(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
2016 年 10 月 6 日(06.10.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/158130 A1

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

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/055840

(22) 国際出願日: 2016 年 2 月 26 日(26.02.2016)

(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 2015-070534 2015 年 3 月 31 日(31.03.2015) JP
特願 2015-187004 2015 年 9 月 24 日(24.09.2015) 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: 小堀 賢志(KOBORI, Kenji); 〒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, Shinichirou); 〒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).

[続葉有]

(54) **Title**: DRIVER

(54) 発明の名称 : 打込機

図 2

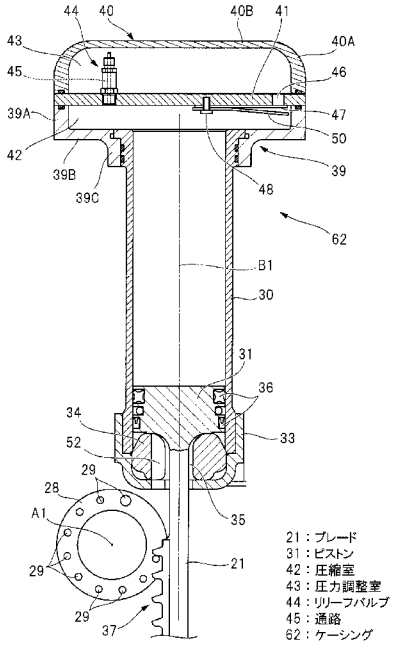


FIG. 2:
21 Blade
31 Piston
42 Compression chamber
43 Pressure adjustment chamber
44 Relief valve
45 Passage
62 Casing

(57) **Abstract**: The purpose of the present invention is to provide a driver with which changes in impact force when the temperature changes can be limited. The present invention is a driver equipped with a compression chamber (42) provided inside a casing (62), a piston (31) that is provided inside the casing (62) so as to be capable of being operated and is for changing the pressure of the compression chamber (42), and a blade (21) for generating an impact force corresponding to the pressure of the compression chamber (42), wherein: the driver comprises a pressure adjustment chamber (43) provided inside the casing (62), a passage (45) for connecting the compression chamber (42) and the pressure adjustment chamber (43), and a relief valve (44) for opening and closing the passage (45); and the relief valve (44) reduces the pressure of the compression chamber (42) by opening the passage (45) when the pressure of the compression chamber (42) is higher than a prescribed value, and closes the passage (45) when the pressure of the compression chamber (42) is at or below the prescribed value.

(57) 要約: 温度が変化した場合に打撃力の変化を抑制できる打込機を提供するため、ケーシング（６２）内に設けた圧縮室（４２）と、ケーシング（６２）内に動作可能に設けられて圧縮室（４２）の圧力を変化させるピストン（３１）と、圧縮室（４２）の圧力に応じた打撃力を発生するブレード（２１）と、を備えた打込機であって、ケーシング（６２）内に設けた圧力調整室（４３）と、圧縮室（４２）と圧力調整室（４３）とを接続する通路（４５）と、通路（４５）を開閉するリリーフバルブ（４４）と、を有し、リリーフバルブ（４４）は、圧縮室（４２）の圧力が所定値よりも高い場合に、通路（４５）を開いて圧縮室（４２）の圧力を低下させ、圧縮室（４２）の圧力が所定値以下である場合に、通路（４５）を閉じる。

WO 2016/158130 A1

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、圧力室の圧力で打撃子に打撃力を加える打込機に関する。

背景技術

[0002] 従来、圧力室の圧力で打撃子に打撃力を加える打込機が知られており、その打込機が特許文献１に記載されている。特許文献１に記載された打込機は、釘を対象物に打ち込む。打込機は、ハウジング内に設けたシリンダと、シリンダ内に往復動可能に収容したピストンと、ピストンに固定されたドライバブレードと、シリンダ内に設けたベローズと、を備えている。

[0003] ベローズは伸縮可能であり、ベローズの第１端部は、ピストンに接続され、ベローズの第２端部は、ハウジングに固定されている。ベローズ内に圧縮空気が封入されて圧力室が形成されている。また、打込機は、ハウジング内に設けたモータと、モータから回転力が伝達されるギヤ列と、ギヤ列から回転力が伝達されて回転するカムと、を備えている。カムは、ピストンに係合及び離脱する突起を有する。

[0004] 特許文献１に記載された打込機は、モータの回転力がギヤ列を経由してカムに伝達される。突起がピストンに係合している間は、カムの動力でピストンが下死点から上死点に向けて移動する。ピストンが下死点から上死点に向けて移動する間、ベローズが圧縮されて圧力室の圧力が上昇する。ピストンが上死点に到達すると、突起がピストンから離脱して、カムの動力はピストンに伝達されなくなる。すると、圧力室の圧力に応じた打撃力がドライバブレードに加わり、ドライバブレードは釘を対象物に打ち込む。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１４－６９２８９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献１に記載された打込機は、温度が変化すると圧力室の圧力が変化する。その結果、温度の変化により打撃力が変化する問題があった。

[0007] 本発明の目的は、温度が変化した場合に打撃力の変化を抑制できる打込機を提供することにある。

[0008] 本発明の他の目的は、打撃力を調整可能な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

[0009] 一実施形態の打込機は、ケーシング内に設けられた第１圧力室と、前記ケーシング内に動作可能に設けられて前記第１圧力室の圧力を変化させる動作部材と、前記第１圧力室の圧力に応じた打撃力を発生する打撃子と、を備えた打込機であって、前記ケーシング内に設けられた第２圧力室と、前記第１圧力室と前記第２圧力室とを接続する第１通路と、前記第１通路を開閉する第１バルブと、を有し、前記第１バルブは、前記第１圧力室の圧力が所定値よりも高い場合に、前記第１通路を開いて前記第１圧力室の圧力を低下させ、前記第１圧力室の圧力が所定値以下である場合に、前記第１通路を閉じる。

発明の効果

[0010] 本発明の打込機は、温度が変化しても打撃力が変化することを抑制できる。

[0011] 本発明の打込機は、第１圧力室の圧力を変更して、打撃子の打撃力を調整できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の打込機の実施の形態１を示す正面断面図である。

[図2]図１に示す打込機の部分的な側面断面図である。

[図3]図１に示す打込機の部分的な側面断面図である。

[図4]（Ａ），（Ｂ）は、打込機の動作を示す模式的な断面図である。

[図5]（Ａ），（Ｂ）は、打込機の動作を示す模式的な断面図である。

[図6]打込機に設けた逆止弁を示す模式的な断面図である。

[図7]本発明の打込機の実施の形態２を示す正面断面図である。

[図8]図７に示す打込機の要部を示す正面断面図である。

[図9]図７に示す打込機の要部の変更例を示す正面断面図である。

[図10]（Ａ）は、図９に示す打込機に対応する操作パネルの模式図、（Ｂ）は、図９に示す打込機の制御系を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0013] 本発明の実施形態である打込機を、図面を参照して説明する。

[0014] （実施の形態１） 図１に示す打込機１０は、打込機本体１１と、打込機本体１１に着脱されるバッテリ１２と、打込機本体１１に着脱されるマガジン１３と、を有する。打込機本体１１は、中空のハウジング１４と、ハウジング１４に連続するノーズ部１５と、ハウジング１４に連続するモータケース１６と、ハウジング１４に連続するグリップ１７と、グリップ１７及びモータケース１６に連続する装着部１８と、を有する。さらに、打込機本体１１は、モータケース１６と装着部１８とを接続した接続部８５を有する。さらに、打込機１０は、モータケース１６内に収容した電動モータ１９及び減速機２２と、を有する。

[0015] ノーズ部１５は射出口２３を備え、ブレード２１は射出口２３内に往復移動可能に配置されている。マガジン１３は、複数の釘２４を収容しており、釘２４を１本づつ射出口２３へ供給する。さらに、グリップ１７にトリガ４９が設けられている。

[0016] バッテリ１２は、収容ケースと、収容ケース内に収容した複数の電池セルと、を有する。電池セルは、充電及び放電が可能な二次電池であり、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を用いることができる。バッテリ１２は直流電源であり、バッテリ１２は、装着部１８へ取り付けること、及び装着部１８から取り外すこと、ができる。

[0017] 電動モータ１９は、モータケース１６に固定されたステータ２５と、モータケース１６内に回転可能に設けられたロータ２６と、を備えている。電動モ

ータ１９は、バッテリ１２の電力でロータ２６が回転する。減速機２２は、入力部材及び出力部材を備えている。減速機２２は、入力部材の回転速度に対する出力部材の回転速度は低い。ロータ２６は、減速機２２の入力部材に連結されている。減速機２２の出力部材に連結された回転軸２７が設けられており、回転軸２７に円板形状のプレート２８が設けられている。回転軸２７及びプレート２８は、軸線Ａ１を中心として回転可能である。回転軸２７を回転可能に支持する軸受５１が設けられている。電動モータ１９及び減速機２２及び回転軸２７は、軸線Ａ１を中心として同心状に配置されている。プレート２８は、図２及び図３のように複数のピン２９を有する。複数のピン２９は、プレート２８の回転方向に間隔をおいて配置されている。

[0018] ハウジング１４内にシリンダ３０が設けられている。シリンダ３０は円筒形状であり、シリンダ３０は、ボス部３２によって径方向に位置決め固定されている。さらに、シリンダ３０を中心線Ｂ１に沿った方向に位置決めするホルダ３３が、ハウジング１４内に設けられている。打込機１０を正面視した図１において、中心線Ｂ１と軸線Ａ１とが直角に配置されている。また、図２のように、シリンダ３０を側面視すると、軸線Ａ１と中心線Ｂ１とは交差していない。

[0019] ハウジング１４内にダンパ３４が固定されている。ダンパ３４は、シリンダ３０の開口端に配置されている。具体的には、シリンダ３０の２つの開口端のうち、モータケース１６に近い方の開口端にダンパ３４が配置されている。ダンパ３４は、ゴム状弾性体により一体成形されている。ダンパ３４は、中心線Ｂ１を中心として環状に形成されており、ダンパ３４は軸孔３５を備えている。

[0020] ピストン３１は、シリンダ３０内で中心線Ｂ１に沿った方向に動作可能であり、ピストン３１の外周面にシール部材３６が取り付けられている。また、ブレード２１は軸形状であり、ブレード２１の長手方向の端部がピストン３１に固定されている。ブレード２１は、中心線Ｂ１に沿って配置され、かつ、軸孔３５内で移動可能である。ブレード２１は、中心線Ｂ１に沿った方向

にラック３７を備えている。ラック３７は、凹部と凸部とを交互に配置したものである。プレート２８が回転すると、ピン２９はラック３７に噛み合うこと、またはラック３７から離脱すること、が可能である。ダンパ３４は、軸孔３５の内面から外側へ伸びた切り欠き５２を有する。ラック３７は、ブレード２１が動作すると切り欠き５２へ進入可能である。

[0021] ノーズ部１５にプッシュロッド３８が設けられている。プッシュロッド３８は、ノーズ部１５に対して中心線Ｂ１に沿った方向に所定の範囲で移動可能である。プッシュロッド３８は圧縮バネの力で中心線Ｂ１に沿った方向に押されて停止している。具体的には、プッシュロッド３８は、圧縮バネの力でシリンダ３０から離れる向きに押されている。プッシュロッド３８を物体に押し付けると、プッシュロッド３８は、圧縮バネの力に抗してシリンダ３０に近づく向きで移動し、プッシュロッド３８はストッパに接触して停止する。

