

(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 1 月 5 日(05.01.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/002517 A1

- (51) 国際特許分類:
B25D 16/00 (2006.01) **B25D 11/12** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/066413
- (22) 国際出願日: 2016 年 6 月 2 日(02.06.2016)
- (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 2015-131202 2015 年 6 月 30 日(30.06.2015) 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: 神戸 邦彰 (KANBE, Kuniaki); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会社内 Ibaraki (JP). 芳賀 博 (HAGA, Hiroshi); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 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, 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, KN, KP, KR, 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.

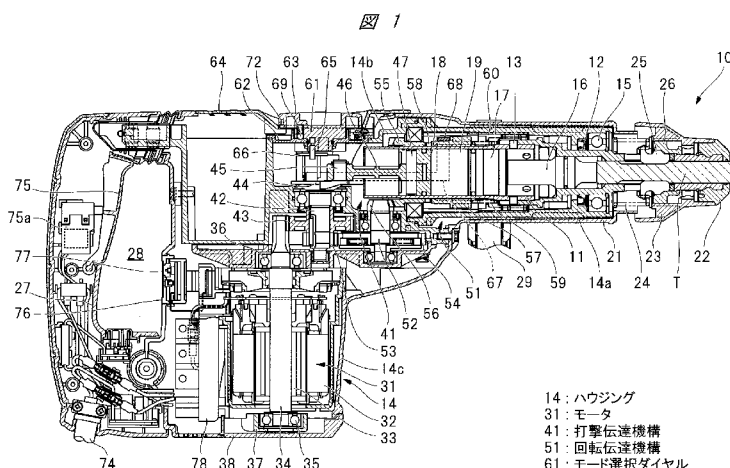
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

(54) 発明の名称: 打撃工具



- 14 Housing
31 Motor
41 Impact transmission mechanism
51 Rotation transmission mechanism
61 Mode selection dial

(57) Abstract: Provided is an impact tool which can be operated with increased easiness and can provide increased work efficiency. An impact tool has: a motor (31) accommodated within a housing (14); a rotation transmission mechanism (51) for transmitting the rotational force of the motor (31) to a front end tool; an impact transmission mechanism (41) for converting the rotational force of the motor (31) into impact force and transmitting the impact force to the front end tool; and a mode selection dial (61) serving as a mode selection mechanism for switching the rotation transmission mechanism (51) to a rotation transmission state and to a transmission stopped state. When an adjustment mode is selected by the mode selection dial (61), the motor (31) is driven at an adjustment-mode speed lower than a normal-work-mode speed, thereby transmit the rotational force of the motor (31) to the front end tool. Thus, the orientation of the front end tool can be automatically adjusted by the motor (31).

(57) 要約: 操作性や作業性を高めることができる打撃工具を提供する。打撃工具は、ハウジング (14) 内に收容されるモータ (31) と、モータ (31) の回転力を先端工具へ伝達する回転伝達機構 (51) と、モータ (31) の回転力を打撃力に変換して先端工具に伝達する打撃伝達機構 (41) と、回転

伝達機構 (51) を回転伝達状態と伝達停止状態とに切り換えるモード選択機構としてのモード選択ダイヤル (61) とを有している。モード選択ダイヤル (61) により調節モードが選択されると、モータ (31) は通常作業モードよりも低い調整モード回転速度で駆動されてモータ (31) の回転力が先端工具に伝達される。これにより、モータ (31) により先端工具の向きを自動的に調節することができる。

WO 2017/002517 A1

明 細 書

発明の名称： 打撃工具

技術分野

[0001] 本発明は、電動モータを駆動源として作業対象物に衝撃力を加える打撃工具に関する。

背景技術

[0002] 電動モータを駆動源とする打撃工具にはハンマやハンマドリルがある。先端工具に打撃力を伝達し、先端工具により作業対象物に衝撃力を加えてコンクリート等の粉碎や溝掘り作業を行うときには、ハンマが使用される。ハンマドリルはハンマモードとハンマドリルモードとを有し、ハンマドリルモードはコンクリートに衝撃力を加えながら先端工具を回転させて穴あけ作業を行うときに使用される。

[0003] ハンマドリルモードとハンマモードとドリルモードの3つの作業モードに加えて、ニュートラルモードを有するハンマドリルが特許文献1に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2002-192481号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 打撃工具により作業対象物の粉碎作業を行うときには、先端工具としてカッタが使用され、作業対象物に穴掘り作業を行うときには、先端工具としてスコップが使用される。カッタやスコップ等の先端工具は、作業対象物に打撃力を加える方向に対して直交する方向に伸びた刃先を有している。このため、作業形態に合わせて先端工具の刃先の回転方向の向きつまり姿勢を変化させることがある。作業者が容易に先端工具の刃先の向きを調節することができるように、ニュートラルモードが選択される。ニュートラルモードが選択さ

れると、先端工具は空転状態に設定されるので、作業者は手作業により刃先の向きを変化させることができる。

[0006] しかしながら、刃先の向きを変化させるには、作業者は手作業により先端工具を回転操作する必要がある。このため、先端工具の刃先の向きの調節作業が面倒であり、打撃工具の操作性や作業性を高めることができない。

[0007] 本発明の目的は、先端工具の向きを容易に調節可能とし、操作性や作業性を高めることができる打撃工具を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一実施の形態である打撃工具は、ハウジング内に収容されるモータと、前記モータの回転力を先端工具へ伝達する回転伝達機構と、前記モータの回転力を打撃力に変換して先端工具に伝達する打撃伝達機構と、前記回転伝達機構を回転伝達状態と伝達停止状態とに切り換えるモード選択機構と、前記モータの駆動を制御する制御部と、を有する打撃工具であって、前記モード選択機構は、前記先端工具の回転方向の向きを調節する調節モードを備え、前記制御部は、前記調節モードが選択されたときに、前記モータの回転速度を通常作業モードよりも低い調節モード回転速度で駆動する。

発明の効果

[0009] モード調整機構により打撃工具が調節モードに選択されると、モータの回転力は回転伝達機構により先端工具に伝達され、モータの回転速度は通常作業モードよりも低い調節モードの回転速度に設定される。調節モードにより先端工具はゆっくりと回転するので、作業者は先端工具を任意の向きで停止させることができ、好みの先端工具の向きに変化させることができる。これにより、打撃工具の操作性や作業性を高めることができる

図面の簡単な説明

[0010] [図1]ハンマドリルモードが選択された状態における本発明の一実施の形態の打撃工具を示す縦断面図である。

[図2]図1に示されたモード選択ダイヤルの平面図である。

[図3]ハンマモードが選択された状態における図1の打撃工具を示す縦断面図

である。

[図4]図3に示されたモード選択ダイヤルの平面図である。

[図5]調節モードが選択された状態における図1の打撃工具を示す縦断面図である。

[図6](A)は図5に示されたモード選択ダイヤルの平面図であり、(B)は(A)における6B-6B線断面図である。

[図7]先端工具の一例であるカッタを示す斜視図である。

[図8]調節モードが選択された状態における本発明の他の実施の形態の打撃工具を示す縦断面図である。

[図9](A)は図8に示されたモード選択ダイヤルを示す平面図であり、(B)は(A)における9B-9B線断面図である。

[図10]ニュートラルモードが選択された状態における図8の打撃工具を示す縦断面図である。

[図11](A)は図9に示されたモード選択ダイヤルの平面図であり、(B)は(A)における11B-11B線断面図である。

[図12]打撃工具の制御回路を示すブロック図である。

[図13]調節モードの一例であるモータ制御アルゴリズムを示すフローチャートである。

[図14]調節モードの他の一例であるモータ制御アルゴリズムを示すフローチャートである。

[図15]調節モードのさらに他の一例であるモータ制御アルゴリズムを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。それぞれの図面においては、共通性を有する部材には同一の符号が付されており、重複した説明を省略する。

[0012] 図1～図5に示される打撃工具10は、ハンマドリルとも言われ、図1に示されるように、先端工具Tが着脱自在に装着される。打撃工具10による通

常の作業モードとしては、ハンマモードつまり打撃モードと、ハンマドリルモードつまり回転打撃モードとがある。ハンマモードは、先端工具に打撃力を加えて、作業対象物に穴掘作業やコンクリートのハツリ作業を行うときに選択される。一方、ハンマドリルモードは、先端工具に回転力と打撃力を加えて、作業対象物に穴あけ加工等を行うときに選択される。打撃工具１０は、上述した作業モードに加えて、調節モードを有している。調節モードは、先端工具Ｔの回転方向の向きを調節する際に設定される。

[0013] 打撃工具１０は、図１に示されるように、シリンダ１１を有し、このシリンダ１１の先端部には円筒形状の工具保持具１２がピン１３により固定される。工具保持具１２はシリンダハウジング１４ａに軸受１５を介して支持され、シリンダ１１と工具保持具１２は、シリンダハウジング１４ａ内に回転自在に装着される。工具保持具１２に先端工具Ｔが装着された状態のもとで、シリンダ１１を回転させると、先端工具Ｔは回転駆動される。図１においては、先端工具Ｔの基端部のみが示されている。

[0014] 工具保持具１２の基端部内にはハンマ部材１６の先端部が軸方向に往復動自在に組み込まれ、ハンマ部材１６の基端部はシリンダ１１内に突出する。シリンダ１１内には、ハンマ部材１６に対して衝撃力を加えるための打撃子１７が軸方向に往復動自在に装着され、シリンダ１１の後端部内にはピストン１８が軸方向に往復動自在に装着される。打撃子１７とピストン１８との間には、空気室１９が設けられ、ピストン１８を前進駆動すると、空気室１９内の空気が圧縮されて打撃子１７が前進方向に駆動される。これにより、打撃子１７がハンマ部材１６に衝突し、ハンマ部材１６を介して先端工具Ｔには打撃子１７の衝撃力が加えられる。

[0015] シリンダハウジング１４ａには先端カバー２１が取り付けられ、シリンダハウジング１４ａの一部を構成している。工具保持具１２の先端にはゴム製の先端キャップ２２が取り付けられる。先端キャップ２２の外側には、グリップ２３が軸方向に往復動自在に装着され、グリップ２３には、シリンダハウジング１４ａから離れる方向つまり前進方向のばね力がコイルばね２４によ

り付勢される。工具保持具 12 には、先端工具 T に設けられた溝に係合する係合コロつまり係合部材 25 が径方向に移動自在に装着されている。グリップ 23 には締結リング 26 が設けられ、図 1 に示されるように、締結リング 26 が係合部材 25 を径方向内方に突出させると、先端工具 T は工具保持具 12 に締結される。一方、グリップ 23 をばね力に抗して後退移動させると、締結リング 26 と係合部材 25 の係合が解除される。この状態のもとで、先端工具 T を引っ張ると、係合部材 25 が径方向外方に退避移動して、先端工具 T を取り外すことができる。一方、先端工具 T は、グリップ 23 を後退移動させた状態のもとで、工具保持具 12 に挿入される。先端工具 T が工具保持具 12 に挿入された状態のもとで、工具保持具 12 をばね力により前進移動させると、先端工具 T は工具保持具 12 に装着されて係合部材 25 により締結される。

[0016] シリンダハウジング 14 a の後端部にはギヤハウジング 14 b が設けられ、このギヤハウジング 14 b にはモータハウジング 14 c が設けられている。モータハウジング 14 c はシリンダハウジング 14 a に対してほぼ直角方向を向いており、これらのハウジング 14 a ~ 14 c により、打撃工具 10 のハウジング 14 が形成される。ハウジング 14 の後部には、後方に突出して操作ハンドル 27 が設けられ、操作ハンドル 27 とハウジング 14 との間には、把持スペース 28 が設けられている。先端カバー 21 にはサイドハンドル 29 が設けられているが、図 1 においては、サイドハンドル 29 の一部のみが示されている。

[0017] 作業者が打撃工具 10 により作業を行う際には、通常では、シリンダハウジング 14 a がモータハウジング 14 c よりも上側となるようにして、作業者は操作ハンドル 27 とサイドハンドル 29 を両手で把持する。ハウジングの 14 の上下関係は、図 1 に示されるように、打撃工具 10 が通常使用される姿勢を示している。また、打撃工具 10 は、工具保持具 12 側を先端部とし、操作ハンドル 27 側を後端部とする。

