

(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
2018年3月8日(08.03.2018)



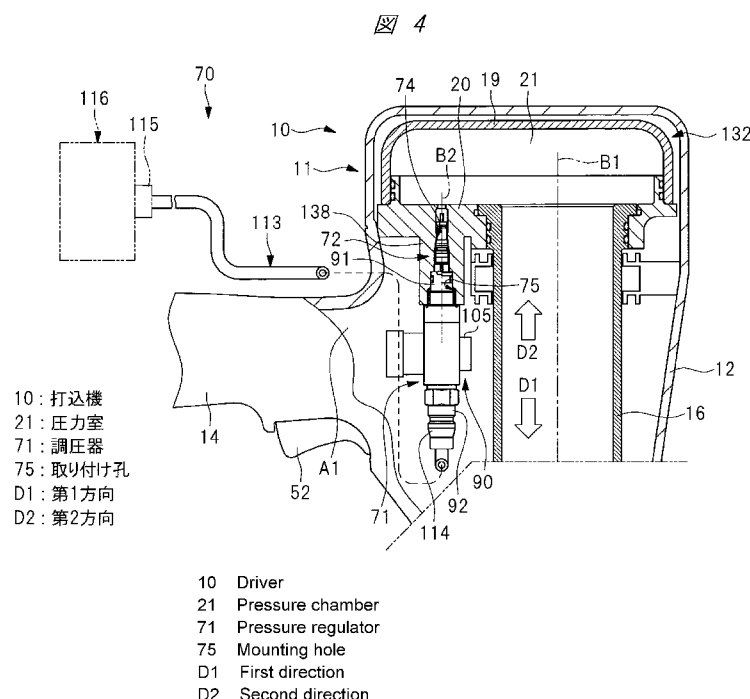
(10) 国際公開番号

WO 2018/042981 A1

- (51) 国際特許分類:
B25C 1/04 (2006.01) *B25C 1/06* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/027470
- (22) 国際出願日: 2017年7月28日(28.07.2017)
- (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 2016-169484 2016年8月31日(31.08.2016) 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: 藤本 剛也 (FUJIMOTO Goya); 〒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). 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: DRIVER, PRESSURE REGULATOR, AND DRIVING UNIT

(54) 発明の名称: 打込機、調圧器及び打込ユニット



(57) Abstract: Provided is a driver configured so that a pressure chamber can be filled with gas suitable for the set pressure of the pressure chamber. This driver 10 is provided with: a pressure chamber 21 into which gas is introduced; a striker moved in a first direction D1 by pressure within the pressure chamber 21 to strike a nail; and an electric motor and a pin wheel, which move the striker in a second direction D2 opposite the first direction to increase pressure within the pressure chamber 21. A pressure regulator 71 for regulating the pressure of gas introduced into the pressure chamber 21

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

is mountable to and demountable from the driver 10, and the driver 10 is provided with a mounting hole 75 dedicated for the pressure regulator 71.

(57) 要約：圧力室の設定圧力に適した気体を充填可能な打込機を提供する。気体が充填される圧力室21と、圧力室21の圧力で第1方向D1に移動されて釘を打撃する打撃子と、打撃子を第1方向とは逆の第2方向D2に移動させて圧力室21の圧力を上昇させる電動モータ及びピンホイールと、を有する打込機10であって、圧力室21に充填する気体の圧力を調圧する調圧器71を取り付け及び取り外し可能であり、かつ、調圧器71専用の取り付け孔75が設けられている。

明 細 書

発明の名称：打込機、調圧器及び打込ユニット

技術分野

[0001] 本開示は、打撃子を移動させて圧力室の圧力を上昇させ、圧力室の圧力で打撃子を移動させる打込機、調圧器及び打込ユニットに関する。

背景技術

[0002] 従来、密閉された圧力室に気体としての空気や不活性ガスを充填し、気体の圧力で打撃子を移動させ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。打込機は、ハウジング内に設けられたシリンダと、シリンダに設けた閉塞壁と、シリンダ内に移動可能に収容したピストンと、ピストンに固定されたドライバブレードと、シリンダ内に形成された圧力室と、閉塞壁に設けたガス充填バルブと、を備えている。ハウジングの外部に設けた窒素ガスボンベから、ガスホース及びガス充填バルブを介して圧力室に圧縮気体が充填される。シリンダとピストンとの間にシール部材が介在されており、シール部材は圧力室の気密性を保持する。

[0003] ピストン及びドライバブレードは、打撃子である。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。カムは突起を有し、突起はピストンに係合及び離脱可能である。

[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と、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と、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、圧力室の圧力で打撃子が移動し、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：特許第5849920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、ガス補充バルブから圧力室へ圧縮気体を補充する際、所定の設定圧力を満たす気体充填の調整が手間であるという課題があった。

[0007] 本開示の目的は、圧力室の設定圧力に適した気体を容易に充填可能な打込機、調圧器及び打込ユニットを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 一実施形態の打込機は、気体が充填される圧力室と、前記圧力室の圧力により第1方向に移動することで止具を打撃する打撃子と、前記打撃子を前記第1方向とは逆の第2方向に移動させて前記圧力室の圧力を上昇させる移動機構と、を有する打込機であって、前記圧力室に充填する前記気体の圧力を調圧する調圧器を取り付け及び取り外し可能であり、かつ、前記調圧器専用の取り付け部が設けられている。

発明の効果

[0009] 一実施形態の打込機は、圧力室の設定圧力に適した気体を充填可能である。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施形態である打込ユニットに用いる打込機の断面図である。
。
[図2]打込機に取り付け及び取り外し可能なキャップの例を示す断面図である。
。
[図3]打込機に取り付け及び取り外し可能なキャップの例を示す断面図である。
。
[図4]打込機の部分的な側面断面図である。
[図5]調圧器の実施の形態1を示す断面図である。

[図6]図5の調圧器の動作例を示す断面図である。

[図7]図5の調圧器の動作例を示す断面図である。

[図8]図5の調圧器の動作例を示す断面図である。

[図9]調圧器の実施の形態2を示す断面図である。

[図10]調圧器の実施の形態2に用いるチャージャダプタの他の例を示す断面図である。

[図11]調圧器の実施の形態2に用いるチャージャダプタの他の例を示す断面図である。

[図12]調圧器の実施の形態2に用いるチャージャダプタの他の例を示す断面図である。

[図13]調圧器の実施の形態2に用いるチャージャダプタの他の例を示す断面図である。

[図14]調圧器の実施の形態2に用いるチャージャダプタの他の例を示す断面図である。

[図15]調圧器の実施の形態2に用いるチャージャダプタの他の例を示す断面図である。

[図16]図15に示すチャージャダプタをスリーブから取り外した状態の断面図である。

[図17]キャップの他の例を示す断面図である。

[図18]図17に示すキャップの取り付け状態を変更した断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、打込ユニットの実施の形態を、図面を参照して説明する。それぞれの図において、共通する要素には同一の符号が付されている。

[0012] 図1に示す打込ユニット70は、打込機10及び調圧器71を有する。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部13と、シリンダケース12に連続するハンドル部14と、装着部15と、を有する。装着部15は、ハンドル部14及びモータケース部13に連続する。

