(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 4 月 6 日(06.04.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/056810 A1

(51) 国際特許分類:
B25C 1/06 (2006.01) *F16J 9/28* (2006.01)
B25C 1/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/075006

(22) 国際出願日: 2016 年 8 月 26 日(26.08.2016)

(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 2015-193838 2015 年 9 月 30 日(30.09.2015) 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: 安富　俊徳(YASUTOMI, Toshinori); 〒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). 相澤　宗太郎(AIZAWA, Sotaro); 〒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). 佐藤　慎一郎(SATO, Shinichiro); 〒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). 上田　貴士(UEDA, Takashi); 〒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, 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

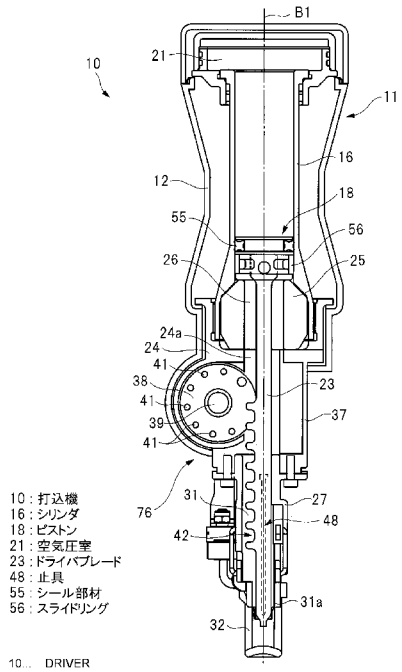
[続葉有]

WO 2017/056810 A1

(54) **Title**: DRIVER

(54) 発明の名称 : 打込機

図 2



(57) **Abstract**: Provided is a driver configured so that the size of a piston will not increase in a center axis direction. A driver (10) has: a driver blade (23) for impacting a fastener (48); a piston (18) to which the driver blade (23) is mounted; a cylinder (16) in which the piston (18) is accommodated so that the piston (18) can reciprocate; and an air pressure chamber (21) for impacting the piston (18). The driver (10) further has: a seal member (55) provided on the outer peripheral surface of the piston (18) and in contact with the cylinder (16); and a slide ring (56) provided on the outer peripheral surface of the piston (18) and guiding the reciprocal movement of the piston (18) within the cylinder (16).

(57) 要約: ピストンが中心線方向に大型化することを抑制できる打込機を提供するため、止具（４８）を打撃するドライバブレード（２３）と、ドライバブレード（２３）を取り付けたピストン（１８）と、ピストン（１８）が往復動作可能に収容されたシリンダ（１６）と、ピストン（１８）を打撃する空気圧室（２１）と、を有する打込機（１０）であって、ピストン（１８）の外周面に設けられ、かつ、シリンダ（１６）に接触するシール部材（５５）と、ピストン（１８）の外周面に設けられ、シリンダ（１６）の内部におけるピストン（１８）の往復動作をガイドするスライドリング（５６）と、を有する。

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)）

明　細　書

発明の名称 ： 打込機

技術分野

[0001] 本発明は、圧力室の圧力でピストンを動作させて止具を打撃する打込機に関する。

背景技術

[0002] 止具を被打込部材へ打ち込む打込機が、特許文献１に記載されている。特許文献１に記載された打込機は、中空のハウジングと、ハウジング内に設けたシリンダと、シリンダ内に移動可能に収容したピストンと、ピストンの外周面に設けた溝と、溝に取り付けたＯリングと、を有する。また、打込機は、ピストンに固定したドライバと、ハウジング内に設けたピストンストップと、ピストンストップに設けた環状シール面と、ハウジング内に形成した流路と、流路に接続されたエア通路と、ハウジング内に設けたバルブ機構と、バルブ機構を動作させるバルブステムと、を有する。また、打込機は、バルブステムを動作させるトリガレバー及びコンタクトアームを有する。

[0003] 特許文献１に記載された打込機は、バルブ機構が動作していない場合、ピストンはシリンダ内で上死点に近い位置に配置されている。ピストンが上死点に近い位置に停止していると、ピストンが環状シール面に密着している。バルブ機構が動作すると、圧縮空気がエア通路及び流路を介してピストンの溝内に進入する。溝内の圧力はＯリングに加わり、ピストンを下死点に向けて動作させようとするとする力が働く。Ｏリングとシリンダの内面との摩擦力で、ピストンは停止している。

[0004] その後、ピストンを下死点に向けて移動させようとする力が、Ｏリングとシリンダとの接触箇所で生じる摩擦力を超えると、ピストンが移動して環状シール面から離れる。すると、圧縮空気がピストンの上面と、ピストンストップとの間に進入する。その結果、圧縮空気の圧力がピストンの上面全体に作用し、ピストンは下死点に向けて動作し、ドライバが釘を打ち込む。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００６－２７２４６４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、特許文献１に記載された打込機は、ピストンがシリンダに対して傾斜することを防止するために、ピストンの外周面にリング部材を取り付けると、中心線方向にピストンが大型化する可能性があった。

[0007] 本発明の目的は、ピストンが中心線方向に大型化することを抑制できる打込機を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 一実形態の発明は、打撃子を取り付けたピストンと、前記ピストンが往復動作可能に収容されたシリンダと、前記シリンダの内部につながり、かつ、前記ピストンを打撃する圧力室と、を有する打込機であって、前記ピストンの外周面に設けられ、かつ、前記シリンダに接触する第１シール部材と、前記ピストンの外周面に設けられ、かつ、前記シリンダの内部における前記ピストンの往復動作をガイドするスライドリングと、を有する。

発明の効果

[0009] 本発明の打込機は、ピストンにスライドリングが設けられているため、ピストンが中心線方向に大型化することを抑制できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の打込機を示す縦断面図である。

[図2]図１に示す打込機の部分的な縦断面図である。

[図3]（Ａ），（Ｂ）は、図２に示すピストンの構造を示す断面図、（Ｃ）は、図２に示すピストンの構造を示す平面図である。

[図4]シリンダ内に補助ピストンを設けた例を示す縦断面図である。

[図5]（Ａ）は、図４のピストン及び補助ピストンを示す断面図、（Ｂ）は、

補助ピストンの他の例を示す断面図である。

[図6]（Ａ），（Ｂ）は、ピストン及び補助ピストンの構造例を示す断面図である。

[図7]（Ａ），（Ｂ）は、ピストン及び補助ピストンの構造例を示す断面図である。

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。それぞれの図において、共通する部材には同一の符号が付されている。

[0012] 図１及び図２に示される打込機１０はハウジング１１を有し、ハウジング１１は、シリンダケース１２と、シリンダケース１２に連続するモータケース１３と、シリンダケース１２に連続するハンドル１４と、ハンドル１４及びモータケース１３に連続する装着部１５と、を有する。シリンダケース１２内に円筒形状のシリンダ１６が設けられている。シリンダ１６は金属製であり、シリンダ１６内にピストン１８が往復動作可能に配置されている。ピストン１８の動作方向は、シリンダ１６の中心線Ｂ１方向である。ピストン１８にドライバブレード２３が取り付けられている。

[0013] シリンダケース１２内に蓄圧容器１９が設けられ、蓄圧容器１９とシリンダ１６とが、連結部材２０により連結されている。連結部材２０は環状であり、蓄圧容器１９内からシリンダ１６内に亘って空気圧室２１が形成される。空気圧室２１は、シリンダ１６の内部につながり、かつ、圧縮性流体である空気が収容されている。ハウジング１１内にホルダ２４が設けられている。シリンダ１６は、連結部材２０及びホルダ２４により中心線Ｂ１方向及び径方向に位置決めされている。ホルダ２４は、シリンダ１６の中心線Ｂ１方向で、蓄圧容器１９が配置された箇所とは反対の箇所に配置されている。

[0014] ホルダ２４はバンパ２５を支持し、バンパ２５はゴム状弾性体により一体成形されている。ホルダ２４に軸孔２４ａが設けられ、バンパ２５にガイド孔２６が設けられている。ドライバブレード２３は金属製であり、ドライバブレード２３は、軸孔２４ａ及びガイド孔２６内で中心線Ｂ１方向に移動可能

である。ピストン１８及びドライバブレード２３が動作して、ピストン１８がバンパ２５に衝突すると、バンパ２５は衝撃荷重を減衰及び低減する。

[0015] シリンダケース１２の端部に収容部３７が設けられ、収容部３７はモータケース１３に連続している。収容部３７に射出部２７が取り付けられている。射出部２７に射出路３１が設けられている。射出路３１は、中心線Ｂ１方向に沿って配置されたガイド孔である。ドライバブレード２３は、射出路３１内で中心線Ｂ１方向に往復動可能である。中心線Ｂ１に対して垂直な平面視で、ドライバブレード２３の外周形状は長方形である。ドライバブレード２３は、シリンダ１６、ガイド孔２６、軸孔２４ａ、射出路３１に亘って配置されている。