[0018] モータハウジング 14 c 内にはモータ 31 が収容される。このモータ 31 は

ブラシレスモータであり、コイルが巻き付けられた円筒形状のステータ 3 2 とその内部に組み込まれるロータ 3 3 とを有している。ロータ 3 3 には出力軸 3 4 が取り付けられ、出力軸 3 4 はシリンダ 1 1 内のピストン 1 8 の往復動方向と直交する方向を向き、モータ 3 1 の回転力を出力する。出力軸 3 4 の基端部は軸受 3 5 により回転自在に支持され、出力軸 3 4 の出力端部は軸受 3 6 により回転自在に支持されている。軸受 3 5 はリテーナ 3 7 に組み込まれており、リテーナ 3 7 はハウジング 1 4 に取り付けられる底部カバー 3 8 により覆われる。

[0019] モータ 3 1 の回転力をハンマ部材 1 6 の打撃力に変換して先端工具 T に打撃力を伝達するために、打撃伝達機構 4 1 がハウジング 1 4 内に設けられている。打撃伝達機構 4 1 は、出力軸 3 4 と平行となってハウジング 1 4 内に回転自在に装着されるクランク軸 4 2 を有し、クランク軸 4 2 に設けられた大径のピニオンギヤ 4 3 が出力軸 3 4 のギヤ部に噛み合っている。クランク軸 4 2 の先端部にはクランクウエイトとしての機能を有する偏心部材 4 4 が取り付けられ、偏心部材 4 4 にはクランク軸 4 2 の回転中心から偏心した位置にクランクピン 4 5 が取り付けられている。クランクピン 4 5 にはコネクティングロッド 4 6 の一端部が回転自在に嵌合され、他端部はピストン 1 8 に取り付けられたピストンピン 4 7 に揺動自在に嵌合されている。これにより、出力軸 3 4 により駆動されるクランク軸 4 2 の回転運動は、偏心部材 4 4 、およびコネクティングロッド 4 6 等からなる打撃伝達機構 4 1 により出力軸 3 4 と直交する方向のピストン 1 8 の往復運動に変換され、ハンマ部材 1 6 に打撃力が加えられる。

[0020] 出力軸 3 4 の回転運動を工具保持具 1 2 の回転運動に伝達するために、ハウジング 1 4 内には、回転伝達機構 5 1 が設けられている。回転伝達機構 5 1 は、クランク軸 4 2 と平行となってハウジング 1 4 内に回転自在に装着される回転伝達軸 5 2 を有し、クランク軸 4 2 に設けられた小径のピニオンギヤ 5 3 に噛み合う大径のピニオンギヤ 5 4 が回転伝達軸 5 2 に設けられている。シリンダ 1 1 の外側には環状の従動ギヤ 5 5 が回転自在に装着され、この

従動ギヤ 5 5 は、回転伝達軸 5 2 の先端部に設けられた駆動側のベベルギヤ 5 6 に噛み合っている。

[0021] シリンダ 1 1 の外側にはクラッチスリーブ 5 7 が軸方向に移動自在に嵌合され、クラッチスリーブ 5 7 の後端部には、従動ギヤ 5 5 に噛み合う噛み合い部 5 8 が設けられている。クラッチスリーブ 5 7 とシリンダ 1 1 との間には、図示しないキー部材が設けられ、クラッチスリーブ 5 7 が従動ギヤ 5 5 に噛み合った状態のもとで、クラッチスリーブ 5 7 が回転駆動されると、クラッチスリーブ 5 7 の回転はキー部材を介してシリンダ 1 1 に伝達される。これにより、出力軸 3 4 によりクランク軸 4 2 を介して駆動される回転伝達軸 5 2、従動ギヤ 5 5 およびクラッチスリーブ 5 7 等からなる回転伝達機構 5 1 により、モータ 3 1 の回転運動は、工具保持具 1 2 の回転運動に伝達される。

[0022] 回転伝達機構 5 1 は、上述のように、モータ 3 1 の出力軸 3 4 の回転速度を、3 対の減速ギヤ対で減速してシリンダ 1 1 の回転運動に伝達しており、図示する打撃工具 1 0 においては、出力軸 3 4 の回転速度は、 $1/36$ の回転速度に減速されてシリンダ 1 1 に伝達される。ただし、減速比は、打撃工具 1 0 の種類に応じて任意に設定される。

[0023] クラッチスリーブ 5 7 に対して従動ギヤ 5 5 に向かう方向のばね力を付勢するために、シリンダハウジング 1 4 a 内には、圧縮コイルばね 5 9 が装着される。

[0024] 図 1 に示されるように、圧縮コイルばね 5 9 のばね力によりクラッチスリーブ 5 7 が従動ギヤ 5 5 に噛み合わされた状態で、モータ 3 1 を駆動すると、ピストン 1 8 が駆動されるとともにシリンダ 1 1 が回転駆動されて、打撃工具 1 0 はハンマドリルモードとして駆動する。一方、図 3 に示されるように、圧縮コイルばね 5 9 のばね力に抗してクラッチスリーブ 5 7 の従動ギヤ 5 5 に対する噛み合いを解いた状態のもとで、モータ 3 1 を駆動すると、モータ 3 1 の回転力はピストン 1 8 の往復動のみに伝達され、シリンダ 1 1 には回転力が伝達されず、打撃工具 1 0 はハンマモードとして駆動する。さらに

、ハンマドリルモードと同様に、クラッチスリーブ５７が従動ギヤ５５に噛み合わされた状態とすると、図５に示されるように、打撃工具１０は調節モードとなる。調節モードにおいては、モータ３１の回転力はシリンダ１１に伝達され、ピストン１８には伝達されない。

[0025] 打撃工具１０を上述したハンマドリルモードと、ハンマモードと、調節モードとのいずれかに切り換えるために、ハウジング１４の上面には、モード選択ダイヤル６１が回転自在に設けられている。モード選択機構の操作部としてのモード選択ダイヤル６１は、ハウジング１４の一部を形成する台板６２に回転自在に装着され、モード選択ダイヤル６１の操作ノブ６３はカバー６４から外部に突出している。モード選択ダイヤル６１にはカムピン６５が設けられ、このカムピン６５はカム部材６６のカム孔に挿入される。カム部材６６はカムピン６５によりハウジング１４内に前後方向に移動する。カム部材６６は、シリンダ１１の外側に沿ってハウジング１４の前後方向に伸びた連動部材６７の後端部に取り付けられている。連動部材６７の先端部は、クラッチスリーブ５７に固定された連結部６８に取り付けられている。したがって、操作ノブ６３を手にとってモード選択ダイヤル６１を回転させることにより、クラッチスリーブ５７は従動ギヤ５５に噛み合う位置と、噛み合いを解く位置との間で切換操作される。

[0026] 図２に示されるように、モード選択ダイヤル６１により操作される打撃工具のモードがカバー６４に表示されている。モード表示は、ハンマドリルモード表示部７１ａ、ハンマモード表示部７１ｂ、および調節モード表示部７１ｃである。操作ノブ６３をハンマドリルモード表示部７１ａの位置に合わせるようにモード選択ダイヤル６１を回転させると、クラッチスリーブ５７が連動部材６７により駆動される。これにより、図１に示されるように、クラッチスリーブ５７の噛み合い部５８は従動ギヤ５５に噛み合った状態、つまり回転伝達機構５１は回転伝達状態となって、打撃工具１０はハンマドリルモードに切り換えられる。一方、図４に示されるように、操作ノブ６３をハンマモード表示部７１ｂの位置に合わせると、クラッチスリーブ５７が連動

部材 6 7 により駆動される。これにより、図 3 に示されるように、クラッチスリーブ 5 7 の噛み合い部 5 8 はばね力に抗して従動ギヤ 5 5 から離れた状態、つまり回転伝達機構 5 1 は伝達停止状態に切り換えられ、さらにクラッチスリーブ 5 7 の先端工具側端部がシリンダハウジング 1 4 a の一部である回転係止部と嵌合し、シリンダ 1 1 がシリンダハウジング 1 4 a によって回転を規制されることで、打撃工具 1 0 はハンマモードとなる。ハンマモード表示部 7 1 b は、ハンマドリルモード表示部 7 1 a に対してモード選択ダイヤル 6 1 の回転方向に 1 8 0 度ずれている。

[0027] モード選択ダイヤル 6 1 を図 2 および図 4 において、時計方向および反時計方向のいずれの方向に回転させても、カム部材 6 6 の前後方向の位置は一定となっている。これにより、モード選択ダイヤル 6 1 をいずれの方向に回転させても、ハンマドリルモードとハンマモードのいずれかに設定することができる。

[0028] さらに、図 6 に示されるように、操作ノブ 6 3 を調節モード表示部 7 1 c の位置に合わせると、クラッチスリーブ 5 7 が連動部材 6 7 により駆動されて、図 5 に示されるように、クラッチスリーブ 5 7 の噛み合い部 5 8 は従動ギヤ 5 5 に噛み合った状態、つまり回転伝達機構 5 1 は回転伝達状態となる。これにより、打撃工具 1 0 は調節モードとなる。調節モード表示部 7 1 c は、ハンマドリルモード表示部 7 1 a とハンマモード表示部 7 1 b に対して約 9 0 度ずれている。このように、モード選択ダイヤル 6 1 をハンマドリルモード表示部 7 1 a とハンマモード表示部 7 1 b に対して回転方向に約 9 0 度ずれた位置に回転させても、カム部材 6 6 に形成されてカムピン 6 5 が係合するカム孔の形状によって、クラッチスリーブ 5 7 の前後方向の位置は、ハンマドリルモードと同様に、従動ギヤ 5 5 に噛み合った位置に設定される。

[0029] 調節モード表示部 7 1 c は、ハンマドリルモード表示部 7 1 a とハンマモード表示部 7 1 b に対して、時計方向と反時計方向に 9 0 度ずれた位置に 2 つ設けられている。いずれの位置にモード選択ダイヤル 6 1 を合わせても、カム部材 6 6 の前後方向の位置は同じであり、調節モードが設定される。調節

モードが選択されると、通常作業モードにおける回転速度よりも低い速度でモータ 31 が回転される。調節モードにおいては、図 7 に示されるように、先端工具 T の刃先 E の回転方向の向きを実線で示された位置から、例えば破線で示される向きに自動的にゆっくりと調節することができる。こうして作業者は、ゆっくりと回転する先端工具を目視し、任意の位置でモータ 31 を停止させることで先端工具 T を好みの位置へ容易に調節可能であり、次に操作ノブ 63 をハンマモード表示部 71 b の位置に合わせることで、作業者は好みの先端工具の位置でハツリ作業（ハンマモードでの作業）を行うことができる。

[0030] このとき、クラッチスリーブ 57 と回転係止部 60 の嵌合は 30° の角度刻みで嵌合可能となっているため、作業者は 12 段階の角度に先端工具を調整可能である。クラッチスリーブ 57 と回転係止部 60 との嵌合が 30° 刻みなのは、シリンダ 11 を少なくとも 90° 刻みでシリンダハウジング 14 a に係止可能とすることで、同様に先端工具においても、少なくとも 90° 刻みで調整可能とするためである。このように所定量（所定角度）刻みで先端工具の回転位置を調整可能としているため、例えば精確に 90° だけ先端工具を回転させることが可能である。

[0031] モード選択ダイヤル 61 の基部には、ボール 69 が組み込まれ、ボール 69 にはばね部材により台板 62 に向かう方向のばね力が付勢されている。台板 62 には、それぞれのモード表示部 71 a ~ 71 c 対応した位置に V 字状の係合溝が設けられ、モード選択ダイヤル 61 がいずれかのモードの位置に操作されると、ボール 69 が係合溝に入り込んで、モード選択ダイヤル 61 にはばね力による回転方向の抵抗力が加えられる。これにより、モード選択ダイヤル 61 が不用意に回転することが防止される。

[0032] モード選択ダイヤル 61 の操作により選択されたモードを検出するために、図 6 (B) に示されるように、モード選択ダイヤル 61 には磁性体 72 が設けられている。この磁性体 72 の磁気に応答する磁気センサからなるモード検出センサ 73 がモード検出手段として、それぞれのモード表示部 71 a ~