[0022] ハウジング１４内に壁部材３９，４０が設けられている。壁部材３９は、外筒部３９Ａと、外筒部３９Ａの内側に連続する環状のフランジ３９Ｂと、フランジ３９Ｂの内周端に連続する内筒部３９Ｃと、を有する。壁部材４０は、円筒部４０Ａと、円筒部４０Ａに連続する円板部４０Ｂと、を有する。外筒部３９Ａと円筒部４０Ａとの間に隔壁４１が介在されている。壁部材３９及び壁部材４０及び隔壁４１は、共に中心線Ｂ１に沿った方向に位置決め固定されている。また、壁部材３９は、シリンダ３０の開口端に固定されている。

[0023] 壁部材３９及び壁部材４０及び隔壁４１は、共に金属材料、例えばアルミニウムにより構成されている。シリンダ３０内から壁部材３９内に亘って圧縮室４２が形成され、壁部材４０内に圧力調整室４３が形成されている。隔壁４１は、圧縮室４２と圧力調整室４３とを気密に仕切る。圧縮室４２及び圧力調整室４３は、共にハウジング１４の外部に対して気密である。圧縮室４２及び圧力調整室４３に、圧縮性流体である空気が封入される。ピストン３１は、圧縮室４２の圧力を受ける。ケーシング６２は、シリンダ３０及び壁

部材３９，４０によって構成されている。

[0024] 隔壁４１と円筒部４０Ａとの接触箇所をシールするシール部材７３が設けられ、隔壁４１と外筒部３９Ａとの接触箇所をシールするシール部材７４が設けられている。また、内筒部３９Ｃは、シリンダ３０の外周に取り付けられ、内筒部３９Ｃとシリンダ３０との間をシールするシール部材７５が設けられている。

[0025] 図２のように、隔壁４１にリリーフバルブ４４が設けられている。リリーフバルブ４４は、圧縮室４２と圧力調整室４３とを接続する通路４５と、通路４５を形成する弁座と、通路４５を開閉する弁体と、弁体を弁座に押し付けるバネと、を備えている。リリーフバルブ４４は、圧縮室４２の圧力Ｐが所定値Pmax以下であると通路４５を閉じる。リリーフバルブ４４は、圧縮室４２の圧力Ｐが所定値Pmaxよりも高いと通路４５を開く。

[0026] 所定値Pmaxは、打込機１０で使用される最大長さの釘２４を打込むために必要な圧力である。よって、リリーフバルブ４４の設定圧力は、所定値Pmaxと等しいか、または、所定値Pmaxよりも僅かに大きい値に設定されている。

[0027] 隔壁４１に通路４６が設けられており、通路４６は、圧縮室４２と圧力調整室４３とをつなぐ。通路４６を開閉する逆止弁４７が、圧縮室４２に設けられている。逆止弁４７は、金属製の板バネであり、逆止弁４７は、固定要素４８を用いて隔壁４１へ固定されている。逆止弁４７は、圧縮室４２の圧力と圧力調整室４３の圧力との関係に応じて、自動的に通路４６を開閉する。逆止弁４７は、圧縮室４２の圧力が圧力調整室４３の圧力以上であると通路４６を閉じる。また、逆止弁４７は、圧縮室４２の圧力が圧力調整室４３の圧力未満であると通路４６を開く。つまり、逆止弁４７は、圧力調整室４３の空気が圧縮室４２へ流れる向きで通路４６を開き、圧縮室４２の空気が圧力調整室４３へ流れる向きで通路４６を閉じる。圧縮室４２及び圧力調整室４３は、共にハウジング１４の外部から密閉され、かつ、常時、大気圧を超える圧力である。隔壁４１にストッパ５０が取り付けられている。ストッパ５０は、固定要素４８により隔壁４１へ固定されている。ストッパ５０は、

逆止弁４７の弾性変形を規制する。

[0028] さらに、打込機本体１１内に、プッシュロッド３８が物体に押し付けられたことを検知する押し付け検知センサと、トリガ４９が操作されたことを検知するトリガスイッチと、プレート２８の回転角度を検出する角度検出センサと、が設けられている。さらに、打込機本体１１内に、押し付け検知センサ、トリガスイッチ、角度検出センサの信号を処理して、電動モータ１９を回転及び停止するコントローラが設けられている。

[0029] 次に、打込機１０の使用例を説明する。トリガ４９が操作されておらず、トリガスイッチがオフされていると、電動モータ１９は停止している。また、ピストン３１は、図２のように、圧縮室４２の圧力を受けてダンパ３４に接触して停止している。つまり、ピストン３１は下死点で停止している。

[0030] コントローラは、プッシュロッド３８が物体に押し付けられたこと、かつ、トリガスイッチがオンされていること、を検出すると、電動モータ１９を一方向に所定角度回転してピン２９がラック３７から外れた後に、電動モータ１９を停止する。電動モータ１９の回転力は、減速機２２を経由して回転軸２７に伝達される。プレート２８は、図２で反時計回りに回転する。プレート２８が回転すると、ピン２９がラック３７に噛み合い、プレート２８の回転力は、ブレード２１の動作力に変換される。このため、ピストン３１は下死点から上死点に向けて移動し、圧縮室４２の圧力が上昇する。

[0031] ピストン３１が、図３のように上死点に到達し、全てのピン２９がラック３７から離れると、コントローラは電動モータ１９を停止する。コントローラは、電動モータ１９が回転を開始した時点から停止させるまでの回転角度を予め記憶している。ピン２９がラック３７から外れると、ピストン３１を上昇させる力が解除され、圧縮室４２の圧力に応じた打撃力が発生し、その打撃力がブレード２１に加わる。ブレード２１は釘２４を対象物に打ち込み、ピストン３１は、図２のように圧縮室４２の圧力でダンパ３４に押し付けられた位置、つまり、下死点で停止する。

[0032] 作業者は、釘２４を対象物へ打ち込んだ後、トリガスイッチをオンした状態

で、プッシュロッド３８を物体から離す。作業者が、再度、プッシュロッド３８を物体へ押し付けると、電動モータ１９が一方向に所定角度回転してピン２９がラック３７から外れた後に、電動モータ１９が停止する。このため、打込機１０は前述と同様の動作を行い、釘２４が対象物へ打ち込まれ、電動モータ１９が停止する。以後、作業者は上記操作を繰り返し、釘２４を順次、対象物へ打ち込む。

[0033] リリーフバルブ４４の動作及び逆止弁４７の動作は、図４及び図５に示されている。まず、打込機１０を使用する作業場の気温が低い場合を説明する。ピストン３１が、図４（Ａ）のように下死点にあると、圧縮室４２の圧力及び圧力調整室４３の圧力は、同じ圧力Ｐ０である。ピストン３１が下死点から上死点に向けて移動すると、圧縮室４２の圧力Ｐは上昇する。ピストン３１が移動を開始してから、図４（Ｂ）のように上死点に到達するまでの間、圧縮室４２の圧力Ｐが所定値Pmax以下であると、リリーフバルブ４４は、ピストン３１の位置に関わりなく、常時、通路４５を閉じている。

[0034] なお、ピストン３１が上死点に到達した時点における圧縮室４２の圧力Ｐは、低温時でも釘２４を対象物に打ち込むために必要な初期圧力である。圧縮室４２の圧力Ｐは、圧縮室４２の最大容積、ピストン３１の受圧面積、ピストン３１のストローク等の条件に基づいて設定可能である。

[0035] さらに、打込機１０を使用する作業場の気温が高くなった場合を説明する。ピストン３１が上昇を開始してから上死点に到達するまでの間に、圧縮室４２の圧力Ｐが所定値Pmaxよりも高いと、リリーフバルブ４４は通路４５を開く。すると、図５（Ａ）のように、圧縮室４２の空気は圧力調整室４３へ流れ、圧力調整室４３の圧力は上昇する。つまり、圧力調整室４３の圧力Ｐ２は、下記式で表される。

[0036] Ｐ２＝Ｐ０＋△Ｐ　ここで、Ｐ０は、圧力が上昇する前における圧力調整室４３の圧力であり、△Ｐは、圧力調整室４３で上昇した分の圧力である。

[0037] そして、リリーフバルブ４４は、圧縮室４２の圧力が所定値Pmax以下になると、通路４５を閉じる。つまり、圧縮室４２の圧力Ｐは、所定値Pmaxと等し

くなる。なお、逆止弁４７は、圧縮室４２の圧力Ｐが、圧力調整室４３の圧力Ｐ２以上であると通路４６を閉じている。

[0038] リリーフバルブ４４が通路４５を閉じた後、ピストン３１が下死点に向けて移動して、圧縮室４２の圧力Ｐが、圧力調整室４３の圧力Ｐ２未満になると、逆止弁４７は図５（Ｂ）のように通路４６を開く。すると、圧力調整室４３の空気が圧縮室４２へ流れ、圧力調整室４３の圧力が低下する。そして、逆止弁４７は、圧縮室４２の圧力と圧力調整室４３の圧力とが同じになると、通路４６を閉じる。

[0039] このように、リリーフバルブ４４は、圧縮室４２の圧力Ｐが所定値Pmaxよりも高い場合に通路４５を開く。つまり、リリーフバルブ４４は、圧縮室４２の圧力上昇を抑制する。所定値Pmaxは、圧縮室４２の圧力と、ブレード２１に加わる打撃力と、の関係に基づいて、求められる値である。圧縮室４２の圧力は、ピストン３１の動作位置の他、気温により変化する。気温が相対的に高くなれば、圧縮室４２の圧力も相対的に高くなり、かつ、ブレード２１に加わる打撃力も相対的に高くなる。そして、所定値Pmaxは、ブレード２１に過大な打撃力が加わらないように、実験またはシミュレーションを行って設定した値である。

[0040] このため、気温が変化しても、ピストン３１が上死点に到達した時点における圧縮室４２の圧力変動を抑制できる。つまり、ブレード２１に加わる打撃力は、気温に関わりなく略同じとなる。言い換えれば、低温時においては、打撃力を確保でき、高温時に過大な打撃力がブレード２１に加わることを防止できる。したがって、ブレード２１に加わる打撃力の安定化と、ブレード２１の耐久性の向上と、を両立できる。

[0041] また、ピストン３１が図２に示すように下死点に停止した状態で打込機１０が保管されており、気温が高温状態から低温状態になった場合、逆止弁４７を介して圧縮室４２の圧力と圧力調整室４３の圧力とを同じにすることができる。このため、外気温が高い時に打込機１０を使用した後に保管し、外気温が低い時に打込機１０を使用する場合であっても、ピストン３１が図３に

示すような上死点に到達した時点で、圧縮室４２の圧力Ｐを、一定の所定値Pmaxにすることができる。外気温が高い時の例は夏季であり、外気温が低い時の例は冬季である。

[0042] 逆止弁の他の例が、図６に示されている。逆止弁５３は、壁部材３９または壁部材４０に設けられている。通路５４が壁部材４０に設けられ、収容室５５が設けられている。通路５４は、圧力調整室４３につながり、収容室５５は、通路５４と圧縮室４２とをつなぐ。逆止弁５３は、弁座５６と、通路５４を開閉する弁体５７と、弁体５７を弁座５６へ押し付けるバネ５８と、を有する。弁体５７及びバネ５８は、収容室５５へ収容されている。

[0043] さらに、操作部材５９が設けられている。操作部材５９は作業者により操作される。操作部材５９は、軸部６０と、軸部６０に固定されたノブ６１と、を備え、ノブ６１はハウジング１４の外に配置されている。軸部６０は、ハウジング１４及び壁部材４０に対して、軸部６０の長手方向に移動可能である。軸部６０の先端は通路５４に配置され、かつ、弁体５７に接触する。