[0016] 射出部２７にプッシュロッド３２が取り付けられている。プッシュロッド３２は、射出部２７の外に配置され、プッシュロッド３２は、射出部２７に対して中心線Ｂ１方向に移動可能である。プッシュロッド３２の先端は、被打込部材へ押し付けられる。射出路３１のうち、プッシュロッド３２の先端に最も近い箇所に射出口３１ａが設けられている。プッシュロッド３２は、図示されていない圧縮コイルばねの力でバンパ２５から離れる向き、つまり、図２で下方へ押されている。

[0017] 収容部３７に動力機構７６が設けられている。動力機構７６は、ドライバブレード２３を空気圧室２１の力に抗して、空気圧室２１に近づく向きで動作させる。動力機構７６の構成を説明する。収容部３７内に回転要素３８が設けられている。回転要素３８は、駆動軸３９に固定されており、駆動軸３９は２個の軸受４０により、中心線Ｂ２を中心として回転自在に支持されている。

[0018] 中心線Ｂ２は、図１に示す打込機１０の側面視で、中心線Ｂ１と交差して配置されている。図１では、中心線Ｂ１と中心線Ｂ２とが直角である例が示されているが、中心線Ｂ１と中心線Ｂ２とが直角でなくともよい。なお、図２のように打込機１０を正面視すると、中心線Ｂ１と中心線Ｂ２とは交差しない。回転要素３８にピニオンピン４１が設けられている。ピニオンピン４１

は、回転要素３８の回転方向に間隔をおいて複数配置されている。

[0019] 一方、ドライバブレード２３の側縁に、中心線Ｂ１方向に沿ってラック４２が設けられている。ラック４２は、凸部と凹部とを、中心線Ｂ１方向に一定の間隔で交互に配置したものであり、ピニオンピン４１はラック４２に係合及び離脱が可能である。回転要素３８、ピニオンピン４１、ラック４２が、動力機構７６を構成している。

[0020] 回転要素３８を回転する電動モータ４３が設けられている。電動モータ４３は、モータケース１３内に設けられている。電動モータ４３は、モータケース１３に固定されるステータと、モータケース１３内に回転自在に設けられたロータと、を有する。遊星歯車式の減速機４６が収容部３７内に設けられており、減速機４６の入力軸はロータに連結されている。減速機４６の出力軸は駆動軸３９に連結されている。

[0021] 装着部１５にバッテリ４７が取り付けられている。バッテリ４７は、装着部１５へ取り付け及び取り外しが可能であり、バッテリ４７は電動モータ４３に電力を供給する。バッテリ４７は、収容ケースと、収容ケース内に収容された複数の電池セルと、を有する。電池セルは、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池、リチウムイオンポリマー電池、ニッケルカドミウム電池等からなる二次電池である。

[0022] 複数の止具４８を収容するマガジン４９が設けられており、マガジン４９は、ハウジング１１及び射出部２７に固定されている。マガジン４９に送り機構が設けられており、送り機構は、マガジン４９に収容されている止具４８を射出路３１へ供給する。止具４８は軸形状の釘である。

[0023] ハンドル１４にトリガ８３が設けられ、トリガ８３に操作力が加えられているか否かを検出するトリガスイッチが設けられている。射出部２７に押し付けセンサ及び回転角度センサが設けられている。押し付けセンサは、プッシュロッド３２の先端が被打込部材へ押し付けられたか否かを検出して信号を出力する。回転角度センサは、回転要素の回転角度を検出して信号を出力する。

[0024] 装着部１５内に制御基板８４が設けられ、制御基板８４にコントローラ、インバータ回路が設けられている。インバータ回路は、電動モータ４３のステータに接続され、かつ、スイッチング素子を有する。コントローラは、押し付けセンサ及び回転角度センサ及びトリガスイッチから出力された信号を処理して、インバータ回路を制御する。つまり、コントローラは、電動モータ４３の回転、停止、回転数を制御する。

[0025] 次に、打込機１０の制御例を説明する。コントローラは、止具４８が打込まれた後、電動モータ４３を駆動させてピストン１８を所定位置まで移動した後、電動モータ４３を停止する。この制御は、トリガスイッチのオンオフに関係なく行われる。つまり、ピストン１８は空気圧室２１の空気圧でバンパ２５に向けて押され、ピストン１８が下死点で停止する、または下死点よりも上の所定位置で停止する。下死点は、ピストン１８がバンパ２５に押し付けられている位置である。ピストン１８の所定位置は、ピストン１８がバンパ２５から離れた位置である。ピストン１８が所定位置で停止すると、回転要素３８からドライバブレード２３に加わる力で、ピストン１８は空気圧室２１の圧力に抗して所定位置で停止する。

[0026] コントローラは、プッシュロッド３２が被打込部材へ押し付けられ、かつ、トリガ８３に操作力が加えられたことを検知すると、電動モータ４３を回転する。電動モータ４３の回転力は、減速機４６を介して回転要素３８へ伝達される。回転要素３８が、図２で反時計方向に回転してピニオンピン４１がラック４２に係合すると、ピストン１８が上死点へ向けて上昇し、空気圧室２１の圧力が上昇する。

[0027] 電動モータ４３の回転力でピストン１８が上昇して上死点に到達した後、ピニオンピン４１がラック４２から離れる。すると、ピストン１８は、空気圧室２１の圧力で上死点から下死点へ向けて中心線Ｂ１方向に移動する。そして、ドライバブレード２３が、射出路３１にある止具４８を打撃し、射出路３１の射出口３１ａから、止具４８は被打込部材へ打ち込まれる。

[0028] また、ドライバブレード２３が止具４８を被打込部材へ打ち込む際に、ピス

トン１８は余剰の運動エネルギを持っている状態で下降し、ピストン１８がバンパ２５に衝突し、ドライバブレード２３及びピストン１８の運動エネルギの一部は、バンパ２５により吸収される。コントローラは、ドライバブレード２３が止具４８を打撃した後、ピニオンピン４１がラック４２へ再度噛み合う前、または噛み合った後、電動モータ４３を停止する。コントローラは、電動モータ４３を停止するタイミングを、回転要素３８の回転角度から判断する。

[0029] 次に、ピストン１８の構造例を、図３を参照して説明する。ピストン１８は金属製であり、ピストン１８の外周に環状のリブ５０，５１，５２が設けられている。リブ５０，５１，５２は、中心線Ｂ１方向に間隔をおいて配置されている。リブ５１は、中心線Ｂ１方向でリブ５０とリブ５２との間に配置されている。リブ５０は、中心線Ｂ１方向で空気圧室２１とリブ５１との間に配置され、リブ５２は、中心線Ｂ１方向でリブ５１とバンパ２５との間に配置されている。

[0030] そして、ピストン１８は、リブ５０とリブ５１との間に形成した取り付け溝５３と、リブ５１とリブ５２との間に形成した取り付け溝５４と、を有する。取り付け溝５３，５４は、中心線Ｂ１を中心として環状に形成されている。取り付け溝５３に、環状のシール部材５５が取り付けられている。シール部材５５は、ゴム状弾性体により一体成形されており、中心線Ｂ１に沿った方向におけるシール部材５５の断面形状はＸ字形である。

[0031] 取り付け溝５４にスライドリング５６が取り付けられている。スライドリング５６は、合成樹脂で一体成形されている。スライドリング５６は、ピストン１８よりも剛性が低く、シール部材５５よりも剛性が高い。スライドリング５６の外径は、リブ５０，５１，５２のそれぞれの外径よりも大きい。スライドリング５６の外周面は平坦である。スライドリング５６は、シリンダ１６の内部におけるピストン１８の往復動作をガイドする。

[0032] また、取り付け溝５４に潤滑溝５７が設けられている。潤滑溝５７は、中心線Ｂ１を中心とする円周方向に間隔をおいて２箇所に配置されている。中心

線Ｂ１に対して垂直な平面視で、潤滑溝５７は円弧形状である。潤滑溝５７に潤滑剤、例えば、液体の潤滑油、半固形のグリース、固体潤滑剤の何れかを収容し、取り付け溝５４にスライドリング５６が取り付けられている。つまり、潤滑溝５７は、スライドリング５６の径方向でスライドリング５６の内側に配置されている。