71cに対応させて台板62に設けられている。モード検出センサ73は、ハンマドリルモード表示部71a、ハンマモード表示部71b、および2箇所の調節モード表示部71cに対応させて、台板62に4つ設けられている。

[0033] モータ31は商用電源により駆動され、操作ハンドル27には給電ケーブル74が取り付けられている。図1には、給電ケーブル74の一部のみが示されており、給電ケーブル74の先端には図示しないプラグが設けられている。モータ31を駆動させる状態と、停止させる状態とに切り換えるために、操作ハンドル27にトリガー75が設けられている。トリガー75が操作されると、モータ起動スイッチとしてのトリガースイッチつまりメインスイッチ75aがオンオフされる。

[0034] ハンマドリルモードとハンマモードは通常作業モードであり、通常作業モードにおけるモータ31の回転速度は、作業の種類に応じて複数段に切り換えられる。モータの回転速度を設定するために、図1に示されるように、ハウジング14に操作ハンドル27に対向して設けられた操作パネル76には、速度設定手段として速度設定ボタン77が装着される。打撃工具10においては、通常作業モードでのモータ回転速度を、4段階に設定することができる。第1速の回転速度は約8000rpm、第2速の回転速度は約11000rpm、第3速の回転速度は約14000rpm、第4速の回転速度は約17000rpmである。速度設定ボタン77としては、1つの速度設定ボタンとしても良く、第1速から第4速の回転速度に対応させて、4つの速度設定ボタンを設けるようにしても良い。1つの速度設定ボタン77とする場合には、速度設定ボタン77が1度押込操作される毎に、順次高速段に向けて回転速度が高められる。第4速に設定された状態のもとで、速度設定ボタン77が操作されると、第1速に戻る。

[0035] 一方、調節モードが選択されると、モータ回転速度は約200rpmに設定される。この速度は、通常作業モードにおける第1速の回転速度の1/40の低速である。ハウジング14内に設けられた基板78には、モータ31の回転速

度を調整するためのモータ制御ユニットが設けられている。

[0036] 図8は調節モードが選択された状態における本発明の他の実施の形態の打撃工具を示す縦断面図である。図9（A）は図8に示されたモード選択ダイヤルを示す平面図であり、図9（B）は図9（A）における9B-9B線断面図である。図10はニュートラルモードが選択された状態における図8の打撃工具を示す縦断面図である。図11（A）は図9に示されたモード選択ダイヤルの平面図であり、図11（B）は図11（A）における11B-11B線断面図である。

[0037] 図8～図11に示される打撃工具10は、上述したハンマドリルモードと、ハンマモードと、調節モードに加えて、ニュートラルモードを備えている。図9および図11に示されるように、カバー64には、ハンマドリルモード表示部71aと、ハンマモード表示部71bと、調節モード表示部71cと、ニュートラルモード表示部71dとが表示されており、モード選択ダイヤル61の回転操作によって、これらのいずれのモードにも切り換えることができる。

[0038] モード選択ダイヤル61の操作ノブ63をハンマドリルモード表示部71aの位置に合わせると、打撃工具10は、図1および図2に示した場合と同様に、クラッチスリーブ57の噛み合い部58が従動ギヤ55に噛み合っており、回転伝達機構51は回転伝達状態となってハンマドリルモードに切り換えられる。また、操作ノブ63をハンマモード表示部71bの位置に合わせると、打撃工具10は、図3および図4に示した場合と同様に、クラッチスリーブ57の噛み合い部58が従動ギヤ55から離れ、回転伝達機構51は伝達停止状態となり、さらにクラッチスリーブ57の先端工具側端部と回転係止部60が嵌合してハンマモードに切り換えられる。

[0039] 一方、モード選択ダイヤル61の操作ノブ63を調節モード表示部71cの位置に合わせると、打撃工具10は、図8および図9に示されるように、調節モードに切り換えられる。調節モードに切り換えられると、図8に示されるように、クラッチスリーブ57の噛み合い部58は従動ギヤ55に噛み合

わされる。このときは、回転伝達機構 51 は、ハンマドリルモードと同様に、回転伝達状態となる。

[0040] また、操作ノブ 63 をニュートラルモード表示部 71 d の位置に合わせると、打撃工具 10 は、図 10 および図 11 に示されるように、ニュートラルモードに切り換えられる。ニュートラルモードが選択されると、図 10 に示されるように、クラッチスリーブ 57 の噛み合い部 58 が従動ギヤ 55 から離れ、回転伝達機構 51 は伝達停止状態となり、モータ 31 の回転力の先端工具 T への伝達が遮断され、さらにクラッチスリーブ 57 の先端工具側端部は回転係止部 60 と嵌合しない。これにより、先端工具 T は空転状態となり、手動操作により先端工具 T の向きを調節することができる。

[0041] このように、通常の作業モードに加えて、調節モードとニュートラルモードとを備えた打撃工具 10 においては、カム部材 66 に形成されたカム孔の形状が、図 1 ～図 6 に示した打撃工具 10 と相違する。この打撃工具 10 の台板 62 には、合計 6 つのモード検出センサ 73 が設けられる。図 8 ～図 11 に示される打撃工具においては、モード選択ダイヤル 61 と、カム部材 66 の形状を除いて、他の構造は、図 1 ～図 6 に示された打撃工具 10 とほぼ同様である。

[0042] モード選択手段としては、回転式のモード選択ダイヤル 61 に代えて、押ボタン式や直線往復動するノブ式としても良い。また、上述した速度設定手段としても、押ボタン式の速度設定ボタン 77 に代えて、回転式の速度設定ダイヤルや直線往復動するノブ式としても良い。

[0043] 図 12 は、打撃工具の制御回路を示すブロック図である。モータ 31 のステータ 32 は、U 相、V 相、W 相に対応するコイル U1, V1, W1 を備えている。一方、ロータ 33 には、極性が異なる 2 種類の永久磁石が 4 つ設けられている。これら 4 つの永久磁石は、ロータ 33 の回転方向に沿って等間隔で配置されている。ロータ 33 の近傍には 3 つの磁気センサ S1, S2, S3 が配置されている。これら磁気センサ S1, S2, S3 は、ロータ 33 の回転に伴う磁力変化を検出して電気信号をロータ位置検出回路 81 に出力す

る。本実施形態における磁気センサ S 1, S 2, S 3 にはホール素子が用いられている。

[0044] スイッチング回路 8 2 は、ステータ 3 2 のコイル U 1, V 1, W 1 への通電を制御する。給電ケーブル 7 4 により外部から供給される商用電源は、整流回路 8 3 により直流電流に変換される。整流回路 8 3 から出力される直流電流は、力率改善回路 8 4 により昇圧されてスイッチング回路 8 2 に供給される。整流回路 8 3 は、4 つのダイオード素子が互いに接続されたブリッジ回路である。力率改善回路 8 4 は、電界効果トランジスタと、電界効果トランジスタに対して PWM (Pulse Width Modulation) 制御信号を出力する集積回路と、コンデンサと、を有し、スイッチング回路 8 2 において発生する高周波電流を制限値以下に抑制する。

[0045] スイッチング回路 8 2 は、3 相フルブリッジインバータ回路であり、並列接続された 2 つのスイッチング素子 T r 1, T r 2 と、並列接続された 2 つのスイッチング素子 T r 3, T r 4 と、並列接続された 2 つのスイッチング素子 T r 5, T r 6 と、を有する。それぞれのスイッチング素子は、絶縁ゲートバイポーラトランジスタ (I G B T : Insulated Gate Bipolar Transistor) である。スイッチング素子 T r 1, T r 2 はコイル U 1 に接続され、コイル U 1 に供給される電流を制御する。スイッチング素子 T r 3, T r 4 はコイル V 1 に接続され、コイル V 1 に供給される電流を制御する。スイッチング素子 T r 5, T r 6 はコイル W 1 に接続され、コイル W 1 に供給される電流を制御する。

[0046] スイッチング素子 T r 1, T r 3, T r 5 は、力率改善回路 8 4 の正極側出力端子に接続されており、スイッチング素子 T r 2, T r 4, T r 6 は、力率改善回路 8 4 の負極側出力端子に接続されている。すなわち、スイッチング素子 T r 1, T r 3, T r 5 はハイサイド側であり、スイッチング素子 T r 2, T r 4, T r 6 はローサイド側である。

[0047] 尚、図示する実施の形態では、コイル U 1, V 1, W 1 がスター結線されている。しかし、コイル U 1, V 1, W 1 の結線方式はスター結線に限られず

、例えば、デルタ結線であってもよい。

[0048] モータ制御ユニット 8 6 は、制御部としてのコントローラ 8 7 と、制御信号出力回路 8 8 と、ロータ位置検出回路 8 1 と、モータ回転数検出回路 8 5 と、を含んでいる。コントローラ 8 7 は、モータ 3 1 を制御するための信号を演算し、出力する。コントローラ 8 7 から出力される制御信号は、制御信号出力回路 8 8 を経てスイッチング回路 8 2 に入力される。ロータ位置検出回路 8 1 は、磁気センサ S 1, S 2, S 3 から出力される電気信号に基づいてロータ 3 3 の回転位置を検出し、ロータ 3 3 の回転位置を示す信号を出力する。ロータ位置検出回路 8 1 から出力される位置検出信号は、コントローラ 8 7 及びモータ回転数検出回路 8 5 に入力される。モータ回転数検出回路 8 5 は、ロータ 3 3 の回転数つまりモータ回転速度を検出し、モータ回転速度を示す信号を出力する。モータ回転数検出回路 8 5 から出力される回転数検出信号は、コントローラ 8 7 に入力される。コントローラ 8 7 は、モータ回転数が目標回転数に維持されるように、回転数検出信号に基づくフィードバック制御を実行する。

[0049] コントローラ 8 7 には、トリガー 7 5 の操作に伴ってメインスイッチ 7 5 a から出力されるオン信号及びオフ信号が入力される。トリガー 7 5 が作業者によって操作されると、その操作に応じてメインスイッチ 7 5 a からオン信号又はオフ信号が出力される。具体的には、トリガー 7 5 が引かれるとメインスイッチ 7 5 a からオン信号が出力され、トリガー 7 5 の引きが解除されるとメインスイッチ 7 5 a からオフ信号が出力され、又はオン信号の出力が停止される。コントローラ 8 7 は、メインスイッチ 7 5 a から出力されたオン信号を受信すると、メインスイッチ 7 5 a がオンされたと判断する。一方、コントローラ 8 7 は、メインスイッチ 7 5 a から出力されたオフ信号を受信するか、又はオン信号の受信が途絶えると、メインスイッチ 7 5 a がオフされたと判断する。

[0050] モード検出センサ 7 3 の信号はコントローラ 8 7 に送られ、モード選択ダイヤル 6 1 の操作により選択されたモードが検出される。モード選択ダイヤル

61の操作により、調節モードが選択されると、モータ31の回転数は、通常作業モードにおける回転速度よりも低速の調節モード回転速度に設定される。操作パネル76に設けられた速度設定ボタン77の操作により通常作業モードの回転数が選択される。操作パネル76には、選択されたモータ回転速度に対応した色彩を表示するためのLED79が設けられている。モード選択ダイヤル61の操作により選択されたモードを操作パネル76に点灯表示するようにしても良い。コントローラ87は、制御プログラムやマップデータ等が格納されるメモリと、制御信号を演算するマイクロプロセッサとを有している。上述した通常作業モードにおける4段階のモータ回転速度のデータと、調節モードにおけるモータ31の調節モード回転速度のデータはメモリに格納される。

[0051] 調節モードが選択されたときにおける先端工具の向きを変えるためのモータ駆動制御形態としては、種々の形態がある。例えば、第1の制御形態としては、トリガー75が操作されている間だけ、モータ31を連続的に駆動する連続回転式がある。また、第2の制御形態としては、トリガー75が1度操作されると、一定時間つまり一定の角度だけモータ31を回転させる一定量回転式がある。さらに、第3の制御形態としては、トリガー75の操作回数に応じてモータ31の回転時間つまり回転角度を調節モード回転速度で変化させるようにした繰返操作式がある。調節モード回転速度は、上述のように、通常の作業モードよりも回転速度が低い、例えば、約200rpmに設定される。

