

(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
2017年9月14日(14.09.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/154522 A1

- (51) 国際特許分類:
B27B 5/30 (2006.01) *B23D 47/00* (2006.01)
B23D 45/04 (2006.01) *B23D 47/12* (2006.01)
B23D 45/14 (2006.01) *B27B 5/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/005913
- (22) 国際出願日: 2017年2月17日(17.02.2017)
- (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 2016-042911 2016年3月5日(05.03.2016) JP
- (71) 出願人: 日立工機株式会社(HITACHI KOKI 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: 村上 卓宏(MURAKAMI Takuhiro); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内 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, 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, 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).

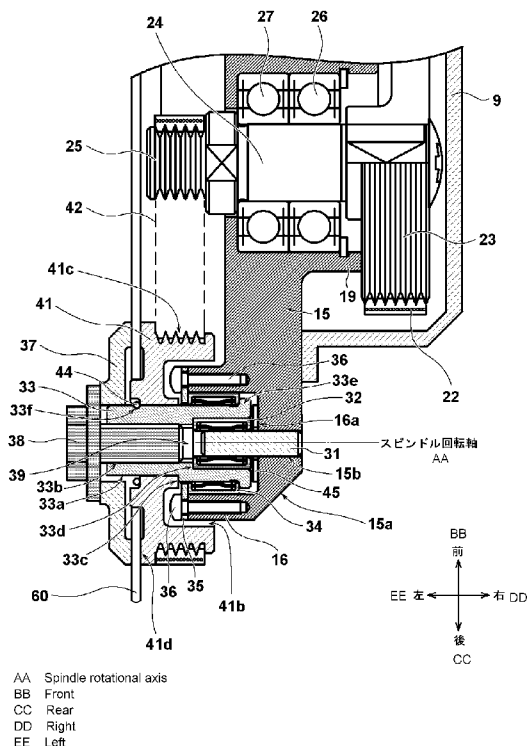
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: DESK-TOP CUTTING MACHINE

(54) 発明の名称: 卓上切断機

[図6]



(57) Abstract: Cutting performance where an attachment part of a spindle is downsized and inclined in a horizontal direction of a desk-top cutting machine is improved. A spindle 33 holding a serration 60 is formed in a cylindrical shape, and bearings 32 and 34 are arranged on an inside and an outside of the cylindrical shape, respectively, to be cantilevered with respect to a frame 15. The bearing 34 on the outside is held between the bearing 32 and an inner wall part of a cylindrical wall 16 formed at the frame 15, and the bearing 32 on the inside is fixed by a metal pin 31 press-fitted so as to extend from the frame 15 in an axial direction of the spindle 33. A fourth pulley 41 rotating the spindle 33 is arranged so that a position in the axial direction of a V-belt 42 partially overlaps with positions in the axial direction of the bearings 32 and 34.

(57) 要約: スピンドルの取付部を小型化して卓上切断機の左右方向に傾斜させたときの切断性能を向上させる。鋸刃60を保持するスピンドル33を円筒形に形成し、円筒形の内側と外側にそれぞれ軸受32と34を配置してフレーム15に対して片持ち支持させるようにした。外側の軸受34はフレーム15に形成された円筒壁16の内壁部分との間に保持し、内側の軸受32はフレーム15からスピンドル33の軸方向に延びるように圧入される金属製のピン31にて固定する。スピンドル33を回転させる第四プーリ41は、Vベルト42の軸方向位置が、軸受32、34の軸方向位置と部分的にオーバーラップするように配置される。

WO 2017/154522 A1

明 細 書

発明の名称： 卓上切断機

技術分野

[0001] 本発明は卓上切断機に関し、特に鋸刃が固定されるスピンドルの取付構造の改良に関するものである。

背景技術

[0002] 一般的な卓上切断機は木材を被切断材（ワーク）とし、ワークを載置可能なベース部と、ワークを切削する丸鋸刃を備える切断部と、丸鋸刃を回転駆動させるモータと、モータから丸鋸刃へと回転動力を伝達する伝達機構部と、を備える。作業者は、卓上切断機の切断部をワーク側へ揺動させることによって切削作業を行う。また、近年の卓上切断機では、切断部を鉛直面に対し右側又は左側に所望の角度で傾斜させた状態で揺動させることにより、ワークを載置面に対し斜めに切断することを可能である。例えば、特許文献1に開示された卓上切断機は、鋸刃に垂直に配置されたモータと、モータから出力された回転動力をプーリ間に架け渡されたベルト及びギヤによって鋸刃に伝達する伝達機構部とを備え、ベース部に載置されたワークに垂直な面に対し切断部を傾斜させることで、ワークを斜めに切断可能な機能を有する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-274391号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来の卓上切断機の構造では、モータに取り付けられる第一プーリと、中間回転軸に取り付けられる第二プーリにVベルトを介して動力を伝達し、中間回転軸に設けられる第三プーリから鋸刃側のスピンドルに取り付けられる第四プーリにVベルトを介して動力を伝達した。ここで、モータの回転を大きく減速してスピンドルに伝達させるために、第一プーリと第四プーリを大き

く形成する必要があるが、第四プーリを大きくしてしまうと鋸刃近傍のギヤケース部分が大型化してしまう。そこで、第二プーリを大きくして第四プーリを小さくするようにしつつ、スピンドルを軸支する軸受を軸方向に2つ設けて、スピンドルの剛性を高めるようにしていた。しかしながら、第四プーリは、鋸刃と第四プーリの間に軸受が設けられ、第四プーリの鋸刃と反対側に軸受が設けられるので、スピンドルの軸方向の長さが長くなってしまい、ギヤケースが大型化して視認性や可搬性が悪化してしまう。また、切断部を右側に傾斜させた状態で切削を行う際には、スピンドルを覆うケースの下部がワークに干渉し易くなり、ワークへの切込深さを深くすることができなかった。

[0005] 厚みのあるワークを斜めに切削する際には、切断深さを確保するために大径の鋸刃を用いなければならない。しかしながら、大径の鋸刃を用いるには卓上切断機自体も大きくしなければならないので、収納性、可搬性が悪化し、更に体積が増えることで重量が増加してしまう。そこで左右の両方向に傾斜可能な卓上切断機において、右傾斜、左傾斜における切断可能な被切断材の厚さ、いわゆる切断能力を同等にすることは製品スペックの向上を図る上で重要である。

[0006] 本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであり、その目的はスピンドルの取付部を小型化して視認性や可搬性を向上させた卓上切断機を実現することにある本発明の他の目的は、切断部を左右方向に傾斜させたときの切断性能を同等程度にした卓上切断機を実現することにある。本発明の他の目的は、スピンドルの取付け部分の小型化を達成しつつ、スピンドルの振れを低減することができる卓上切断機を実現することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本願において開示される発明のうち代表的なものの特徴を説明すれば次の通りである。本発明の一つの特徴によれば、モータと、モータによって回転されるスピンドルと、スピンドルに固定される丸鋸刃を有する切断部と、被切断材を載置可能なベース部と、切断部をベース部に対して移動可能に保持す

る揺動支持部とを有する卓上切断機であって、切断部は、丸鋸刃の切断面と直交する方向に丸鋸刃を回転可能に保持するスピンドルと、モータからの動力をスピンドルへ伝達する動力伝達機構と、スピンドルを軸支するフレームを有し、スピンドルは、軸方向にオーバーラップさせるように配置された径が異なる2つの軸受によってフレームの片側方向に軸支されるように構成した。スピンドルには軸受を保持する円筒部が形成され、円筒部の内側と外側にそれぞれ軸受が配置される。ここで外側の軸受はフレームに形成された円筒壁の内壁部分との間に保持され、内側の軸受はフレームからスピンドルの軸方向に延びるように配置されるピン等の固定部材との間に保持される。このスピンドルはフレームを貫通すること無く、フレームの厚み方向にみて片側の面側に片持ち式に固定されるので、フレームのスピンドル保持部分の径方向の大きさや、軸方向の長さをコンパクトに形成できる。

[0008] 本発明の他の特徴によれば、動力伝達機構はモータによって駆動されるものであってスピンドルと平行に配置される中間回転軸を有し、中間回転軸は2つの軸受によりフレームに軸支される。そして、スピンドルを保持する2つの軸受の占める全体の軸方向の長さ部分と、中間回転軸を保持する2つの軸受のうち一つの軸受の占める軸方向の長さ部分がオーバーラップするように配置した。このようにスピンドルと中間回転軸の配置において互いの軸受け部分が軸方向にオーバーラップするように保持したので、剛性を高めてスムーズな動力伝達が実現できる。スピンドルはベルト又はギヤによって中間回転軸の回転力がスピンドルに伝達される。スピンドルにはベルト部又はギヤが形成された動力伝達部材が装着される。動力伝達部材のベルト又はギヤの軸方向に占める長さ部分は、内側の軸受及び外側の軸受の占める軸方向の長さ部分とオーバーラップするように配置すると好ましい。中間回転軸の丸鋸刃に近い端部にプーリが設けられ、動力伝達部材にプーリ部が形成され、プーリとプーリ部との間がベルトによって動力伝達される。尚、プーリとベルトの代わりに、中間回転軸の丸鋸刃に近い端部にギヤを設け、動力伝達部材の外周側にギヤを形成し、ギヤとギヤ部が噛み合うことによって中間回転軸

の回転力がスピンドルに伝達されるようにしても良い。

[0009] 本発明のさらに他の特徴によれば、揺動支持部をベース部に対して左右方向に傾斜可能なように支持する傾斜支持部を設け、スピンドルの内側の軸受の丸鋸刃から離れた端部の位置を、外側の軸受の丸鋸刃から離れた端部の位置よりも丸鋸に近づくように配置した。また、フレームに形成された円筒壁の取り付け部分の被切断材に近い部分に、丸鋸をスピンドルが位置する側に最大傾斜させた際に被切断材との距離を確保するための斜面部を形成した。スピンドルを軸支する軸受はシェル形針状ころ軸受であって、薄い鋼板を絞り加工した外輪と、その内側に配置された複数の針状ころと、針状ころを案内する保持器により構成されるので、径方向に要するスペースが少なくて済み、大変コンパクトなスピンドルの保持構造を実現できる。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、スピンドルの取り付け構造を小型化できるので、ギヤケースを小型化して作業性能を向上できる。 本発明の上記及び他の目的ならびに新規な特徴は、以下の明細書の記載及び図面から明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施例に係る卓上切断機 1 の全体構成を示す側面図である。
[図2]図 1 の A - A 部の断面図であって、切断部 2 の構成を示す図である。
[図3]図 2 のフレーム 10 単体の斜め左側から見た斜視図である。
[図4]図 2 のフレーム 10 単体の斜め右側から見た斜視図である。
[図5]図 2 のフレーム 10 単体へのスピンドル 33 の取付構造を説明するための展開図である。
[図6]図 2 のスピンドル部 30 の拡大断面図である。
[図7]本実施例のスピンドル部 30 の構成に至るまでの検討過程を説明するための図である。
[図8]図 1 の卓上切断機 1 の右傾斜切りの状態を示す図である。
[図9]図 1 の卓上切断機 1 の左傾斜切りの状態を示す図である。
[図10]本発明の第二の実施例に係る卓上切断機のスピンドル保持部分の拡大

断面図である。

[図11]本発明の第三の実施例に係る卓上切断機の切断部の縦断面図である。

[図12]従来の卓上切断機のスピンドル付近の保持部分の部分断面図である。

発明を実施するための形態

実施例 1

[0012] 以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。なお、以下の図において、同一の部分には同一の符号を付し、繰り返しの説明は省略する。また、本明細書においては、前後左右、上下の方向は作業者が操作位置から見る方向を基準とし、図中に示す方向であるとして説明する。

