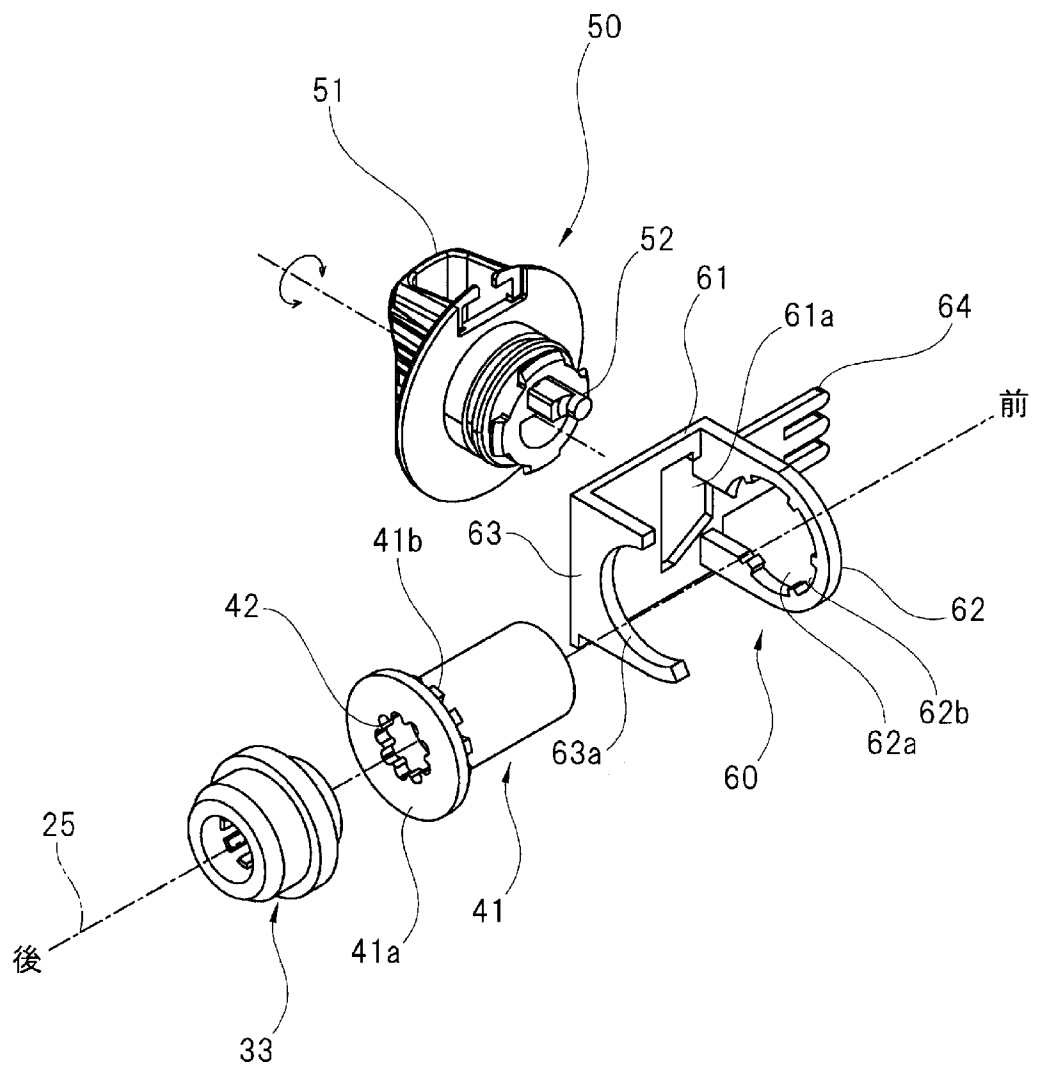
[図3]

図 3



[図4]

図 4



[図5]