[0052] 図13は調節モードが選択されたときの第1の制御形態である連続回転式のモータ制御アルゴリズムを示すフローチャートである。

[0053] 作業者がモード選択ダイヤル61を操作して操作ノブ63を調節モード表示部71cの位置に合わせると、モード検出センサ73が検出信号をコントローラ87に出力する。この検出信号がステップS1で判定されると、ステップS2においてモータ31の回転速度が調節モード回転速度の200rpmに設定される。この状態のもとで、トリガー75が作業者により操作されてメイン

スイッチ 75 a がオン信号を出力すると、モータ 31 が調節モード回転速度で駆動される（ステップ S 3, S 4）。ステップ S 5 において、メインスイッチ 75 a のオフが検出されると、モータ 31 の回転は停止される（ステップ S 6）。

[0054] ステップ S 7 においては、モード選択ダイヤル 61 が調節モード表示部 71 c に設定されているか否かを判定し、モード選択ダイヤル 61 が調節モードに設定されたままであれば、再度、ステップ S 3 に戻される。ステップ S 3 においてメインスイッチ 75 a がオフとなっていれば、ステップ S 8 において、モータの回転速度は、通常作業モードの回転速度に設定される。通常作業モードの回転速度は、上述のように、速度設定ボタン 77 の操作により入力された第 1 速から第 4 速のいずれかに設定されている。

[0055] このように、第 1 の制御形態によれば、モータ起動スイッチとしてのメインスイッチ 75 a がオンされてからオフされるまで、モータ 31 が低速で連続的に駆動され、先端工具 T の刃先 E が所望の向きとなったら、トリガー 75 を戻すことにより、先端工具 T の向きが調節される。例えば、図 7 において、作業開始前の先端工具 T の刃先 E が実線で示される方向を向いていた状態から、破線で示される方向に刃先 E の向きが自動的に調節される。これにより、作業者は、先端工具 T の刃先の向きを容易に変化させることができ、打撃工具 10 の作業性を向上させることができる。

[0056] 図 14 は調節モードが選択されたときの第 2 の制御形態である一定量回転式のモータ制御アルゴリズムを示すフローチャートである。

[0057] 図 14 において、ステップ S 11, S 12 は、図 13 のステップ S 1, S 2 に対応しており、作業者により調節モードが選択されると、モータ 31 の回転速度が調節モード回転速度の 200rpm に設定される（ステップ S 11, S 12）。この状態のもとで、トリガー 75 が操作されてメインスイッチ 75 a がオン信号を出力すると、モータ 31 は 3 回転だけ駆動される（ステップ S 13）。モータ 31 の出力軸 34 が 3 回転駆動されると、上述したように、出力軸 34 は、回転伝達機構 51 により $1/36$ の回転速度に減速されて工

具保持具 12 に伝達されるので、先端工具 T は 30 度だけ回転方向の向きが調節される。

[0058] ステップ S 15 においては、モード選択ダイヤル 61 が調節モード表示部 71c に設定されているか否かが判定され、モード選択ダイヤル 61 が調節モードに設定されたままであれば、再度、ステップ S 13 に戻される。ステップ S 13 においてメインスイッチ 75a がオフとなっていると判定されれば、ステップ S 16 において、モータの回転速度は、通常作業モードの回転速度に設定される。このように、図 14 に示される第 2 の制御形態においては、トリガー 75 が 1 度操作されると、一定時間つまり一定の回転数だけモータ 31 が回転駆動される。例えば、図 7 において、作業開始前の先端工具 T の刃先 E が実線で示される方向を向いていた状態から、破線で示される方向に刃先 E の向きが自動的に 30 度回転調節される。これにより、作業者は、先端工具 T の刃先の向きを容易に変化させることができ、打撃工具 10 の作業性を向上させることができる。

[0059] トリガー 75 が 1 度操作されると、モータ 31 が回転駆動される時間つまり合計の回転数は、上述した 3 回転に限られず、任意の回転数とすることができる。例えば、2 回転とすれば、トリガー 75 を 1 度操作すると、先端工具 T は 20 度向きを変える。

[0060] 図 15 は調節モードが選択されたときの第 3 の制御形態である繰返操作式のモータ制御アルゴリズムを示すフローチャートである。

[0061] 図 15 において、ステップ S 21, S 22 は、図 13 のステップ S 1, S 2 に対応しており、作業者により調節モードが選択されると、モータ 31 の回転速度が調節モード回転速度の 200rpm に設定される（ステップ S 21, S 22）。調節モードが選択されると、ステップ S 23 において、モータ 31 が回転駆動される回数を検出する制御が開始される。この状態のもとでトリガー 75 が操作されると、モータ 31 が駆動され、トリガー 75 がオフされると、トリガー 75 の操作回数がカウントされる（ステップ S 24 ~ S 27）。カウントされる回数 1 回毎に、モータ 31 の回転数は 3 回転駆動される。

モータ 31 が 3 回転駆動されると、図 14 において述べたように、先端工具 T は 30 度だけ回転方向の向きが調節される。したがって、例えば、トリガー 75 が 2 回オン操作されると、先端工具 T は 60 度回転方向の向きが調節される。

[0062] カウントされた回数に応じた角度で先端工具 T の向きが調節されると、ステップ S 29 においてモータ 31 が停止され、カウンタがリセットされる。ステップ S 30 においては、先端工具 T の向き調節が終了した後にも、調節モードが解除されていなければ、ステップ S 24 に戻される。ステップ S 28 において入力された回数分の調節が終了していないと判定された場合には、ステップ S 31 においてモータ 31 の駆動が継続される。入力された回数分の調節が終了し、モード選択ダイヤル 61 が操作されて調節モードが解除されれば、通常作業モードの回転速度に設定される（ステップ S 32）。これにより、作業者は、先端工具 T の刃先の向きを容易に変化させることができ、打撃工具 10 の作業性を向上させることができる。

[0063] 本発明は前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。例えば、上述したように、通常作業モードと調節モードのいずれのモードが選択されたときにも、トリガー 75 が操作されると、モータ 31 を駆動させるようにしているが、調節モードが選択された状態のもとで、モータ 31 を駆動させるためのモータ駆動用のスイッチを設け、それをモータ起動スイッチとしても良い。その場合には、トリガー 75 は、通常作業モードが選択されたときにのみモータ 31 を駆動させるように使用される。また、クラッチスリーブ 57 と回転係止部 60 との嵌合角度は 12 段階としたが、嵌合の角度を 15° 刻みとして 24 段階としても良い。その場合、作業者はさらに細かい調整が可能となり作業性が向上する。

符号の説明

[0064] 10…打撃工具、11…シリンダ、12…工具保持具、14…ハウジング、16…ハンマ部材、17…打撃子、18…ピストン、19…空気室、23…グリップ、24…コイルばね、25…係合部材、26…締結リング、27…

操作ハンドル、３１…モータ、３４…出力軸、４１…打撃伝達機構、４２…クランク軸、４３…ピニオンギヤ、４４…偏心部材、５１…回転伝達機構、５２…回転伝達軸、５５…従動ギヤ、５６…ベベルギヤ、５７…クラッチスリーブ、５８…噛み合い部、５９…圧縮コイルばね、６０…回転係止部、６１…モード選択ダイヤル、６２…台板、６３…操作ノブ、６４…カバー、６５…カムピン、６６…カム部材、６７…連動部材、７１ａ…ハンマドリルモード表示部、７１ｂ…ハンマモード表示部、７１ｃ…調節モード表示部、７１ｄ…ニュートラルモード表示部、７２…磁性体、７３…モード検出センサ、７５…トリガー、７５ａ…メインスイッチ、７６…操作パネル、７７…速度設定ボタン、８７…コントローラ。

請求の範囲

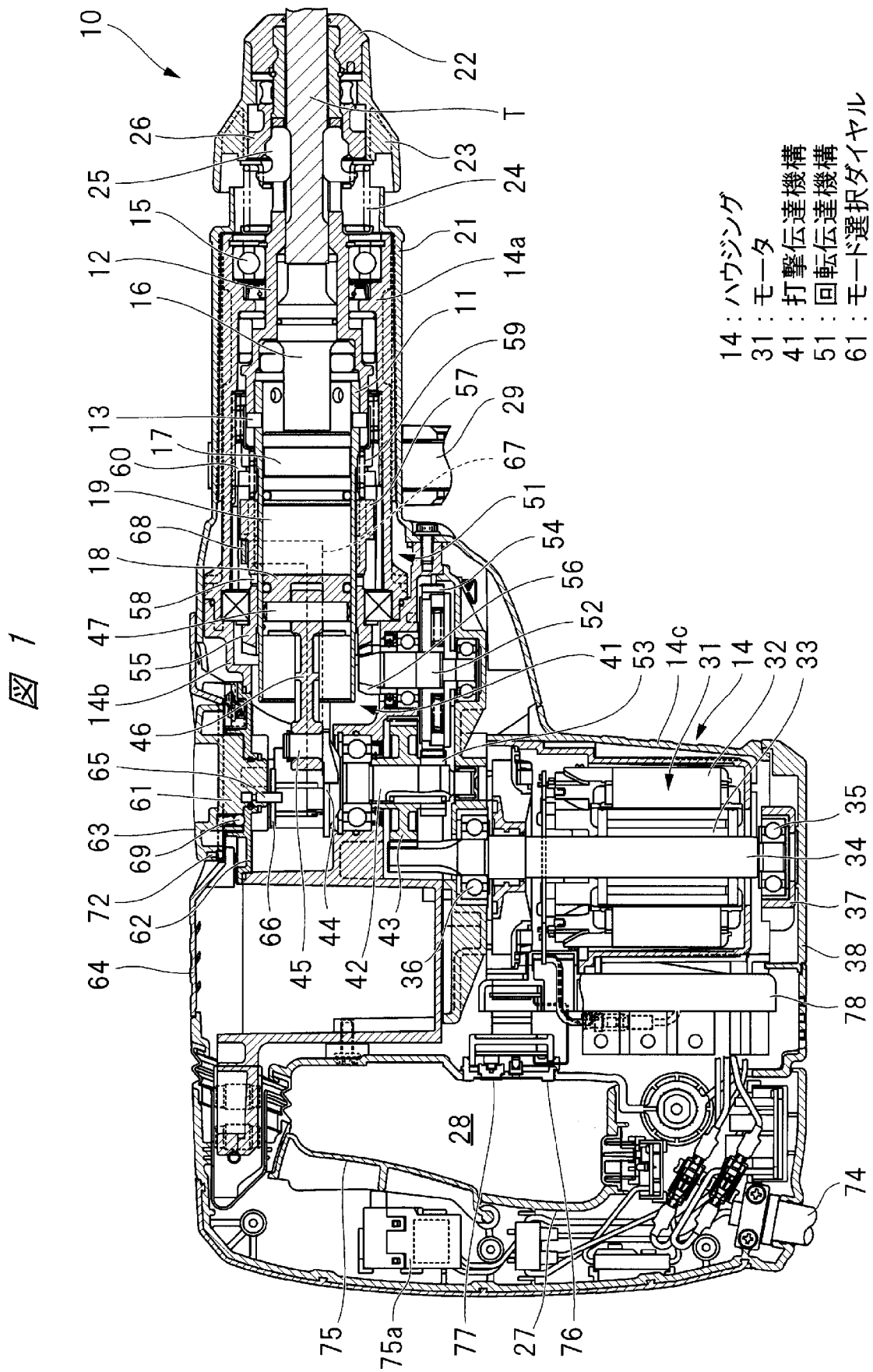
- [請求項1] ハウジング内に收容されるモータと、前記モータの回転力を先端工具へ伝達する回転伝達機構と、前記モータの回転力を打撃力に変換して先端工具に伝達する打撃伝達機構と、前記回転伝達機構を回転伝達状態と伝達停止状態とに切り換えるモード選択機構と、前記モータの駆動を制御する制御部と、を有する打撃工具であって、前記モード選択機構は、前記先端工具の回転方向の向きを調節する調節モードを備え、前記制御部は、前記調節モードが選択されたときに、前記モータの回転速度を通常作業モードよりも低い調節モード回転速度で駆動する、打撃工具。
- [請求項2] 前記モード選択機構は、前記モータの回転力が前記先端工具に伝達されるのを遮断するニュートラルモードを有する請求項1記載の打撃工具。
- [請求項3] 前記モード選択機構は、前記先端工具に回転力と打撃力とを伝達するハンマドリルモードと、前記先端工具に打撃力のみを伝達するハンマモードとを、前記通常作業モードとして有する請求項1または2記載の打撃工具。
- [請求項4] 前記制御部は、前記モード選択機構により選択されたモードを検出するモード検出手段を有する、請求項1～3のいずれか1項に記載の打撃工具。
- [請求項5] 前記モード選択機構は、磁性体を備え前記ハウジングに移動自在に設けられる操作部を有し、前記モード検出手段は前記磁性体の磁気に感應する磁気センサであり、前記制御部は前記磁気センサの検出信号に基づいて前記モータの回転速度を制御する、請求項4記載の打撃工具。
- [請求項6] 前記モータをオンオフするモータ起動スイッチを有し、前記調節モードが選択されたときには、前記モータ起動スイッチがオフされるまで、前記モータを前記調節モード回転速度で駆動する、請求項1～5の