[0033] さらに、潤滑溝５７の幅方向の中心、及び取り付け溝５４の幅方向の中心を通る直線Ｃ１は、共通である。潤滑溝５７の幅方向及び取り付け溝５４の幅方向は、中心線Ｂ１方向である。直線Ｃ１は、中心線Ｂ１に対して直角である。

[0034] さらに、ドライバブレード２３の端部にボス部５８が設けられ、ボス部５８を貫通する連結孔５９が設けられている。ボス部５８は、結合部として把握することもできる。ピストン１８の平面視で、中心線Ｂ１は、連結孔５９の中心にある。また、ピストン１８を径方向に貫通する連結孔６０が設けられている。連結孔６０は、中心線Ｂ１方向で取り付け溝５４の配置領域内に設けられている。連結孔６０の２つの開口部６０Ａは、ピストン１８の外周面、具体的には、取り付け溝５４の底面に配置されている。潤滑溝５７は、ピストン１８の円周方向で、２つの開口部６０Ａの間に配置されている。さらに、ピストン１８に挿入孔８５が設けられている。挿入孔８５は、リブ５２の端面５２Ａから、中心線Ｂ１方向でリブ５１に相当する箇所まで到達している。挿入孔８５は、中心線Ｂ１方向の深さを有し、ボス部５８は挿入孔８５に配置されている。

[0035] 連結孔５９，６０は中心線Ｂ１方向で同じ位置にあり、かつ、中心線Ｂ１方向の側面視で、連結孔５９，６０は円形である。さらに、連結孔５９の内径と、連結孔６０の内径とが同一である。連結孔５９，６０に円柱形状のピン６１が配置されている。ピン６１は金属製である。ピン６１の長さは、取り付け溝５４の底面の直径以下であり、スライドリング５６は、ピン６１が連結孔５９，６０から抜けることを防止する。ピン６１は、ピストン１８とドライバブレード２３とを中心線Ｂ１方向に位置決めし、かつ、固定する。中

心線Ｂ１方向で、ピン６１の中心線Ｃ２と直線Ｃ１とは、異なる位置に配置されている。ピン６１及びボス部５８は、ピストン１８の径方向で取り付け溝５４の内側に配置されている。

[0036] ピストン１８がシリンダ１６内に配置された状態で、シール部材５５はシリンダ１６の内周面に接触してシール面を形成する。つまり、シール部材５５は、空気圧室２１の気密性を保持する。また、ピストン１８は、スライドリング５６の外周面がシリンダ１６の内周面に接触した状態で、中心線Ｂ１方向に往復動する。このため、ピストン１８が上死点から下死点に向けて移動する場合、または、ピストン１８が下死点から上死点に向けて移動する場合の何れにおいても、ピストン１８、具体的には、リブ５０，５１，５２がシリンダ１６の内周面に接触することを防止できる。

[0037] また、ピストン１８とドライバブレード２３とを連結する連結機構、つまり、ボス部５８及びピン６１は、中心線Ｂ１を含むピストン１８の側面視で、ピストン１８の配置領域内に配置されている。具体的に説明すると、連結機構の一部が、端面５２Ａから中心線Ｂ１方向に突出せずに済む。このため、ピストン１８が中心線Ｂ１方向に大型化することを抑制できる。また、端面５２Ａを平坦にすることができ、ピストン１８とバンパ２５との接触面積を、相対的に広くできる。さらに、ピストン１８とドライバブレード２３との連結機構の剛性が低下することを抑制できる。

[0038] さらに、中心線Ｂ１方向で、ピストン１８の中心線Ｂ１方向の中心と、ピン６１の中心線Ｃ２との距離が、相対的に短くなっている。これは、ピン６１がピストン１８の配置領域内に配置されているからである。このため、ドライバブレード２３で止具４８を打撃した場合の反力、または、回転要素３８からドライバブレード２３に加わる押し上げ力が、ピン６１を経由してピストン１８に伝達される場合に、ピン６１を中心としてピストン１８で発生する回転モーメントの増加を抑制できる。したがって、ピストン１８がシリンダ１６の中心線Ｂ１に対して傾くことを抑制できる。

[0039] さらにまた、潤滑溝５７に潤滑剤が収容されているため、潤滑剤は、スライ

ドリング５６とシリンダ１６との接触面、及びシール部材５５とシリンダ１６との接触面に供給される。したがって、シリンダ１６、スライドリング５６及びシール部材５５の摩耗、焼き付きを抑制でき、かつ、シリンダ１６、スライドリング５６及びシール部材５５の耐久性が向上する。

[0040] さらに、中心線Ｂ１方向でピストン１８の大型化を抑制できるため、スライドリング５６の幅を、相対的に広くでき、潤滑溝５７の幅を確保できる。したがって、潤滑剤がシール部材５５、スライドリング５６、シリンダ１６を潤滑する性能の低下を抑制できる。また、１本のスライドリング５６でピストン１８の傾きを抑制するため、ピストン１８が、中心線Ｂ１方向に大型化することを抑制できる。

[0041] 図４は、打込機１０の他の例を示す。図４において、図１～図３と同じ構成は同じ符号を付してある。図４に示すピストン１８とドライバブレード２３とは、図５（Ａ）のように、ピン６１により連結されている。つまり、ピストン１８とドライバブレード２３との連結機構は、図３に示す連結機構と同じである。

[0042] 図４に示す打込機１０は、シリンダ１６内に設けた補助ピストン７０を有し、補助ピストン７０は、金属製である。補助ピストン７０は、中心線Ｂ１方向で、ピストン１８と空気圧室２１との間に配置されており、中心線Ｂ１方向に移動可能である。補助ピストン７０は、環状のリブ７１，７２と、リブ７１とリブ７２との間に設けた取り付け溝７３と、を有する。リブ７１，７２は、中心線Ｂ１方向で異なる位置に配置されている。リブ７２は、中心線方向でリブ７１とピストン１８との間に配置されている。

[0043] 取り付け溝７３にシール部材７４が取り付けられている。シール部材７４の材質及び形状は、シール部材５５と同じである。シール部材７４はシリンダ１６の内周面に接触してシール面を形成し、空気圧室２１の気密性を確保する。シリンダ１６内において、ピストン１８と補助ピストン７０との間に潤滑室７５が設けられている。潤滑室７５に潤滑剤が収容されている。潤滑室７５に収容する潤滑剤は、潤滑溝５７に収容する潤滑剤と同じでもよいし、

異なっていてもよい。

[0044] 図１及び図２の打込機１０が、図４及び図５（Ａ）に示すピストン１８及び補助ピストン７０を備えていると、補助ピストン７０は、空気圧室２１の圧力で、常に、ピストン１８に向けて付勢される。また、回転要素３８の回転力でドライバブレード２３及びピストン１８が上昇する行程で、ピストン１８の移動力は、潤滑室７５を経由して補助ピストン７０に伝達される。このため、補助ピストン７０は、ピストン１８と共に上昇し、空気圧室２１の圧力が上昇する。

[0045] ピストン１８が上死点に到達した後、ピニオンピン４１がラック４２から解放されると、回転要素３８の回転力はドライバブレード２３に伝達されない。空気圧室２１の圧力は、補助ピストン７０、潤滑室７５を介してピストン１８に伝達されているため、ピニオンピン４１がラック４２から解放されると、補助ピストン７０及びピストン１８が下降し、ドライバブレード２３が止具４８を打撃する。

[0046] 図４の打込機１０においては、潤滑室７５の潤滑剤が、シール部材５５，７４とシリンダ１６との接触箇所に供給され、接触箇所を潤滑する。したがって、シール部材５５，７４及びシリンダ１６の耐久性が向上する。

[0047] 図５（Ｂ）は、補助ピストン７０の他の構造例を示す。補助ピストン７０は、給油孔７７を有する。給油孔７７は、補助ピストン７０を中心線Ｂ１方向に貫通しており、給油孔７７の内周面に雌ねじが設けられている。給油孔７７は潤滑室７５とつながり、給油孔７７を塞ぐプラグ７８が設けられている。プラグ７８の外周面に雄ねじが設けられ、プラグ７８を締め付けて補助ピストン７０に固定すると、プラグ７８は給油孔７７を塞ぐ。打込機１０の組み立て工程、または、打込機１０が分解された状態において、給油孔７７から潤滑剤を潤滑室７５に供給し、プラグ７８で給油孔７７を塞ぐことができる。