図 5

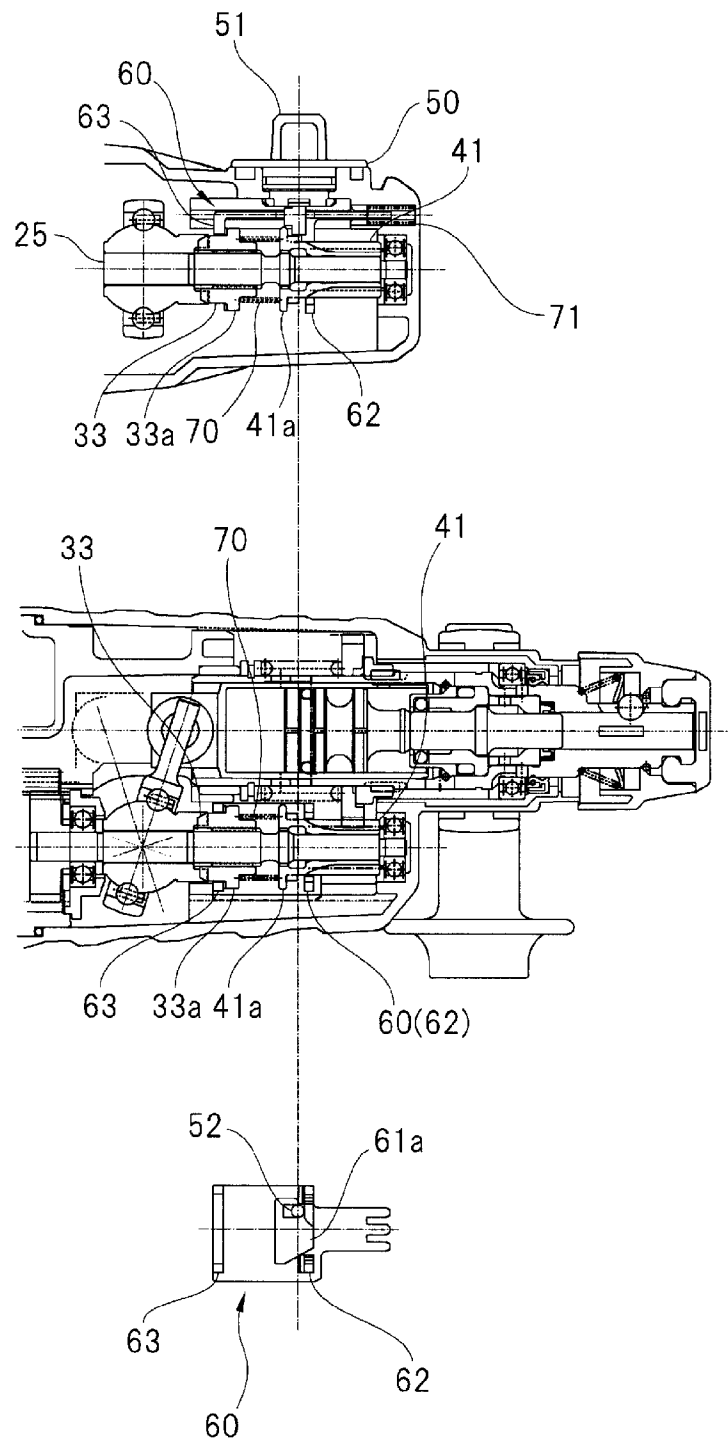