いずれか 1 項に記載の打撃工具。

[請求項7] 前記モータをオンオフするモータ起動スイッチを有し、前記調節モードが選択されたときには、前記モータ起動スイッチをオンすると一定の角度だけ前記先端工具を回転する、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の打撃工具。

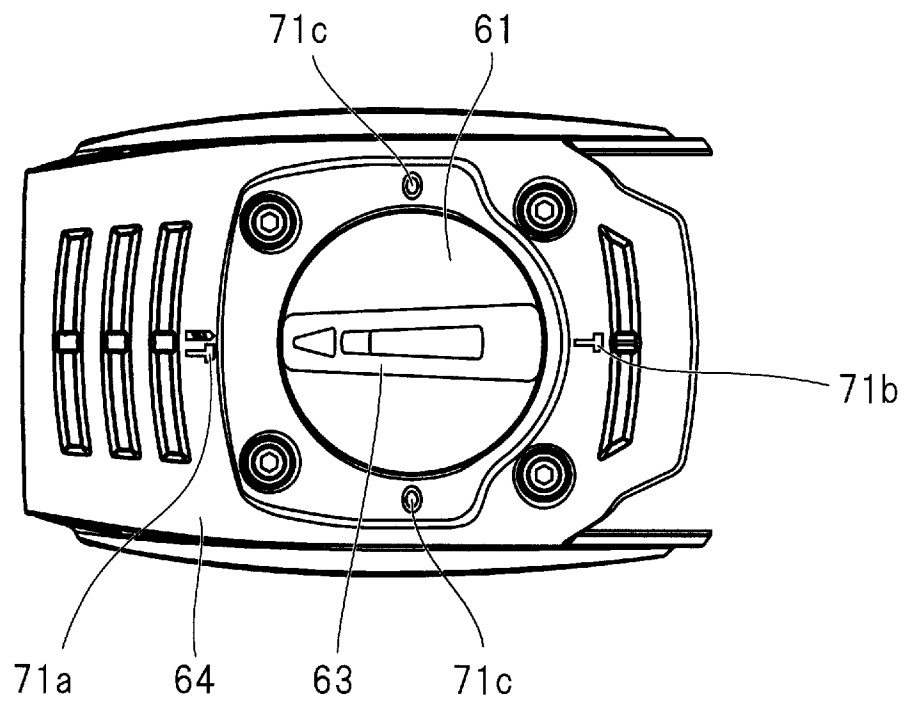
[請求項8] 前記モータをオンオフするモータ起動スイッチを有し、前記調節モードが選択されたときには、前記モータ起動スイッチの操作回数に応じた角度だけ前記先端工具を回転する、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の打撃工具。

[図1]



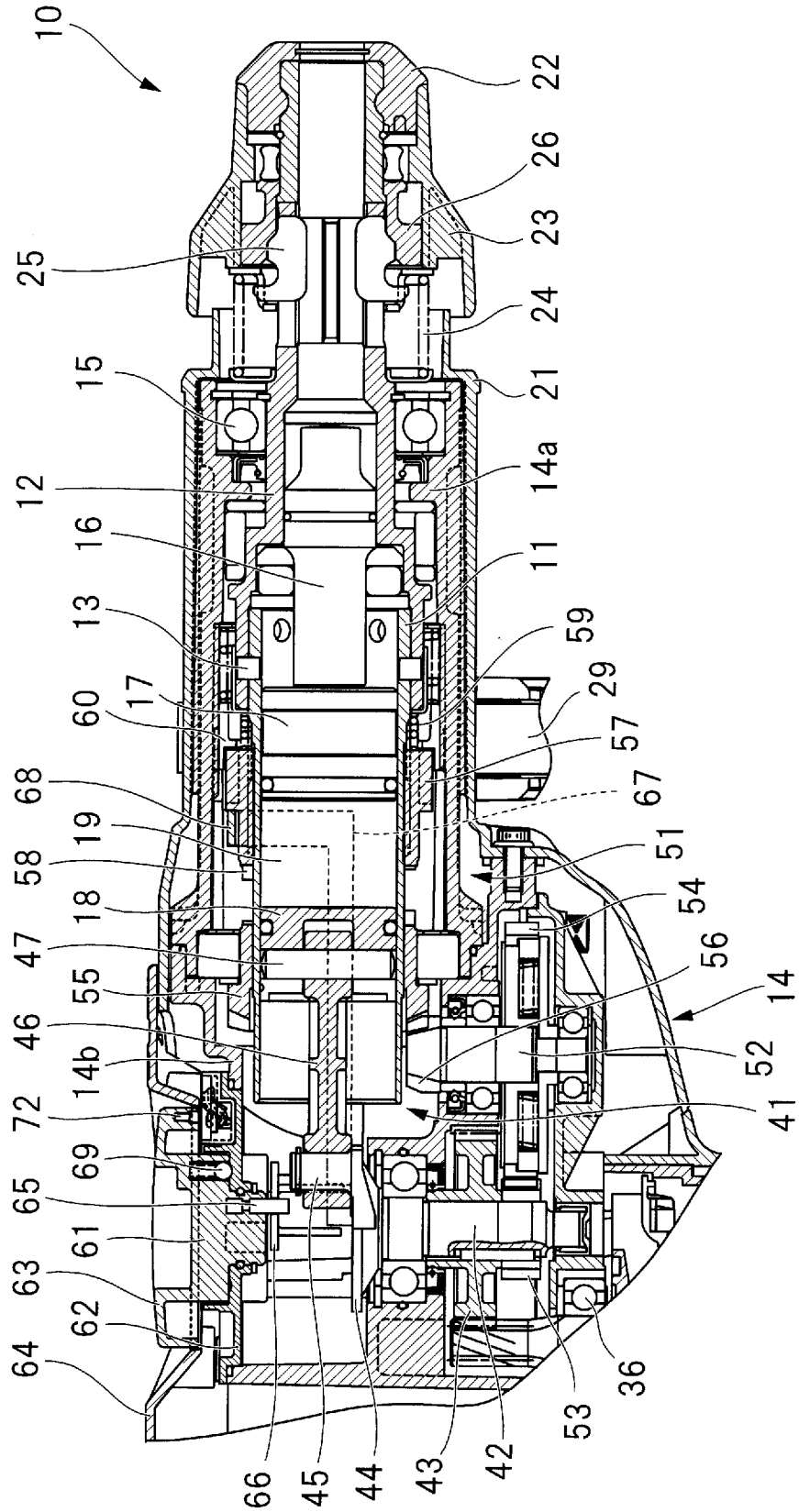
[図2]

図 2



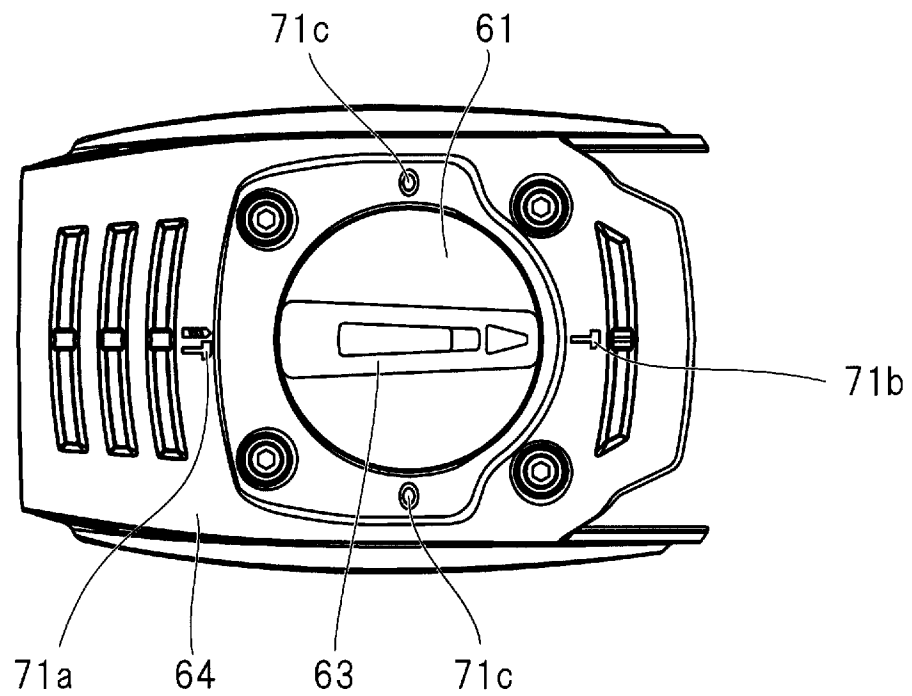
[図3]

図 3



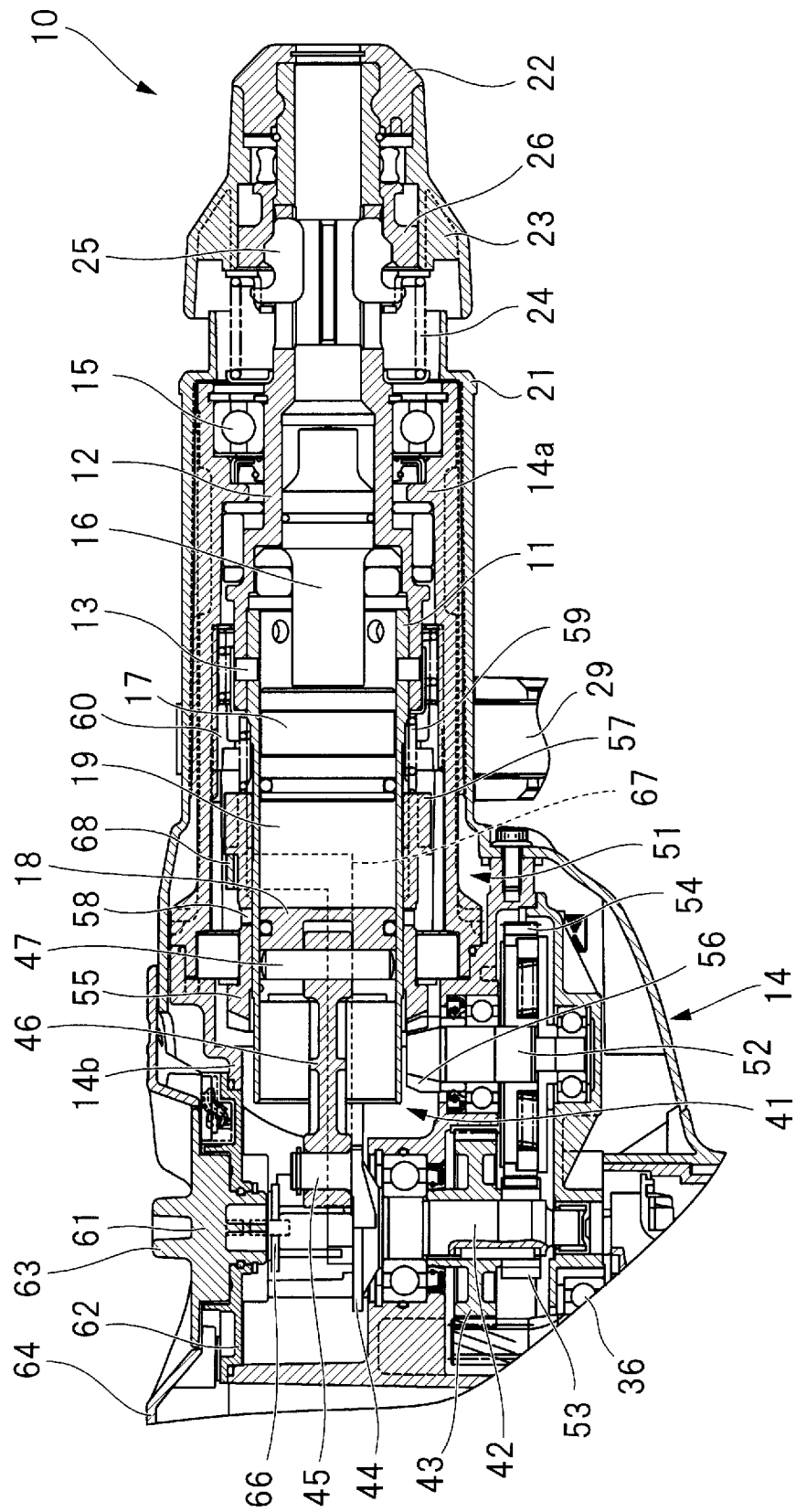
[図4]