- [0013] シリンダケース 12 内にシリンダ 16 が設けられている。シリンダケース 12 内にホルダ 17 が設けられ、シリンダ 16 はホルダ 17 により径方向に位置決めされている。また、シリンダ 16 内にピストン 18 が移動可能に配置されている。ピストン 18 の移動方向は、シリンダ 16 の中心線 B1 方向である。
- [0014] シリンダケース 12 内に蓄圧容器 132 が設けられている。蓄圧容器 132 は、キャップ形状の本体 19 と、本体 19 の開口部に取り付けられたベース部 20 と、を有する。ベース部 20 は環状であり、ベース部 20 はシリンダ 16 の外周に取り付けられている。ベース部 20 は金属製または合成樹脂製である。蓄圧容器 132 により圧力室 21 が形成されている。
- [0015] ピストン 18 の外周面にシール部材 22 が取り付けられ、シール部材 22 は、圧力室 21 を気密にシールする。圧力室 21 内に圧縮性の気体が充填される。圧力室 21 に充填する気体は空気その他、不活性ガス、例えば、窒素ガス、希ガスであってもよい。本開示では、圧力室 21 に空気を充填する例を説明する。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。ピストン 18 及びドライバブレード 23 により打撃子 36 が構成されている。打撃子 36 は、圧力室 21 の圧力で第 1 方向 D1 に移動可能である。
- [0016] ハウジング 11 内にホルダ 24 が設けられ、ホルダ 24 によりシリンダ 16 が中心線 B1 方向で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、ベース部 20 が配置された箇所とは反対の箇所に配置されている。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。ドライバブレード 23 がバンパ 25 に衝突すると、バンパ 25 はドライバブレード 23 からの衝撃荷重を減衰及び低減する。
- [0017] ホルダ 24 に射出部 27 が取り付けられている。射出部 27 は、ハウジング 11 内からハウジング 11 の外部 A2 に亘り配置されている。射出部 27 は、ブレードガイド 28 と、ブレードガイド 28 に固定されたカバー 29 と、を有する。ブレードガイド 28 とカバー 29 との間に射出路 30 が形成されている。射出路 30 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３０内で中心線Ｂ１方向に往復動可能である。ドライバブレード２３は、シリンダ１６内から射出路３０に亘り配置されている。

[0018] ブレードガイド２８にプッシュロッド３１が取り付けられている。プッシュロッド３１は、ハウジング１１の外部Ａ２に配置され、かつ、ブレードガイド２８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３１の先端は、被打込材Ｗ１へ押し付けられる。プッシュロッド３１は、圧縮コイルばねの力でバンパ２５から離れる向きに付勢されている。

[0019] シリンダケース１２及びモータケース部１３に連続する収容部３３が設けられている。移動機構３４は収容部３３内に配置されている。移動機構３４は、打撃子３６を圧力室２１の力に抗して、圧力室２１に近づく向きで第２方向Ｄ２で移動させる。移動機構３４は、ピンホイール３５及び駆動軸３７を有する。ピンホイール３５は駆動軸３７に固定されている。ピンホイール３５の回転方向に沿って、ピニオン４０が複数設けられている。

[0020] 一方、ドライバブレード２３の側縁に、中心線Ｂ１方向に沿って凸部４２が複数設けられている。複数のピニオン４０と複数の凸部４２とは、それぞれ単独で係合及び解放可能である。

[0021] 電動モータ４３は、モータケース部１３内に設けられている。電動モータはステータ及びロータを有する。減速機４６がモータケース部１３内に設けられている。ロータは減速機に接続されている。電動モータ４３の回転力は減速機４６を経由して駆動軸３７に伝達される。

[0022] モータケース部１３内に回転規制機構が設けられている。回転規制機構は、減速機４６の回転力をピンホイール３５に伝達する機能を有する。回転規制機構は、圧力室２１の力が、ピストン１８及びドライバブレード２３を介してピンホイール３５に伝達された場合に、ピンホイール３５の回転を防止する機能を有する。インバータ回路がモータケース内に設けられている。インバータ回路は、複数のスイッチング素子を有し、複数のスイッチング素子はそれぞれオンオフ可能である。インバータ回路は、電動モータ４３のステー

タに接続されている。

[0023] 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及びブレードガイド２８に固定されている。マガジン４９は送り機構を有し、送り機構は、マガジン４９内の止具４８を射出路３０へ供給する。止具４８は軸形状の釘である。

[0024] 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３１が被打込材Ｗ１へ押し付けられるとオンし、プッシュロッド３１が被打込材Ｗ１から離れるとオフする。回転角度センサは、ピンホイール３５の回転角度を検出して信号を出力する。

[0025] 作業者はハンドル部１４を手で掴む。ハンドル部１４にトリガ５２及びトリガスイッチが設けられている。トリガスイッチは、トリガ５２に操作力が加えられるとオンし、トリガ５２に操作力が加えられていなければオフする。

[0026] バッテリ５４が装着部１５に取り付けられている。バッテリ５４は、装着部１５に対して取り付け及び取り外しが可能である。バッテリ５４は電動モータ４３に電力を供給する。バッテリ５４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。電池セルは二次電池、例えば、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及びニッケルカドミウム電池を含む。つまり、バッテリ５４は直流電源である。

[0027] 装着部１５内に制御基板５６が設けられている。制御基板５６には、コントローラ、電気回路が設けられている。押し付けセンサの信号、回転角度センサの信号、トリガスイッチの信号は、コントローラに入力される。コントローラは、インバータ回路を制御する信号を出力する。

[0028] 次に、打込機１０の制御例及び使用例を説明する。コントローラは、押し付けセンサがオフされ、かつ、トリガスイッチがオフされていると、電動モータ４３を停止する。打撃子３６は圧力室２１の空気圧でバンパ２５に向けて付勢されている。またピニオン４０と凸部４２とが係合されており、打撃子３６が受ける付勢力がピンホイール３５に伝達される。圧力室２１の圧力でピンホイール３５に回転力が加わると、回転規制機構がピンホイール３５の

回転を防止する。このため、打撃子 3 6 は、ドライバブレード 2 3 がバンパ 2 5 から離れた位置で停止している。つまり、打撃子 3 6 は待機位置で停止している。

[0029] コントローラは、押し付けセンサがオンされ、かつ、トリガスイッチがオンされると、電動モータ 4 3 を回転させる。電動モータ 4 3 の回転力は、減速機 4 6 を介してピンホイール 3 5 に伝達され、ピンホイール 3 5 が回転する。ピンホイール 3 5 の回転力はピニオン 4 0 及び凸部 4 2 を介して打撃子 3 6 に伝達され、打撃子 3 6 は待機位置から上死点へ向けて第 2 方向 D 2 で移動し、圧力室 2 1 の空気圧が上昇する。

[0030] 打撃子 3 6 が上死点に到達した後、ピニオン 4 0 が凸部 4 2 から解放される。打撃子 3 6 の上死点は、ピストン 1 8 が中心線 B 1 方向で圧力室 2 1 に最も近づいた位置である。ピニオン 4 0 が凸部 4 2 から解放されると、打撃子 3 6 は圧力室 2 1 の圧力で下死点に向けて第 1 方向 D 1 で移動する。そして、ドライバブレード 2 3 が、射出路 3 0 にある止具 4 8 を打撃し、止具 4 8 は被打込材 W 1 へ打ち込まれる。