[0044] 操作部材５９に操作力が加えられていない場合、バネ５８の力で弁体５７が弁座５６に押し付けられて通路５４を閉じる。操作部材５９に操作力が加えられている場合、バネ５８の力に抗して弁体５７が弁座５６から離れ、通路５４が開く。

[0045] 図６の逆止弁５３を備えた打込機は、圧縮室４２の圧力Ｐが所定値Pmaxよりも高いと、リリーフバルブ４４が通路４５を開く。このため、圧力調整室４３の圧力が上昇し、圧縮室４２の圧力が低下する。リリーフバルブ４４は、圧縮室４２の圧力Ｐが所定値Pmaxまで低下すると、通路４５を閉じる。

[0046] その後、ピストン３１が下死点に向けて移動すると、圧縮室４２の圧力Ｐが、圧力調整室４３の圧力Ｐ２未満になっても、逆止弁５３は通路５４を閉じている。そして、作業者が操作部材５９に操作力を加えると、バネ５８の力に抗して弁体５７が弁座５６から離れて通路５４が開き、圧縮室４２の圧力と圧力調整室４３の圧力とが同じになる。さらに、作業者が操作部材５９に加えた操作力を解除すると、弁体５７はバネ５８の力で弁座５６に押し付け

られ、通路５４を閉じる。図６の逆止弁５３を用いると、作業者が操作部材５９を操作しない限り、圧力調整室４３の空気は圧縮室４２へ戻らない。

[0047] したがって、リリーフバルブ４４及び逆止弁５３は、１回の打撃毎に動作せず、リリーフバルブ４４の耐久性及び逆止弁５３の耐久性を向上できる。また、ピストン３１が図２に示すように下死点に停止した状態で打込機１０が保管され、気温が高温状態から低温状態になった場合、圧縮室４２の圧力Ｐが、圧力調整室４３の圧力Ｐ２未満になっても、逆止弁５３は通路５４を閉じている。このため、上記のように、操作部材５９を操作すると、圧縮室４２の圧力と圧力調整室４３の圧力とを同じにすることができる。したがって、外気温が高い時に打込機１０を使用した後に保管し、外気温が低い時に打込機１０を使用する場合であっても、圧縮室４２の圧力Ｐの圧力を、一定の所定値Pmaxにすることができる。

[0048] ここで、実施の形態１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、ケーシング６２が、本発明のケーシングであり、シリンダ３０が、本発明のシリンダであり、壁部材３９が、本発明の第１壁部材であり、壁部材４０が、本発明の第２壁部材である。また、圧縮室４２が、本発明の第１圧力室であり、ピストン３１が、本発明の動作部材であり、通路４５が、本発明の第１通路であり、圧力調整室４３が、本発明の第２圧力室であり、リリーフバルブ４４が、本発明の第１バルブであり、バッテリ１２が、本発明の電源装置である。

[0049] また、中心線Ｂ１に沿った方向が、本発明の所定方向であり、所定値Pmaxが、本発明の所定値である。さらに、通路４６が、本発明の第２通路であり、逆止弁４７，５３が、本発明の第２バルブであり、隔壁４１が、本発明の隔壁である。また、操作部材５９が、本発明の操作部材であり、シリンダ３０が、本発明のシリンダであり、ブレード２１が、本発明の打撃子であり、釘２４が、本発明の対象物であり、電動モータ１９が、本発明の電動モータ及びモータである。また、プレート２８、ピン２９、ラック３７が、本発明の動力変換機構に相当する。さらに、プレート２８は、本発明の回転部材であ

り、ピン２９は、本発明の第１係合部であり、ラック３７は、本発明の第２係合部である。

[0050] （実施の形態２）　本発明の打込機の実施の形態２を、図７及び図８を参照して説明する。図７及び図８に示す構成において、図１～図６に示す構成と同じ構成は、図１～図６に付した符号と同じ符号を付してある。打込機１０は、リリーフバルブ６３を備えている。リリーフバルブ６３は、圧縮室４２の圧力を調整する機構であり、リリーフバルブ６３は、シリンダ３０の径方向で、シリンダ３０の外側に配置されている。リリーフバルブ６３は、圧縮室４２と圧力調整室４３とを接続する通路６４と、通路６４を開閉する弁体６５と、弁体６５を隔壁４１に押し付けるバネ６６と、バネ６６を支持するホルダ６７と、を備えている。

[0051] 通路６４は隔壁４１を貫通している。弁体６５は、軸部６８と、軸部６８の軸線Ｃ１方向の端部に設けた円板部６９と、を有する。円板部６９は圧力調整室４３に配置されている。軸部６８は通路６４内で軸線Ｃ１方向に移動可能であり、円板部６９の外径は、通路６４の内径よりも大きい。軸線Ｃ１と中心線Ｂ１とは、互いに平行である。弁体６５は、ホルダ６７によって回転不可能に支持されている。ホルダ６７は筒形状であり、ホルダ６７はフランジ３９Ｂに固定されている。

[0052] バネ６６はホルダ６７の軸孔７１内に配置されている。軸部６８の外周面に雄ねじが形成され、軸部６８の外周面に可動部材７０が取り付けられている。可動部材７０は環状であり、可動部材７０の内周面に雌ねじが形成され、可動部材７０は平歯車である。可動部材７０の雌ねじは、軸部６８雄ねじと噛み合っている。

[0053] ホルダ６７は、圧縮室４２から、壁部材３９の外に亘って配置されており、ホルダ６７の内周面と軸部６８との間をシールするシール部材７２が設けられている。シール部材７２は、圧縮室４２の圧縮空気が、軸孔７１から漏れることを防止する。バネ６６は金属製の圧縮バネであり、バネ６６は、軸線Ｃ１方向でシール部材７２と可動部材７０との間に配置されている。バネ６

６は圧縮荷重を受けて弾性変形し、バネ６６の付勢力は可動部材７０を介して弁体６５に伝達される。弁体６５は、バネ６６の付勢力を受け、圧力調整室４３から離れる向きで、軸線Ｃ１方向に付勢される。弁体６５は、円板部６９が付勢力で隔壁４１に接触して停止する。

[0054] 調整機構７６がハウジング１４内に設けられている。調整機構７６は、軸線Ｃ１方向における可動部材７０の位置を調整する機構である。調整機構７６は、円板状のダイヤル７７と、ダイヤル７７の中心に固定された軸部７８と、軸部７８に設けた平歯車７９と、を有する。調整機構７６は、軸部７８の中心線を中心として回転可能に配置されており、平歯車７９は可動部材７０と噛み合っている。可動部材７０は、平歯車７９に噛み合った状態で、軸線Ｃ１方向に移動可能である。よって、バネ６６の付勢力を調整することができる。また、調整機構７６は、ハウジング１４内で軸線Ｃ１方向に移動しない。軸線Ｃ１方向において、可動部材７０の平歯車の幅は、平歯車７９の幅よりも短い。ダイヤル７７の外周面の一部は、図７のようにハウジング１４の外に露出している。

[0055] このため、作業者がダイヤル７７を操作して軸部７８が回転すると、軸部７８の回転力は、平歯車７９を介して可動部材７０に伝達され、可動部材７０は軸部６８の雄ねじに沿って回転し、かつ、軸線Ｃ１方向に移動する。平歯車７９の回転方向を切り替えることにより、可動部材７０が軸線Ｃ１方向に移動する向きを、可動部材７０がホルダ６７に近く向きと、可動部材７０がホルダ６７から離れる向きと、に切り替え可能である。

[0056] また、レバー８０がハウジング１４に取り付けられている。レバー８０は、支持軸８１を支点として回動可能であり、レバー８０の第１端部８２は、軸部６８の先端に接触する。ハウジング１４に開口部８３が設けられ、レバー８０の第２端部８４は開口部８３からハウジング１４の外に露出している。

[0057] 図７及び図８に示す打込機１０は、通路４６及び逆止弁４７を備えていない。図７及び図８に示す打込機１０は、図１～図３に示す打込機１０と同じ構成部分について、同じ動作及び制御が行われる。

[0058] 図８に示す打込機１０は、リリーフバルブ６３の機能により、圧縮室４２の圧力を調整する。リリーフバルブ６３は、圧縮室４２の圧力Ｐが設定圧力Ｐ１以下であると通路６４を閉じる。リリーフバルブ６３は、圧縮室４２の圧力Ｐが設定圧力Ｐ１よりも高いと通路６４を開く。設定圧力Ｐ１は、バネ６６から弁体６５に伝達される付勢力から定まる値である。具体的に説明すると、リリーフバルブ６３の弁体６５は、バネ６６の力で軸線Ｃ１方向に付勢されている。また、圧縮室４２の圧力Ｐは、通路６４から弁体６５の円板部６９に加わる。バネ６６から弁体６５に加わる付勢力の向きと、圧縮室４２の圧力で弁体６５に加わる付勢力の向きとは、互いに逆である。

[0059] そして、圧縮室４２の圧力が設定圧力Ｐ１以下であると、バネ６６の力で円板部６９が隔壁４１に密着した状態に維持され、通路６４は閉じられている。つまり、バネ６６は閉弁機構としての役割を有する。また、打込機１０を使用する環境の温度が上昇して、圧縮室４２の圧力Ｐが設定圧力Ｐ１を超えると、弁体６５がバネ６６の付勢力に抗して圧力調整室４３に近づく向きで軸線Ｃ１方向に移動し、通路６４が開く。このため、圧縮室４２の空気は圧力調整室４３へ流れ、圧力調整室４３の圧力は上昇する。したがって、圧縮室４２の圧力上昇を抑制できる。そして、圧縮室４２の圧力Ｐが設定圧力Ｐ１以下になると、バネ６６の付勢力で弁体６５が移動し、通路６４が閉じられる。

[0060] このように、図７及び図８に示す打込機１０は、図１～図３に示す打込機１０と同様に、ピストン３１が上死点に到達した時点における圧縮室４２の圧力上昇を抑制できる。したがって、図１～図３に示す打込機１０と同じ効果を得ることができる。

[0061] 図８に示す打込機１０は、リリーフバルブ６３が通路６４を開く圧力、つまり、設定圧力Ｐ１を作業者が調整できる。作業者がダイヤル７７を操作して軸部７８を回転させると、軸部７８の回転力が可動部材７０に伝達される。つまり、軸部７８の回転方向を切り替えることにより、可動部材７０は、軸線Ｃ１方向でホルダ６７に近づく向き、または、ホルダから離れる向きのい

ずれかに移動する。そして、バネ６６から可動部材７０を介して弁体６５に伝達される付勢力は、軸線Ｃ１方向における可動部材７０とホルダ６７との距離に応じて定まる。

[0062] 図８において、ホルダ６７と可動部材７０との距離が短い実線の第１状態と、ホルダ６７と可動部材７０との距離が長い破線の第２状態とを比べる。バネ６６から弁体６５に伝達される付勢力は、第１状態の方が第２状態よりも大きい。そして、設定圧力Ｐ１は、バネ６６から弁体６５に伝達される付勢力が大きいほど高くなる。

[0063] このように、図７及び図８に示す打込機は、作業者がダイヤル７７を操作して、リリーフバルブ６３が開く設定圧力Ｐ１を任意に調整可能である。このため、打込機１０を使用する温度に応じて設定圧力Ｐ１を調整することが可能である。