図 4



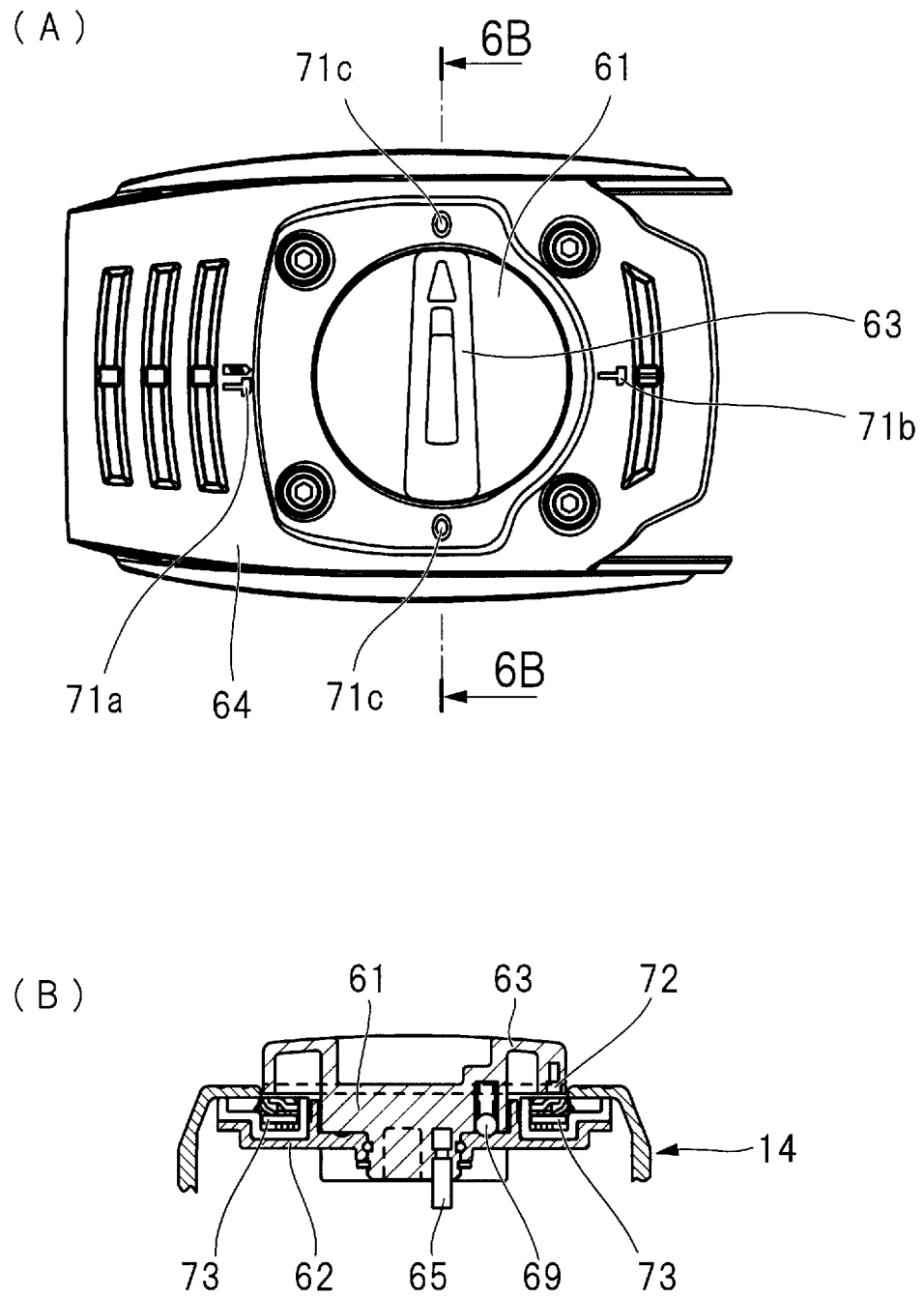
[図5]

5



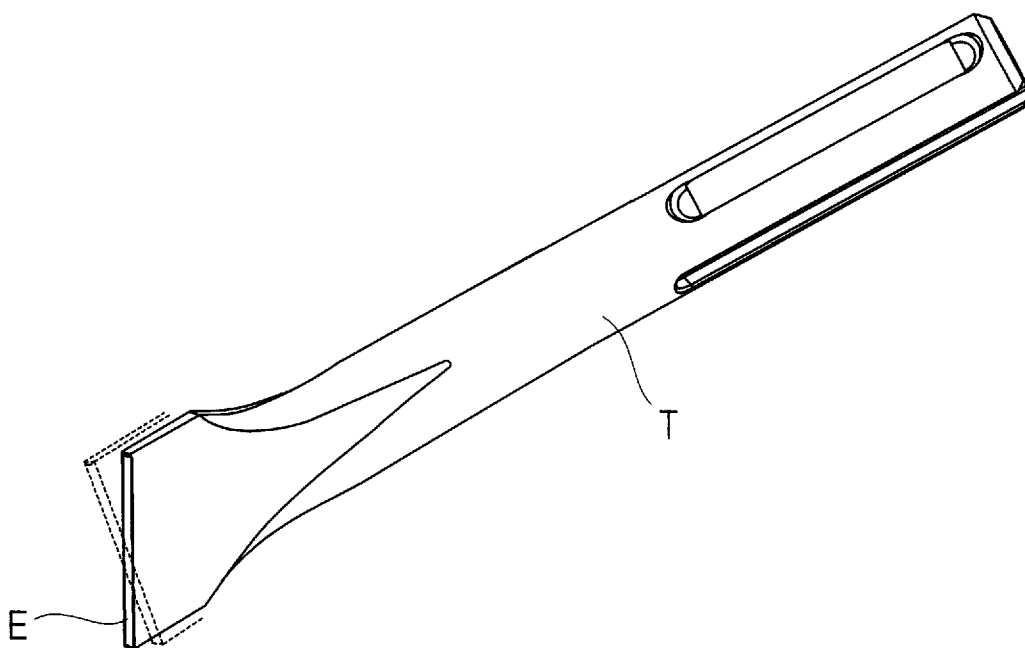
[図6]

図 6



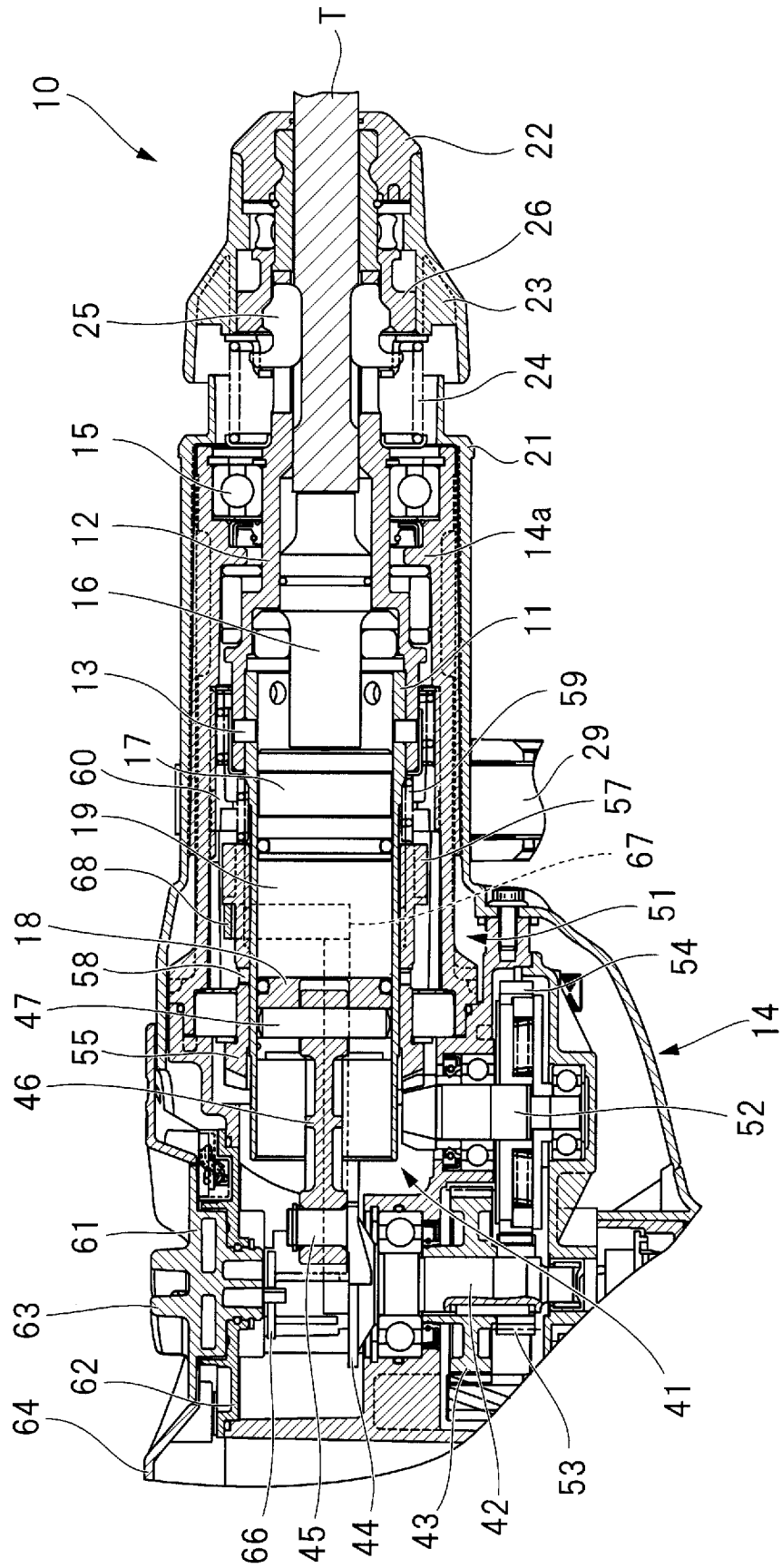
[図7]

図 7

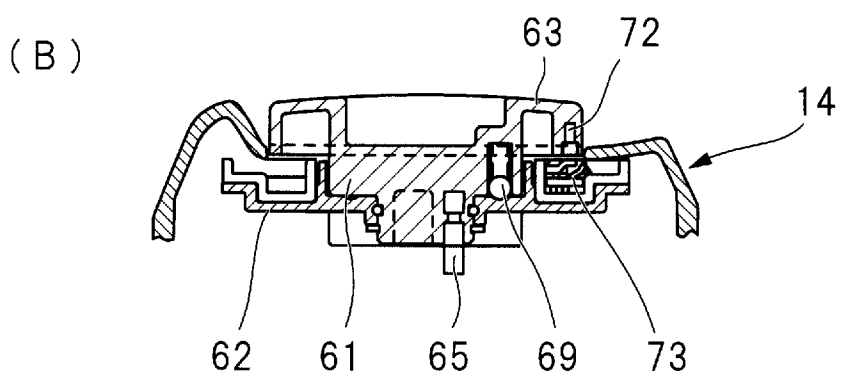


[図8]