[0013] 図1は卓上切断機1の全体構成を示す側面図である。卓上切断機1は、主に、切断部2と、ベース112及びターンテーブル114により構成されるベース部と、切断部2を左右方向に傾斜可能にする傾動部（傾斜部）116と、切断部2を前後方向に移動可能にする摺動部120と、モータ5を含んで構成される。ベース112は木材等のワークWを担持するものであって、窪みが上面中央に形成された凹型の形状である。ベース112の上面には、ワークWの側面に当接するフェンス115が設置される。

[0014] ターンテーブル114は金属製であり、ベース112の垂直軸（図示せず）を中心に水平面で回動可能に支持され、ベース112の上面と同一平面上に上面が位置するように配設される。ターンテーブル114の後方側には回動操作部113が突出して配設され、回動操作部113を操作することによってターンテーブル114を回動させることができる。傾動部116は、ターンテーブル114の後端の傾斜支持部143に傾動軸140を介して左右方向に傾動可能なように支持される部分である。作業者はクランプ142を緩めることにより傾動軸140を支点として、傾動部116を左方向又は右方向に傾斜させることができ、クランプ142を締め付けることにより、傾動部116を任意の傾斜位置にて固定できる。このように傾動部116が左右方向に傾斜可能により、傾動部116により保持されるモータ5を含む切断部2の全体を右又は左に傾斜させることができ、鋸刃60をワークWの上面

に対して所定の角度を隔てるようにして斜めに切断（傾斜切断）することが可能となる。

[0015] 摺動部 120 は、傾動部 116 に固定された 2 本のガイドバー 145 に摺動可能に保持されることにより、前後方向に摺動可能となる。摺動部 120 の下側の台座部分には切断部 2 を略上下方向に揺動可能に支持する揺動支持部（支持部）124 が設けられる。揺動支持部 124 は揺動軸 122 を有し、揺動軸 122 を介して切断部 2 を図 1 の状態から時計回りに回転可能にする。この回転は作業者がハンドル 7 を把持して下方向に押すことにより行う。揺動支持部 124 は内部に図示しないトーション（ねじり）ばねが配設されており、トーションばねは切断部 2 を反時計回りに付勢して切断部 2 は図 1 の状態にて維持される。

[0016] 切断部 2 は、主に回転する鋸刃（丸鋸刃）60 と、モータ 5 と、モータ 5 からの回転動力を鋸刃 60 へ伝達する伝達機構部と、これらを保持するフレーム（図 2 ～図 5 にて後述）とそれらを覆うカバー 9 を含んで構成される。カバー 9 の後方上部には、モータカバー 57 が取り付けられており、モータカバー 57 の内部にモータ 5 が内装される。また、カバー 9 の前方上部には、作業者によって把持されるハンドル 7 が形成され、ハンドル 7 の一部にモータ 5 を駆動させるスイッチ 8 が設けられる。また、カバー 9 の下側付近には、ストッパボルト 147 が設けられる。ストッパボルト 147 は摺動部 120 の前端部の上面に対向する位置に固定される。切断部 2 の下方への揺動時に、ストッパボルト 147 が摺動部 120 の揺動支持部 124 の後方側の面（当接面 121）に当接することで、切断部 2 の下方への揺動限界位置が規定される。切断部 2 の上方にはフレキシブルアームに取り付けられた LED ライト 111 が設けられる。モータ 5 の回転力は、スピンドル 33 に対して 2 つの V ベルト 22、42 を介して伝達される。なお、通常であれば V ベルト 22、42 はカバー 9 の内部にあるため見えないが、図 1 においては位置関係を把握しやすいように表現している。鋸刃 60 の後方及び下方側の周囲には切断部 2 を下降させた際に移動する保護カバー 61 が設けられる。

[0017] 図2は図1のA-A部の断面図である。ここでは構造の理解の容易さから、モータ5の回転軸51と中間回転軸24とスピンドル33の中心軸を通過する断面の形状を示しているので注意されたい。揺動軸122（図1参照）を中心に揺動可能な切断部2は、アルミ合金製のフレーム10に、モータ5と鋸刃60を軸支するスピンドル33と、モータ5の回転軸51からスピンドル33への動力伝達機構（21～27、41、42等）を含んで構成される。モータ5はフレーム10の鋸刃60と同じ側に固定されるものであって、その回転軸51がフレーム10を貫通し、2つの軸受53、54によって軸支される。モータ5は、ユニバーサルモータであってブラシ52を備える。モータ5のステータとフレーム10との間には、冷却ファン56が設けられ、モータ5が回転するとモータカバー57の内部に冷却風を流すことによりモータ5を冷却する。モータ5の回転軸51の先端であって、フレーム10から反対側に突出した部分には第一プーリ21が設けられる。第一プーリ21の回転力はVベルト22を介して中間回転軸24の端部に固定された第二プーリ23に伝達される。第二プーリ23は第一プーリ21よりも大径に形成され、モータ5の回転軸51に対して減速された状態で中間回転軸24が回転する。第一プーリ21から第二プーリ23が配置される空間は、カバー9によって覆われる。

[0018] 中間回転軸24はフレーム10の一面側から他面側に貫通するように配置され、並べて配置された2つの軸受26、27によって軸方向中央付近で軸支される。中間回転軸24に設けられた第二プーリが設けられる一端側と反対側の端部には第三プーリ25が設けられる。第三プーリ25はフレーム10と鋸刃60の間に配置され、第三プーリ25の回転面は、鋸刃60の回転面と平行になるように配置される。第三プーリ25の回転力はVベルト42を介してスピンドル33と同軸上に設けられた第四プーリ41に伝達される。Vベルト22及びVベルト42は、樹脂又はゴム等の弾性体によって生成される。第四プーリ41はスピンドル33に対して相対回転不能のように装着される動力伝達部材であって、第三プーリ25よりも大径に形成され、中間

回転軸 24 に対してさらに減速された回転数で第四プーリ 41 が回転する。スピンドル 33 は鋸刃 60 を切断面と直交する方向に回転可能に保持する回転軸となるもので、鋸刃 60 の切断面と直交する方向に延びるように配置される。スピンドル 33 の左側端部には、鋸刃固定用の取付ボルト 38 によって円形の鋸刃 60 が固定される。鋸刃 60 は、例えば羽数が 60 個、直径が 165 mm のチップソーである。そして、鋸刃 60 をワーク W に対して直角にあてて切断する、いわゆる直角切断時には、厚さ T のワークを切断できる。

[0019] スピンドル 33 はフレーム 10 の厚さ方向の中心位置から鋸刃側に配置され、いわゆる片持ち式に支持される。このためフレーム 10 の厚さ方向の中心線（矢印 10a 付近の板厚さ方向の中心を通る線）よりも片側（左側）にスピンドル 33 が位置することになる。切断部 2 を左右方向に傾斜させて切断可能な卓上切断機 1 においては、作業性（視認性や可搬性）の観点から、スピンドル 33 の全長が短く、鋸刃 60 からフレーム 10 の厚さ方向中心位置までの距離 S が短い方が良い。さらに、フレーム 10 の中心位置から鋸刃 60 とは反対側の外面位置までの距離 L ができるだけ短い方が良い。本実施例では、より深い切断部 2 の傾斜を可能にするため、フレーム 10 のスピンドルの軸支部分の下側角部は斜めに切り落とされたような形状の斜面部 15a が形成される。本実施例ではさらに、2 段ベルト構成を採用することによって、スピンドル 33 周りの径方向の寸法を抑えることができるため、モータ 5 の配置と合わせて傾斜時の切込深さを大きく取れるようになった。

[0020] 作業者がハンドル 7 に設けられたスイッチ 8（図 1 参照）を押すと、モータ 5 が作動し、回転軸 51 が回転する。回転軸 51 が回転すると、回転軸 51 の先端に取り付けられた第一プーリ 21 と、架け渡された V ベルト 22 を介して、中間回転軸 24 へ回転動力が伝達される。ここで、第二プーリ 23 は第一プーリ 21 よりも大径に形成されているため、中間回転軸 24 は、モータ 5（回転軸 51）から伝達される回転速度を減速するとともに、回転トルクを増大させて回転する。次に、中間回転軸 24 が回転すると、中間回転軸 24 の他方（鋸刃 60 側）の端部に取り付けられた第三プーリ 25 と、架け

渡されたVベルト42を介して、第四プーリ41とスピンドル33へ回転動力が伝達される。この時、第三プーリ25の径よりも第四プーリ41の径の方が大きいので、中間回転軸24の回転速度は減速されてスピンドル33へ伝達される。すなわち、モータ5の回転は動力伝達機構によって2回減速されてスピンドル33に伝達される。スピンドル33が回転することで、鋸刃60はスピンドル33と一体的に回転することとなる。

[0021] 図3はフレーム10単体の斜め左側から見た斜視図である。フレーム10はアルミニウム合金の一体成型によって製造され、揺動軸から伸びるアーム部17と、アーム部17に連結されるモータ取付部11と鋸刃60の側面に延びる鋸刃取付部12によって主に構成される。アーム部17はアルミニウム合金の一体ブロックであり、その下側は、揺動軸122（図1参照）に軸支するための取付基台17a、17bが形成され、その中央には揺動軸122を貫通させる為の貫通穴18a、18bが形成される。アーム部17の上側の後方側のモータ取付部11は、鋸刃60を回転させる駆動源たるモータ5を保持する部分であって、モータ5の外径に対応した円筒部11bが形成され、円筒部11bの外側にはモータ5を収容するモータカバー57を固定するためのフランジ部分となっている。フランジ部分には3つのネジ孔11d（図3では2つしか見えない）が形成される。円筒部11bの内側には、モータ5の回転軸51を貫通させる為に貫通穴を形成すると共に軸受54を保持するための円筒部11aが形成され、円筒部11aの外周側には空気を通すための複数の風窓11cが形成される。風窓11cは、フレーム10を減肉して切断部2の重量を減らす働きもする。

[0022] アーム部17の上側の前方側には、鋸刃取付部12が形成される。鋸刃取付部12はアルミニウム合金等の金属の一体物で形成され、主要部分は削りだし加工によって成形される。鋸刃取付部12には鋸刃60の後方側半分の右側側面を覆う平面部12aと、平面部12aの外縁を鋸刃側に突出する外周面12bが形成される。外周面12bの外側にはカバー9（図1参照）を固定するためのネジ穴が形成された取付けリブ13a、13bが形成される。

平面部 1 2 a の左側面のほぼ中央付近には、平面部 1 2 a から左側に突出する第三プーリ 2 5 と第四プーリ 4 1 の外周部を覆う左側面視で略長円状の壁部 1 4 が形成される。この壁部 1 4 の内側部分にて図示しない V ベルト 4 2 が走行するが、壁部 1 4 は第三プーリ 2 5 と第四プーリ 4 1 の周囲に切粉等の粉塵が侵入することを抑制する働きを有する。ここで、鋸刃 6 0 を固定するためのスピンドル 3 3 には、円柱の外周のうち対向する 2 カ所が平面状に切り落とされたような平面部 3 3 a が形成される。一方、スピンドル 3 3 と同軸上にはめ込まれる第四プーリ 4 1 の内周側にも平面部 3 3 a に対応する平面部が形成され、これら平面部によってスピンドル 3 3 と第四プーリ 4 1 の周方向への相対回転を阻止する回り止めとして作用する。