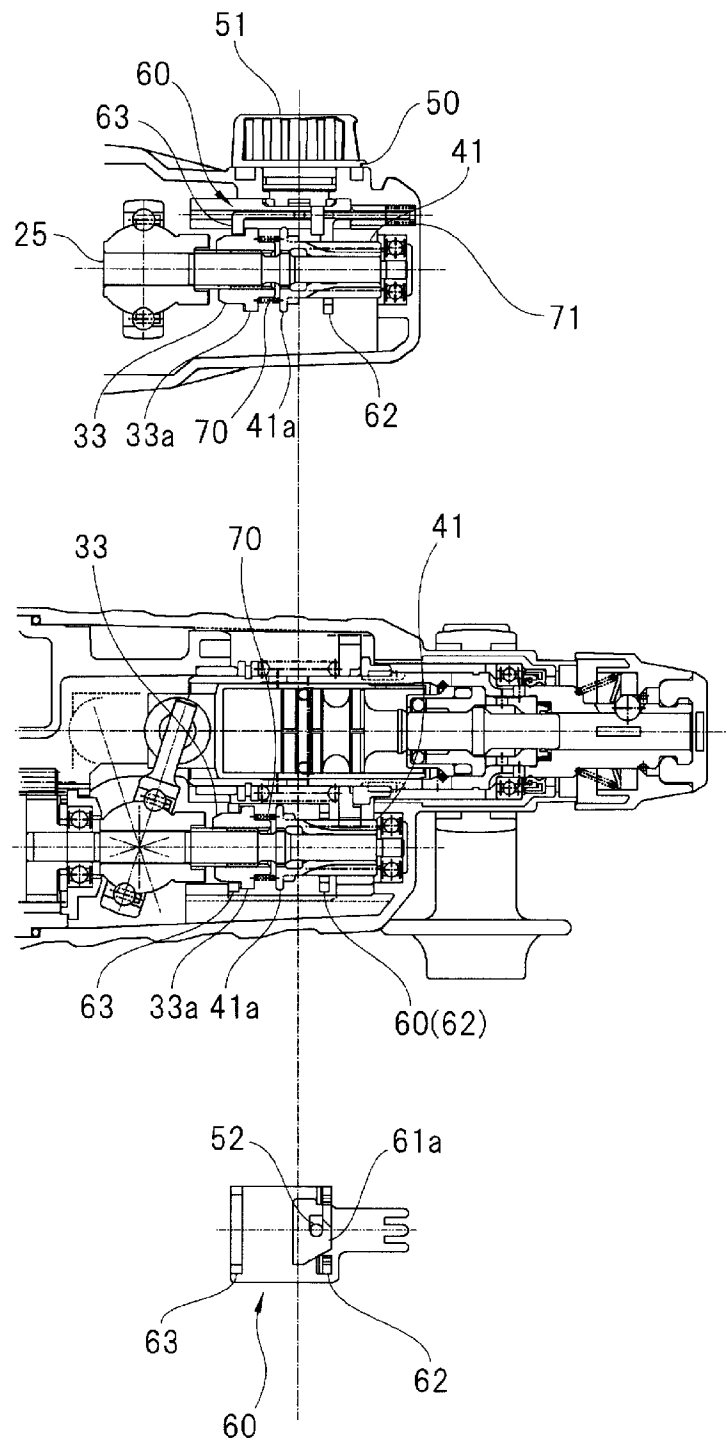