図 8

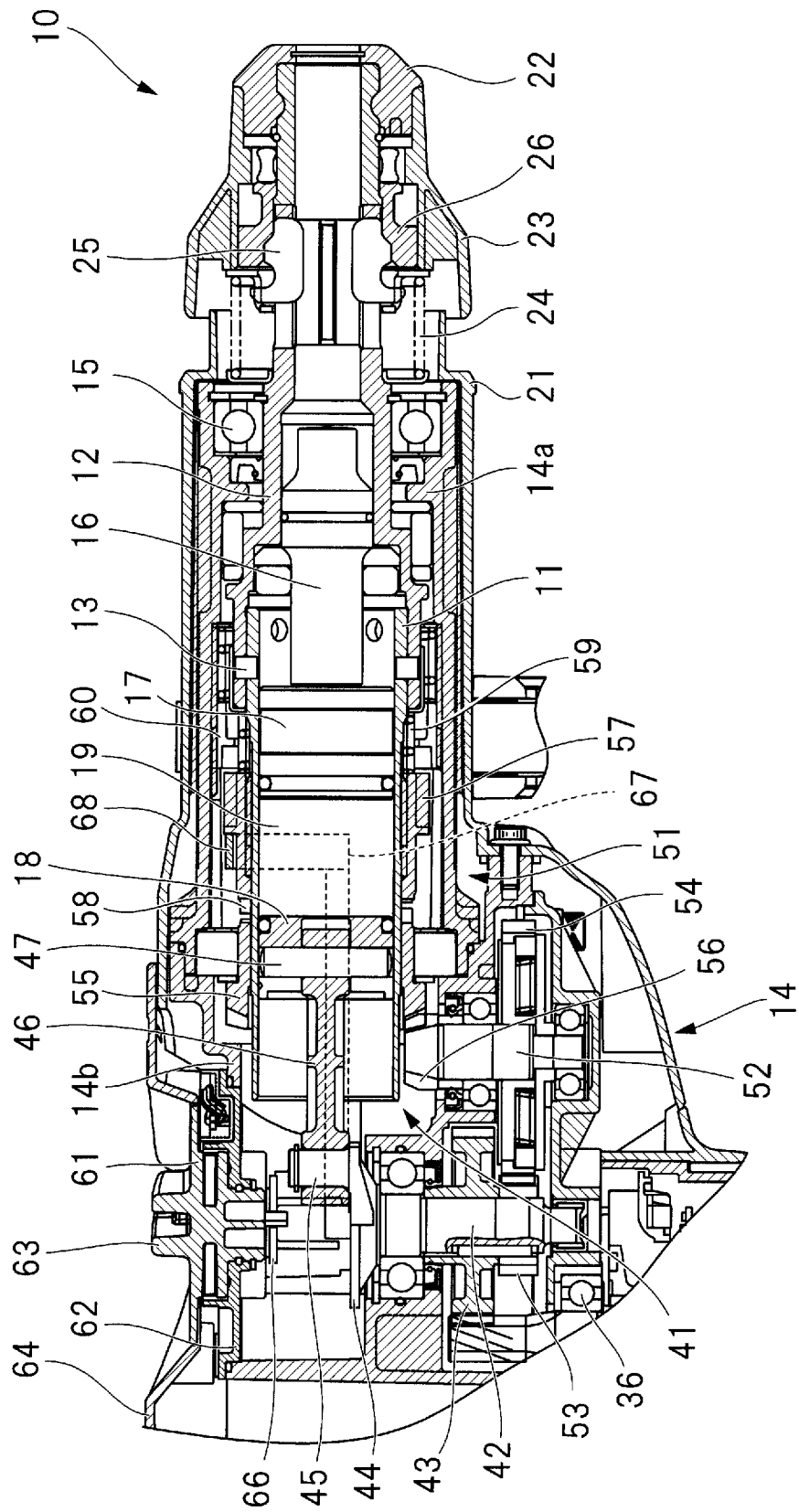


兴 9



[図10]

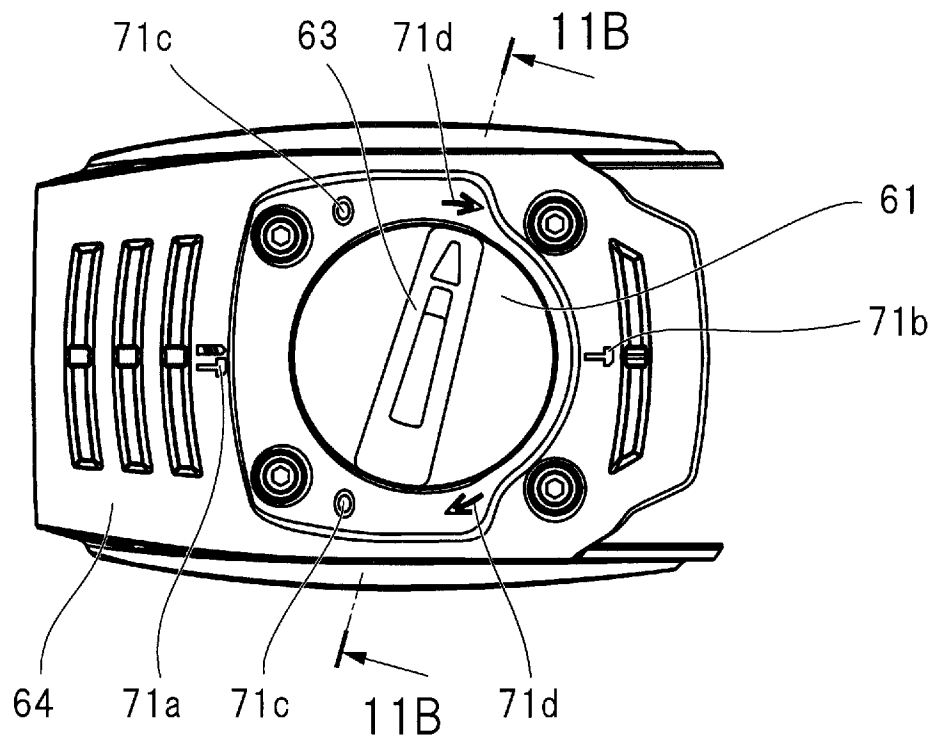
図 10



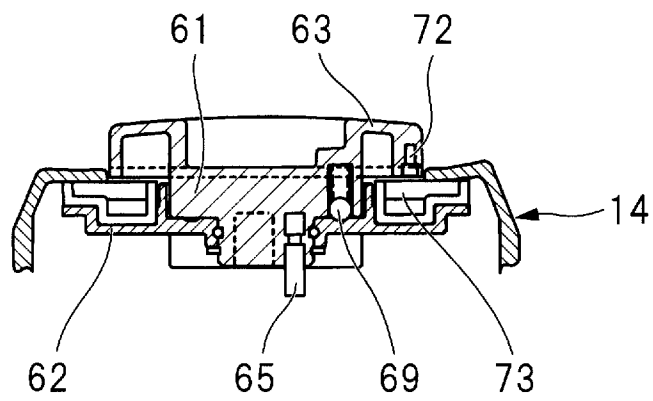
[図11]

図 11

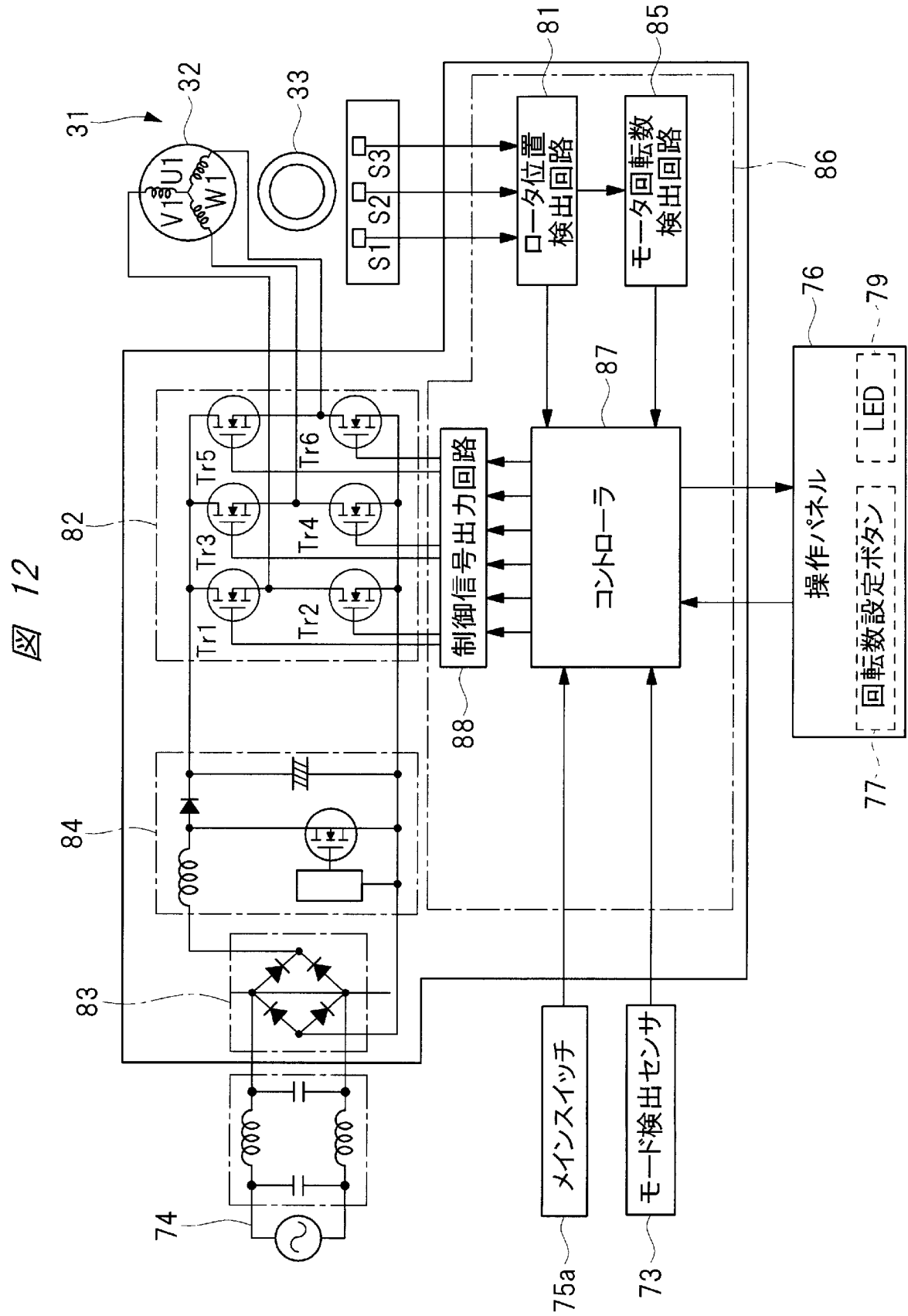
(A)