[0031] また、ドライバブレード 2 3 が止具 4 8 を被打込材 W 1 へ打ち込む際に、ドライバブレード 2 3 がバンパ 2 5 に衝突し、打撃子 3 6 の運動エネルギーの一部は、バンパ 2 5 により吸収される。ドライバブレード 2 3 がバンパ 2 5 に衝突した時点において、中心線 B 1 方向における打撃子 3 6 の位置が下死点である。

[0032] コントローラは、ドライバブレード 2 3 が止具 4 8 を打撃した後も、電動モータ 4 3 の回転を継続する。このため、ピニオン 4 0 が凸部 4 2 に係合され、打撃子 3 6 は下死点から上死点に向けて第 2 方向 D 2 で移動する。コントローラは、打撃子 3 6 が下死点から待機位置に到達した時点で、電動モータ 4 3 を停止する。コントローラは、電動モータ 4 3 を停止するタイミングを、ピンホイール 3 5 の回転角度から判断可能である。

[0033] 圧力室 2 1 の圧力を維持及び調整する機構を説明する。圧力室 2 1 の目標圧力である設定圧力は、打込機 1 0 の目標打ち込み力に応じて設定される。目

標打ち込み力は、打込機 10 の使用条件、例えば、止具 48 の長さ、被打込材 W1 の硬度により定まる。そして、圧力室 21 の実際の圧力が設定圧力となるように、圧力室 21 に空気が充填される。

[0034] 図 2、図 3 のように、ベース部 20 から突出したスリーブ 138 が設けられ、スリーブ 138 により保持孔 73 が形成されている。スリーブ 138 はベース部 20 の一部である。保持孔 73 はベース部 20 を中心線 B2 方向に貫通している。中心線 B2 は中心線 B1 と平行である。保持孔 73 は圧力室 21 につながっている。保持孔 73 は、バルブ収容部 74 及び取り付け孔 75 を有する。バルブ収容部 74 は、中心線 B2 方向で圧力室 21 と取り付け孔 75 との間に配置されている。取り付け孔 75 は、雌ねじ部 76 及びテーパ部 77 を有する。テーパ部 77 は、中心線 B2 方向で雌ねじ部 76 とバルブ収容部 74 との間に配置されている。テーパ部 77 は、中心線 B2 を中心として環状に形成された傾斜面である。テーパ部 77 は、バルブ収容部 74 に近づくことに伴い内径が小さくなる向きで傾斜している。

[0035] バルブ 72 がバルブ収容部 74 内に配置されている。バルブ 72 は、ポートを有する筒形状のバルブコア 78 と、バルブコア 78 に対して移動可能であり、かつ、ポートを開閉する弁体 79 と、弁体 79 を付勢する弾性部材と、を有する。バルブコア 78 の外周面がバルブ収容部 74 の内面に押し付けられて、シール面を形成している。このため、圧力室 21 内の圧縮空気が、バルブコア 78 とバルブ収容部 74 の内面との隙間から、バルブ収容部 74 に漏れることは無い。弁体 79 の一部はバルブコア 78 の外に配置されている。

[0036] バルブ 72 は、弁体 79 に外力が加わるとポートが開き、圧力室 21 と取り付け孔 75 とを接続する。バルブ 72 は、弁体 79 に外力が加わらなければポートを閉じ、圧力室 21 と取り付け孔 75 とを遮断する。打込機 10 を使用する場合、バルブ 72 は閉じられており、圧力室 21 の実際の圧力は設定圧力に維持される。

[0037] ベース部 20 に対して取り付け及び取り外し可能なキャップ 80 が設けられ

ている。キャップ８０は、つまみ部８１と、つまみ部８１の両側に設けた接続部８２及び接続部８３を有する。作業者は、つまみ部８１を指で掴んでキャップ８０を回転させることができる。接続部８２の外径は、取り付け孔７５に挿入可能な値である。接続部８２の先端に凹部８９が形成されている。

[0038] 接続部８２にテーパ部８４が設けられている。テーパ部８４は、中心線Ｂ２を中心として環状に形成された傾斜面である。接続部８２は雄ねじ部８５を有し、雄ねじ部８５は雌ねじ部７６に挿入可能である。テーパ部８４は、雄ねじ部８５から離れることに伴い内径が小さくなる向きで傾斜している。接続部８３の外周に雄ねじ部８６が設けられ、接続部８３の先端に突起８７が設けられている。

[0039] 圧力室２１の圧力が設定圧力以上である場合は、キャップ８０がベース部２０に固定されている。すなわち、図２のように接続部８２が取り付け孔７５に挿入され、かつ、雄ねじ部８５が雌ねじ部７６にねじ込まれて締め付けられている。キャップ８０が、図２に示す第１状態でベース部２０に固定されていると、接続部８２のテーパ部８４が、ベース部２０のテーパ部７７に押し付けられ、シール面を形成する。また、弁体７９の先端は凹部８９内に位置し、弁体７９は外力を受けない。このため、バルブ７２は圧力室２１と取り付け孔７５とを遮断している。

[0040] 次に、圧力室２１から圧縮空気を抜き取る作業例を説明する。作業者はつまみ部８１を掴んでキャップ８０を逆回転し、キャップ８０をベース部２０から取り外す。そして、接続部８３を取り付け孔７５に挿入してキャップ８０を回転すると、図３のように、雄ねじ部８６が雌ねじ部７６にねじ込まれ、キャップ８０が第２状態でベース部２０に固定される。すると、接続部８３の突起８７が弁体７９に押し付けられて弁体７９が移動し、バルブ７２は圧力室２１と取り付け孔７５とを接続する。このため、圧力室２１内の空気は取り付け孔７５を通り、図１に示すハウジング１１の内部Ａ１に排出される。

[0041] 調圧器７１は、圧力室２１に圧縮空気を注入する際に使用する。作業者がキ

ャップ８０がベース部２０から取り外した状態で、図４のように調圧器７１をベース部２０に取り付けることが可能である。

[0042]（実施の形態１） 調圧器７１の実施形態１を、図５，図６，図７，図８を参照して説明する。

[0043] 調圧器７１は、本体部９０と、本体部９０から突出された接続部９１，９２と、本体部９０に形成した気体室９３と、本体部９０を貫通して気体室９３に接続された通路９４と、接続部９１に設けた通路９５と、接続部９２に設けた通路９６と、通路９５と通路９６とを接続するポート９７と、を有する。調圧器７１は、本体部９０に対して移動可能に取り付けたピストン９８と、ポート９７を形成した弁座９９と、弁座９９とピストン９８との間に設けた空間１００と、ピストン９８に設けられたポート１０１と、本体部９０に対して移動可能な弁体１０２と、を有する。ポート１０１は、空間１００と気体室９３とを接続し、弁体１０２は、ポート９７，１０１を開閉する。