[0023] 図 4 は図 2 のフレーム 1 0 単体の斜め右側から見た斜視図である。フレーム 1 0 の平面部 1 2 a の右側側面の中央付近には中間回転軸 2 4 に軸支された第二プーリ 2 3 が保持される。中間回転軸 2 4 を軸支する部分は、軸受 2 6 、 2 7 を支持するために中央が凹状に窪んだ円筒状のサポート円筒部 1 9 が形成され、その後方側には肉厚が厚く形成された肉厚部 1 5 が形成される。肉厚部 1 5 は中間回転軸 2 4 とスピンドル 3 3 の回転精度を保つために、フレーム 1 0 の部分的な剛性を上げるために形成するものである。肉厚部 1 5 の後端部分は、後方の壁と右側壁の角部を斜めに切り落としたような斜面部 1 5 a が形成される。斜面部 1 5 a は、切断部 2 をスピンドル 3 3 が位置する側（右側）に最大傾斜させた際に鋸刃 6 0 による右傾斜切断（図 8 で後述）の切断深さを確保するために形成するものである。肉厚部 1 5 の後端付近には、貫通穴 1 5 b が開けられ、そこにピン 3 1 が圧入される。取付基台 1 7 a 、 1 7 b の間の部分には揺動軸 1 2 2 の周囲を覆う軸カバー 1 7 c が設けられる。

[0024] 図 5 はフレーム 1 0 を左側から見た斜視図であり、スピンドル 3 3 の取付構造を説明するための展開図である。ここでは揺動軸を中心にフレーム 1 0 を切断方向に最大に移動させた時の状態であって図 2 の位置とは向きが異なるので注意されたい。フレーム 1 0 のスピンドル 3 3 の保持部分は、軸受 3 4

の外周リングを内面で支持する円筒状の壁部たるサポート円筒部 16 が形成され、その内部にスピンドル 33 が軸支される。ここではスピンドル 33 は円筒状であって、その外周側が軸受 34 で保持され、内周側が軸受 32 とピン 31 によってフレーム 10 に軸支される。軸受 32 と軸受 34 はニードルベアリング（針状ころ軸受）であり、シェル（円筒リング）の内側に金属製のニードル（針状ころ）が周方向に並んで複数保持されている。軸受 32 の内周に配置された複数のニードルは、フレーム 10 を貫通して保持される円柱状の金属製のピン 31 の外周面と接触し、軸受 32 がフレーム 10 に保持される。ピン 31 はフレーム 10 に形成された貫通穴 15 b に圧入により固定されるもので、軸受 32 の固定部材として作用し、ピン 31 自体は回転しない。スピンドル 33 の外周面側の軸受 34 は、内周に配置された複数のニードルがスピンドル 33 の外周面に接触する。スピンドル 33 の軸方向のフレーム 10 側（右側）約半分は、軸受 32、34 と共にサポート円筒部 16 内に收容され、円環状の押さえリング 35 によって軸受 34 が軸方向に抜け落ちないように保持される。押さえリング 35 は、周方向に等間隔でネジ穴を有し、3本のネジ 36 によってサポート円筒部 16 に形成されたネジ孔にネジ止めされる。

- [0025] スピンドル 33 への動力伝達部材である第四プーリ 41 は、ネジ 36 を用いてスピンドル 33 の軸支が終わった後に装着され、Cリング 44（図 6 参照）によってスピンドル 33 から抜け落ちないように保持される。スピンドル 33 には、外周面の対向する部分が平面状に形成された平面部 33 a が形成され、内周側には取付ボルト 38（図 2 参照）を固定するための雌ねじ 33 b が形成される。スピンドル 33 の平面部 33 a は、第四プーリ 41 の内周面に形成された 2 つの平面部 41 a に当接するようにして取り付けられることにより、第四プーリ 41 とスピンドル 33 は相対回転ができないようにして連結される。第四プーリ 41 の外周側は、Vベルトの走行するプーリ部 41 c となっており、軸方向端部には鋸刃 60 を保持する円環状の固定面 41 d が形成される。

[0026] 図6は図2のスピンドル部30の拡大断面図である。尚、この図のうちスピンドル33の回転中心よりも上側はVベルト42の長手方向と平行な断面で有り、図中でスピンドル33の回転中心よりも下側は、回転中心とネジ36及び平面部33aを通る位置での断面図であるので注意されたい。ここで、スピンドル33は、フレーム10の肉厚部15のうち、左側（鋸刃60側）に開口するサポート円筒部16の中に、軸方向の約半分が収容されるようにして軸支される。本実施例では、スピンドル33は、軸方向に貫通する円筒形の軸受取付部が形成された部材であって、サポート円筒部16の底面16aに近い端部（右側端部）に径方向外側に大きく形成されたフランジ部33eが形成され、スピンドル33の外周側に配置された軸受34が軸方向にみてフレーム側（右側）にずれないように保持する。一方、スピンドル33の内周側には、段差部33dが形成され、軸方向にみてフレーム10側（右側）に近い側の内径が大きく、鋸刃60側（左側）の内径が小さく形成される。この段差部33dによりスピンドル33の内周側に配置された軸受34が鋸刃60側（左側）に移動することが阻止され、軸受構造を維持することができる。

[0027] 軸受32、34は共にシェル形針状ころ軸受を用いる。シェル形針状ころ軸受は、薄い特殊鋼板を精密深絞り加工した外輪と、針状ころと、針状ころを案内する保持器により構成される軸受である。この形状は、外輪付き転がり軸受の中で最も断面高さが小さい形式であって、省スペース設計に適している。ここでは、研削されたスピンドル軸の外周面を直接軌道面として使用するため、内輪を省略できる。スピンドル33の外周側に軸受34を配置して、サポート円筒部16の内側に外輪を圧入するようにすれば軸受け34の軸方向の固定を必要としない。同様にしてスピンドル33の内周側に軸受32の外輪を圧入するようにすれば軸受32の軸方向の固定を必要としない。軸受32の内周側には、外周面が研削された金属製のピン31は配置され、ピン31の外周面を軸受32の軌道面として使用するため、軸受32の内輪を省略できる。ピン31はフレーム10の貫通穴15bに圧入により固定され

る。このようにしてスピンドル 33 がフレーム 10 のサポート円筒部 16 に取り付けられるが、そのあと、軸受 34 の軸方向に抜けることを防止するために押さえリング 35 が取り付けられ、3 本のネジ 36 にて固定される。このような構造によりスピンドル 33 は軸方向にみて鋸刃 60 側への移動が阻止される。一方、軸方向に右側（鋸刃 60 とは反対側）には、スピンドル 33 のフランジ部 33 e がサポート円筒部 16 の底面 16 a に当接するのでそれ以上の移動は阻止される。その移動の際にスピンドル 33 と底面 16 a との摩擦抵抗を減らすために、表面の摺動抵抗の低い金属リング 45 が底面 16 a に貼り付けられる。

[0028] 本実施例では軸受 32、34 として軸端部をふさぐためのクローズエンド形式のシェル形針状ころ軸受を用いたが、これだけに限られずにその他の形式のシェル形針状ころ軸受、又は径方向の厚さが薄いその他の形式の軸受を用いても良い。さらに、シェル形針状ころ軸受であってもオープンエンド形式のものとしても良いし、潤滑オイルを保持するために針状ころの軸端の片側または両側にシールを内蔵した形式としたものであっても良い。

[0029] スピンドル 33 をフレーム 10 のサポート円筒部 16 の内側に軸支したら、次に第四プーリ 41 をスピンドル 33 に装着する。スピンドル 33 の外周側には平面部 33 a が形成され、第四プーリ 41 の内周側にも平面部 41 a（図 5 参照）が形成されるので、これらを対面させることによりスピンドル 33 と第四プーリ 41 が相対回転しない。また、第四プーリ 41 の平面部の端部が、スピンドル 33 の平面部 33 a の端部たる段差面 33 c に当接するので、第四プーリ 41 のフレーム 10 側（右側）への移動が制限される。また、スピンドル 33 の外周面に形成された円環溝 33 f に C リング 44 が装着されることにより第四プーリ 41 の鋸刃 60 側への軸方向の移動が制限される。

[0030] 第四プーリ 41 は鋸刃 60 の片面を保持する円環状の固定面 41 d を有し、鋸刃 60 が固定用ワッシャ 37 と共に取付ボルト 38 にて締め付けられる。スピンドル 33 の鋸刃 60 側の内側には、取付ボルト 38 のネジ山と螺合す

る雌ねじ 33b が形成されている。取付ボルト 38 は皿付きの六角ボルトであり、取り付けられた時にはその先端には隙間 39 を有する程度の長さとし、ピン 31 とは接触しないことが重要である。このようにしてスピンドル 33 がフレーム 10 に対していわゆる片持ち支持されることになるが、この際の軸受 32、34、V ベルト 42 の軸方向に占める部分（プーリ部 41c の軸方向長さ）が互いに部分的にオーバーラップするような位置関係となる。このため、スピンドル 33 の軸線上で見た鋸刃 60 からフレーム 10 の右側端面までの距離（図 2 の距離 $S+L$ ）を短く形成することができた。また、2 つの軸受のうち、スピンドル 33 の内側から軸支する軸受 32 よりも、軸受 34 を鋸刃 60 側（左側）に配置した。これによって、片持ち支持構造をとりつつも、軸支する範囲を広げてスピンドル 33 の回転精度を向上させることができると共に、右側へ切断部 2 を傾斜させたときに軸受 34 の後方部分（図 6 中のスピンドル 33 よりも下側に位置する部分）が軸受 32 の右端部よりも左側に位置するので、傾斜切断への影響を少なくすることができる。また、第四プーリ 41 に、軸受 32 と軸受 27 を外側から覆うように円筒窪み 41b を形成し、スピンドル 33 の軸方向に見て V ベルト 42 の走行面と軸受 32 と軸受 27 が部分的にオーバーラップするような位置関係とされるので、スピンドル 33 に対する曲げの力の作用を軽減できスピンドル 33 の回転精度が良くなる。

[0031] 中間回転軸 24 はスピンドル 33 と平行に配設され、鋸刃 60 から離間する側を支持する軸受 26 とフレーム 10 の肉厚部 15 の厚さ方向のほぼ中間に位置する軸受 27 によって回転可能に支持される。中間回転軸 24 に固定される第二プーリ 23 と第三プーリ 25 はフレーム 10 の反対側に保持されるので、中間回転軸 24 の剛性が強く安定して保持される。一方、片持ち支持に近い形のスピンドル 33 は、軸支される部分、即ち軸受 32、34 の軸方向に占める位置が、軸受 27 の軸方向に占める位置と部分的にオーバーラップするように配置される。よって、フレーム 10 の肉厚部 15 にかかる曲げモーメントが軽減されるので、スピンドル 33 の回転精度が良くなる。尚、

ここでは図示していないが、鋸刃 60 の卓上切断機 1 への取付け、取り外し時には、スピンドル 33 の回転をロックする図示しないロック機構を設けると良い。

[0032] 次に図 7 を用いて本実施例のスピンドル 33 の保持構造に至る改良過程を説明する。その前に、比較のため図 12 を用いて現行製品の卓上切断機におけるスピンドルの保持構造を説明する。図 12 において、鋸刃 60 を保持するスピンドル 350 は 2 つの軸受 351 a と 351 b によって軸支される。スピンドル 350 を回転させ得るための第四ギヤ 352 は、第二中間回転軸 345 の左端に設けられた第三ギヤ 348 と噛合する。第二中間回転軸 345 は 2 つの軸受 346 a、346 b により軸支され、軸受 346 a、346 b の間に第二ギヤ 347 が配置される。第一中間回転軸 333 は軸受 334 a と 334 b によって軸支され、軸受 334 a と 334 b の間には第二ギヤ 347 と噛合する第一ギヤ 335 が設けられる。ここで用いられる軸受はすべてボールベアリングである。第一中間回転軸 333 の右側の端部には第二プーリ 332 が設けられ、図示しないモータの回転力によって駆動される V ベルト 331 によって駆動される。このように、従来のスピンドル保持構造では、動力を受ける第四ギヤ 352 の両側に配置された 2 つの軸受け 351 a、351 b によってスピンドル 350 が保持される（両持ちされる）こと、鋸刃 60 と第四ギヤ 352 の間に軸受け 351 b が配置されることから、スピンドル 350 の軸方向の長さが長くなってしまふ。そのため、鋸刃 60 とスピンドル 350 の軸線とケースの交差点までの距離 W_p が長くなってしまふ。この結果、直角切断時の切断深さが T_p に対して、傾斜切断時の切断深さが B_p となり、 B_p が T_p に比べて小さくなってしまふという問題があった。