[0048] 図５（Ｂ）に示す補助ピストン７０及びピストン１８の構造は、図３、図４及び図５（Ａ）に示す補助ピストン７０及びピストン１８の構造と同じであ

る。また、図５（Ｂ）に示すピストン１８とドライバブレード２３との連結機構は、図３に示すピストン１８とドライバブレード２３との連結機構と同じである。

[0049] 図５（Ｂ）に示すピストン１８の作用及び効果は、図３に示すピストン１８の作用及び効果と同じである。また、図５（Ｂ）に示す補助ピストン７０の作用及び効果は、図４及び図５（Ａ）に示す補助ピストン７０の作用及び効果と同じである。さらに、図５（Ｂ）に示す補助ピストン７０では、プラグ７８が補助ピストン７０に取り付けられていない状態で、給油孔７７から潤滑剤を潤滑室７５に供給することができる。

[0050] 図６（Ａ）は、ピストン１８及び補助ピストン７０の他の例を示す。図６（Ａ）に示すピストン１８と補助ピストン７０とは、接続部８０により接続されている。ピストン１８、接続部８０及び補助ピストン７０は、金属材料で一体成形されている。接続部８０は、中心線Ｂ１を中心として設けられ、接続部８０の外径は、ピストン１８の外径及び補助ピストン７０の外径よりも小さい。

[0051] そして、ピストン１８と補助ピストン７０との間、つまり、接続部８０の周囲に潤滑室７５が設けられている。潤滑室７５は環状であり、潤滑室７５に潤滑剤が収容されている。補助ピストン７０に給油孔７７が設けられ、補助ピストン７０の平面視で、給油孔７７の配置領域は、接続部８０の配置領域とは異なる。図６は、給油孔７７を複数設けた例であり、複数の給油孔７７は、プラグ７８により、それぞれ塞がれている。

[0052] 図６（Ａ）に示すピストン１８は、図３に示すピストン１８と同じ作用効果を得ることができる。また、図６（Ａ）に示す補助ピストン７０は、図５（Ｂ）に示す補助ピストン７０と同じ作用効果を得ることができる。さらに、図６（Ａ）に示すピストン１８と補助ピストン７０とは、接続部８０で接続されている。したがって、ピストン１８と補助ピストン７０との同軸度を確保でき、かつ、ピストン１８と補助ピストン７０とが、中心線Ｂ１に対して傾斜することを抑制できる。さらに、ピストン１８と補助ピストン７０とが

、中心線Ｂ１方向に同時に移動および停止する。

[0053] 図６（Ｂ）は、補助ピストン７０の他の構造例を示す。ピストン１８と補助ピストン７０とはつながっていない。また、図６（Ｂ）に示す補助ピストン７０は、ピストン１８に最も近い箇所から突出した凸部８１を有する。凸部８１は、中心線Ｂ１を中心として設けられ、かつ、中心線Ｂ１方向に突出している。ピストン１８と補助ピストン７０との間に潤滑室７５が設けられている。このため、凸部８１がピストン１８に接触すると、中心線Ｂ１方向におけるピストン１８と補助ピストン７０との間隔の最低値が定まる。

[0054] 図６（Ｂ）に示すピストン１８は、図３に示すピストン１８と同じ作用効果を得ることができる。また、図６（Ｂ）に示す補助ピストン７０は、図５（Ｂ）に示す補助ピストン７０と同じ作用効果を得ることができる。

[0055] さらに、図６（Ｂ）に示す補助ピストン７０は凸部８１を有する。このため、ピストン１８が上昇する行程で、ピストン１８の移動力は凸部８１を介して補助ピストン７０に伝達される。また、補助ピストン７０が空気圧室２１の圧力で下降する行程で、補助ピストン７０の移動力は凸部８１を介してピストン１８に伝達される。

[0056] 図７（Ａ）は、ピストン１８の他の例を示す。ピストン１８と補助ピストン７０とはつながっていない。図７（Ａ）に示すピストン１８は、補助ピストン７０に最も近い箇所から突出した凸部８２を有する。凸部８２は、中心線Ｂ１を中心として設けられ、かつ、中心線Ｂ１方向に突出している。なお、補助ピストン７０は、凸部８１を備えていない。ピストン１８と補助ピストン７０との間に潤滑室７５が設けられている。このため、凸部８２が補助ピストン７０に接触すると、中心線Ｂ１方向におけるピストン１８と補助ピストン７０との間隔の最低値が定まる。

[0057] 図７（Ａ）に示すピストン１８は、図３に示すピストン１８と同じ作用効果を得ることができる。また、図７（Ａ）に示す補助ピストン７０は、図５（Ｂ）に示す補助ピストン７０と同じ作用効果を得ることができる。

[0058] さらに、図７（Ａ）に示すピストン１８は凸部８２を有する。このため、ピ

ストン１８が上昇する行程で、ピストン１８の移動力は凸部８２を介して補助ピストン７０に伝達される。また、補助ピストン７０が空気圧室２１の圧力で下降する行程で、補助ピストン７０の移動力は凸部８２を介してピストン１８に伝達される。

[0059] 図７（Ｂ）は、ピストン１８及び補助ピストン７０の組み合わせ例を示す。ピストン１８は、図７（Ａ）のピストン１８と同様に凸部８２を有する。補助ピストン７０は、図６（Ｂ）の補助ピストン７０と同様に凸部８１を有する。また、ピストン１８と補助ピストン７０との間に潤滑室７５が設けられている。

[0060] 図７（Ｂ）に示すピストン１８及び補助ピストン７０は、凸部８１と凸部８２とが接触して、中心線Ｂ１方向におけるピストン１８と補助ピストン７０との間隔の最低値が定まる。図７（Ｂ）のピストン１８の作用効果は、図３及び図７のピストン１８の作用効果と同じである。図７（Ｂ）の補助ピストン７０の作用効果は、図５及び図６（Ｂ）のピストン１８の作用効果と同じである。

[0061] ここで、本実施形態で説明した構成と、本発明の構成との対応関係を説明すると、ドライバブレード２３が、本発明の打撃子であり、ピストン１８が、本発明のピストンであり、シリンダ１６が、本発明のシリンダに相当し、空気圧室２１が、本発明の圧力室に相当し、シール部材５５が、本発明の第１シール部材に相当し、スライドリング５６が、本発明のリング部材に相当し、潤滑溝５７が、本発明の第１保持部に相当し、ボス部５８及びピン６１が、本発明の連結機構に相当し、連結孔６０が、本発明の連結孔に相当し、開口部６０Ａは、本発明の開口部に相当し、補助ピストン７０が、本発明の補助ピストンに相当し、潤滑室７５が、本発明の第２保持部に相当し、シール部材７４が、本発明の第２シール部材に相当し、給油孔７７が、本発明の供給孔に相当し、プラグ７８が、本発明のプラグに相当し、接続部８０が、本発明の接続部に相当し、凸部８１が、本発明の第１凸部に相当し、凸部８２が、本発明の第２凸部に相当し、ボス部５８が、本発明の結合部に相当する

。

[0062] 本発明の打込機は、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、コンプレッサで生成した圧縮空気を、エアホースを経由させて空気圧室に供給する打込機を含む。さらに、実施形態で説明した電動モータは、直流電源としての電池を動力源とする直流モータと、交流電源を使用する交流モータと、を含む。さらに、モータは、電動モータに替えて、油圧モータ、空気圧モータ、内燃機関の何れかを用いてもよい。

[0063] ピストンに設ける連結孔は、ピストンを径方向に貫通している構造と、ピストンを径方向に貫通しない構造と、を含む。連結孔がピストンを径方向に貫通しない構造では、連結孔の開口部は、ピストンの外周面に１箇所配置される。そして、第１保持溝は、ピストンの円周方向で、開口部の配置箇所とは異なる箇所に配置される。ドライバブレードに設けた結合部は、ピストンとドライバブレードとを連結する部位である。

符号の説明

[0064] １０…打込機、１６…シリンダ、１８…ピストン、２１…空気圧室、２３…ドライバブレード、５５，７４…シール部材、５６…スライドリング、５７…潤滑溝、５８…ボス部、６０…連結孔、６０Ａ…開口部、６１…ピン、７０…補助ピストン、７５…潤滑室、７７…給油孔、７８…プラグ、８０…接続部、８１，８２…凸部。

請求の範囲

[請求項1] 打撃子を取り付けたピストンと、前記ピストンが往復動作可能に収容されたシリンダと、前記シリンダの内部につながり、かつ、前記ピストンを打撃する圧力室と、を有する打込機であって、前記ピストンの外周面に設けられ、かつ、前記シリンダに接触する第１シール部材と、前記ピストンの外周面に設けられ、かつ、前記シリンダの内部における前記ピストンの往復動作をガイドするスライドリングと、を有する、打込機。