[0064] なお、通路６４が開いて圧縮室４２の空気が圧力調整室４３へ流れ込んで通路６４が閉じた後、作業者は打ち込み作業を終了できる。打ち込み作業を行っていない場合、ピストン３１は上死点以外の位置にある。つまり、圧縮室４２の空気圧は、圧力調整室４３の空気圧よりも低い。ここで、作業者は、レバー８０を図８で反時計回りに操作し、弁体６５をバネ６６の付勢力に抗して移動させ、通路６４を強制的に開くことができる。すると、圧力調整室４３内の空気は、通路６４を経由して圧縮室４２へ戻る。その後、作業者がレバー８０から手を離すと、レバー８０はバネ６６の力で、図８において時計回りに回動し、円板部６９が隔壁４１に接触した時点で弁体６５が停止し、通路６４が閉じられる。

[0065] また、作業者は、温度以外の条件に基づいてダイヤル７７を操作し、設定圧力Ｐ１を調整できる。例えば、釘２４の長さに応じて設定圧力Ｐ１を調整すれば、釘２４の長さ毎に、釘２４に加える打撃力を調整できる。具体的には、釘２４が長くなる程、設定圧力Ｐ１を高く設定できる。この場合、設定圧力Ｐ１が高いほど、釘２４に加えられる打撃力は強くくなる。さらに、釘２４を打ち込む対象物の硬度に応じて設定圧力Ｐ１を調整し、対象物の硬度毎

に、釘２４に加える打撃力を調整してもよい。作業者は、対象物の硬度が高い程、設定圧力Ｐ１を高く設定する。

[0066] リリーフバルブ６３の設定圧力Ｐ１を設定する調整機構の他の例を、図７及び図９を参照して説明する。図７の調整機構７６に代えて、図９に示す調整機構８６を設けることができる。調整機構８６は、調整モータ８７と、調整モータ８７の出力軸８８に設けた平歯車８９と、を有する。調整モータ８７は電動モータ、より具体的にはステッピングモータであり、調整モータ８７は、バッテリ１２から電圧が印加されると、出力軸８８が所定角度回転して停止する。また、コントローラ９０は、出力軸８８の回転方向を切り替える。このため、平歯車８９の回転方向を切り替えて、可動部材７０が軸線Ｃ１方向に移動する向きを、可動部材７０がホルダ６７から離れる向きと、可動部材７０がホルダ６７に近づく向きとに切り替え可能である。

[0067] 打込機１０は、図１０（Ａ）に示す操作パネル９２を有する。操作パネル９２は、打込機本体１１に設けられている。操作パネル９２は、例えば、装着部１８の表面、または、モータケース１６の表面、または、接続部８５の表面のいずれかに露出して設けられる。操作パネル９２は、切替ボタン９３及び表示部９４を有する。作業者は切替ボタン９３を操作して、設定圧力Ｐ１を複数段階、例えば、釘２４の３種類の長さに応じて第１設定圧力、第２設定圧力、第３設定圧力の３段階に切り替えることができる。第２設定圧力は第１設定圧力よりも高く、第３設定圧力は第２設定圧力よりも高い。表示部９４は、第１設定圧力、第２設定圧力、第３設定圧力に対応して設けた３個のランプであり、選択された設定圧力に相当する表示部９４が点灯し、その他の表示部は消灯する。

[0068] 打込機１０は、図１０（Ｂ）に示すコントローラ９０を有する。コントローラ９０は、モータケース１６内に設けられている。コントローラ９０は、電動モータ１９及び調整モータ８７を制御する。操作パネル９２の操作信号は、コントローラ９０に入力される。電流値検出センサ９１がモータケース１６内に設けられ、電流値検出センサ９１は、バッテリ１２から電動モータ１

９に供給される電流値を検出する。電流値検出センサ９１から出力された信号は、コントローラ９０に入力される。また、トリガ４９の操作信号はコントローラ９０に入力される。

[0069] 図９に示す打込機１０は、図８に示したレバー８０、支持軸８１及び開口部８３を備えていない。一方、図９に示す打込機１０はストッパ９５を備えている。ストッパ９５は、ハウジング１４内に固定されている。ストッパ９５は、軸部６８の径方向で、軸部６８の外側に配置されている。軸線Ｃ１に対して垂直な平面視で、ストッパ９５の配置領域と、可動部材７０の配置領域とが重なる。可動部材７０は、軸線Ｃ１方向でストッパ９５とホルダ６７との間に配置されており、可動部材７０は、平歯車８９が回転すると、ストッパ９５とホルダ６７との間で軸線Ｃ１方向に移動する。

[0070] 図９に示す打込機１０は、図１０に示す操作パネル９２を操作することにより、釘２４の長さに応じて、３種類の設定圧力Ｐ１を設定できる。そして、コントローラ９０は、設定圧力Ｐ１に応じて調整モータ８７の回転方向及び回転角度を制御し、可動部材７０とホルダ６７との距離を変更する。つまり、図９の調整機構８６は、図８の調整機構７６と同様に、リリーフバルブ６３が通路６４を開く設定圧力Ｐ１を変更できる。コントローラ９０が、設定圧力Ｐ１に応じて調整モータ８７の回転方向及び回転角度を制御すると、可動部材７０はストッパ９５に接触しない位置で停止する。

[0071] 図９に示す打込機１０は、打ち込み作業を行っていない場合に、調整モータ８７を制御して、圧力調整室４３内の空気を、通路６４を経由して圧縮室４２へ戻すことができる。この場合、操作パネル９２に、「圧力調整室４３内の空気を、通路６４を経由して圧縮室４２へ戻す制御」を実行するための操作部を設ける。コントローラ９０は、この操作部が操作されると、調整モータ８７を回転させて可動部材７０をストッパ９５に押し付けた後、同じ回転方向に所定角度回転して停止する。すると、弁体６５は、可動部材７０がストッパ９５に接触した時点から、可動部材７０が停止するまでの間、バネ６６の付勢力に抗して移動し、通路６４が強制的に開く。つまり、圧力調整室

４３内の空気は、通路６４を経由して圧縮室４２へ戻る。

[0072] その後、コントローラ９０は、調整モータ８７の回転方向を切り替えて可動部材７０をストッパ９５から離した後に、調整モータ８７を停止する。その結果、弁体６５はバネ６６の付勢力で押され、円板部６９が隔壁４１に接触した時点で弁体６５が停止し、通路６４が閉じられる。なお、図９に示す打込機１０の他の構成よび作用効果は、図７及び図８に示す打込機１０の構成及び作用効果と同じである。

[0073] さらに、コントローラ９０が、調整機構８６を制御する他の例を、図１０（Ｂ）を参照して説明する。コントローラ９０は、電流値検出センサ９１の信号から、ピストン３１を上死点に向けて移動する場合における電動モータ１９の負荷を間接的に求める。電動モータ１９の負荷は、ピストン３１が上死点に到達した時点における圧縮室４２の実際の圧力を、設定圧力Ｐ１にする場合における電動モータ１９の出力である。釘２４の長さが長いほど、釘２４の打撃に必要な打撃力及び設定圧力Ｐ１は高くなる。つまり、釘２４の長さが長いほど、電動モータ１９の負荷は大きくなる。

[0074] そこで、釘２４の長さに応じた打撃力が発生するように、調整モータ８７を制御し、設定圧力Ｐ１を調整できる。例えば、釘２４の長さが大きくなる程、ピストン３１が上死点に到達した時点における圧縮室４２の圧力が、なるべく高くなるように、設定圧力Ｐ１を設定できる。

[0075] なお、実施の形態２において、調整モータ８７の出力軸８８を回転及び停止して設定圧力Ｐ１を調整する制御は、段階的に設定圧力Ｐ１を調整する制御と、無段階的に設定圧力Ｐ１を調整する制御と、を含む。

[0076] 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、実施の形態１の図２～図５に示す逆止弁は、ばね処理が施されていない金属板と、金属板を隔壁へ押し付けるバネと、を備えていてもよい。金属板及びバネは、圧縮室４２に配置する。また、図６に示す通路５４、収容室５５、逆止弁５３は、隔壁４１に設けることも可能である。

[0077] また、実施の形態２において、弁体６５が通路６４を閉じる向きに、弁体６５に軸線Ｃ１方向の付勢を与える機構は、バネの他に、ソレノイドを含む。また、弁体６５の少なくとも一部を、磁性材料で製造する。コントローラは、ソレノイドに印加する電圧を制御する。ソレノイドは、バッテリ１２から通電されるコイルを有し、ソレノイドは、印加される電圧に応じて、磁気吸引力を発生する。弁体は磁気吸引力で付勢されて通路を閉じる。

[0078] そして、弁体６５は、圧力調整室４３の空気圧が設定圧力Ｐ１を超えると、磁気吸引力に抗して移動し、通路６４が開く。このため、コントローラは、ソレノイドに印加する電圧を制御して磁気吸引力を調整し、設定圧力Ｐ１を変更可能である。この場合、ソレノイドは、弁体で通路を閉じる力を発生する閉弁機構と、本発明の調整機構と、を兼ねる。このため、閉弁機構の他に調整機構を専用で設けずに済む。

[0079] さらに、圧縮室４２内の圧力を検出する圧力検出手段を設け、コントローラ９０は、圧縮室４２内の圧力に応じて、ソレノイドを駆動してもよい。圧力検出手段は、圧力センサであってもよいし、電流値検出センサ９１でもよい。コントローラは、ピストン３１を下死点から上死点に向けて移動させる時のモータ１９の負荷電流から、圧縮室４２内の圧力を推測することができる。

[0080] 実施の形態２で説明したバネ６６、ソレノイドのコイルが、本発明の付勢部材に相当し、調整機構７６、８６が、本発明の調整機構に相当する。付勢部材は、弁体に付勢力を与える機構であればよく、付勢部材は、バネ、ソレノイドの他、油圧シリンダ、空気圧シリンダを含む。

[0081] 減速機に回転力を伝達するモータは、電動モータの他、エンジン、油圧モータ、空気圧モータを含む。電動モータは、ブラシ付きモータまたはブラシレスモータの何れでもよい。電動モータに電力を供給する電源装置は、直流電源または交流電源のいずれでもよい。また、本発明の打込機は、打込機の側面視で、軸線が中心線から外れた位置にある第１打込機と、軸線が中心線上に位置する第２打込機と、を含む。第２打込機における運動変換機構は、単

数の突起と、突起が接触した状態でスライド可能な係止片と、を備える。本発明の動力変換機構は、プレート２８に設けたピニオンギヤと、ブレード２１に設けたラックと、を含むラックアンドピニオン機構でもよい。

[0082] 本発明の打込機は、動作部材が動作して第１圧力室の容積を狭めることにより、第１圧力室の圧力が上昇する。つまり、ケーシングの外から、第１圧力室または第２圧力室の少なくとも一方へ、圧縮性流体を供給する経路は存在しない。本発明のケーシングは、動作部材が動作しても形状が変化しない金属製のシリンダ、壁部材を含む。本発明のケーシングは、ベローズ及び壁部材により構成されていてもよい。隔壁は、壁部材とベローズとの間に介在し、第１圧力室はベローズ内に形成し、第２圧力室は壁部材内に形成する。ベローズは、動作部材が動作すると伸縮して、第１圧力室の圧力が変化する。

[0083] 本発明の回転部材は、回転軸、ギヤ、プーリ、プラネタリギヤ機構のキャリヤを含む。マガジンに収容される止具は、棒状の釘、コ字形の止め具を含む。本発明の打込機は、打撃子で止具を打撃して、止具を対象物に打ち込む打込機と、打撃子で対象物を打撃して、対象物を破砕または削る打込機を含む。