[0033] このような図 12 のスピンドル保持構造を改良した過程を説明するのが図 7 である。図 7 において (3) が本実施例のスピンドル保持構造であり、(1) 及び (2) は (3) の構造に至るまでに考えた構造である。図 7 (1) はフレーム 160 に対して、スピンドル 165 を 2 つの軸受 166、167 にて片持ち支持するように構成したものである。ここで「片持ち支持」とは、

スピンドル 165 に動力を伝える第四プーリ 169 から見て一方側にのみ設けられた軸受にて、フレーム 160 (170、10) に軸支されることを意図している。軸受 167 はスピンドル 165 の外周側に配置するが、同一外径のスピンドルの外側に 2 つの軸受を並べるように設けると、フレーム 160 に近い側の部分の形状が大きくなり、右側に傾斜させた傾斜切断時に不利になる。そのため、軸受 166 として小径のものをを用いるようにした。その軸受 166 に合わせてスピンドル 165 の軸径が細く形成される。このように形成すれば、フレーム 160 の下側に斜面 160a を形成することができる。この構成では、軸受 167 の占める軸方向長さ B_4 と軸受 166 の占める軸方向長さ B_3 が軸方向にオーバーラップしない。また、第四プーリ 169 が軸受 167 よりもさらに左側に突出しているので、ベルト V_2 の部分と軸受 167 の占める軸方向長さ B_4 がオーバーラップしないので、全体の厚さ E が厚くなってしまふ。

[0034] 図 7 (2) は、2 つの軸受を軸方向にオーバーラップさせるように配置することにより厚さ F を薄くしたものである。ここでは、スピンドル 175 を円筒状に形成し、円筒状の外側に軸受 177 を配置することは (1) と同じであるが、小径の軸受 176 を軸受 177 の右側に突出させるのでは無くしてスピンドル 175 の内側に入れ込むようにした。しかしながらこのように内側に入れ込む構成にすると、軸受 176 の外周側が回転側となるので、内周側を固定端としなければならない。そこでフレーム 170 にかから延びるピン 171 を用いて軸受 176 を軸支するようにした。このように構成することにより、矢印 188 の分だけスピンドル 175 の軸方向長さを短くすることができた。特に、軸受 177 の占める軸方向長さ B_{43} と軸受 176 の占める軸方向長さ B_{43} を短くすることができたので、コンパクトなスピンドルの保持構造を実現できた。

[0035] 図 7 (3) は本実施例の形状である。本実施例では 2 つの軸受 32、34 の改良に加えて、V ベルト 42 の走行位置をさらに改良したものである。軸受 32 と軸受 34 の占める軸方向長さ B_{43} を、V ベルト 42 の占める軸方向長

さ V_2 をオーバーラップさせるようにしたので、矢印189の部分を更に詰めることができた。また、長さ B_{43} を軸受27の占める軸方向長さ B_2 とも僅かにオーバーラップするようにした。このように小径の軸受32（ニードルベアリング）を大径の軸受（ニードルベアリング）34よりも鋸刃60から離れるようにオフセットさせ、かつ、小径と大径の軸受32、34が軸方向にオーバーラップさせるように配置したので、スピンドル33の長さも更に短くすることができ、片持ち支持式であっても剛性の高いスピンドル保持構造を実現できた。また、長さ B_{43} と長さ B_2 を僅かにオーバーラップするように配置したので、中間回転軸24やスピンドル33の回転精度をさらに上げることが可能となった。

[0036] 次に、切断部2を伝達機構部側に傾斜させた状態における切削作業について図8及び図9を参照して説明する。傾斜可能な切断部2を有する卓上切断機1の切削能力は、切断部2の傾斜状態におけるワークWへの切り込みの深さの程度に大きく関わる。切断部2を傾斜させない状態での切削作業において、ワークWに最も近接する鋸刃60を除く切断部2の部位はVベルト42であり、その際の切断深さは図2のTである。一方、切断部2を右側に傾斜した状態での切削作業において、ワークWに最も近接する鋸刃60を除く切断部2の部位は、カバー9の下面のうち 鋸刃60の垂直方向に最も離間する角部9aと、肉厚部15の斜面部15aと、第四プーリの角部41eである。これらの形状がワークWへの右斜めの切込深さに関わることとなる。

[0037] 伝達機構部は、回転動力の伝達を2段ベルトによって行う構成のため、ギヤによって行うものと比べ、設計変更の自由度が高い。例えば、更に大きな減速比を要し、第二プーリ23をより大きな径にするような場合であっても、Vベルト42を長くする（中間回転軸24とスピンドル33との間隔を長くする）ことで、スピンドル33から下方へのカバー9の突出を抑制することができる。しかしながら中間回転軸24の位置がスピンドル33からみて鋸刃60の範囲内にあるように配置することは重要である。この配置の自由度により、切断部2を右側（伝達機構部側）に傾斜させた状態での切削加工に

において、第二プーリ 23 の径方向下端がワーク W に干渉することがないように配置できた。

[0038] 以上のように本実施例では、スピンドル 33 をいわゆる片持ち式に近いようにしてフレーム 10 の軸支することにより、フレーム 10 の中心線（図 2 参照）より第二プーリ 23 側の突出部分の大きさをきわめて小さくすることができた。具体的にはモータ 5 の軸方向において、回転軸 51 の一端から冷却ファン 56 が占める領域と同等の寸法範囲に伝達機構部を収容できた。これによって切断部 2 が小さくなり、小型化に伴う可搬性及び視認性の向上を実現できた。また、伝達機構部を小さくして鋸刃 60 の位置を右側へシフトさせることができ、さらに、突出部分の角部を斜めに切り落としたような形状としたので、切断部 2 を右側に傾斜して切削する場合において、比較的小径の鋸刃 60 であっても、切込深さ B を十分確保することができる。更には従来よりも傾斜切断時の切込深さ B を大きくするために鋸刃 60 を大径化しなくてすむので、フレーム 10 の切削方向への長さも大きくする必要が無いので、卓上切断機 1 についてもコンパクトなものとすることができる。

[0039] また、モータ 5 の回転を鋸刃 60 に伝達する伝達機構部をプーリとベルトによって構成してギヤを用いていないため、卓上切断機 1 の運転時に、ギヤの噛合による騒音が発生せず、静音性に優れたものとなる。更に、第二プーリ 23 を第三プーリ 25 及び第四プーリ 41 より鋸刃 60 から遠方に配置、すなわち V ベルト 42 を V ベルト 22 より鋸刃 60 側に配置している。このため、図 8 に示す傾斜状態において、V ベルト 42（第四プーリ 41）が傾斜の邪魔にならないため、傾斜時の切込深さ B を大きくとることができる。

[0040] 図 9 は、切断部 2 を伝達機構部側とは反対側、即ち左側に傾斜させた状態における切削状況を示すものである。鋸刃 60 の左側には固定用ワッシャ 37 と取付ボルト 38 しかないため、左側へは十分傾けることができる。この傾ける度合いは、傾動部 116（図 1 参照）の傾斜範囲又は固定用ワッシャ 37 の斜面部 37a によって制限される。ここで図 8 と図 9 を比較するとわかるように本実施例の卓上切断機 1 においては、右側への傾斜時の切込深さ B

が、左側への傾斜時の切込深さCの8割程度まで確保されていることが理解できよう。

実施例 2

[0041] 図10は本発明の第二の実施例に係る卓上切断機のス핀ドル保持部分の拡大断面図である。ここでは、中間回転軸24からス핀ドル33への動力伝達をVベルトでなくて、2つの平ギヤ91、92としたものである。このようにVベルトを用いなくても同様の構成が実現できる。尚、平ギヤ92を用いる場合は、右傾斜切断時に平ギヤ92の角部分（矢印92a）付近においてワークWに干渉する恐れがある。従って、平ギヤ92の角部分を斜めに切り落とすようにするか、何らかのカバー等で覆うようにすることが好ましい。このように、動力伝達機構はVベルトだけで無くギヤを介するようにしても良い。また、モータ5に近い側のVベルト22も、ギヤやその他の伝達機構を用いるようにしても良い。

実施例 3

[0042] 図11は、モータの回転力をス핀ドル経由で鋸刃60に伝達するのではなく、鋸刃60を挟むようにして両面側に配置された第一ローラ264と第二ローラ274を介して鋸刃60を回転させるようにしたものである。切断部202は、揺動軸部に軸支されるフレーム215とその外殻たるハウジング257を含んで構成されている。フレーム215は鋸刃60の中心軸位置において鋸刃60を回転可能に保持するス핀ドル233を片持ち式にて軸支する。モータ205は回転軸が鋸刃60の回転面と平行方向に延びるように配置され、回転軸先端のピニオン251によって回転力が第一ギヤ252と第二ギヤ261に伝達される。モータ205とピニオン251の間には、冷却ファン256が設けられ、モータ205と同期して回転する。第二ギヤ261は長く延びた回転軸260の上端に設けられ、回転軸260の下端であって鋸刃の側面に隣接する部分に第一ローラ264が設けられる。回転軸260は2つの軸受262と263によって回転可能なように軸支される。回転軸260と平行にさらなる回転軸270が設けられる。回転軸270は

2つの軸受272と273によって可動カバー280によって軸支される。回転軸270は従動回転軸であって、下端に設けられた第二ローラ274が第一ローラ264と共に鋸刃60を挟むことにより、回転する第一ローラ264の摩擦力によって鋸刃60を回転させるようにした。そのため可動カバー280の上部には圧縮バネ282が設けられ、第二ローラ274を鋸刃60に対して所定の付勢力を付与するように構成した。回転軸270が軸支される可動カバー280は、回転軸281を中心に時計回りに90度程度回転させて、第二ローラ274を鋸刃60から離すことが可能となる。鋸刃60の装着又は取り外し時には可動カバー280を開いた状態で行われる。

[0043] フレーム215のスピンドル233が取り付けられる部分には、円筒部216が形成される。円筒部216、外側の軸受234、スピンドル233、内側の軸受232の形状や使用する部品は、図5で示したサポート円筒部16、軸受34、軸受32とほぼ同じにすれば良い。また図11ではよく見えないが、構造的には図6で示した第四プーリ41に相当する部材が、プーリ機構が無くて鋸刃60を固定するだけの保持部材241とした。従って、保持部材241の軸方向の長さやスピンドル233の軸方向の長さも図6に示した第四プーリ41やスピンドル33よりも短く構成できる。外側の軸受234の右側位置（反鋸刃位置）は、内側の軸受232の右側位置（反鋸刃位置）よりも左側（鋸刃60に近い側）に位置するようにされ、円筒部216の底面付近に隣接する外側部分の角部を斜めに切り落としたようにした斜面部215aが形成される。尚、図12の構造では外側の軸受234の軸方向への移動を押さえるために、円筒部216の内周側に形成した円筒溝内にはめ込まれるCリング235にて保持するようにした。しかしながら、外側の軸受234の抜け防止は、図6と同様に押さえリング35とネジ36を用いても良いし、その他の固定方法を採用しても良い。

[0044] 第三の実施例においては、モータ205の配置方法が第一及び第二の実施例と異なる上に、モータ205から鋸刃60への動力伝達経路が全く異なるが、そのような卓上切断機であっても、スピンドル233を軸方向にオーバー