[請求項2] 前記第１シール部材は、前記シリンダの中心線方向で前記スライドリングと前記圧力室との間に配置されている、請求項１記載の打込機。

[請求項3] 前記ピストンは、前記中心線に対して交差する平面視で前記スライドリングの内側に設けられ、かつ、潤滑剤を収容する第１保持部を有する、請求項２記載の打込機。

[請求項4] 前記ピストンと前記打撃子とを連結する連結機構が設けられ、前記連結機構は、前記中心線を含む側面視で、前記ピストンの配置領域に配置されている、請求項３記載の打込機。

[請求項5] 前記連結機構は、前記打撃子に設けた結合部と、前記結合部と前記ピストンとを連結するピンと、を有する、請求項４記載の打込機。

[請求項6] 前記連結機構は、前記中心線に対して交差する平面視で前記第１保持部の内側に配置されている、請求項４または５記載の打込機。

[請求項7] 前記ピストンの径方向に沿って配置され、かつ、前記ピンが配置される連結孔が設けられ、前記連結孔は、前記ピストンの外周面の少なくとも１箇所に配置された開口部を有し、前記第１保持部は、前記ピストンの円周方向で前記開口部が配置された箇所とは異なる箇所に配置されている、請求項５記載の打込機。

[請求項8] 前記シリンダ内に前記中心線方向で前記ピストンと前記圧力室との間に配置され、かつ、前記ピストンとの間で前記中心線の動力伝達を行う補助ピストンと、前記シリンダ内で前記ピストンと前記補助ピスト

ンとの間に設けられ、かつ、潤滑剤を収容する第２保持部と、を有する、請求項２～７のいずれか１項記載の打込機。

[請求項9] 前記補助ピストンの外周面に設けられ、かつ、前記シリンダに接触する第２シール部材を備えている、請求項８記載の打込機。

[請求項10] 前記補助ピストンを前記中心線方向に貫通し、かつ、前記第２保持部につながる供給孔と、前記供給孔を塞ぐプラグと、を備えている、請求項８または９記載の打込機。

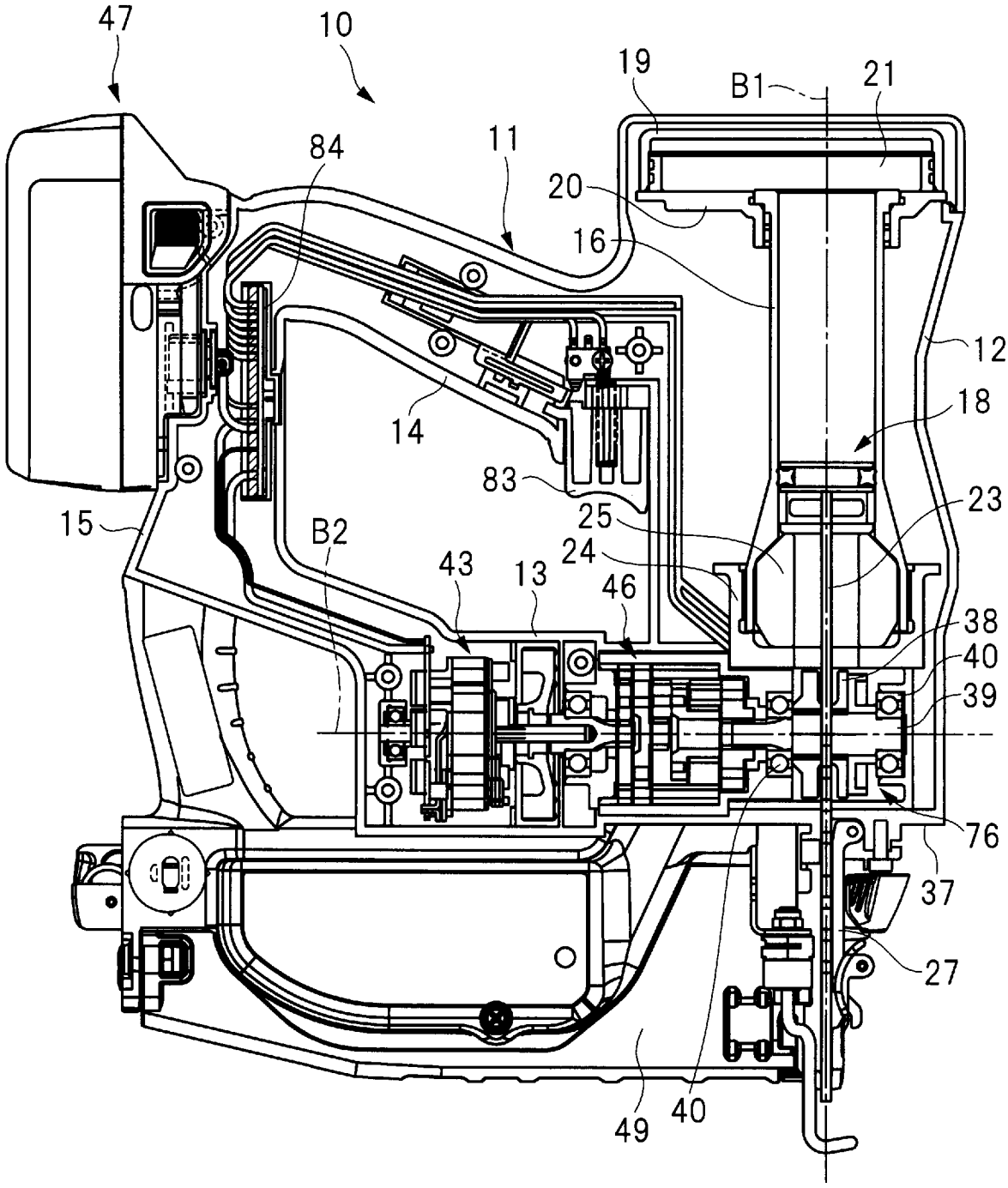
[請求項11] 前記ピストンと前記補助ピストンとを接続する接続部が設けられている、請求項８～１０のいずれか１項記載の打込機。

[請求項12] 前記補助ピストンは、前記ピストンに接触する第１凸部を有する、請求項８～１１のいずれか１項記載の打込機。

[請求項13] 前記ピストンは、前記補助ピストンに接触する第２凸部を有する、請求項８～１２のいずれか１項記載の打込機。

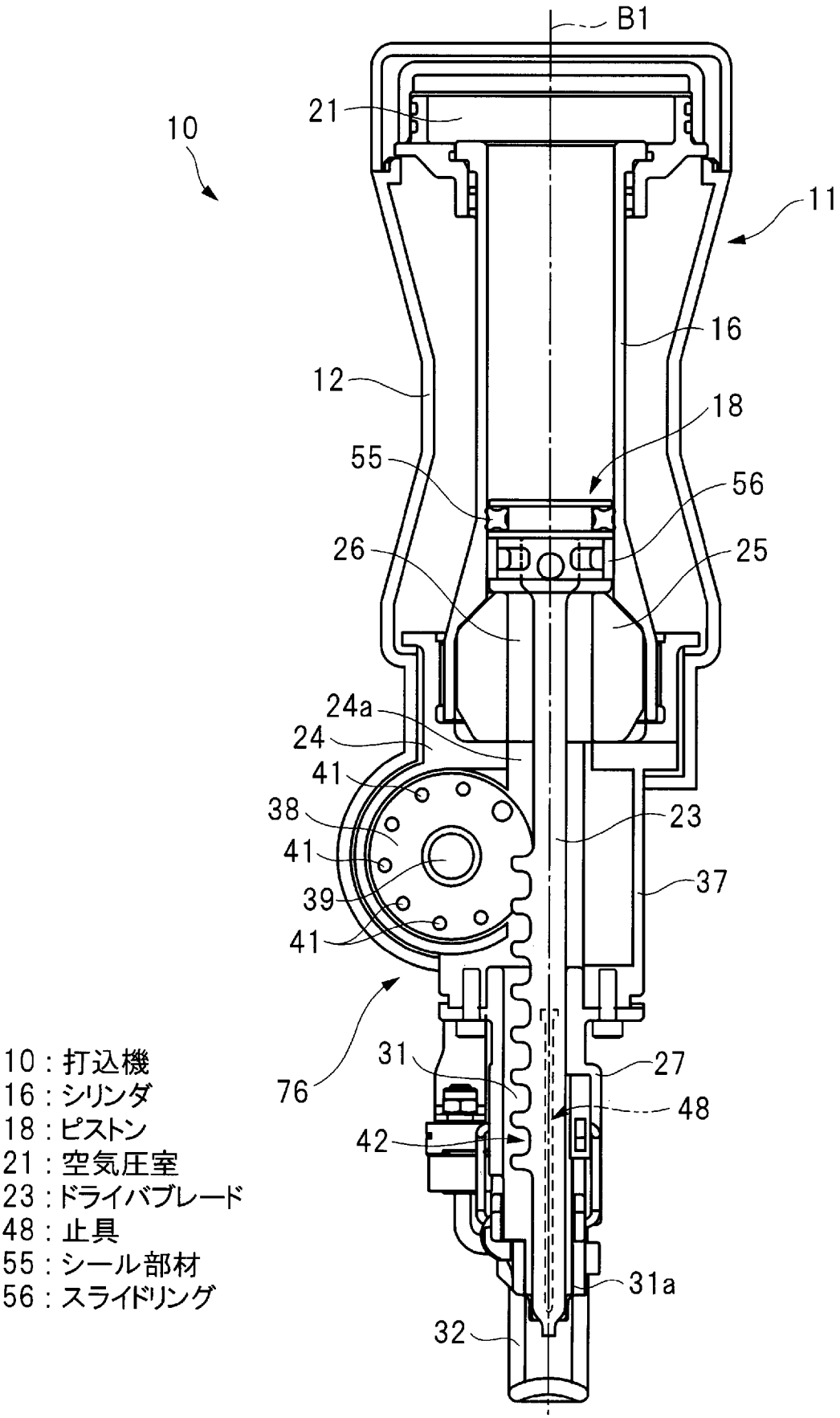
[図1]