[0044] また、調圧器７１は、バネ受け１０３及びメインスプリング１０４を有する。気体室９３は、ピストン９８とバネ受け１０３との間に形成されている。メインスプリング１０４は、気体室９３に配置されている。バネ受け１０３の外周面に雄ねじ部１１８が設けられている。本体部９０の内面に雌ねじ部１１９が設けられており、雄ねじ部１１８が雌ねじ部１１９にねじ込まれている。また、調圧器７１は、本体部９０に取り付けたバネ受け１０５と、弁体１０２とバネ受け１０５との間に配置されたスプリング１０６と、を有する。メインスプリング１０４及びスプリング１０６は、圧縮バネである。

[0045] 接続部９１は取り付け孔７５内に挿入可能な外径を有し、接続部９１の外周面に雄ねじ部１０７が設けられている。接続部９１の外周面にシール部材１０８が取り付けられている。接続部９１における通路９５内にプッシュロッド１１７が設けられている。ピストン９８の外周面にシール部材１０９が取り付けられ、シール部材１０９は、気体室９３と空間１００とを遮断している。弁体１０２は、受圧面１１０を有する。弁体１０２の外周面にシール部材１１１が取り付けられており、シール部材１１１はバネ受け１０５に接触

してシール面を形成する。

[0046] 調圧部 112 は、本体部 90、ピストン 98、弁体 102、メインスプリング 104 及びスプリング 106 により構成されている。本体部 90、接続部 91 及び接続部 92 が一体化されている。本体部 90、接続部 91 及び接続部 92 は、合成樹脂製、または金属製である。エアホース 113 の第 1 端部に設けたカプラ 114 は、接続部 92 に取り付け及び取り外し可能であり、エアホース 113 の第 2 端部に設けたカプラ 115 はコンプレッサ 116 に接続される。

[0047] 作業者は、キャップ 80 をスリーブ 138 から取り外した状態で、調圧器 71 をベース部 20 に取り付けることができる。接続部 91 を取り付け孔 75 に挿入し、雄ねじ部 107 を雌ねじ部 76 にねじ込んで締め付けると、図 5 のように調圧器 71 がスリーブ 138 に固定される。調圧器 71 をスリーブ 138 に取り付けると、調圧器 71 は図 4 のように、ハウジング 11 の内部 A1 に配置される。ここで、ハウジング 11 の内部 A1 は、シリンダ 16 の外であり、かつ、蓄圧容器 132 の外である。図 4 は、調圧器 71 がシリンダ 16 とハンドル部 14 との間に配置された例を示す。

[0048] 圧力室 21 に圧縮空気を充填する工程は、次の通りである。調圧器 71 をスリーブ 138 に取り付けると、プッシュロッド 117 が弁体 79 を押し、バルブ 72 は圧力室 21 と通路 96 とを接続する。

[0049] 通路 96 の圧力を P_i とし、圧力室 21 の実際の圧力を P_o とし、圧力室 21 の目標圧力である設定圧力を P_a としたとき、数式 1 の条件が成立すると圧力室 21 に圧縮空気を充填する。

[0050] $P_i = P_o < P_a$. . . 数式 1

図 5 は、数式 1 の関係が成立している場合において、調圧器 71 の初期状態を示す。弁体 102 は、スプリング 106 の付勢力で弁座 99 に押し付けられて停止し、弁体 102 はポート 97 を閉じている。つまり、ポート 97 と通路 95 とが遮断されている。また、メインスプリング 104 により付勢されるピストン 98 は、弁体 102 の先端に接触して停止し、弁体 102 の

先端がポート１０１を閉じている。つまり、通路９５と気体室９３とが遮断されている。

[0051] 圧力室２１に圧縮空気を充填する際、コンプレッサ１１６から吐出される圧縮空気の圧力 P_i は、設定圧力 P_a よりも高く設定されている。つまり、数式２の条件が成立する。

[0052] $P_i > P_a > P_o$. . . 数式２

調圧器７１の弁体１０２の受圧面１１０は、通路９６の空気圧を受けており、数式２の条件が成立すると、弁体１０２は、スプリング１０６の付勢力に抗して、受圧面１１０が弁座９９から離れる向きで図６のように移動する。弁体１０２が移動するとポート９７が開き、通路９６と通路９５とが接続される。このため、コンプレッサ１１６から通路９６に供給される圧縮空気は、ポート９７、通路９５を通り圧力室２１に充填される。また、ピストン９８は、弁体１０２の先端に接触した状態を維持し、かつ、メインスプリング１０４の付勢力で弁座９９に近づく。このため、ポート１０１は遮断した状態に維持される。このような作用により、圧力室２１の実際の圧力 P_o が上昇する。

[0053] 圧力室２１の実際の圧力 P_o が設定圧力 P_a を超えると、ピストン９８はメインスプリング１０４の付勢力に抗して弁座９９から離れる向きで移動する。すると、調圧器７１は、図７のようにポート１０１が開き、圧力室２１の圧縮空気は、空間１００、ポート１０１、気体室９３及び通路９４を通り、ハウジング１１の内部Ａ１に排出される。

[0054] このように、圧力室２１の圧縮空気が通路９４から排出されて、圧力室２１の実際の圧力 P_o が設定圧力 P_a と等しくなる。なお、通路９６の圧力は低下し、弁体１０２は、スプリング１０６の付勢力で受圧面１１０が弁座９９に近づく向きで移動し、弁体１０２はポート９７を閉じる。

[0055] 圧力室２１の実際の圧力 P_o が、設定圧力 P_a と等しくなると、ピストン９８は、メインスプリング１０４の付勢力で弁座９９に近づく向きで移動し、図８のようにピストン９８が弁体１０２の先端に接触し、ピストン９８が停

止する。調圧器 7 1 が図 8 の状態であると、数式 3 の条件が成立する。

[0056] $P_i > P_o = P_a$. . . 数式 3

作業者は、圧力室 2 1 に圧縮空気を充填する作業が終了すると、調圧器 7 1 を回転させて調圧器 7 1 をスリーブ 1 3 8 から取り外し、キャップ 8 0 を図 2 のようにスリーブ 1 3 8 に取り付ける。

[0057] 調圧器 7 1 は、作業者がバネ受け 1 0 3 を回転すると、メインスプリング 1 0 4 からピストン 9 8 に加わる付勢力を調整可能である。メインスプリング 1 0 4 からピストン 9 8 に加わる付勢力を変更すると、ポート 1 0 1 が開閉される圧力室 2 1 の圧力、つまり、設定圧力 P_a を変更可能である。つまり、調圧器 7 1 は、圧力室 2 1 の実際の圧力 P_o を設定圧力 P_a にするための専用の装置である。調圧器 7 1 は、調圧弁、または減圧弁として把握可能である。

[0058] 打込機 1 0 のベース部 2 0 は、調圧器 7 1 を取り付け及び取り外し可能であり、調圧器 7 1 を取り付けるための専用構造を有する。言い換えると、調圧器 7 1 は、ベース部 2 0 に取り付け及び取り外しが可能であり、ベース部 2 0 に取り付けるための専用構造を有する。