ラップさせるように配置された径が異なる2つの軸受（232、234）によって軸支するようにしたので、他の実施例と同様に大変コンパクトなスピンドル保持構造を実現できた。このようにスピンドル233には円筒部が形成され、円筒部の内側と外側にそれぞれ軸受（232、234）を配置し、外側の軸受234はフレーム215に形成された円筒部216の内壁部分との間に保持され、内側の軸受232はフレーム215からスピンドル233の軸方向に延びるように配置される金属製のピン231によって保持されるので、剛性が高くスムーズに回転できるスピンドル保持構造を実現できた。第三の実施例においても、右側に傾斜させて切断するときの切断深さBを大きくとることが可能となり、左側に傾斜させるときの傾斜量とほぼ同じとすることができる。

[0045] このように本発明では、円筒形のスピンドルの外周側と内周側に針状ころ軸受を配置し、外周側の針状ころ軸受はフレーム部に固定された円筒部の内壁分で保持させて、内周側の針状ころ軸受はフレーム部に固定された金属ピンにて保持させるようにした。このため、スピンドルをフレームの一面側（鋸刃側）に軸支する片持ち支持式にもかかわらず小型が可能となった。さらに、スピンドルへの動力を伝達する動力伝達部材が、スピンドルの鋸刃と2つの軸受との間に配置され、しかも動力伝達部材のベルト部又はギヤ部が軸受とオーバーラップするように配置されるので、剛性が高くスピンドルの振れを低減させたスピンドルの保持機構が実現できた。

[0046] 以上、本発明を実施例に基づいて説明したが、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で種々の変更が可能である。例えば、モータの回転力は、スピンドルに対して2つのVベルトを介して伝達されるように構成したが、一方を高トルク伝達に適したタイミングベルトにしてもよい。具体的には、Vベルト42をタイミングベルトに変更し、モータの回転力がVベルトに伝達され、Vベルトの回転力がタイミングベルトに伝達され、タイミングベルトの回転力がスピンドルに伝達されるような伝達経路とすることもできる。これによって、高トルクが発生する減速後

のプーリ間の動力伝達をより確実に行うことができる。また、2つある動力伝達用のベルトのうち一方をVベルトにしたので、鋸刃が木材等に噛みこんでロック状態となったときにはVベルトがプーリ上で滑ることとなり、動力伝達部材の破損を抑制することができる。また例えば本発明の卓上切断機は、回転する切断刃を必要とする切断工具、研削工具等に広く用いることが可能であり、例えば携帯用丸鋸等においても適用可能である。また、本発明の軸受構造は伝達機構部中の回転軸に対して適用することでフレームの小型を実現できるものであり、中間回転軸を軸支する2つの軸受を軸方向にオーバーラップさせることも可能である。

符号の説明

[0047] 1…卓上切断機、2…切断部、5…モータ、7…ハンドル、8…スイッチ、9…カバー、10…フレーム、11…モータ取付部、11a…円筒部、11b…円筒部、11c…風窓、11d…ネジ孔、12…鋸刃取付部、12a…平面部、12b…外周面、13a…リブ、14…壁部、15…肉厚部、15a…斜面部、15b…貫通穴、16…サポート円筒部、16a…底面、17…アーム部、17a…取付基台、17c…軸カバー、18a…貫通穴、19…サポート円筒部、21…第一プーリ、22…Vベルト、23…第二プーリ、24…中間回転軸、25…第三プーリ、26, 27…軸受、30…スピンドル部、31…ピン、32…軸受、33…スピンドル、33a…平面部、33b…雌ねじ、33c…段差面、33d…段差部、33e…フランジ部、33f…円環溝、34…軸受、35…リング、36…ネジ、37…固定用ワッシャ、37a…斜面部、38…取付ボルト、39…隙間、41…第四プーリ、41a…平面部、41b…円筒窪み、41c…プーリ部、41d…固定面、41e…角部、42…Vベルト、44…Cリング、45…金属リング、51…回転軸、52…ブラシ、53, 54…軸受、56…冷却ファン、57…モータカバー、60…鋸刃、61…保護カバー、91, 92…平ギヤ、111…LEDライト、112…ベース、113…回動操作部、114…ターンテーブル、115…フェンス、116…傾動部（傾斜部）、120…摺動部

、 1 2 1 …当接面、 1 2 2 …揺動軸、 1 2 4 …揺動支持部、 1 4 0 …傾動軸、 1 4 2 …クランプ、 1 4 3 …傾斜支持部、 1 4 5 …ガイドバー、 1 4 7 …ストッパボルト、 1 6 0 …フレーム、 1 6 5 …スピンドル、 1 6 6, 1 6 7 …軸受、 1 6 9 …第四プーリ、 1 7 0 …フレーム、 1 7 1 …ピン、 1 7 5 …スピンドル、 1 7 6, 1 7 7 …軸受、 2 0 2 …切断部、 2 0 5 …モータ、 2 1 5 …フレーム、 2 1 5 a …斜面部、 2 1 6 …円筒部、 2 3 1 …ピン、 2 3 2, 2 3 4 …軸受、 2 3 3 …スピンドル、 2 3 5 …Cリング、 2 3 8 …取付ボルト、 2 4 1 …保持部材、 2 5 1 …ピニオン、 2 5 2 …第一ギヤ、 2 5 6 …冷却ファン、 2 5 7 …ハウジング、 2 6 0 …回転軸、 2 6 1 …第二ギヤ、 2 6 2, 2 6 3 …軸受、 2 6 4 …第一ローラ、 2 7 0 …回転軸、 2 7 2, 2 7 3 …軸受、 2 7 4 …第二ローラ、 2 8 0 …可動カバー、 2 8 1 …回動軸、 2 8 2 …圧縮バネ、 3 3 1 …Vベルト、 3 3 2 …第二プーリ、 3 3 3 …第一中間回転軸、 3 3 4 a, 3 3 4 b …軸受、 3 3 5 …第一ギヤ、 3 4 5 …第二中間回転軸、 3 4 6 a, 3 4 6 b …軸受、 3 4 7 …第二ギヤ、 3 4 8 …第三ギヤ、 3 5 0 …スピンドル、 3 5 1 a, 3 5 1 b …軸受、 3 5 2 …第四ギヤ, W …ワーク（被切断材）

請求の範囲

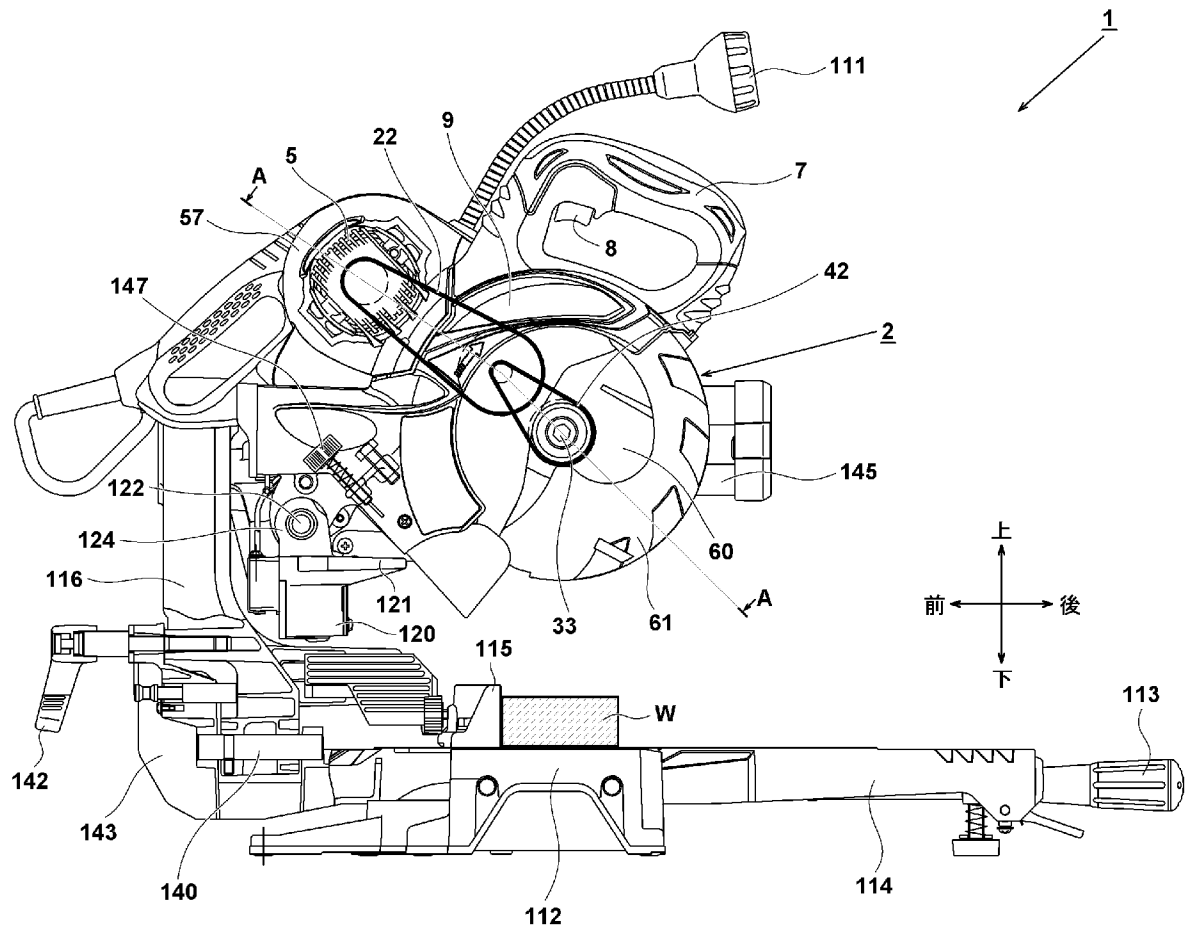
- [請求項1] モータと、該モータによって回転されるスピンドルと、前記スピンドルに固定される丸鋸刃を有する切断部と、被切断材を載置可能なベース部と、前記切断部を前記ベース部に対して移動可能に保持する揺動支持部と、を有する卓上切断機であって、前記切断部は、前記丸鋸刃の切断面と直交する方向に前記丸鋸刃を回転可能に保持する前記スピンドルと、前記モータからの動力を前記スピンドルへ伝達する動力伝達機構と、前記スピンドルを軸支するフレームを有し、前記スピンドルは、軸方向にオーバーラップさせるように配置された径が異なる2つの軸受によって前記フレームに軸支されることを特徴とする卓上切断機。
- [請求項2] 前記スピンドルには前記軸受を保持する円筒部が形成され、該円筒部の内側と外側にそれぞれ前記軸受を配置し、外側の前記軸受は前記フレームに形成された円筒壁の内壁部分との間に保持され、内側の前記軸受は前記フレームから前記スピンドルの軸方向に延びるように配置される固定部材との間に保持されることを特徴とする請求項1に記載の卓上切断機。
- [請求項3] 前記固定部材は、前記フレームに取り付けられる金属製のピンであることを特徴とする請求項2に記載の卓上切断機。
- [請求項4] 前記スピンドルは、前記フレームの厚み方向に見て片側の面側に片持ち式に固定されることを特徴とする請求項3に記載の卓上切断機。
- [請求項5] 前記動力伝達機構は前記モータによって駆動されるものであって前記スピンドルと平行に配置される中間回転軸を有し、前記中間回転軸は2つの軸受により前記フレームに軸支され、前記スピンドルを保持する2つの軸受の占める全体の軸方向の長さ部分と、前記中間回転軸を保持する2つの軸受のうち一つの軸受の占める軸方向の長さ部分がオーバーラップするように配置されることを特徴とする請求項2又は3に記載の卓上切断機。