図 1


47
10
19
B1
21
84
11
20
16
12
18
14
83
23
15
B2
25
24
43
13
46
38
40
39
76
37
27
49
40

[図2]

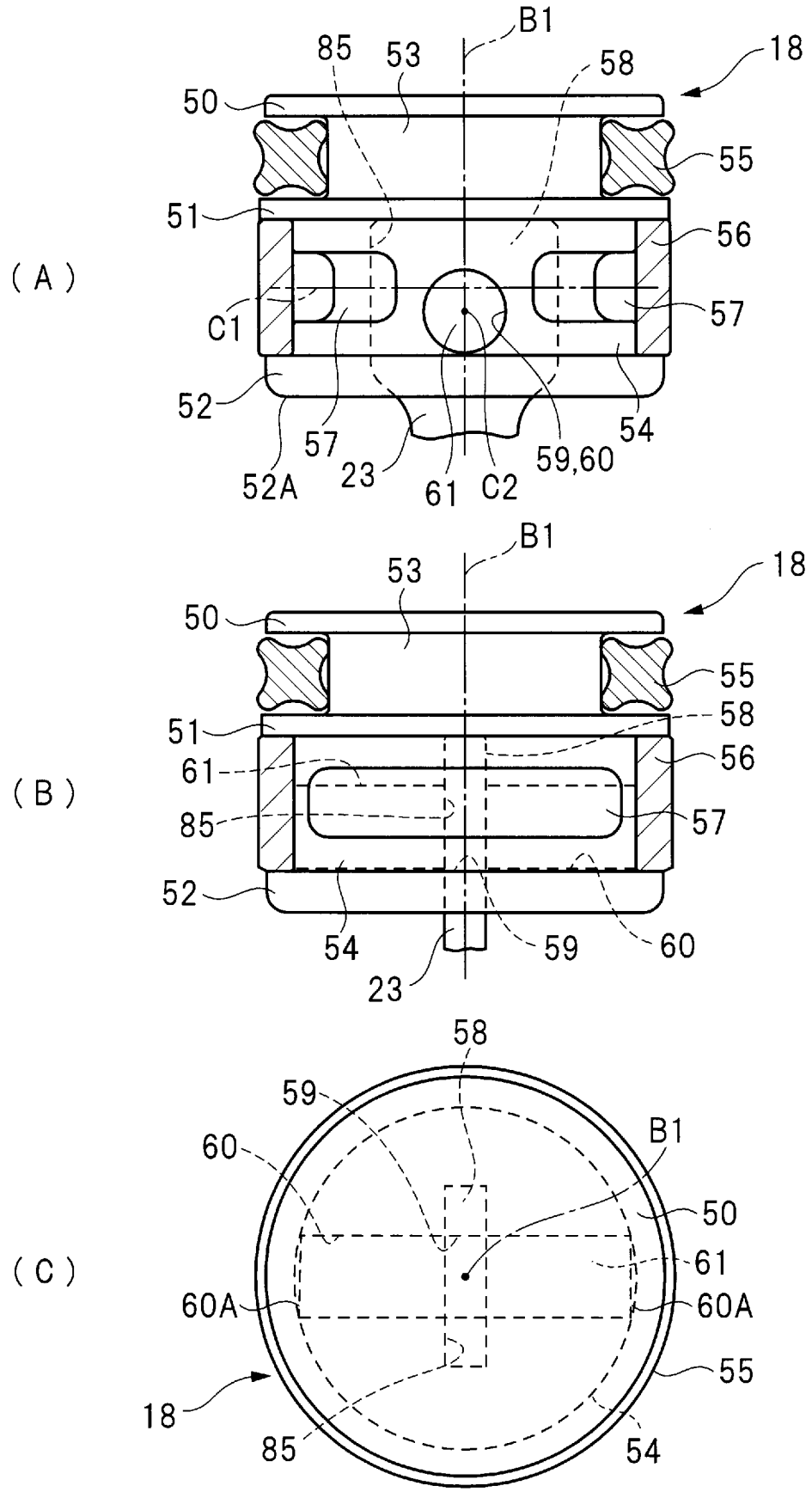
図 2



10：打込機
16：シリンダ
18：ピストン
21：空気圧室
23：ドライバブレード
48：止具
55：シール部材
56：スライドリング

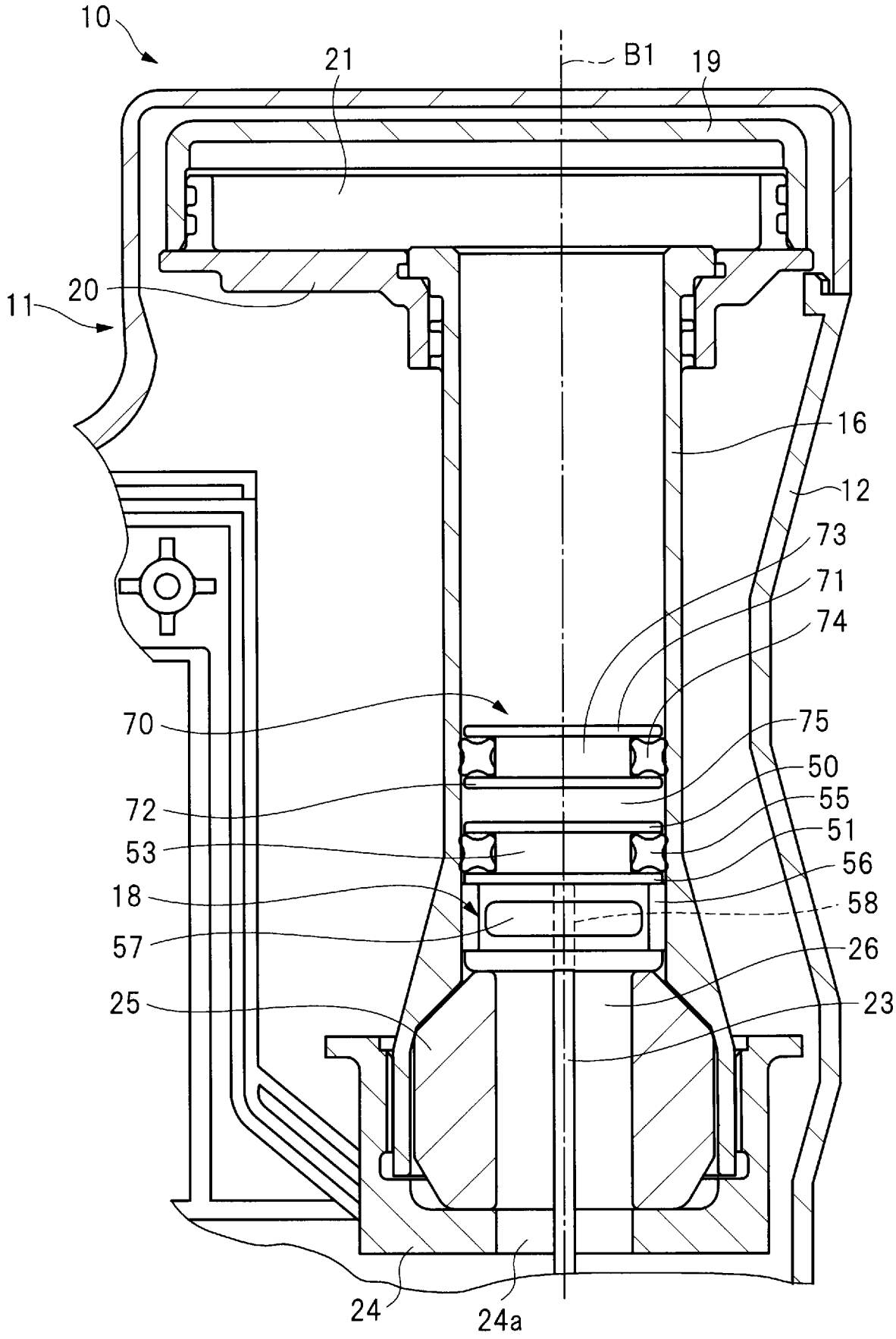
[図3]