符号の説明

[0084] １０…打込機、１１…打込機本体、１２…バッテリ、１３…マガジン、１４…ハウジング、１５…ノーズ部、１６…モータケース、１７…グリップ、１８…装着部、１９…電動モータ、２１…ブレード、２２…減速機、２３…射出口、２４…釘、２５…ステータ、２６…ロータ、２７…回転軸、２８…プレート、２９…ピン、３０…シリンダ、３１…ピストン、３２…ボス部、３３，６７…ホルダ、３４…ダンパ、３５，７１…軸孔、３６，７２，７３，７４，７５…シール部材、３７…ラック、３８…プッシュロッド、３９，４０…壁部材、３９Ａ…外筒部、３９Ｂ…フランジ、３９Ｃ…内筒部、４０Ａ…円筒部、４０Ｂ…円板部、４１…隔壁、４２…圧縮室、４３…圧力調整室、４４，６３…リリーフバルブ、４５，４６，５４，６４…通路、４７，５３…逆止弁、４８…固定要素、４９…トリガ、５０…ストッパ、５１…軸受

、５３…逆止弁、５５…収容室、５６…弁座、５７，６５…弁体、５８，６６…バネ、５９…操作部材、６０，６８，７８…軸部、６１…ノブ、６２…ケーシング、６９…円板部、７０…可動部材、７６，８６…調整機構、７７…ダイヤル、７９，８９…平歯車、８０…レバー、８１…支持軸、８２…第１端部、８３…開口部、８４…第２端部、８５…接続部、８７…調整モータ、８８…出力軸、９０…コントローラ、９１…電流値検出センサ、９２…操作パネル、９３…切替ボタン、９４…表示部、９５…ストッパ、Ａ１…軸線、Ｂ１…中心線

請求の範囲

[請求項1] ケーシング内に設けられた第１圧力室と、前記ケーシング内に動作可能に設けられて前記第１圧力室の圧力を変化させる動作部材と、前記第１圧力室の圧力に応じた打撃力を発生する打撃子と、を備えた打込機であって、前記ケーシング内に設けられた第２圧力室と、前記第１圧力室と前記第２圧力室とを接続する第１通路と、前記第１通路を開閉する第１バルブと、を有し、前記第１バルブは、前記第１圧力室の圧力が所定値よりも高い場合に、前記第１通路を開いて前記第１圧力室の圧力を低下させ、前記第１圧力室の圧力が所定値以下である場合に、前記第１通路を閉じる、打込機。

[請求項2] 前記打撃子は、前記動作部材に固定されている、請求項１記載の打込機。

[請求項3] 前記第１圧力室と前記第２圧力室とを接続する第２通路と、前記第１通路が閉じられている状態で、前記第２通路を開閉する第２バルブと、を有する、請求項１または２記載の打込機。

[請求項4] 前記第１圧力室と前記第２圧力室とを仕切る隔壁が設けられ、前記第１バルブ及び前記第２バルブは、前記隔壁に設けられている、請求項３記載の打込機。

[請求項5] 前記第２バルブは、前記第１圧力室の圧力が前記第２圧力室の圧力以上であると前記第２通路を閉じ、前記第１圧力室の圧力が前記第２圧力室の圧力未満であると前記第２通路を開く、請求項４記載の打込機。

[請求項6] 作業者の操作力で前記第２バルブを動作させる操作部材が設けられ、前記第２バルブは、前記操作部材に操作力が加わると前記第２通路を閉じ、前記操作部材に加わる操作力が解除されると前記第２通路を開く、請求項４記載の打込機。

[請求項7] 前記ケーシングは、前記動作部材を動作可能に支持するシリンダと、前記シリンダに固定された第１壁部材と、前記第１壁部材に固定され

た第２壁部材と、を有し、前記隔壁は、前記第１壁部材と前記第２壁部材との間に介在され、前記第１圧力室は、前記シリンダ内から前記第１壁部材内に亘って形成され、前記第２圧力室は、前記第２壁部材内に形成されている、請求項６記載の打込機。

[請求項8] 前記第１バルブが前記第１通路を開閉する前記所定値を変更可能である、請求項１または２記載の打込機。

[請求項9] 前記所定値を変更する調整機構を備えている、請求項８記載の打込機。

[請求項10] 前記第１バルブは、前記第１通路を開閉する弁体を有し、前記調整機構は、前記弁体に付勢力を与えて前記弁体で前記第１通路を閉じる付勢部材を有し、前記弁体は、前記第１圧力室の圧力を受けて前記付勢部材の付勢力に抗して動作して前記第１通路を開く、請求項９記載の打込機。

[請求項11] 前記調整機構は、前記付勢部材から前記弁体に与える付勢力を変更して、前記第１バルブが前記第１通路を開閉する前記所定値を変更する、請求項１０記載の打込機。

[請求項12] 前記調整機構は、前記付勢部材の付勢力を調整するダイヤルを有する、請求項１０または１１記載の打込機。

[請求項13] 前記調整機構は、前記付勢部材の付勢力を調整するモータを有する、請求項１０または１１記載の打込機。

[請求項14] 前記付勢部材の付勢力に抗して前記弁体を動作させて前記第１通路を開くレバーが設けられている、請求項１０記載の打込機。

[請求項15] 前記動作部材に伝達する動力を発生するモータと、前記モータの動力を前記動作部材の動作力に変換する動力変換機構と、を備えている、請求項１～１１のいずれか１項記載の打込機。

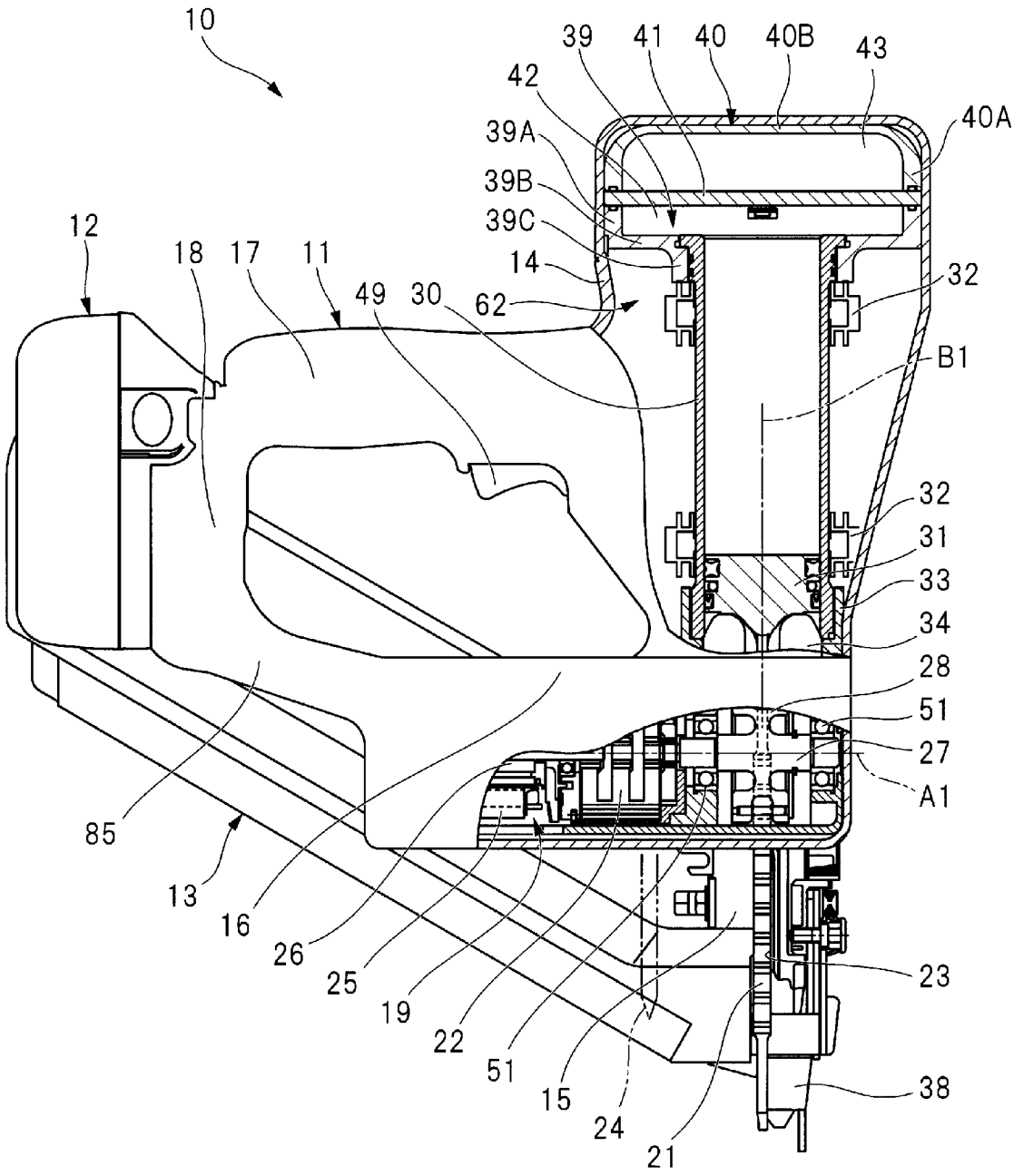
[請求項16] 前記動力変換機構は、前記モータの動力で回転する回転部材と、前記回転部材に設けられた第１係合部と、前記打撃子に設けられた第２係合部と、を有し、前記動作部材は、前記第１係合部が前記第２係合部

に係合した状態で前記回転部材が回転すると前記第１圧力室の圧力を上昇させ、前記打撃子は、前記第１圧力室の圧力が上昇した後に前記第１係合部が前記第２係合部から離れると、前記第１圧力室の圧力に応じた打撃力を発生する、請求項１２記載の打込機。

[請求項17] 前記モータは、電力が供給されて動力を発生する電動モータであり、前記ケーシング、前記モータ及び前記動力変換機構を収容する打込機本体と、前記打込機本体に取り付けられ、かつ、前記打撃子により打撃される止具を収容するマガジンと、前記打込機本体に設けられ、かつ、前記電動モータに電力を供給する電源装置が着脱される装着部と、を備える、請求項１３または１５記載の打込機。