- [請求項6] 前記スピンドルに、ベルト又はギヤによって前記中間回転軸の回転を前記スピンドルに伝達するための動力伝達部材が装着され、前記動力伝達部材の前記ベルト又は前記ギヤの軸方向に占める長さ部分は、内側の前記軸受及び外側の前記軸受の占める軸方向の長さ部分とオーバーラップすることを特徴とする請求項5に記載の卓上切断機。
- [請求項7] 前記中間回転軸の前記丸鋸刃に近い端部にプーリが設けられ、前記動力伝達部材にプーリ部が形成され、前記プーリと前記プーリ部との間がベルトによって動力伝達されることを特徴とする請求項6に記載の卓上切断機。
- [請求項8] 前記中間回転軸の前記丸鋸刃に近い端部にギヤが設けられ、前記動力伝達部材の外周側にギヤ部が形成され、前記ギヤと前記ギヤ部が噛み合うことによって前記中間回転軸の回転力が前記スピンドルに伝達されることを特徴とする請求項6に記載の卓上切断機。
- [請求項9] 前記揺動支持部を前記ベース部に対して左右方向に傾斜可能なように支持する傾斜支持部を設け、前記スピンドルの内側の前記軸受の前記丸鋸刃から離れた端部の位置を、外側の前記軸受の前記丸鋸刃から離れた端部の位置よりも前記丸鋸刃に近づくように配置し、前記フレームに形成された前記円筒壁の取り付け部分の前記被切断材に近い部分に、前記揺動支持部を前記丸鋸刃に対して前記スピンドルが位置する側に最大傾斜させた際に前記被切断材との距離を確保するための斜面部を形成したことを特徴とする請求項7又は8に記載の卓上切断機。
- [請求項10] 前記軸受はシェル形針状ころ軸受であって、薄い鋼板を絞り加工した外輪と、その内側に配置された複数の針状ころと、該針状ころを案内する保持器により構成されることを特徴とする請求項1から9のいずれか一項に記載の卓上切断機。
- [請求項11] 被切断材に対して上下方向に移動可能なベース部と、モータにより回転駆動される丸鋸刃を有し、該丸鋸刃の切断面と直交する方向に前記丸鋸刃を回転可能に保持するスピンドルと、前記モータにより前記ス

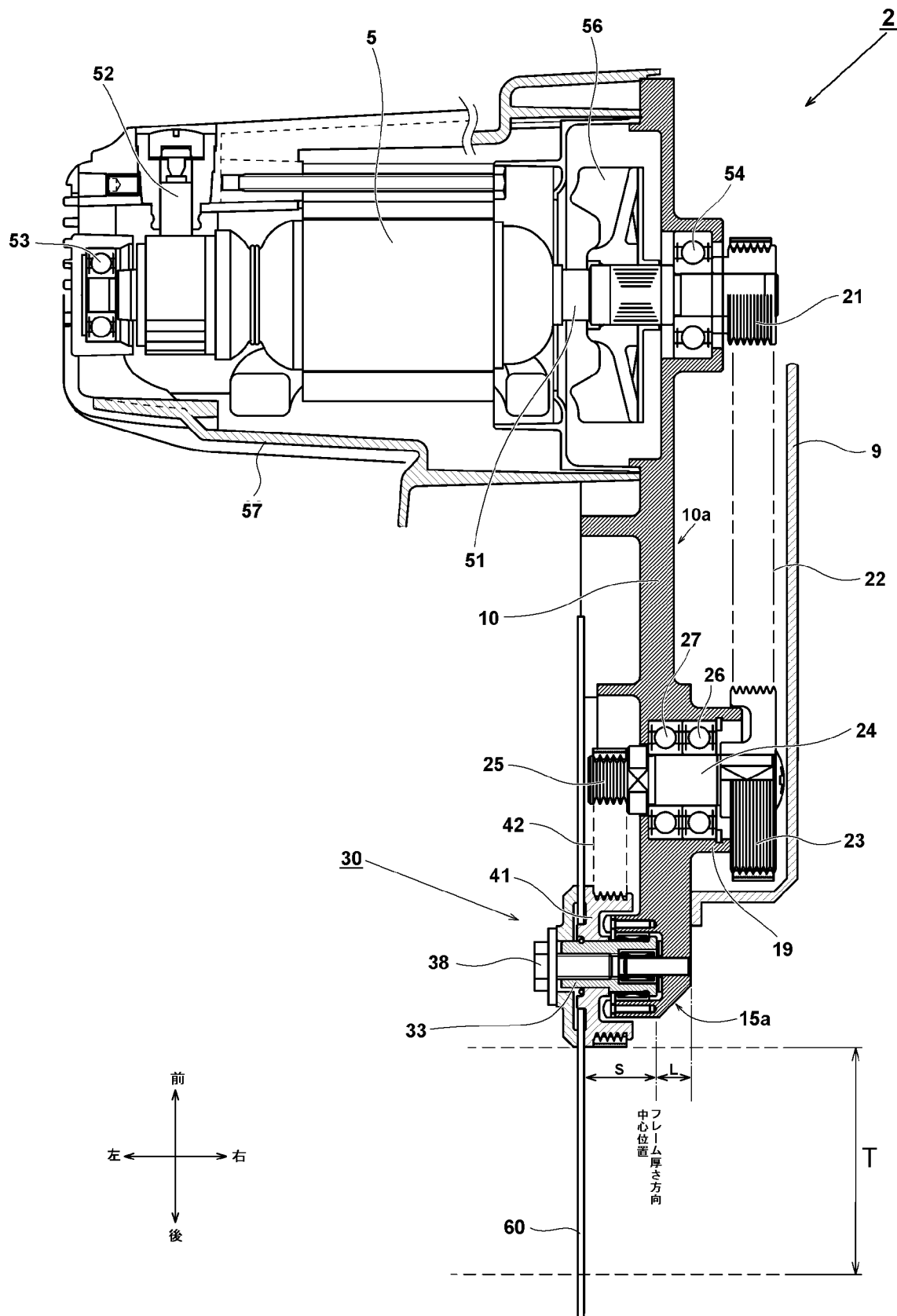
スピンドルを駆動する動力伝達機構を有し、前記スピンドルは軸受によってフレームに軸支される卓上切断機であって、前記フレームに前記スピンドルを軸支するための円筒部を設け、前記スピンドルは円筒形の軸受取付部を有し、前記軸受取付部の内側に小径のニードルベアリングを配置し、前記軸受取付部の外側と前記円筒部の間に大径のニードルベアリングを配置し、前記軸受取付部の内側に小径のニードルベアリングを配置し、前記小径のニードルベアリングの内側を前記フレームに固定されるピンにより保持し、前記小径のニードルベアリングを前記大径のニードルベアリングよりも丸鋸刃から離れるようにオフセットさせ、かつ、前記小径と大径のニードルベアリングが軸方向にオーバーラップさせるように配置したことを特徴とする卓上切断機。

[請求項12] 前記ニードルベアリングは、外周側にシェルが設けられ、該シェルの内周側において複数のニードルが配置されるシェル形針状ころ軸であって、前記フレームの円筒部が形成された面と反対側の面であって、前記被切断材に近い部分に斜面部が形成されることを特徴とする請求項11に記載の卓上切断機。

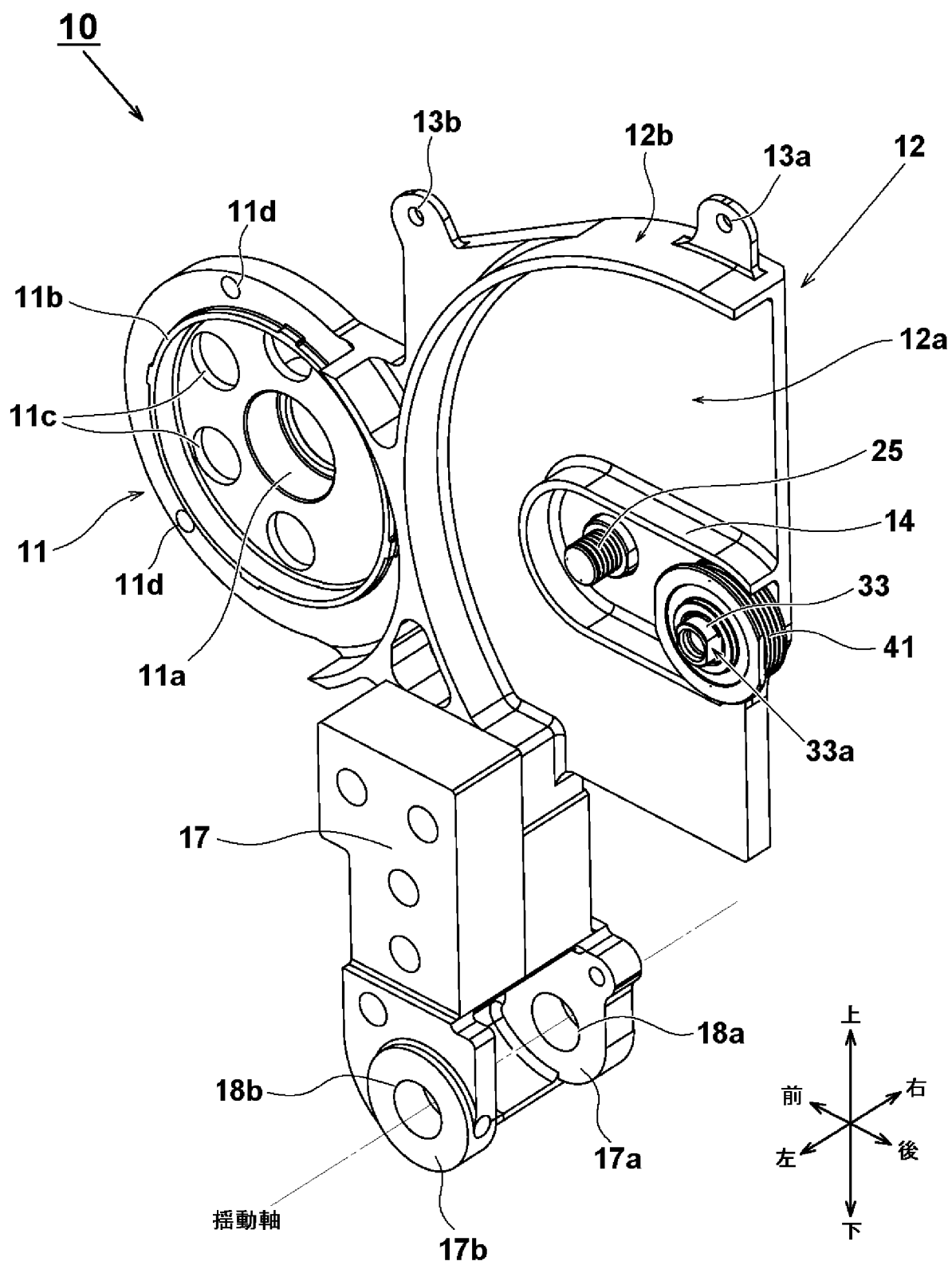
[図1]