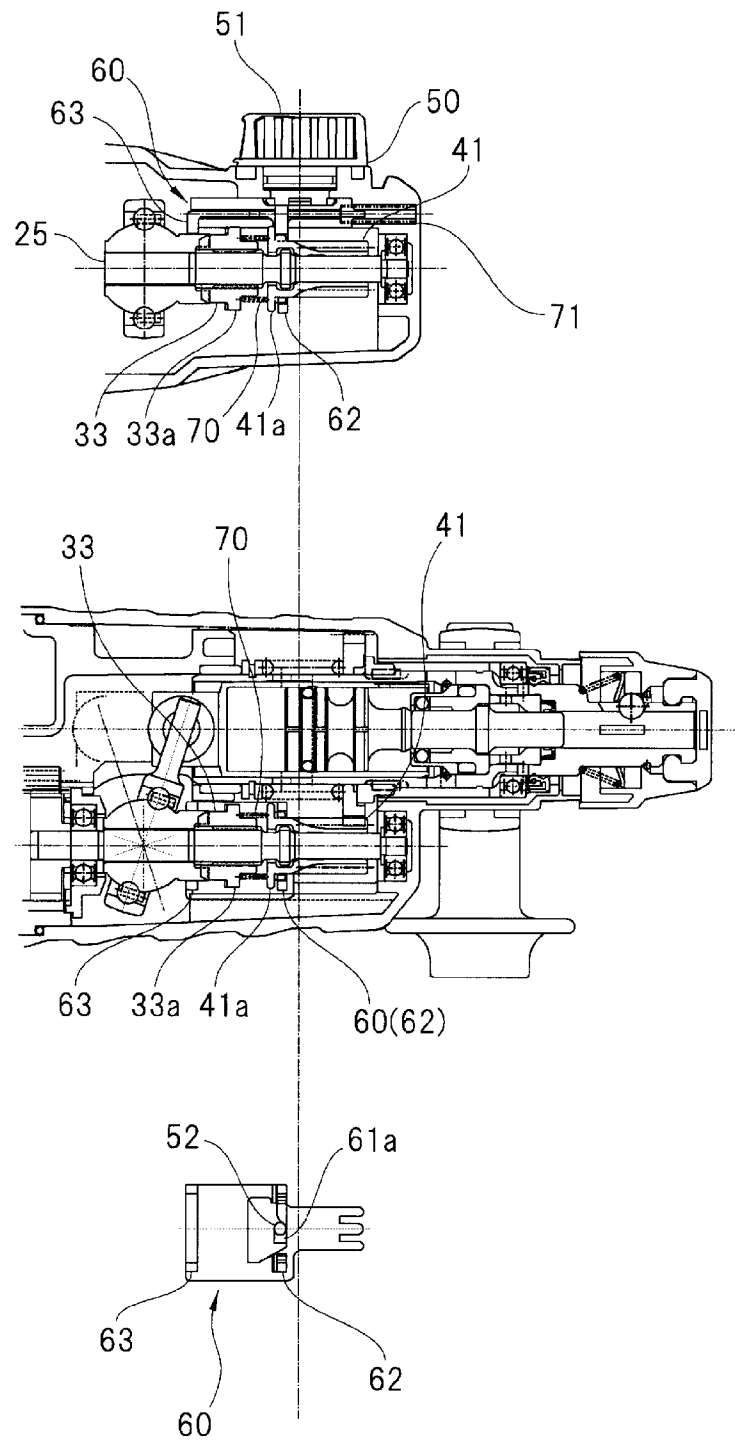