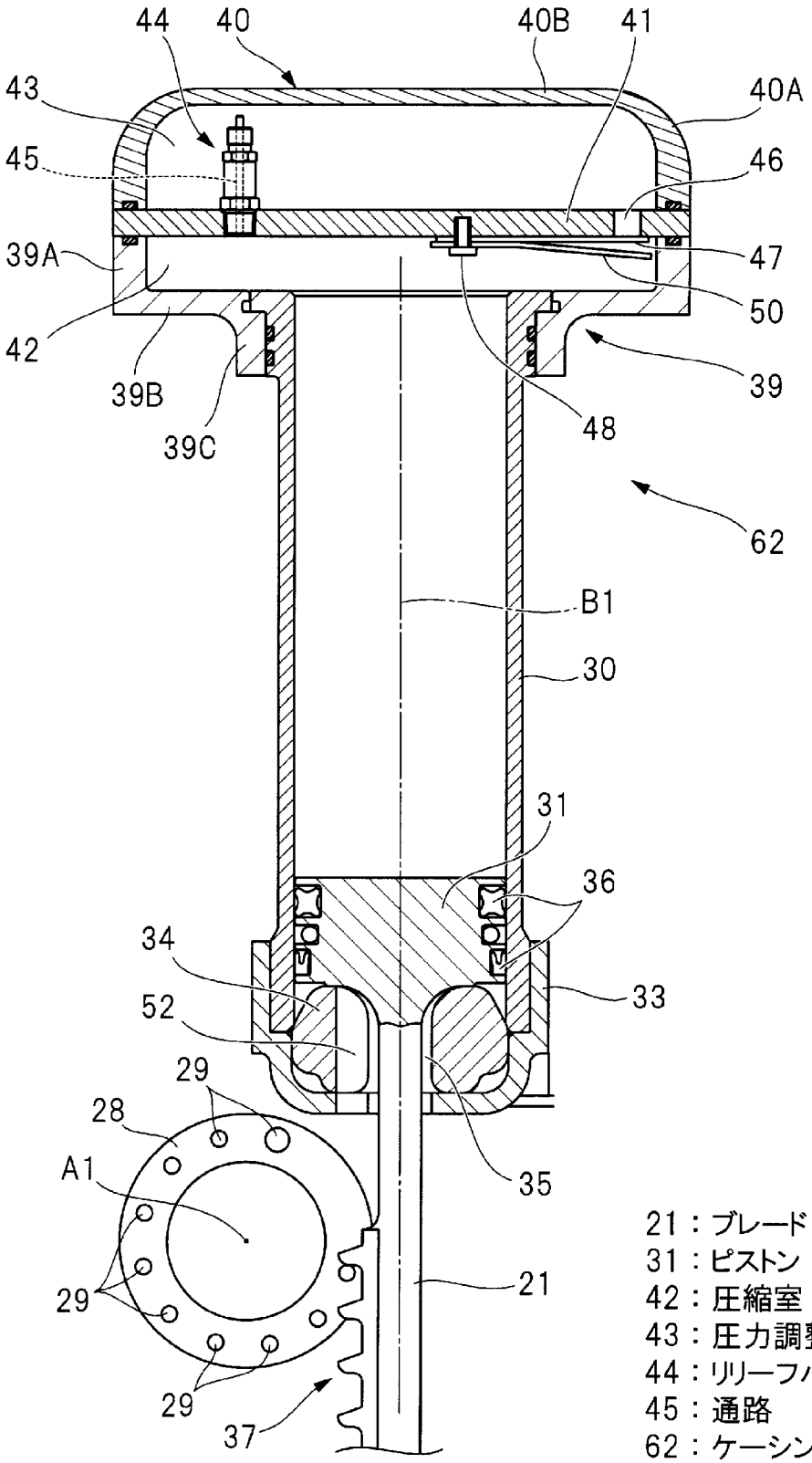
[図1]

図 1


10
39
41
40
40B
43
42
40A
39A
39B
39C
14
12
18
17
11
49
30
62
32
B1
32
31
33
34
28
51
27
A1
85
13
16
26
25
19
22
51
15
24
21
23
38

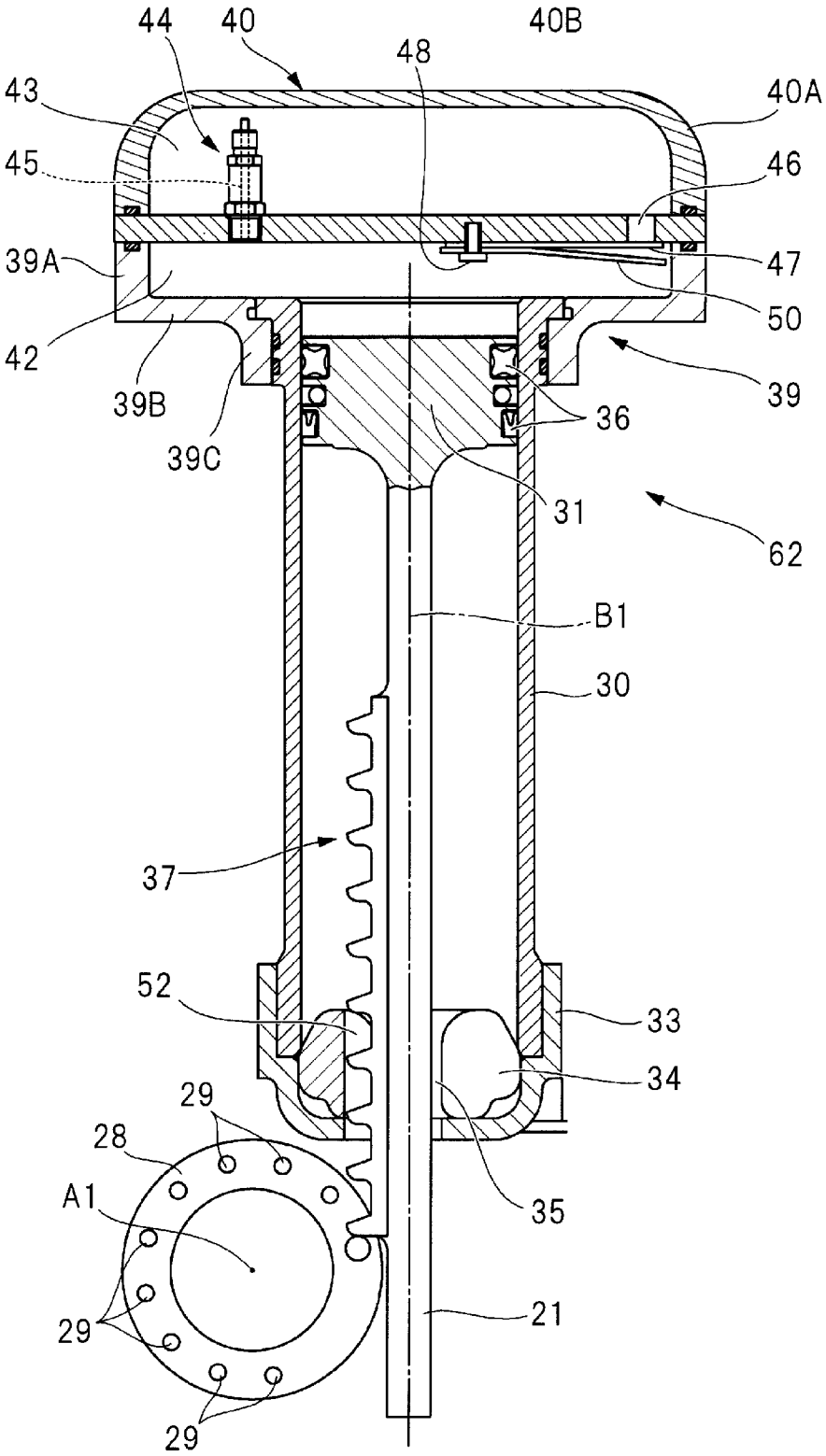
[図2]

図 2


44
40
40B
41
43
40A
45
46
47
39A
50
42
39
39B
48
39C
62
B1
30
31
36
34
33
52
29
28
35
A1
21
29
29
37
21：ブレード
31：ピストン
42：圧縮室
43：圧力調整室
44：リリーフバルブ
45：通路
62：ケーシング

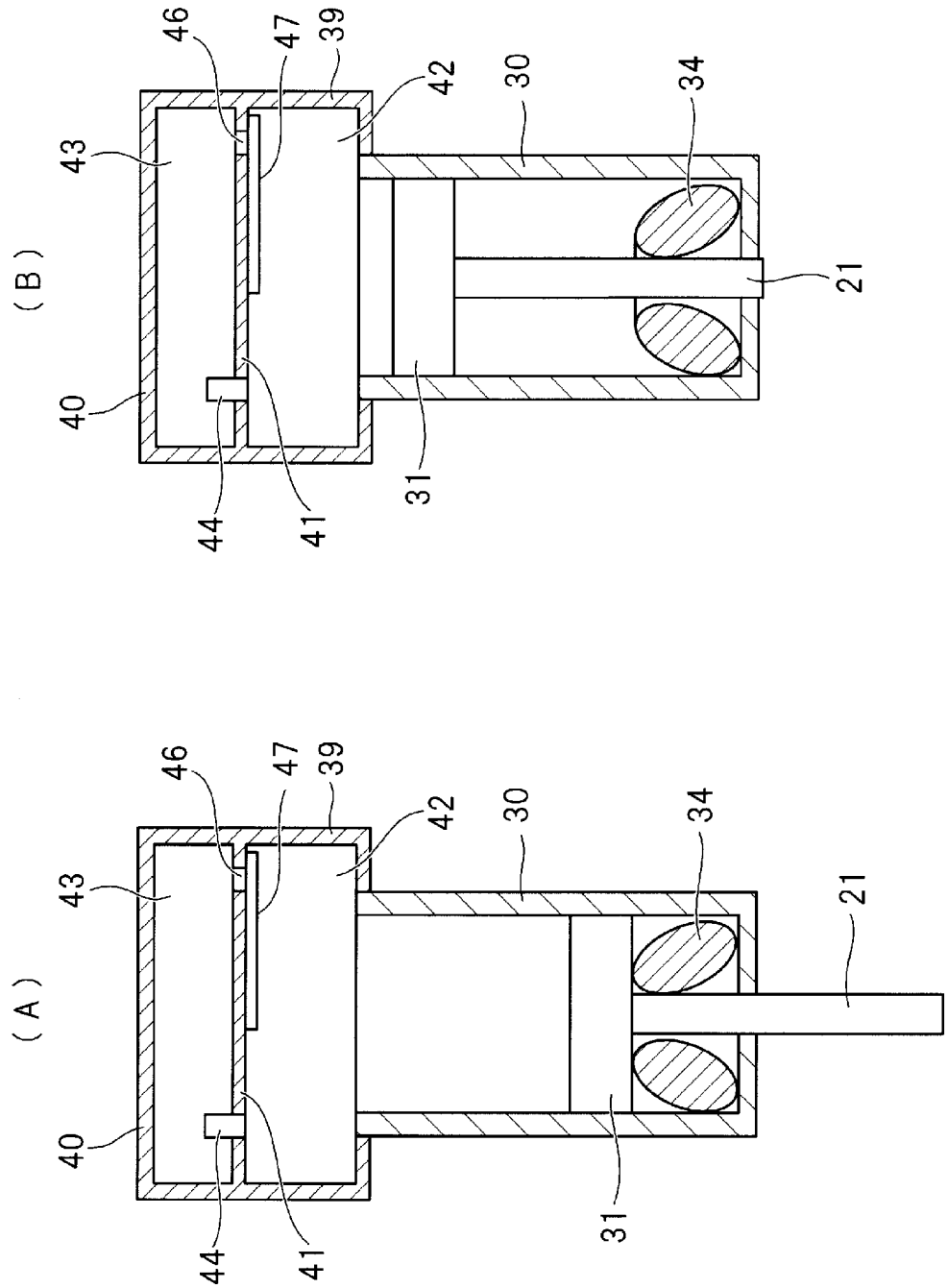
[図3]