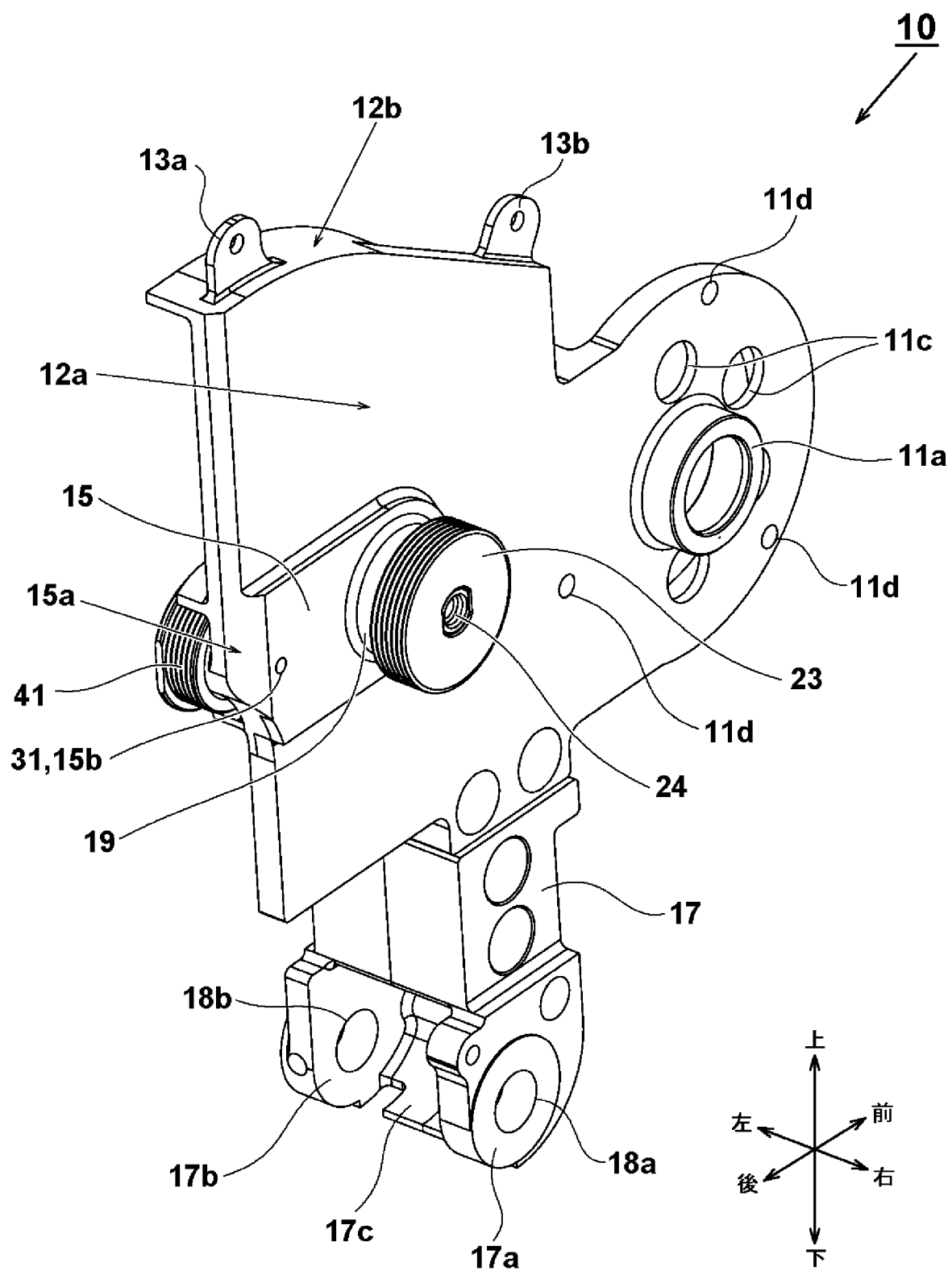
[図2]



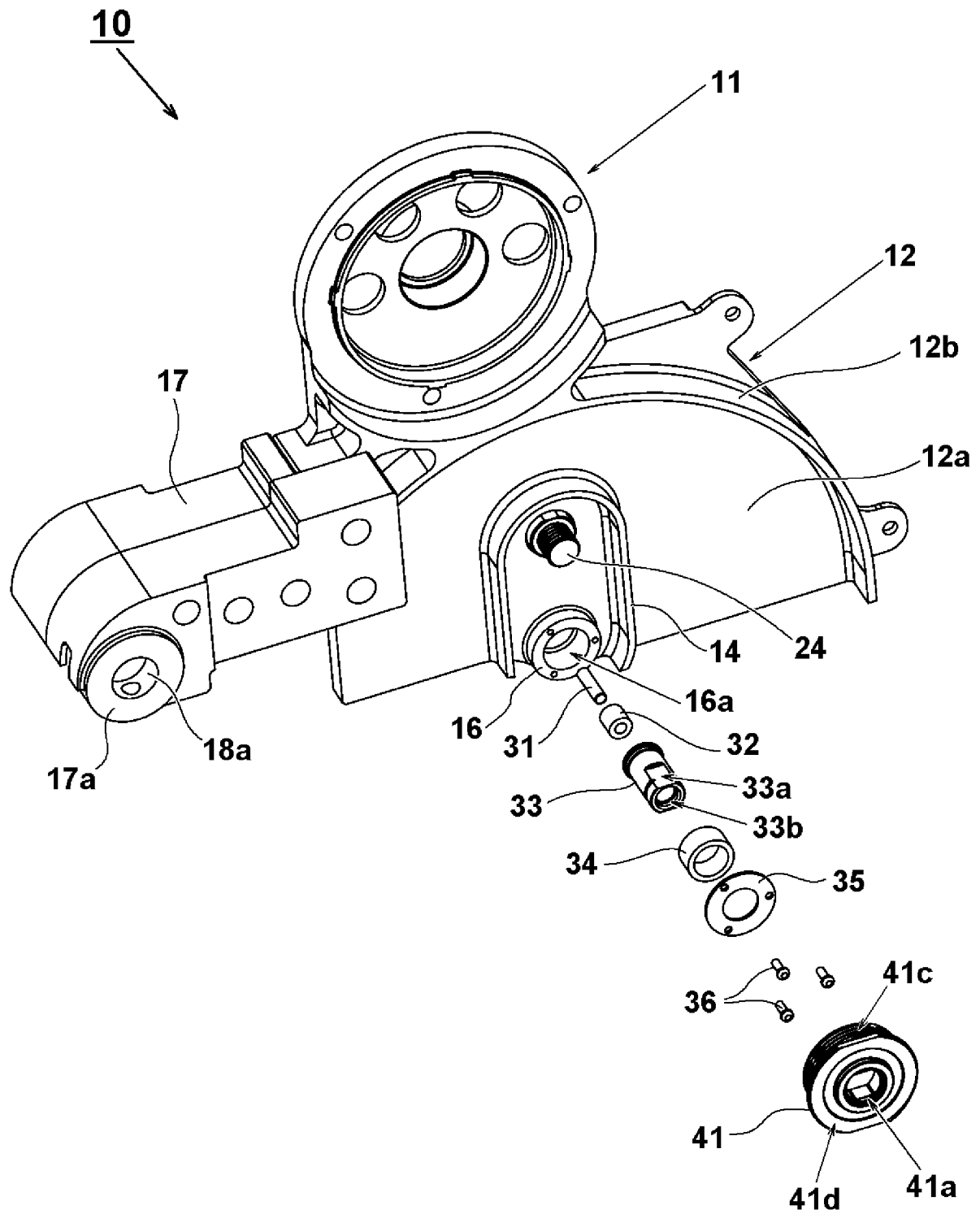
[図3]



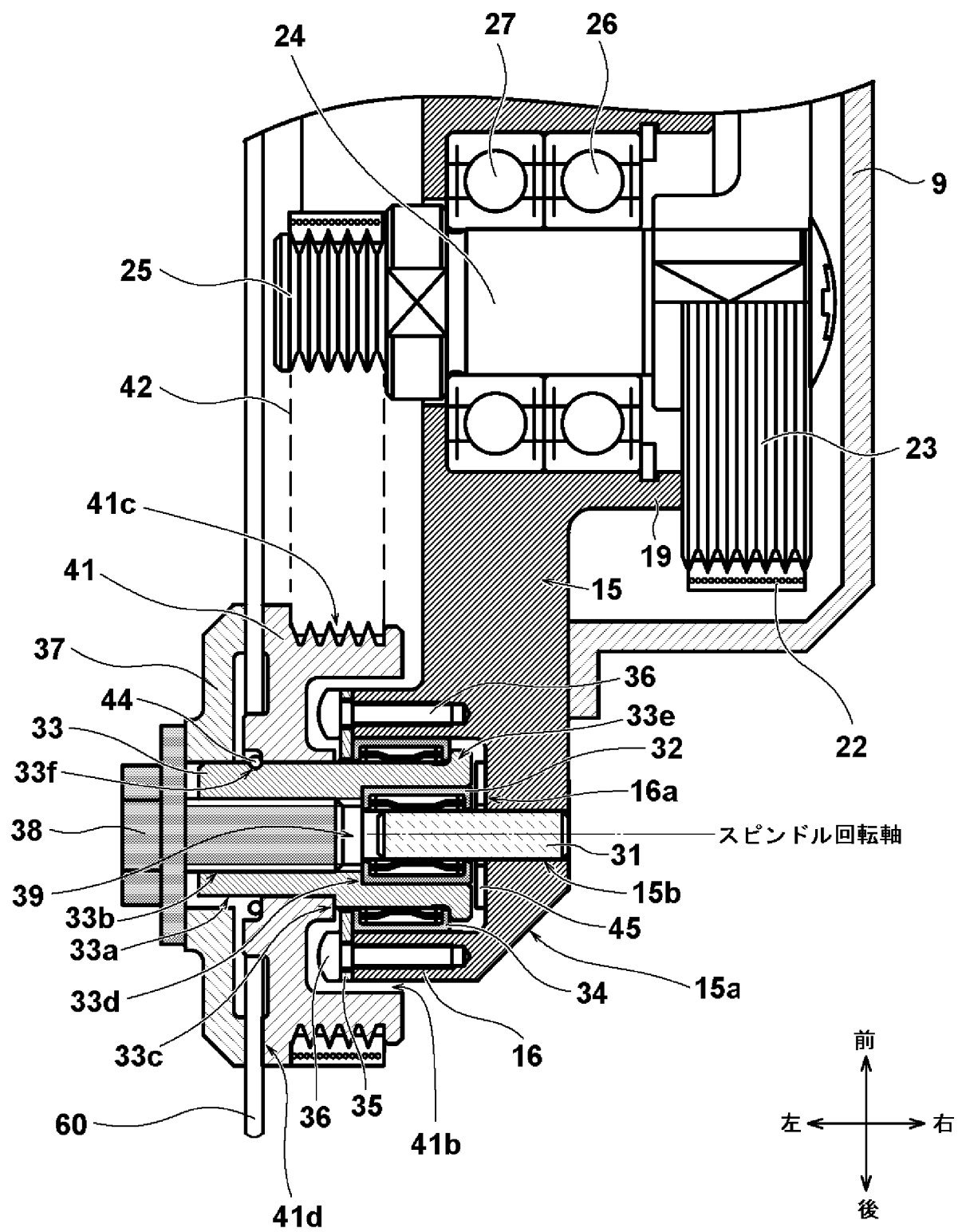
[図4]