[0059] ベース部 2 0 の専用構造は、取り付け孔 7 5 の内径、雌ねじ部 7 6 の内径、雌ねじ部 7 6 のピッチ、雌ねじ部 7 6 の傾斜の向き等を含む。調圧器 7 1 の専用構造は、接続部 9 1 の外径、雄ねじ部 1 0 7 の外径、雄ねじ部 1 0 7 のピッチ、雄ねじ部 1 0 7 の傾斜の向き等を含む。このため、圧力室 2 1 の実際の圧力 P_o を設定圧力 P_a に調整する専用の調圧器 7 1 のみを、ベース部 2 0 に取り付けることができる。したがって、圧力室 2 1 の実際の圧力 P_o を、確実に設定圧力 P_a にすることができる。

[0060] 調圧器 7 1 は、ハウジング 1 1 の外部 A 2 に配置され、圧力室 2 1 に圧縮空気を充填する場合のみ、調圧器 7 1 をハウジング 1 1 の内部 A 1 に配置する。したがって、ハウジング 1 1 が相対的に大きくなることを抑制でき、打込機 1 0 の重量が増加することを抑制できる。また、打込機 1 0 で止具 4 8 を打撃する際の振動が、調圧器 7 1 に伝達されることは無い。

- [0061] なお、接続部 9 2 を専用構造とし、接続部 9 2 に接続されるエアホース、コンプレッサ、ガスボンベ等を専用構造とすることも可能である。
- [0062] （実施の形態 2） 調圧器 7 1 の実施の形態 2 を、図 9 を参照して説明する。図 9 に示す調圧器 7 1 は、調圧部 1 1 2、エアホース 1 2 0 及びチャージアダプタ 1 2 1 を有する。調圧部 1 1 2 は、図 1 に示すハウジング 1 1 の外部 A 2 に配置され、調圧部 1 1 2 はコンプレッサ 1 1 6 に接続される。チャージアダプタ 1 2 1 は、ベース部 2 0 のスリーブ 1 3 8 に対して取り付け及び取り外しが可能である。チャージアダプタ 1 2 1 は、調圧部 1 1 2 とは別体で設けられている。エアホース 1 2 0 にカプラ 1 2 2 が設けられており、カプラ 1 2 2 は雄ねじ部 1 2 5 を有する。
- [0063] チャージアダプタ 1 2 1 は筒形状であり、チャージアダプタ 1 2 1 は、つまみ部 1 2 3 と、つまみ部 1 2 3 に接続された接続部 1 2 4 を有する。接続部 1 2 4 の外径は、取り付け孔 7 5 に挿入可能な値である。チャージアダプタ 1 2 1 は通路 1 2 6 を有し、通路 1 2 6 の内面に雌ねじ部 1 5 8 が設けられている。雄ねじ部 1 2 5 は雌ねじ部 1 5 8 にねじ込まれ、カプラ 1 2 2 がチャージアダプタ 1 2 1 に固定されている。通路 1 2 6 はバルブ 7 2 及びエアホース 1 2 0 内につながる。通路 1 2 6 から突出したプッシュロッド 1 2 7 が設けられている。
- [0064] 接続部 1 2 4 の外周面にテーパ部 1 2 8 が設けられている。テーパ部 1 2 8 は、中心線 B 2 を中心として環状に形成された傾斜面である。接続部 1 2 4 は雄ねじ部 1 2 9 を有し、雄ねじ部 1 2 9 は雌ねじ部 7 6 にねじ込まれる。テーパ部 1 2 8 は、雄ねじ部 1 2 9 から離れることに伴い内径が小さくなる向きで傾斜している。
- [0065] キャップ 8 0 がベース部 2 0 から取り外されている状態で、チャージアダプタ 1 2 1 をスリーブ 1 3 8 に取り付ける作業を説明する。まず、接続部 1 2 4 を取り付け孔 7 5 に挿入し、かつ、チャージアダプタ 1 2 1 を回転させると、雄ねじ部 1 2 9 が雌ねじ部 7 6 にねじ込まれて締め付けられている。チャージアダプタ 1 2 1 がスリーブ 1 3 8 に固定されていると、接続部 1 2 4

のテーパ部 128 が、スリーブ 138 のテーパ部 77 に押し付けられ、シール面を形成する。また、プッシュロッド 127 が弁体 79 に押し付けられ、バルブ 72 は圧力室 21 と通路 126 とを接続する。

[0066] チャージャアダプタ 121 をスリーブ 138 に取り付けした状態で、コンプレッサ 116 から吐出される圧縮空気を調圧部 112 で調圧し、その圧縮空気をエアホース 120 及びチャージャアダプタ 121 を介して圧力室 21 に充填できる。

[0067] 打込機 10 のベース部 20 は、チャージャアダプタ 121 を取り付け及び取り外し可能であり、チャージャアダプタ 121 を取り付けするための専用構造を有する。言い換えると、チャージャアダプタ 121 は、ベース部 20 に取り付け及び取り外しが可能であり、ベース部 20 に取り付けするための専用構造を有する。

[0068] ベース部 20 の専用構造は、取り付け孔 75 の内径、雌ねじ部 76 の内径、雌ねじ部 76 のピッチ、雌ねじ部 76 の傾斜の向き等を含む。チャージャアダプタ 121 の専用構造は、接続部 124 の外径、雄ねじ部 129 の外径、雄ねじ部 129 のピッチ、雄ねじ部 129 の傾斜の向き等を含む。したがって、圧力室 21 の実際の圧力 P_o を、確実に設定圧力 P_a にすることができる。

[0069] (チャージャアダプタの他の例) チャージャアダプタ 121 の他の例は、図 10 に示されている。図 10 に示すチャージャアダプタ 121 は、接続部 124 の外周面にシール部材としての O リング 133 が取り付けられている。O リング 133 が取り付け孔 75 の内面に接触してシール面を形成する。このため、圧力室 21 内の圧縮空気が、取り付け孔 75 から漏れることを防止できる。図 10 の他の構成は、図 9 の構成と同じである。図 10 の調圧器 71 において、図 9 の調圧器 71 と同じ構成部分は、図 9 の調圧器 71 と同じ効果を得ることができる。

[0070] (チャージャアダプタの他の例) チャージャアダプタの他の例は、図 11 に示されている。図 11 に示すチャージャアダプタ 134 は筒形状であり、チャー

ジアダプタ 134 は保持孔 137 を有する。保持孔 137 は中心線 B2 を中心として設けられている。保持孔 137 は通路 153 につながり、通路 153 はエアホース 120 につながる。保持孔 137 の内面に雌ねじ部 135 が設けられ、通路 153 の内面に雌ねじ部 136 が設けられている。雌ねじ部 135, 136 は中心線 B2 方向で互いに異なる位置に配置されている。雄ねじ部 125 は雌ねじ部 136 にねじ込ま、カプラ 122 はチャージアダプタ 134 に取り付け及び取り外しが可能である。

[0071] ベース部 20 はスリーブ 138 を有し、スリーブ 138 にバルブ収容部 74 が設けられている。スリーブ 138 の外面に雄ねじ部 139 が設けられている。雄ねじ部 139 は雌ねじ部 135 にねじ込まれてチャージアダプタ 134 が締め付けられ、チャージアダプタ 134 がスリーブ 138 に固定されている。保持孔 137 の内周面にシール部材としての Oリング 140 が取り付けられている。Oリング 140 は、スリーブ 138 の外周面に接触してシール面を形成する。