図 3


44
40
40B
48
43
40A
45
46
47
39A
50
42
39
39B
36
39C
31
62
B1
30
37
52
33
34
29
28
35
A1
29
21
29

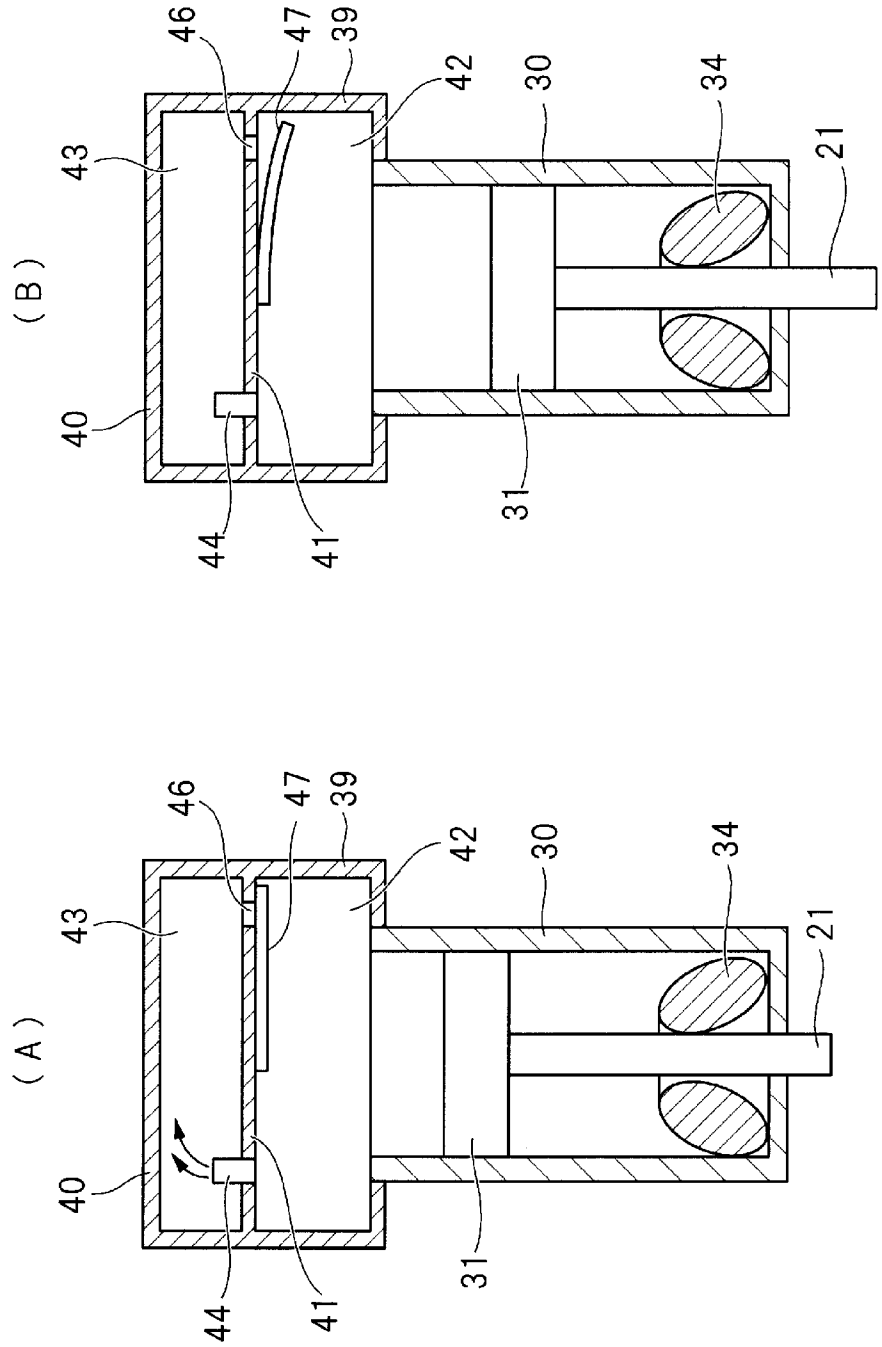
[図4]

図 4


(B)
46
47
39
42
30
34
43
21
40
31
44
41
(A)
46
47
39
42
30
34
43
21
40
31
44
41

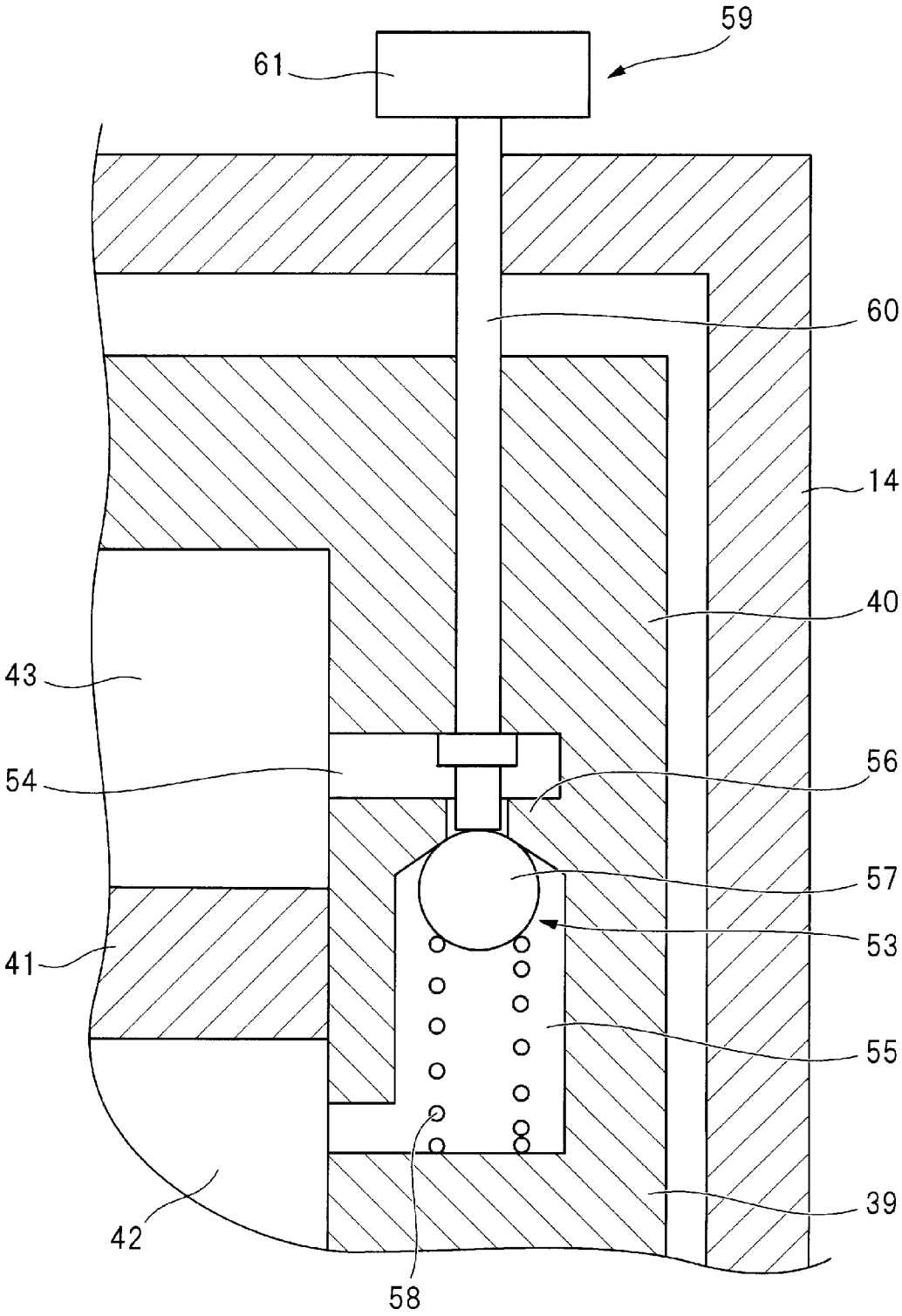
[図5]

図5


(B)
46
47
39
42
30
34
21
43
40
44
41
31
(A)
46
47
39
42
30
34
21
43
40
44
41
31

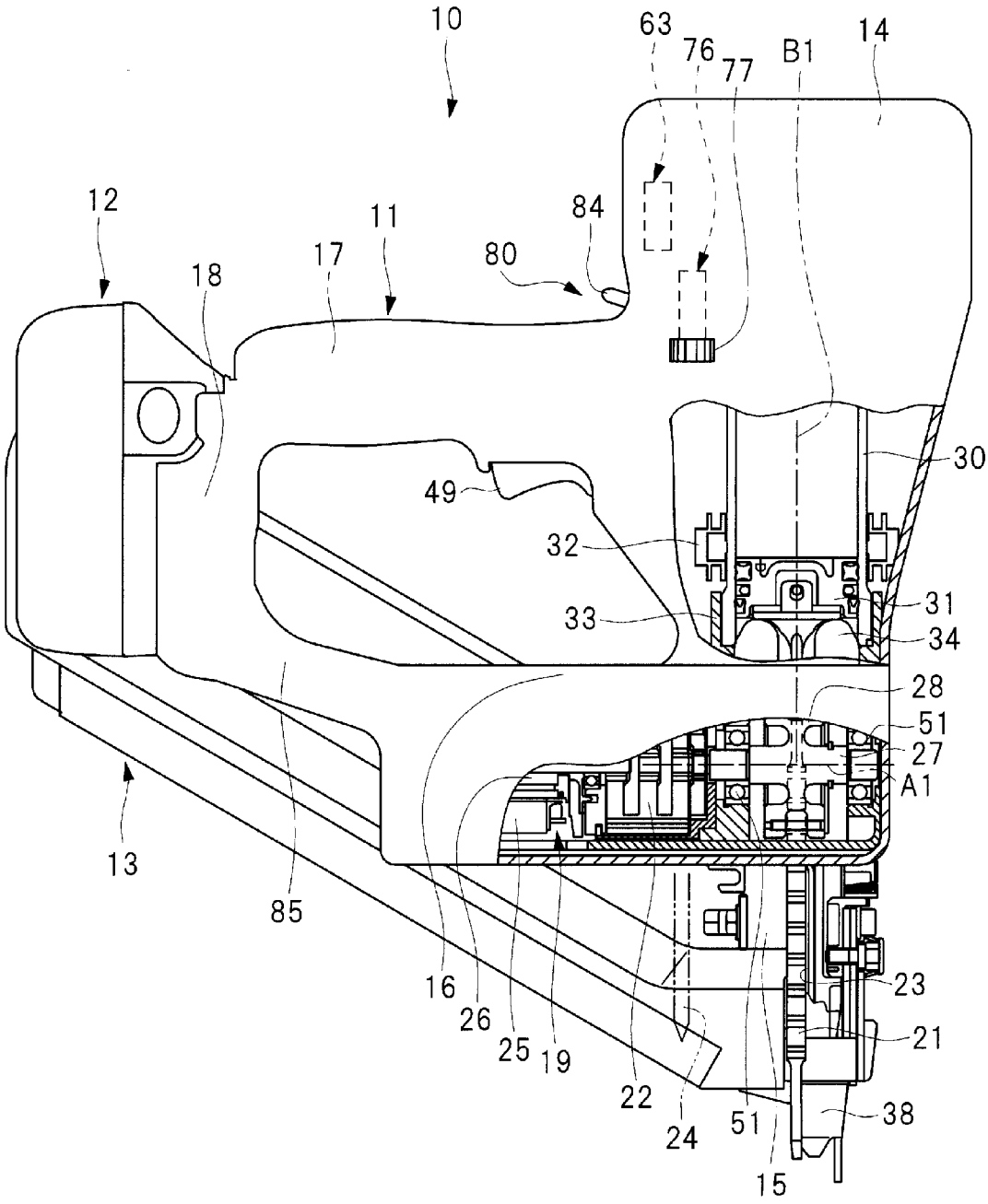
[図6]