图 6



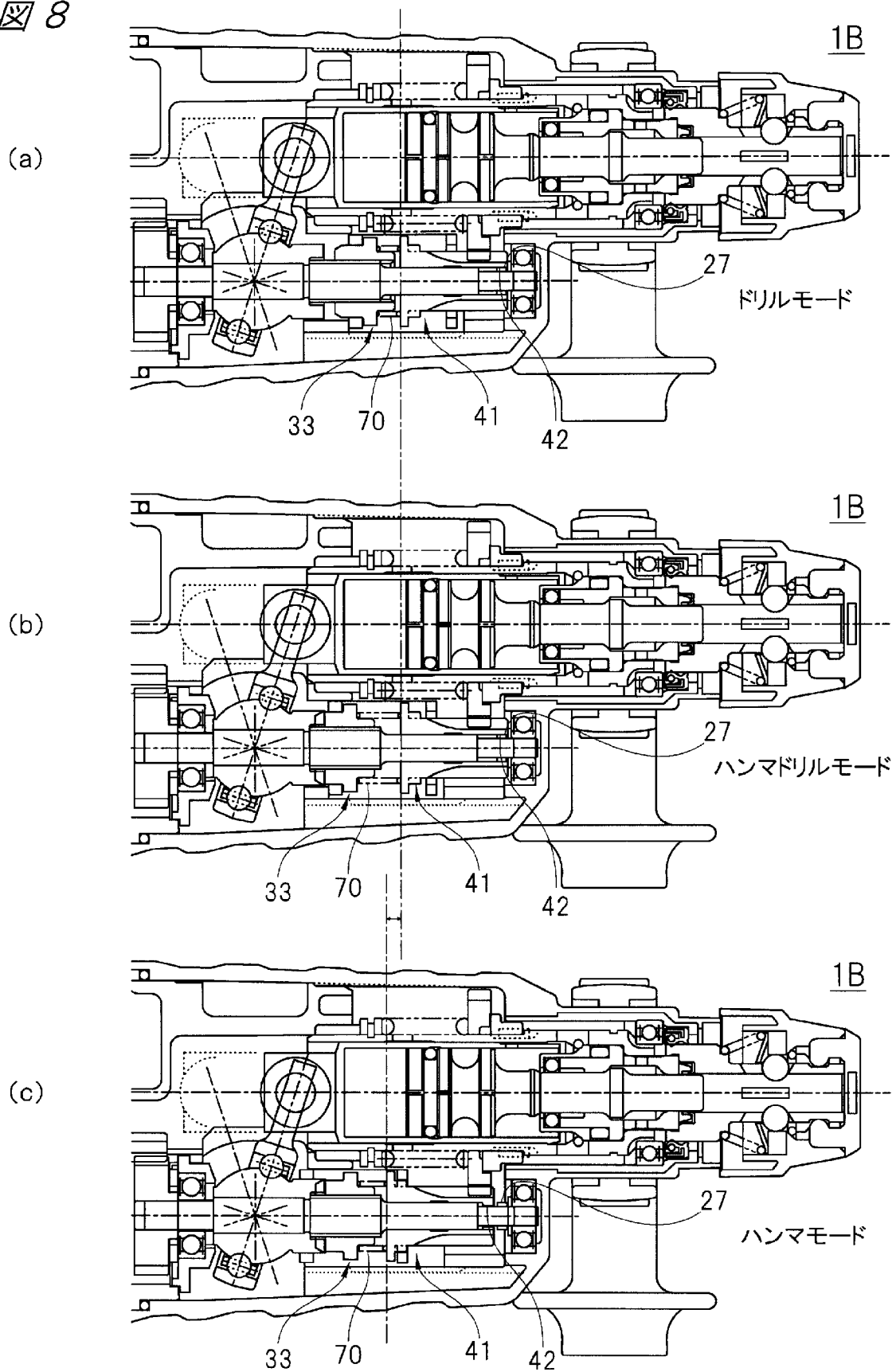
[図7]

図 7



[図8]

図 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/041959

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B25D16/00 (2006.01) i, B23B45/16 (2006.01) i, B25D11/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. B25D16/00, B23B45/16, B25D11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2017/073236 A1 (HITACHI KOKI CO., LTD.) 04 May 2017, entire text, all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 7-328955 A (HITACHI KOKI CO., LTD.) 19 December 1995, entire text, all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 5015653 B2 (MAKITA CORP.) 29 August 2012, entire text, all drawings & US 2008/0271905 A1, entire text, all drawings & EP 1987925 A1, entire text, all drawings & CN 101298137 A	1-11
A	JP 3582760 B2 (HITACHI KOKI CO., LTD.) 27 October 2004, entire text, all drawings & US 6035945 A, entire text, all drawings & DE 19801986 A1 & CN 1196986 A	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10.12.2019

Date of mailing of the international search report
24.12.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/041959

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-245872 A (MAKITA CORP.) 02 September 2003, entire text, all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B25D16/00(2006.01)i, B23B45/16(2006.01)i, B25D11/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B25D16/00, B23B45/16, B25D11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	W0 2017/073236 A1（日立工機株式会社）2017.05.04, 全文、全図（ファミリーなし）	1-11
A	JP 7-328955 A（日立工機株式会社）1995.12.19, 全文、全図（ファミリーなし）	1-11
A	JP 5015653 B2（株式会社マキタ）2012.08.29, 全文、全図 & US 2008/0271905 A1, 全文、全図 & EP 1987925 A1, 全文、全図 & CN 101298137 A	1-11

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.12.2019

国際調査報告の発送日

24.12.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

山内 康明

3C

9255

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 3582760 B2 (日立工機株式会社) 2004. 10. 27, 全文、全図 & US 6035945 A, 全文、全図 & DE 19801986 A1 & CN 1196986 A	1 - 1 1
A	JP 2003-245872 A (株式会社マキタ) 2003. 09. 02, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 1 1