[0072] チャージアダプタ 134 の保持孔 137 内に突起 141 が設けられている。チャージアダプタ 134 がスリーブ 138 に固定されると、突起 141 が弁体 79 に押し付けられ、バルブ 72 は圧力室 21 と通路 153 とを接続する。カプラ 122 がチャージアダプタ 134 に接続され、エアホース 120 は、通路 153 につながっている。

[0073] Oリング 140 は保持孔 137 内の圧縮空気がチャージアダプタ 134 の外に漏れることを防止する。図 11 の調圧器 71 の構成は、図 9 の調圧器 71 の構成と同じである。図 11 の調圧器 71 において、図 9 の調圧器 71 と同じ構成部分は、図 9 の調圧器 71 と同じ効果を得ることができる。

[0074] また、チャージアダプタ 134 がスリーブ 138 に取り付けられると、バルブ 72 は圧力室 21 と通路 153 とを接続する。このため、コンプレッサ 116 から供給される圧縮空気を圧力室 21 に充填できる。チャージアダプタ 134 を回転させて、チャージアダプタ 134 をスリーブ 138 から取り外すことができる。チャージアダプタ 134 をスリーブ 138 から取り外すと

、突起１４１が弁体７９から離れ、バルブ７２は圧力室２１と通路１５３とを遮断する。

[0075] (チャージャダプタの他の例) チャージャダプタ１２１の他の例は、図１２に示されている。図１２に示す構成において、図１０に示す構成と同じ構成は、図１０と同じ符号で示す。取り付け孔７５の内面に雌ねじ部は設けられておらず、接続部１２４の外面に雄ねじ部は設けられていない。接続部１２４の外面に凹部１４４が設けられている。凹部１４４は、接続部１２４の円周方向に間隔をおいて複数設けられている。また、接続部１２４の外面にＯリング１３３が取り付けられている。

[0076] スリーブ１３８は、環状溝１４７と、スリーブ１３８を径方向に貫通する保持孔１４５と、を有する。保持孔１４５は円周方向に間隔をおいて複数設けられている。保持孔１４５は環状溝１４７の底面を貫通している。

[0077] チャージャダプタ１２１をスリーブ１３８に取り付ける、取り付け機構１４２が設けられている。取り付け機構１４２は、筒形状のスライドカバー１４３と、保持孔１４５に配置されるスチールボール１４６と、環状溝１４７に配置されるリング１４８と、スライドカバー１４３を付勢するスプリング１４９と、を有する。

[0078] スライドカバー１４３はスリーブ１３８と同心状に、かつ、スリーブ１３８の外側に配置されている。スライドカバー１４３の内周面に環状の凸部１５０が設けられている。凸部１５０の内径は、スリーブ１３８の外径よりも大きく、スライドカバー１４３は、スリーブ１３８に対して中心線Ｂ２方向に移動可能である。

[0079] スリーブ１３８の外面に止め輪１５１，１５２が取り付けられている。止め輪１５１，１５２は、中心線Ｂ２方向に間隔をおいて配置されている。止め輪１５１，１５２はスリーブ１３８に対して中心線Ｂ２方向に移動しない。環状溝１４７は、中心線Ｂ２方向で止め輪１５１と止め輪１５２との間に配置されている。スプリング１４９は、スライドカバー１４３の内面と、スリーブ１３８の外面と、の間に配置されている。

- [0080] 環状のワッシャ 1 5 9 が、スライドカバー 1 4 3 の内面と、スリーブ 1 3 8 の外面と、の間に配置されている。凸部 1 5 0 と止め輪 1 5 1 との間にスプリング 1 4 9 が配置されている。止め輪 1 5 2 の外径は、凸部 1 5 0 の内径よりも大きい。スプリング 1 4 9 は圧縮バネであり、スプリング 1 4 9 はワッシャ 1 5 9 を介して止め輪 1 5 1 に押し付けられている。リング 1 4 8 は金属製または合成樹脂製であり、円周方向の 1 箇所切れ目がある円弧形状である。リング 1 4 8 は円周方向及び径方向に伸縮可能なバネである。
- [0081] 図 1 2 のように、チャージャダプタ 1 2 1 が、ベース部 2 0 のスリーブ 1 3 8 に取り付けられた状態で、スプリング 1 4 9 の付勢力で押された凸部 1 5 0 は、止め輪 1 5 2 に押し付けられており、スライドカバー 1 4 3 がスリーブ 1 3 8 に対して位置決めされる。リング 1 4 8 は、円周方向及び径方向に圧縮された状態で、スライドカバー 1 4 3 の内側に配置されている。スチールボール 1 4 6 の一部は凹部 1 4 4 に位置しており、スチールボール 1 4 6 は径方向に移動できない。図 1 2 に示すその他の構成は、図 1 0 に示す構成と同じである。
- [0082] 接続部 1 2 4 は取り付け孔 7 5 内に位置し、スチールボール 1 4 6 がスリーブ 1 3 8 及び接続部 1 2 4 に係合することで、チャージャダプタ 1 2 1 がスリーブ 1 3 8 に対して中心線 B 2 方向に位置決めされ、かつ、固定される。チャージャダプタ 1 2 1 がスリーブ 1 3 8 に固定されていると、プッシュロッド 1 2 7 が弁体 7 9 に押し付けられ、バルブ 7 2 は、圧力室 2 1 と通路 1 2 6 とを接続する。このため、コンプレッサ 1 1 6 から供給される圧縮空気を、エアホース 1 2 0、通路 1 2 6 を介して圧力室 2 1 に充填できる。リング 1 3 3 は取り付け孔 7 5 の内面に接触してシール面を形成する。リング 1 3 3 は、圧縮空気が取り付け孔 7 5 と接続部 1 2 4 との間から漏れることを防止する。
- [0083] チャージャダプタ 1 2 1 を、スリーブ 1 3 8 に取り付ける作業を、図 1 3 及び図 1 2 を参照して説明する。図 1 3 のように、チャージャダプタ 1 2 1 がスリーブ 1 3 8 に取り付けられていないと、プッシュロッド 1 2 7 は弁体 7

9から離れている。バルブ72は、圧力室21と取り付け孔75とを遮断している。

[0084] 作業者が接続部124を取り付け孔75に挿入すると、スチールボール146は接続部124の外面に接触して転動する。スチールボール146は、接続部124の表面形状に沿い、かつ、接続部124の径方向に移動し、リング148を径方向で外側に押し広げる。そして、スチールボール146の一部が、図12のように凹部144内に進入すると、チャージャダプタ121が、スリーブ138に位置決め及び固定される。

[0085] チャージャダプタ121を、スリーブ138から取り外す作業を、図12及び図14を参照して説明する。チャージャダプタ121が、図12のようにスリーブ138に取り付けられている状態において、作業者がスライドカバー143を手で掴む。スライドカバー143を、図14のようにスプリング149の付勢力に抗して中心線B2方向に移動させる。つまり、スライドカバー143をつまみ部81に近づける。すると、リング148は、図14のように、弾性復元力で径方向の外側に向けて広がる。