図 6



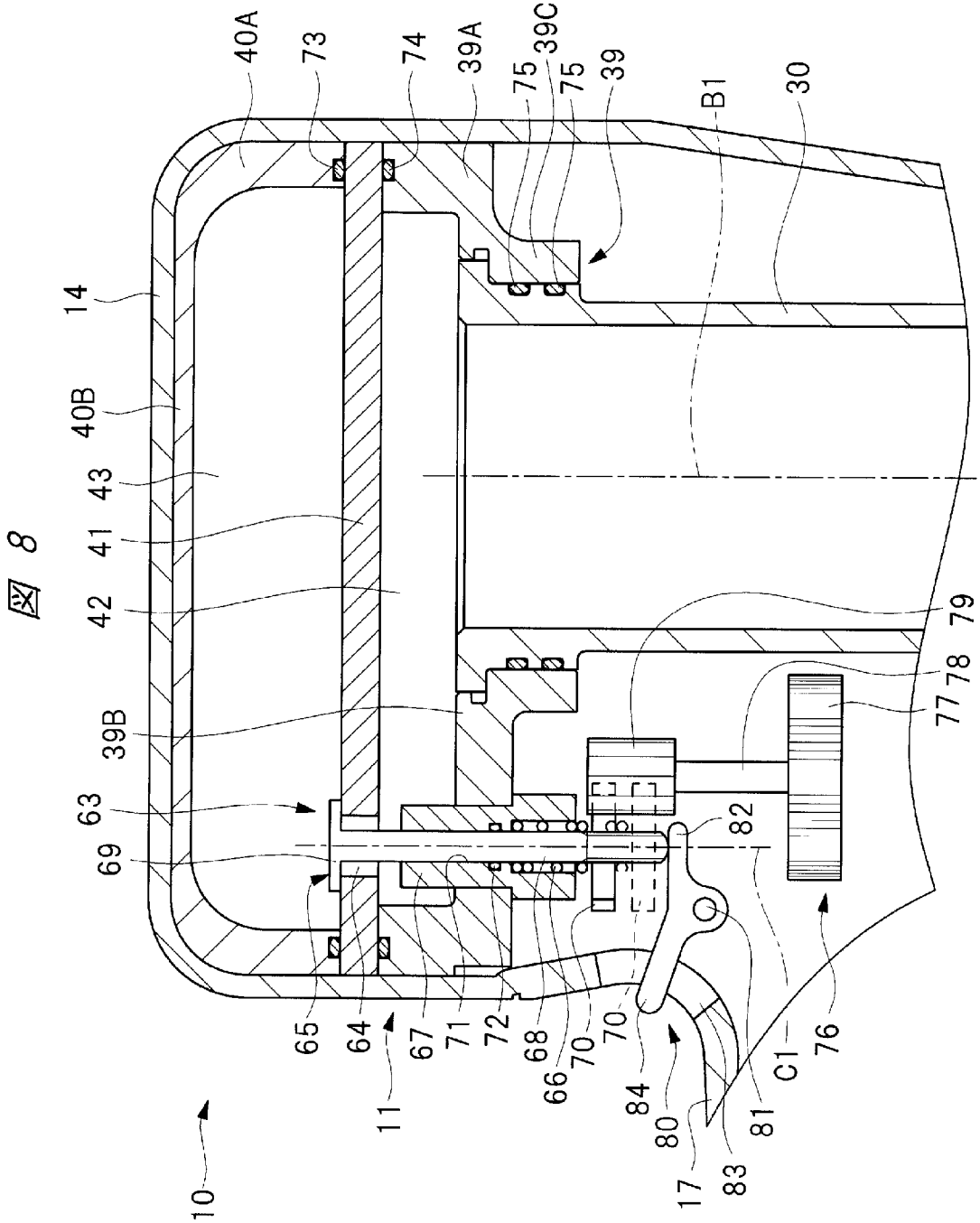
[図7]

図 7


10
63
76
77
B1
14
12
11
84
18
17
80
30
49
32
31
33
34
28
51
27
A1
13
85
16
26
25
19
22
24
51
23
21
38
15

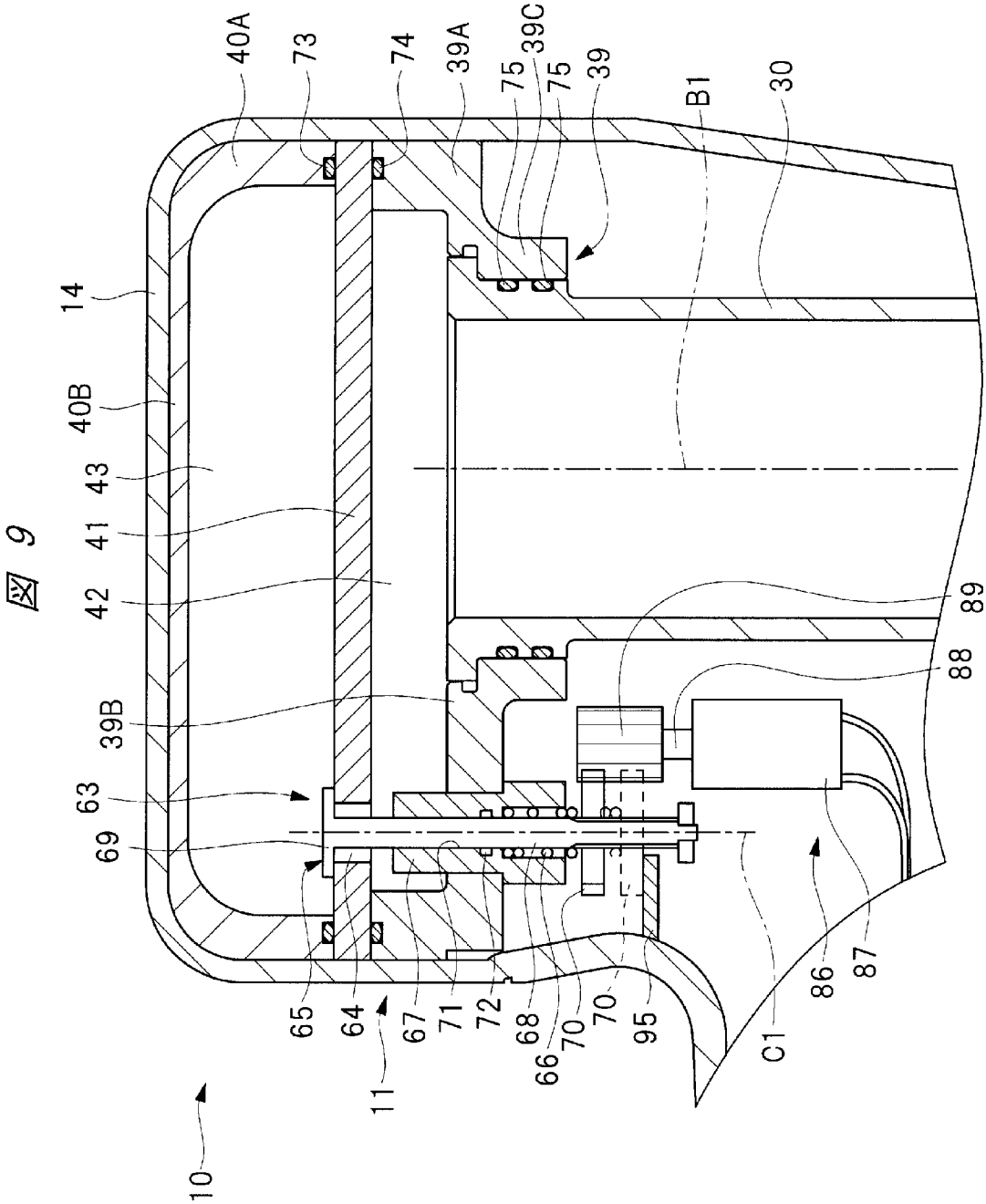
[図8]

図 8


40A
73
74
39A
75
39C
75
39
B1
30
14
40B
43
41
42
39B
63
69
79
78
77
82
65
64
67
71
72
68
66
70
70
84
80
17
83
81
C1
76
11
10

[図9]

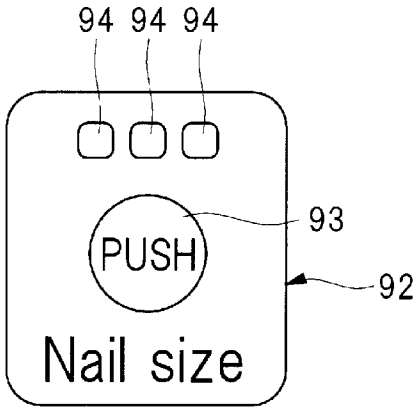
図 9


40A
73
74
39A
75
39C
75
39
B1
30
14
40B
43
41
42
39B
63
69
89
88
65
64
67
71
72
68
66
70
70
95
C1
86
87
11
10

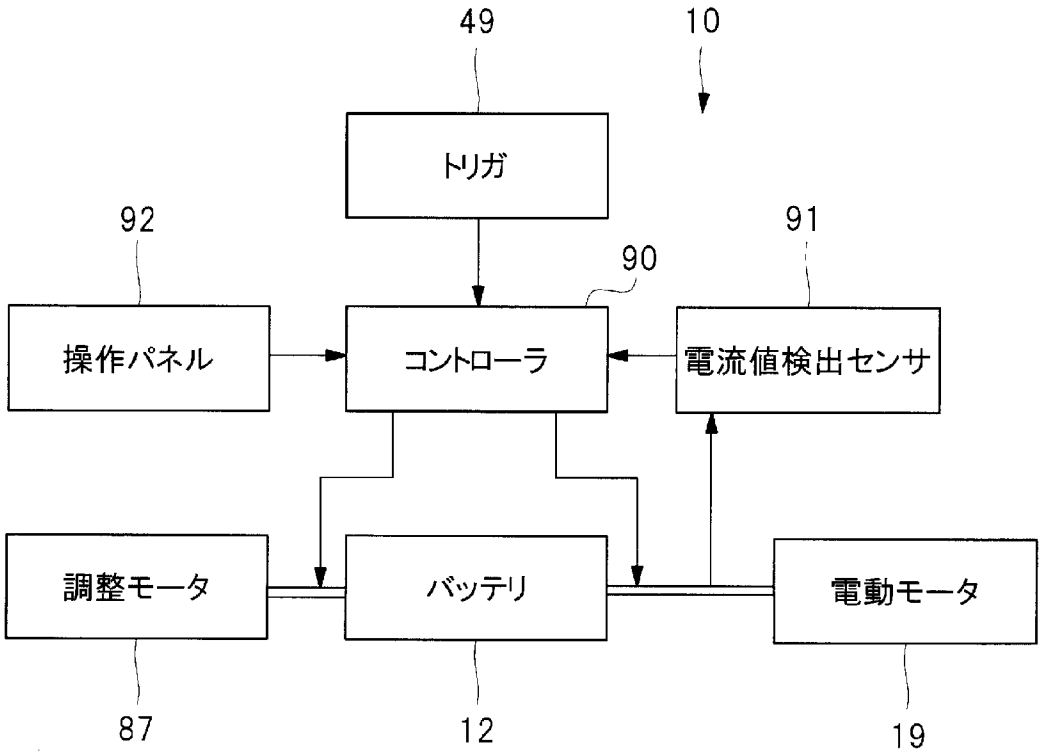
[図10]

図 10

(A)


94 94 94
PUSH
93
92
Nail size

(B)


49
10
トリガ
92
91
90
操作パネル
コントローラ
電流値検出センサ
調整モータ
バッテリ
電動モータ
87
12
19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/055840

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

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2015/037299 A1 (Makita Corp.), 19 March 2015 (19.03.2015), entire text; fig. 1 to 19 & JP 2015-77676 A	1-17
A	JP 2012-240193 A (Hilti AG.), 10 December 2012 (10.12.2012), entire text; fig. 1 to 2 & US 2012/0292064 A1	1-17

☐ 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
08 April 2016 (08.04.16)	19 April 2016 (19.04.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５５８４０

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

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

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）

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	WO 2015/037299 A1（株式会社マキタ）2015.03.19, 全文, 図 1-19 & JP 2015-77676 A	1-17
A	JP 2012-240193 A（ヒルティ　アクチエンゲゼルシャフト）2012.12.10, 全文, 図 1-2 & US 2012/0292064 A1	1-17

☐　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
０８．０４．２０１６	１９．０４．２０１６

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　３７１４
須中　栄治
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２２