図 3


(A)
B1
85
53
58
18
50
55
51
56
C1
57
52
57
54
52A
23
61
C2
59,60
(B)
B1
53
18
50
55
58
51
61
56
85
57
52
54
59
60
23
(C)
58
59
B1
60
50
61
60A
60A
55
18
85
54

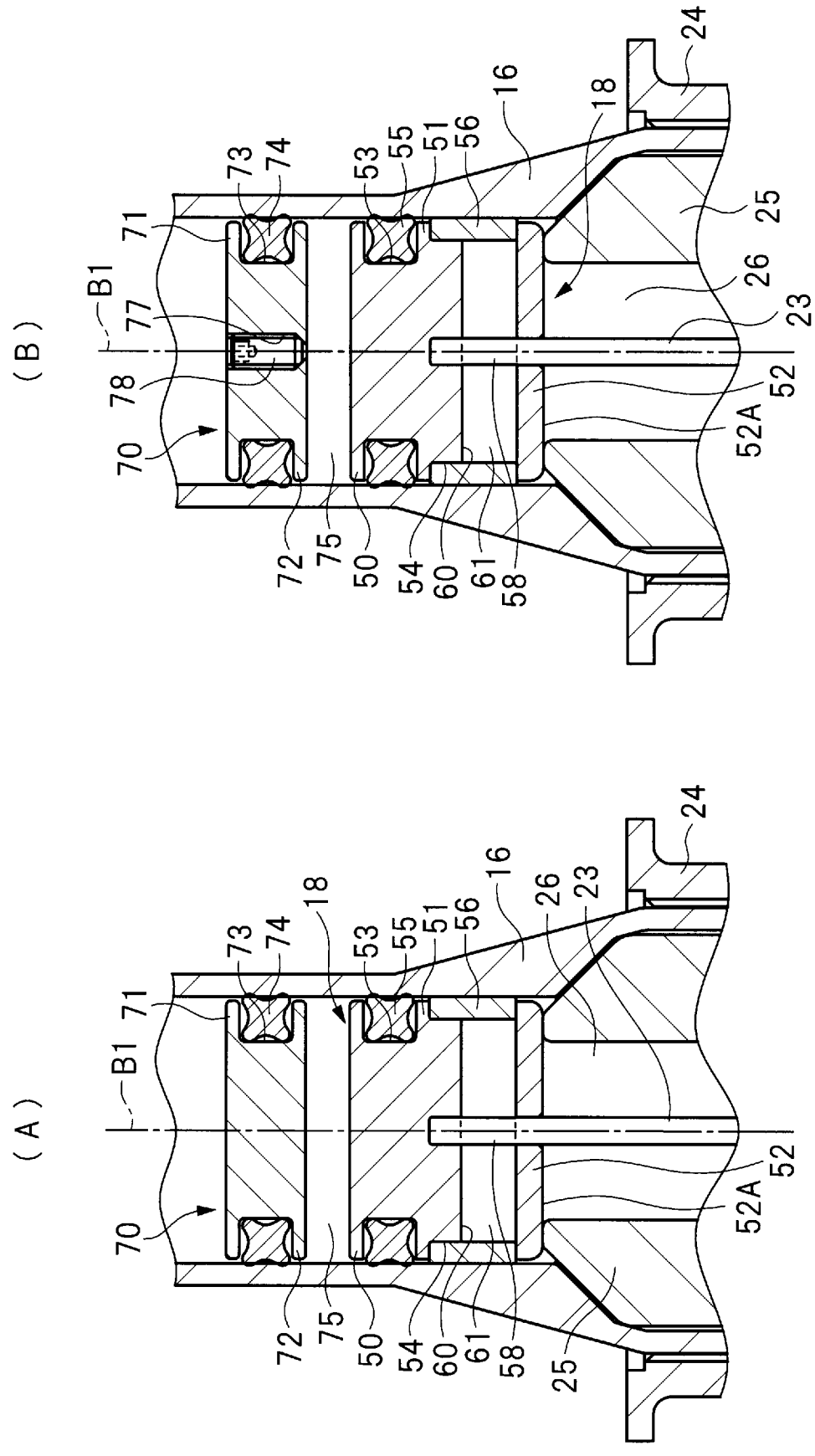
[図4]

図 4


10
21
B1
19
11
20
16
12
73
71
74
70
75
50
72
55
53
51
56
18
58
57
26
25
23
24
24a

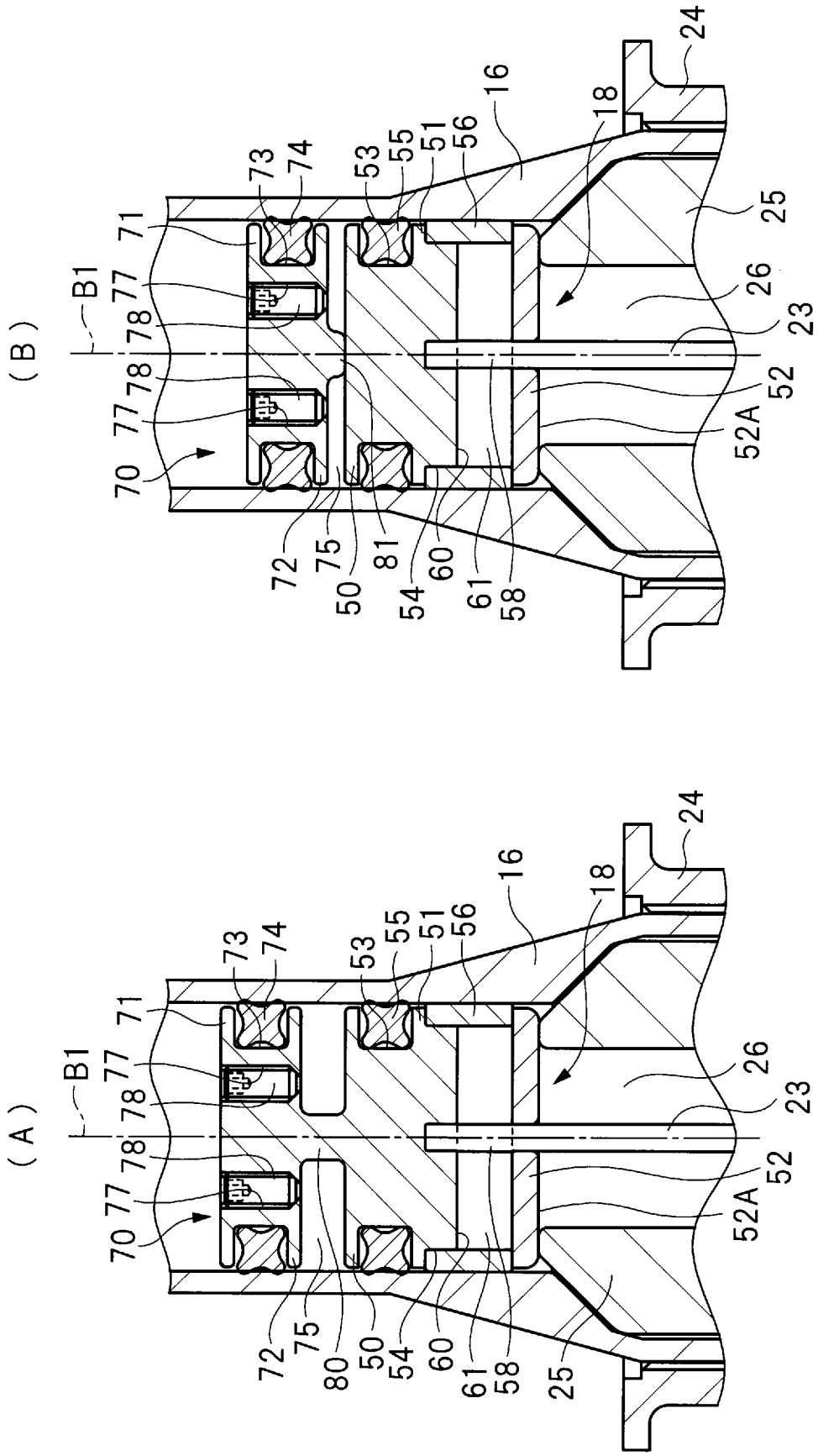
[図5]