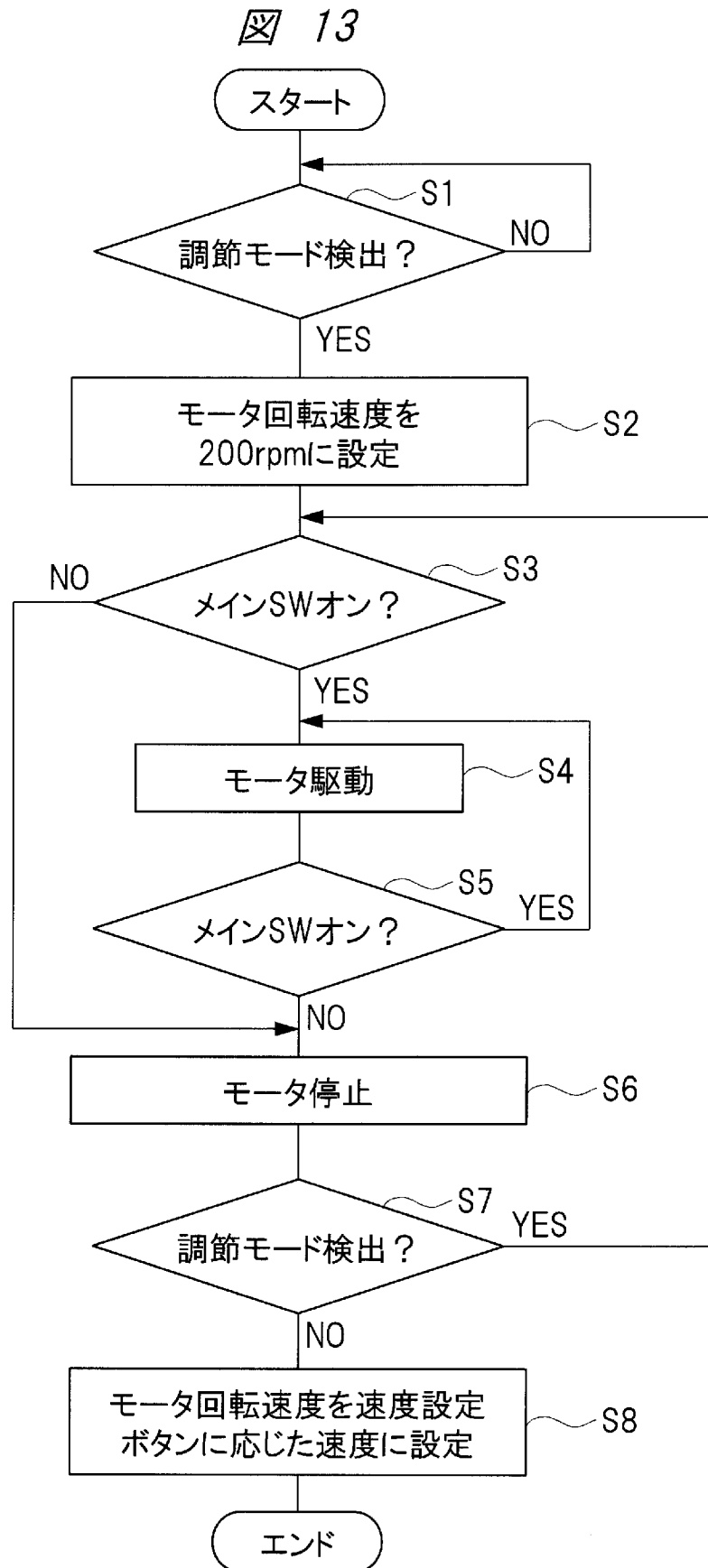
(B)



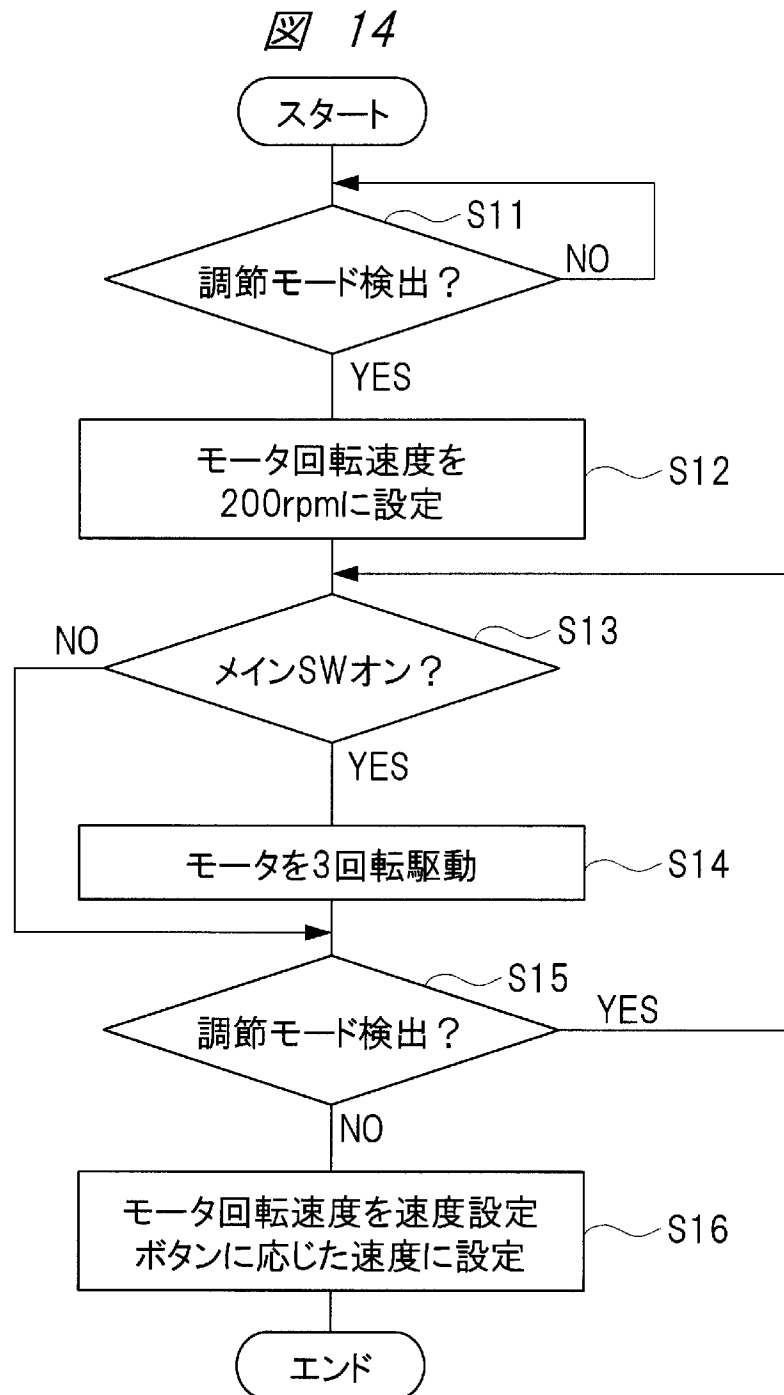
[図12]



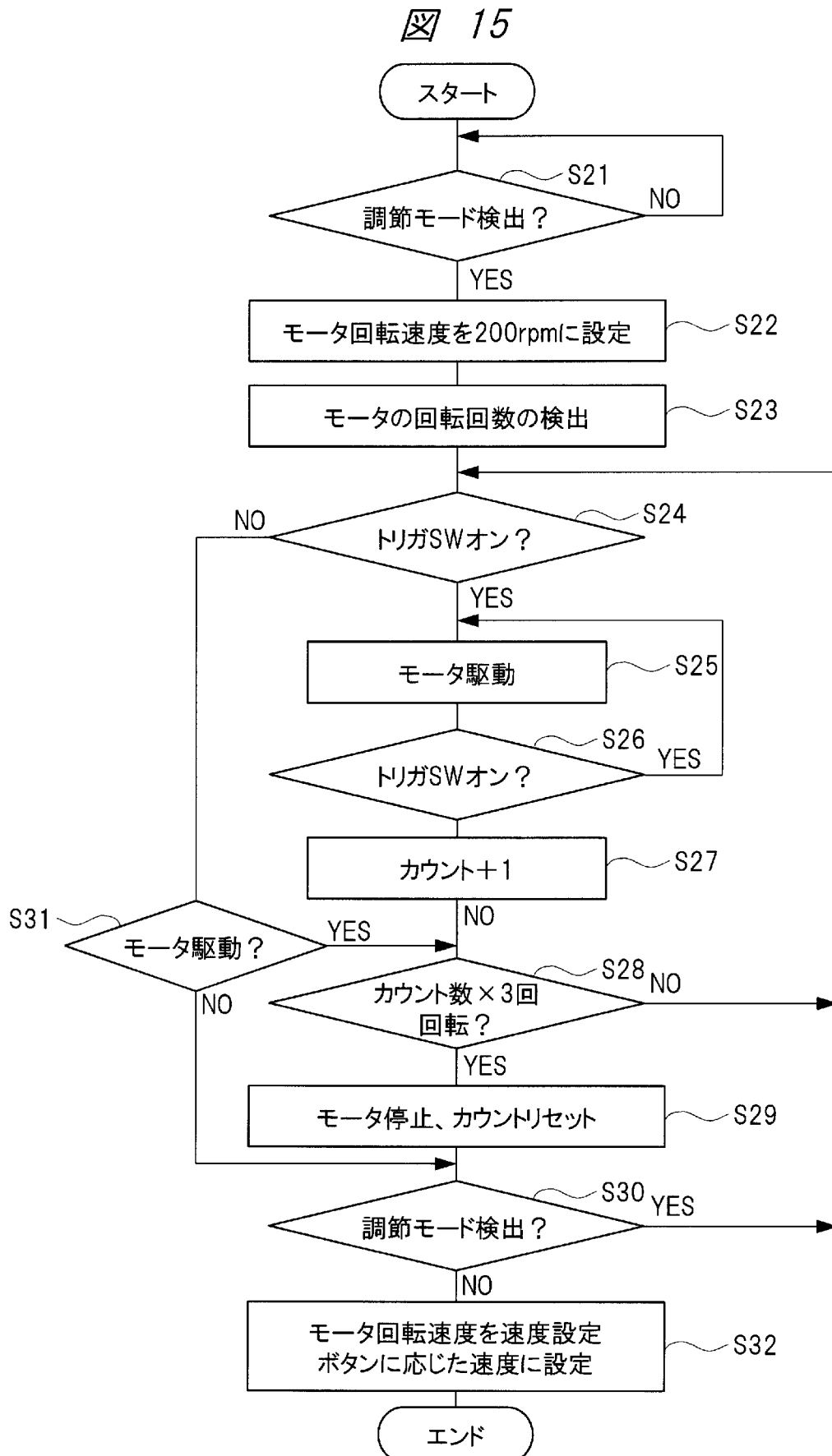
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/066413

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25D16/00(2006.01)i, B25D11/12(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)

B25D16/00, B25D11/12, B25B21/02, B25F5/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

DWPI (Thomson Innovation)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 2009/0126956 A1 (BLACK & DECKER INC.), 21 May 2009 (21.05.2009), paragraphs [0036] to [0074] & EP 2062696 A1	1-4, 6 5 7-8
Y	JP 2001-105214 A (Makita Corp.), 17 April 2001 (17.04.2001), paragraphs [0009] to [0013] (Family: none)	5
A	EP 2055440 B1 (CHANGZHOU SAIDI ELECTRIC MANUFACTURING CO., LTD.), 27 June 2012 (27.06.2012), paragraphs [0027], [0050] & CN 101157214 A	1

☒ 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
21 July 2016 (21.07.16)

Date of mailing of the international search report
02 August 2016 (02.08.16)

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/JP2016/066413

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 2005-297183 A (Hilti AG.), 27 October 2005 (27.10.2005), paragraphs [0034] to [0035] & US 2005/0224242 A1 paragraphs [0048] to [0049] & DE 102004018084 B	1

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, B25D11/12(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, B25D11/12, B25B21/02, B25F5/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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)

DWPI (Thomson Innovation)

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
X Y A	US 2009/0126956 A1 (BLACK & DECKER INC.) 2009.05.21, [0036]-[0074] & EP 2062696 A1	1-4、6 5 7-8
Y	JP 2001-105214 A (株式会社マキタ) 2001.04.17, 段落0009-0013 (ファミリーなし)	5
A	EP 2055440 B1 (CHANGZHOU SAIDI ELECTRIC MANUFACTURING CO., LTD.) 2012.06.27, [0027]、[0050] & CN 101157214 A	1

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

21.07.2016

国際調査報告の発送日

02.08.2016

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)

亀田 貴志

3C

9719

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 2005-297183 A (ヒルティ アクチエンゲゼルシャフト) 2005.10.27, 段落 0 0 3 4 - 0 0 3 5 & US 2005/0224242 A1 [0048]-[0049] & DE 102004018084 B	1