[0086] そして、作業者がつまみ部81を掴んでチャージャダプタ121を引くと、スチールボール146は、スリーブ138の径方向で外側に移動し、スチールボール146と接続部124との係合力が解消される。したがって、チャージャダプタ121をスリーブ138から取り外すことができる。

[0087] (チャージャダプタの他の例) チャージャダプタ121の他の例は、図15及び図16に示されている。図15及び図16に示す構成において、図10に示す構成と同じ構成は、図10と同じ符号で示す。取り付け孔75の内面にガイド溝154が設けられており、取り付け孔75の内面に雌ねじは設けられていない。ガイド溝154は、取り付け孔75の円周方向に90度の範囲で設けられた傾斜部155と、傾斜部155につながり、かつ、中心線B2方向に延ばされたストレート部156と、を有する。傾斜部155は、中心線B2に対して傾斜し、かつ、取り付け孔75の開口端につながっている。接続部124の表面に突起157が設けられている。突起157は、中

心線B 2方向でリング133とつまみ部123との間に配置されている。

[0088] 図15のように、接続部124が取り付け孔75に配置され、突起157がガイド溝154のストレート部156に配置されて、チャージャダプタ121がスリーブ138に取り付けられている。突起157は、スリーブ138に係合することで、接続部124が取り付け孔75から抜け出すことを防止する。チャージャダプタ121がスリーブ138に取り付けられると、プッシュロッド127が弁体79に押し付けられる。バルブ72は、圧力室21と通路126とを接続している。

[0089] リング133は、スリーブ138と接続部124との間から圧縮空気が漏れることを防止する。コンプレッサ116から供給される圧縮空気は、エアホース120、通路126及びバルブ72を経由して圧力室21に充填される。図15のチャージャダプタ121他の効果は、図10に示すチャージャダプタ121の効果と同じである。

[0090] チャージャダプタ121をスリーブ138に取り付ける作業を説明する。チャージャダプタ121の接続部124を取り付け孔75に挿入し、かつ、突起157を傾斜部155に挿入する。そして、チャージャダプタ121を回転させながら、チャージャダプタ121をスリーブ138に近づける。そして、突起157をストレート部156に進入させ、チャージャダプタ121を停止すると、チャージャダプタ121がスリーブ138に取り付けられる。

[0091] チャージャダプタ121をスリーブ138から取り外す作業を説明する。図15に示すチャージャダプタ121をバルブ72に近づけ、次いで、チャージャダプタ121を回転させながらバルブ72から離れさせる。すると、突起157が傾斜部155に沿って移動し、チャージャダプタ121をスリーブ138から取り外すことができる。

[0092] (キャップの他の例) 図17, 図18は、キャップ80の他の例を示す。接続部82の外周面にシール部材としてリング130が取り付けられている。図17, 図18に示す接続部82は、図2のテーパ部77を備えてい

い。図 17、図 18 に示す接続部 82 は、図 2 の凹部 89 を備えていない。

また、図 17、図 18 に示すベース部 20 は、図 2、図 3 のテーパ部 77 を備えていない。

[0093] キャップ 80 は、図 17 に示すように雄ねじ部 85 を雌ねじ部 76 にねじ込むと、キャップ 80 を第 1 状態でベース部 20 に固定できる。キャップ 80 を第 1 状態でベース部 20 に固定すると弁体 79 は外力を受けず、バルブ 72 は圧力室 21 と取り付け孔 75 とを遮断している。また、リング 130 が取り付け孔 75 の内面に接触してシール面を形成する。このため、圧力室 21 内の圧縮空気が、取り付け孔 75 から漏れることを防止できる。

[0094] キャップ 80 は、図 18 に示すように雄ねじ部 86 を雌ねじ部 76 にねじ込んで、キャップ 80 を第 2 状態でベース部 20 に固定すると、突起 87 が弁体 79 を押し、バルブ 72 は圧力室 21 と取り付け孔 75 とを接続する。また、リング 130 は取り付け孔 75 の外に位置し、シール面は形成されない。したがって、圧力室 21 内の圧縮空気は、バルブ 72 及び取り付け孔 75 を通り、図 1 に示すハウジング 11 の内部 A1 に排出される。

[0095] 実施形態のハウジング 11 は、開口部と、開口部を塞ぐカバーと、を有する。カバーを取り外すことにより、作業者の手及び物体をハウジング 11 の内部 A1 に出し入れできる。つまり、キャップ 80 をベース部 20 に取り付け及び取り外す作業、調圧器 71 をベース部 20 に取り付け及び取り外す作業、チャージャダプタ 121 をベース部 20 に取り付け及び取り外す作業を行うことができる。

[0096] 本開示の事項の意味を説明すると、電動モータ 43 はモータであり、ピンホイール 35 は回転部材であり、ピニオン 40 は第 1 係合部であり、凸部 42 は第 2 係合部であり、取り付け孔 75 は取り付け部であり、ハウジング 11 は外殻部材であり、チャージャダプタ 121、134 は接続部であり、エアホース 113、120 は気体輸送管である。通路 96 は第 1 通路であり、通路 95 は第 2 通路であり、ポート 101 は第 3 通路である。

[0097] 打込機は、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、調圧部は、弁体に加えるスプリングの付勢力を調整して気体の圧力を変更する調圧弁の他、弁体にスプリングの付勢力及び電磁力を加える電磁弁を含む。この電磁弁は、電磁力を調整することにより、圧力室に充填する気体の圧力を調整可能である。調圧器を介して打込機と接続される気体供給源は、コンプレッサの他、ガスポンペを含む。圧力室は、ベローズの内部に形成されていてもよい。この場合、ベローズの端部に打撃子が接続され、打撃子が移動するとベローズが伸縮する。

[0098] ピストンを第2方向に移動させる移動機構は、ピニオン及び凸部の他、カム機構を含む。また、ピニオンに代えてギヤを用いることも可能である。さらに、移動機構は、プーリ、ワイヤー及び電動モータを含む。ワイヤーはプーリに巻き掛けられ、ワイヤーはピストンに連結される。そして、電動モータの回転力でワイヤーを牽引すると、ワイヤーの牽引力でピストンが動作し、ピストンが第2方向に移動する。

[0099] さらに、電動モータの実施形態は、直流電源としての電池を使用する直流モータと、交流電源を使用する交流モータと、を含む。打撃子は、軸形状、ブレード形状等の何れでもよい。止具は、軸形状の釘の他、コ字形の止具を含む。止具が打ち込まれる被打込材は、木材、石膏ボード等の何れでもよい。電動モータは、ブラシ付きモータまたはブレラシレスモータの何れでもよい。モータは、回転力を発生する動力源であり、モータは、電動モータの他、油圧モータ、空気圧モータ及びエンジンを含む。