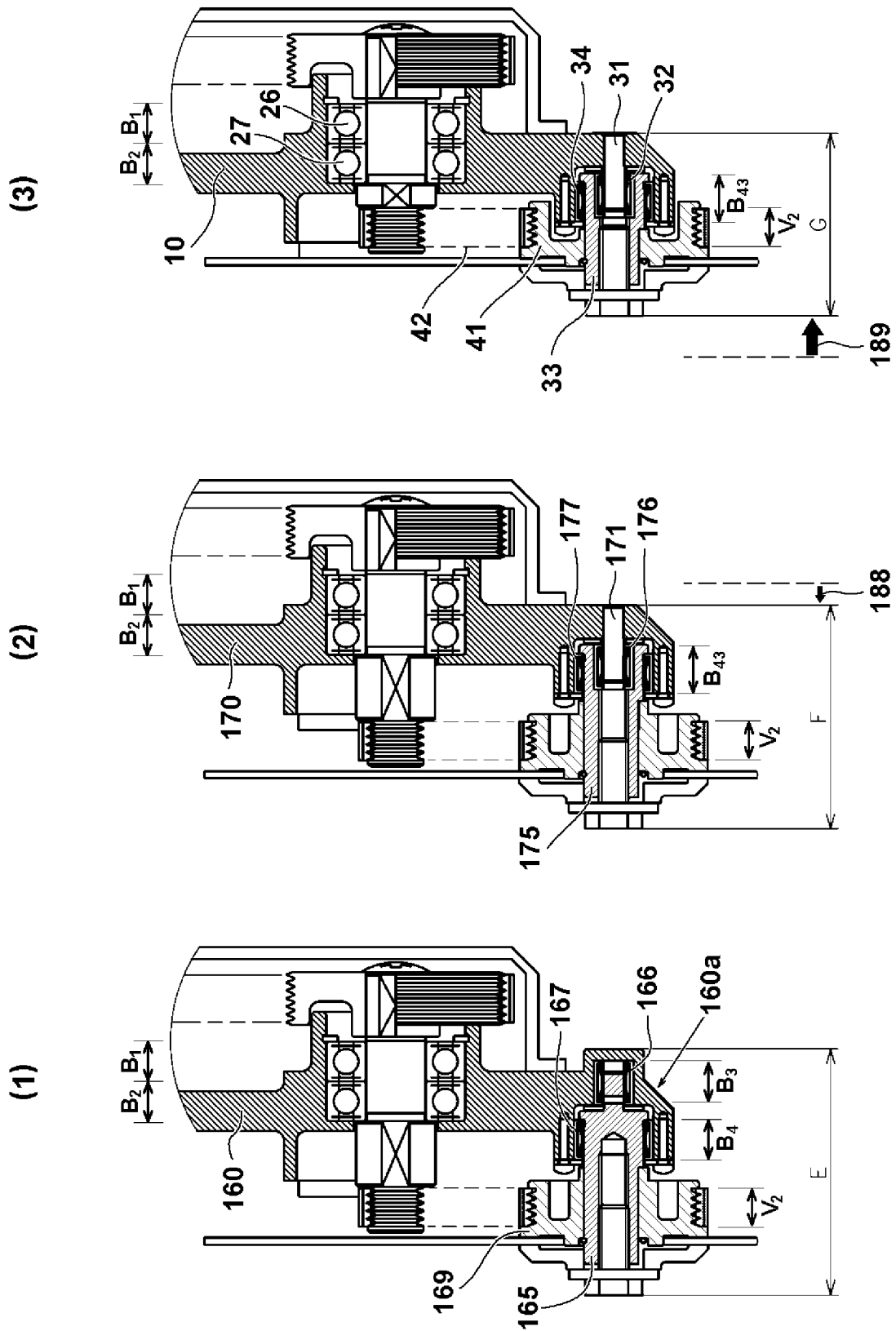
[図5]



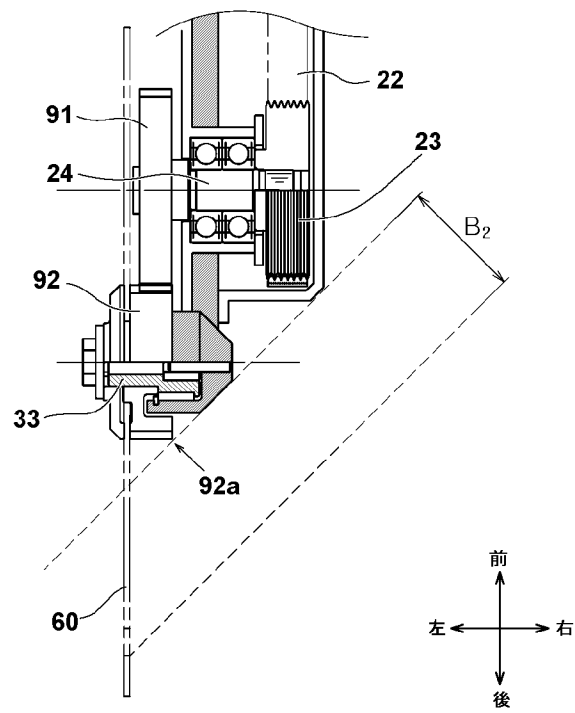
[図6]



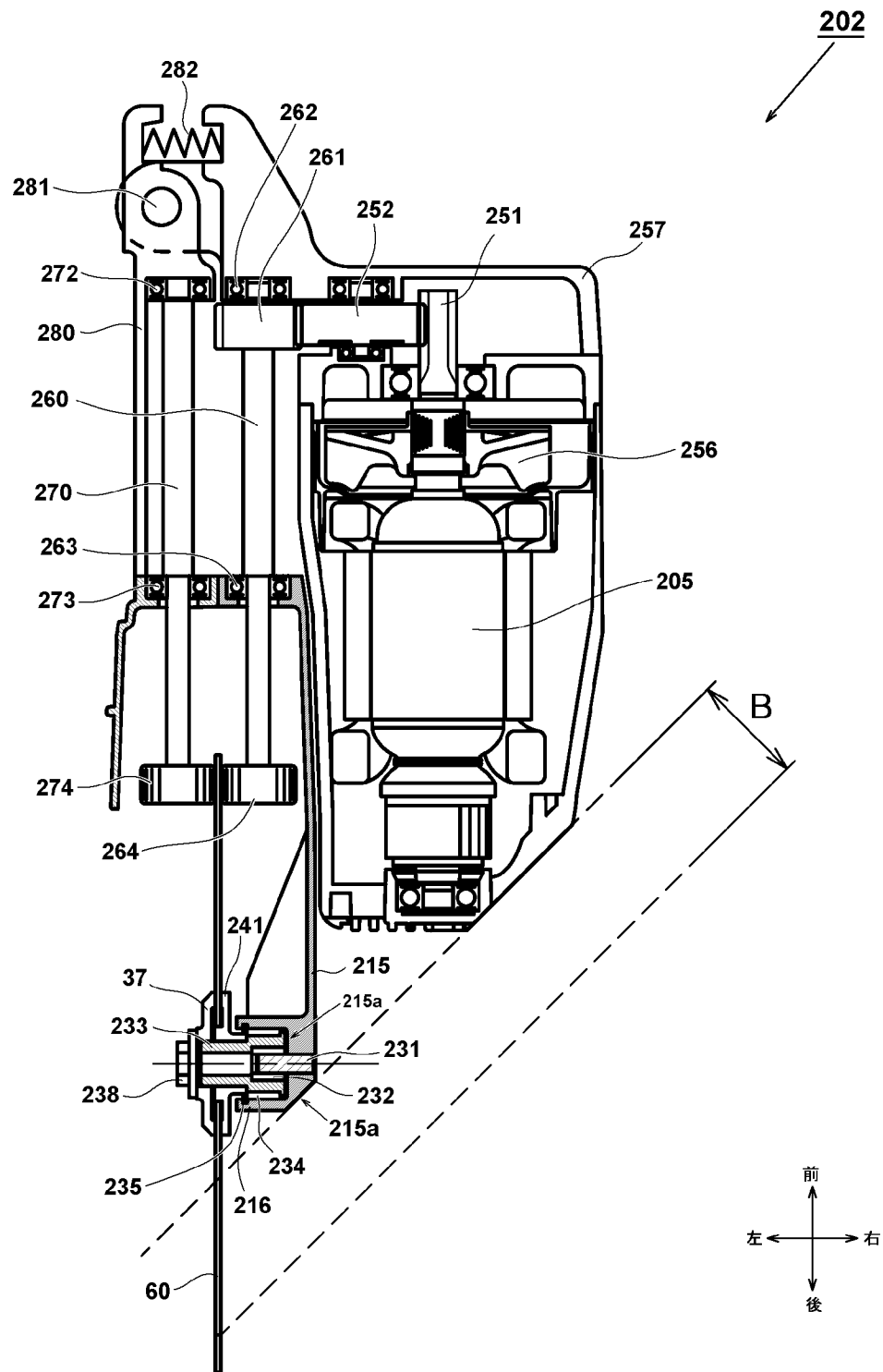
[図7]



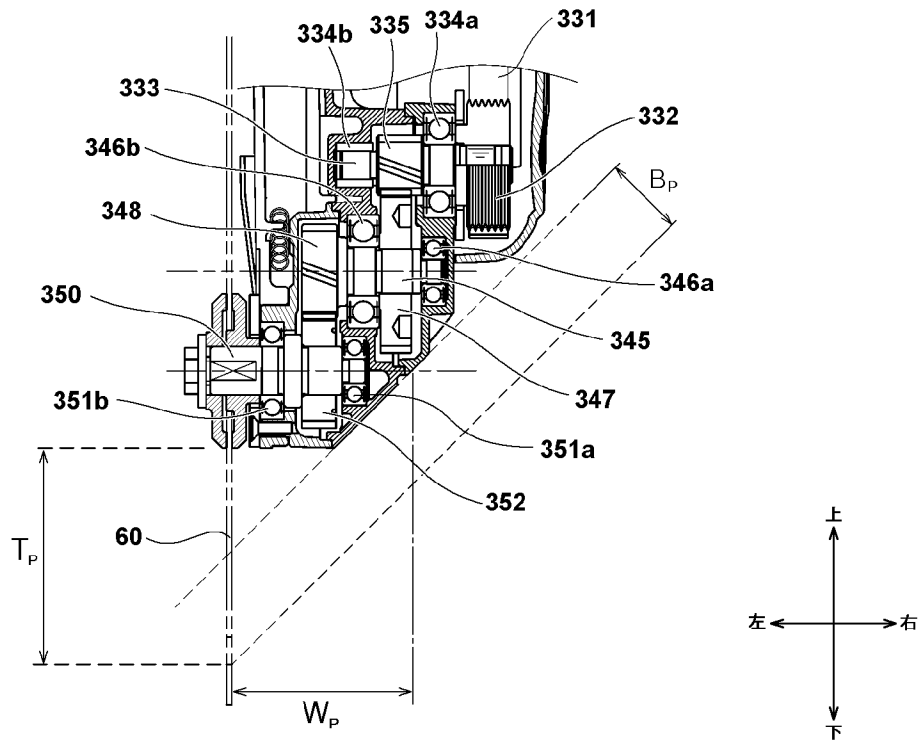
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/005913

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B27B5/30(2006.01)i, B23D45/04(2006.01)i, B23D45/14(2006.01)i, B23D47/00(2006.01)i, B23D47/12(2006.01)i, B27B5/20(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)

B27B5/30, B23D45/04, B23D45/14, B23D47/00, B23D47/12, B27B5/20

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	JP 2010-274391 A (Hitachi Koki Co., Ltd.), 09 December 2010 (09.12.2010), claim 1; paragraph [0033]; fig. 1 to 3, 6 (Family: none)	1-12
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 8753/1972 (Laid-open No. 85034/1973) (Nippon Thompson Co., Ltd.), 16 October 1973 (16.10.1973), page 2, lines 4 to 7; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-12

☒ 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
18 April 2017 (18.04.17)

Date of mailing of the international search report
09 May 2017 (09.05.17)

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/JP2017/005913

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 2006-327090 A (Hitachi Koki Co., Ltd.), 07 December 2006 (07.12.2006), paragraphs [0052] to [0057]; fig. 1 to 23 & US 2006/0266186 A1 fig. 1 to 24 & CN 1868647 A & TW 200709903 A	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B27B5/30(2006.01)i, B23D45/04(2006.01)i, B23D45/14(2006.01)i, B23D47/00(2006.01)i,
B23D47/12(2006.01)i, B27B5/20(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. B27B5/30, B23D45/04, B23D45/14, B23D47/00, B23D47/12, B27B5/20

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	JP 2010-274391 A（日立工機株式会社）2010.12.09, [請求項1], 段落[0033], [図1-3], [図6]（ファミリーなし）	1-12
A	日本国実用新案登録出願 47-8753 号（日本国実用新案登録出願公開 48-85034 号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム（日本トムソン株式会社）1973.10.16, 第2ページ 第4-7行, 第1-4図（ファミリーなし）	1-12

☑ 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

18.04.2017

国際調査報告の発送日

09.05.2017

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）

豊島 唯

3 P

9432

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

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 2006-327090 A (日立工機株式会社) 2006. 12. 07, 段落 [0052]-[0057], [図 1]-[図 23] & US 2006/0266186 A1, FIG. 1-24 & CN 1868647 A & TW 200709903 A	1-12