図 5


(B)
B1
71
73
74
53
55
51
56
16
18
24
25
26
23
52
52A
77
78
70
72
75
50
54
60
61
58
(A)
B1
71
73
74
18
53
55
51
56
16
26
23
24
52
52A
70
72
75
50
54
60
61
58
25

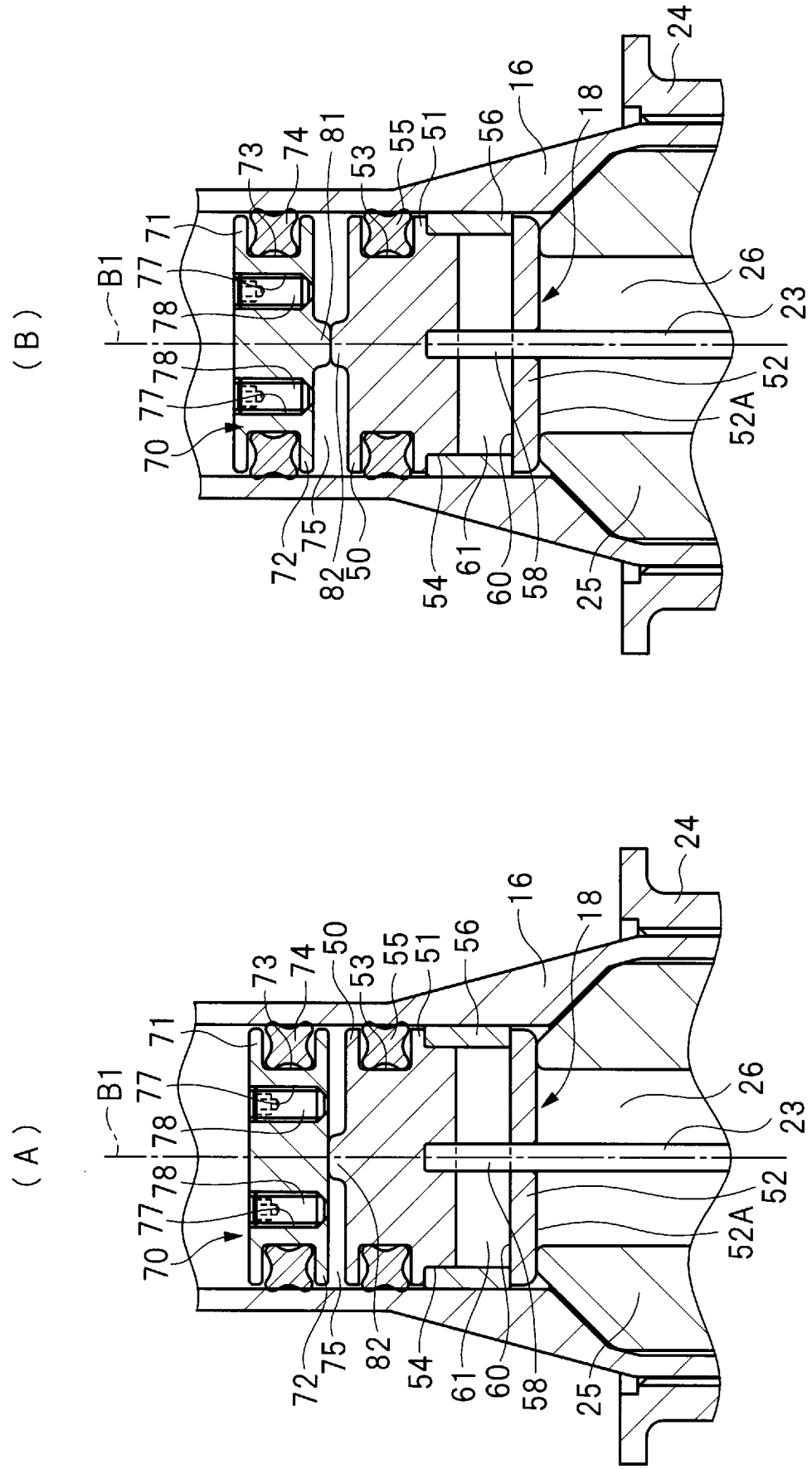
[図6]

図 6


(B)
B1
71
77
78
78
77
70
73
74
53
55
51
56
16
18
24
25
26
23
52
52A
72
75
50
81
54
60
61
58
(A)
B1
71
77
78
78
77
70
73
74
53
55
51
56
16
18
24
26
23
52
52A
72
75
80
50
54
60
61
58
25

[図7]

図 7


（A）
（B）
B1
70
71
72
73
74
75
77
78
81
82
50
51
52
52A
53
54
55
56
58
60
61
16
18
23
24
25
26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/075006

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B25C1/06(2006.01)i, *B25C1/04*(2006.01)i, *F16J9/28*(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)
B25C1/06, B25C1/04, F16J9/28

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)
WPI

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 2009/0090759 A1 (LEIMBACH, Richard L.), 09 April 2009 (09.04.2009), paragraphs [0074], [0113]; fig. 2, 10 & WO 2009/046076 A1 & EP 2243600 A2	1-2,8-9,11 3-7 10,12-13
Y	JP 10-220578 A (Isuzu Motors Ltd.), 21 August 1998 (21.08.1998), paragraphs [0037] to [0054]; fig. 1 to 3 (Family: none)	3-5,7
Y	JP 55-2291 Y2 (Nippon Valqua Industries, Ltd.), 21 January 1980 (21.01.1980), column 2, line 14 to column 3, line 3; fig. 3 (Family: none)	3-4,6

☒ 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	Date of mailing of the international search report
30 September 2016 (30.09.16)	11 October 2016 (11.10.16)
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/JP2016/075006

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 77655/1982(Laid-open No. 181057/1983) (Komatsu Ltd.), 03 December 1983 (03.12.1983), specification, page 3, line 4 to page 4, line 8; fig. 3 to 8 (Family: none)	3-4,6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 16644/1983(Laid-open No. 123750/1984) (Ohara Kinzoku Kogyo Kabushiki Kaisha), 20 August 1984 (20.08.1984), specification, page 2, lines 3 to 15; fig. 1 (Family: none)	3-4,6
Y	WO 2011/010512 A1 (Makita Corp.), 27 January 2011 (27.01.2011), fig. 5 (Family: none)	4,6
A	US 2005/0189394 A1 (TERRELL, Timothy E.), 01 September 2005 (01.09.2005), paragraphs [0032] to [0034]; fig. 4A to 5 & WO 2005/081969 A2	1-13

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０７５００６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B25C1/06(2006.01)i, B25C1/04(2006.01)i, F16J9/28(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.　B25C1/06, B25C1/04, F16J9/28

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）

WPI

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	US 2009/0090759 A1 (LEIMBACH, Richard L.) 2009.04.09,	1-2, 8-9, 11
Y	段落 0074, 0113, 図 2, 図 10 & WO 2009/046076 A1 & EP 2243600 A2	3-7
A		10, 12-13
Y	JP 10-220578 A (いすゞ自動車株式会社) 1998.08.21, 段落 0037-0054, 図 1-3 (ファミリーなし)	3-5, 7
Y	JP 55-2291 Y2 (日本バルカー工業株式会社) 1980.01.21, 第 2 欄第 14 行-第 3 欄第 3 行, 第 3 図 (ファミリーなし)	3-4, 6

☑　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	国際調査報告の発送日
３０．０９．２０１６	１１．１０．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｃ　５５６４
長清　吉範
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
Y	日本国実用新案登録出願 57-77655 号(日本国実用新案登録出願公開 58-181057 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（株式会社小松製作所）1983.12.03, 明細書第 3 頁第 4 行-第 4 頁第 8 行，第 3-8 図（ファミリーなし）	3-4，6
Y	日本国実用新案登録出願 58-16644 号(日本国実用新案登録出願公開 59-123750 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（小原金属工業株式会社）1984.08.20, 明細書第 2 頁第 3-15 行，第 1 図（ファミリーなし）	3-4，6
Y	WO 2011/010512 A1（株式会社マキタ）2011.01.27, 図 5（ファミリーなし）	4，6
A	US 2005/0189394 A1 (TERRELL, Timothy E.) 2005.09.01, 段落 0032-0034，図 4A-5 & WO 2005/081969 A2	1-13