[0100] 打込ユニットの実施形態は、次の特徴を備えている。取り付け孔に取り付け及び取り外し可能なキャップが設けられている。キャップは、接続部が取り付け孔から取り外されている場合に取り付け孔に取り付けられる。キャップは、取り付け孔に取り付けられる状態として第1状態と第2状態とを有する。キャップが第1状態で取り付け孔に取り付けられると、バルブは圧力室と取り付け孔とを遮断する。キャップが第2状態で取り付け孔に取り付けられると、バルブは圧力室と取り付け孔とを接続する。

符号の説明

[0101] 10…打込機、11…ハウジング、16…シリンダ、18…ピストン、21…圧力室、23…ドライバブレード、36…打撃子、35…ピンホイール、34…移動機構、43…電動モータ、70…打込ユニット、71…調圧器、72…バルブ、75…取り付け孔、80…キャップ、91, 124…接続部、112…調圧部、113, 120…エアホース、121, 134…チャージャアダプタ、132…蓄圧容器、D1…第1方向、D2…第2方向。

請求の範囲

- [請求項1] 気体が充填される圧力室と、前記圧力室の圧力により第1方向に移動することで止具を打撃する打撃子と、前記打撃子を前記第1方向とは逆の第2方向に移動させて前記圧力室の圧力を上昇させる移動機構と、を有する打込機であって、前記圧力室に充填する前記気体の圧力を調圧する調圧器を取り付け及び取り外し可能であり、かつ、前記調圧器専用の取り付け部が設けられている、打込機。
- [請求項2] 前記取り付け部は、前記圧力室につながる取り付け孔を含み、前記圧力室と前記取り付け孔とを接続及び遮断するバルブが設けられている、請求項1記載の打込機。
- [請求項3] 前記バルブは、前記調圧器が前記取り付け孔から取り外されていると、前記圧力室と前記取り付け孔とを遮断し、前記調圧器が前記取り付け孔に取り付けられていると、前記圧力室と前記取り付け孔とを接続する、請求項2記載の打込機。
- [請求項4] 前記圧力室を形成する蓄圧容器と、前記打撃子を移動可能に支持するシリンダと、前記蓄圧容器及び前記シリンダを収容する外殻部材と、が設けられ、前記取り付け部は、前記外殻部材の内部で前記蓄圧容器に設けられている、請求項1乃至3の何れか1項記載の打込機。
- [請求項5] 前記打撃子は、前記シリンダ内に移動可能に配置され、かつ、前記圧力室の圧力を受けるピストンと、前記ピストンに設けられたドライバブレードと、を有し、前記移動機構は、前記外殻部材の内部に設けられたモータと、前記モータの回転力で回転する回転部材と、前記回転部材に回転方向に設けられた複数の第1係合部と、前記ドライバブレードに移動方向に沿って設けられ、かつ、前記複数の第1係合部にそれぞれ係合及び解放可能な複数の第2係合部と、を有する、請求項4記載の打込機。
- [請求項6] 圧力室内の気体の圧力で止具を打撃する打込機に取り付けられ、かつ、前記圧力室に充填される前記気体の圧力を調整する調圧部を備えた

調圧器であって、前記調圧部を前記打込機に取り付け及び取り外し可能とする専用の接続部が設けられている、調圧器。

[請求項7] 前記調圧部は、前記気体が外部から供給される第1通路と、前記圧力室に接続される第2通路と、前記第2通路から気体を排出する第3通路と、前記第1通路と前記第2通路とを接続及び遮断し、かつ、前記第2通路と前記第3通路とを接続及び遮断する弁体と、を有し、前記弁体は、前記圧力室の実際の圧力が前記圧力室の目標圧力以下である場合に、前記第1通路と前記第2通路とを接続し、かつ、前記第2通路と前記第3通路とを遮断し、前記弁体は、前記圧力室の実際の圧力が前記圧力室の目標圧力を超えている場合は、前記第1通路と前記第2通路とを遮断し、かつ、前記第2通路と前記第3通路とを接続する、請求項6記載の調圧器。

[請求項8] 前記調圧部と前記接続部とが一体である、請求項6または7記載の調圧器。

[請求項9] 前記調圧部と前記接続部とが別体であり、前記調圧部と前記接続部とを接続する気体輸送管が設けられている、請求項6または7記載の調圧器。

[請求項10] 気体が充填された圧力室と、前記圧力室の圧力で第1方向に移動されて止具を打撃する打撃子と、前記打撃子を前記第1方向とは逆の第2方向に移動させて前記圧力室の圧力を上昇させる移動機構と、を備えた打込機と、前記圧力室に充填される前記気体の圧力を調整する調圧部を備えた調圧器と、を有する、打込ユニットであって、前記打込機は、取り付け部を有し、前記調圧器は、前記取り付け部に取り付け及び取り外し可能な専用の接続部を有する、打込ユニット。

[請求項11] 前記取り付け部は、前記圧力室につながる取り付け孔を含み、前記圧力室と前記取り付け孔とを接続及び遮断するバルブが設けられている、請求項10記載の打込ユニット。

[請求項12] 前記バルブは、前記調圧器が前記取り付け孔から取り外されていると

、前記圧力室と前記取り付け孔とを遮断し、前記調圧器が前記取り付け孔に取り付けられていると、前記圧力室と前記取り付け孔とを接続する、請求項 11 記載の打込ユニット。

[請求項13] 前記打込機は、前記圧力室を形成する蓄圧容器と、前記打撃子を移動可能に支持するシリンダと、前記蓄圧容器及び前記シリンダを収容する外殻部材と、を有し、前記取り付け部は、前記外殻部材の内部で前記蓄圧容器に設けられている、請求項 10 乃至 12 の何れか 1 項記載の打込ユニット。

[請求項14] 前記打撃子は、前記シリンダ内に移動可能に配置され、かつ、前記圧力室の圧力を受けるピストンと、前記ピストンに設けられたドライバブレードと、を有し、前記移動機構は、前記外殻部材の内部に設けられたモータと、前記モータの回転力で回転する回転部材と、前記回転部材に回転方向に設けられた複数の第 1 係合部と、前記ドライバブレードに移動方向に沿って設けられ、かつ、前記複数の第 1 係合部にそれぞれ係合及び解放可能な複数の第 2 係合部と、を有する、請求項 13 記載の打込ユニット。

[請求項15] 前記調圧部は、前記気体が外部から供給される第 1 通路と、前記圧力室に接続される第 2 通路と、前記第 2 通路から気体を排出する第 3 通路と、前記第 1 通路と前記第 2 通路とを接続及び遮断し、かつ、前記第 2 通路と前記第 3 通路とを接続及び遮断する弁体と、を有し、前記弁体は、前記圧力室の実際の圧力が前記圧力室の目標圧力以下である場合に、前記第 1 通路と前記第 2 通路とを接続し、かつ、前記第 2 通路と前記第 3 通路とを遮断し、前記弁体は、前記圧力室の実際の圧力が前記圧力室の目標圧力を超えている場合は、前記第 1 通路と前記第 2 通路とを遮断し、かつ、前記第 2 通路と前記第 3 通路とを接続する、請求項 10 乃至 14 の何れか 1 項記載の打込ユニット。

[請求項16] 前記調圧部と前記接続部とが一体であり、前記調圧器は、前記接続部が前記取り付け部に取り付けられると前記外殻部材の内部に配置され

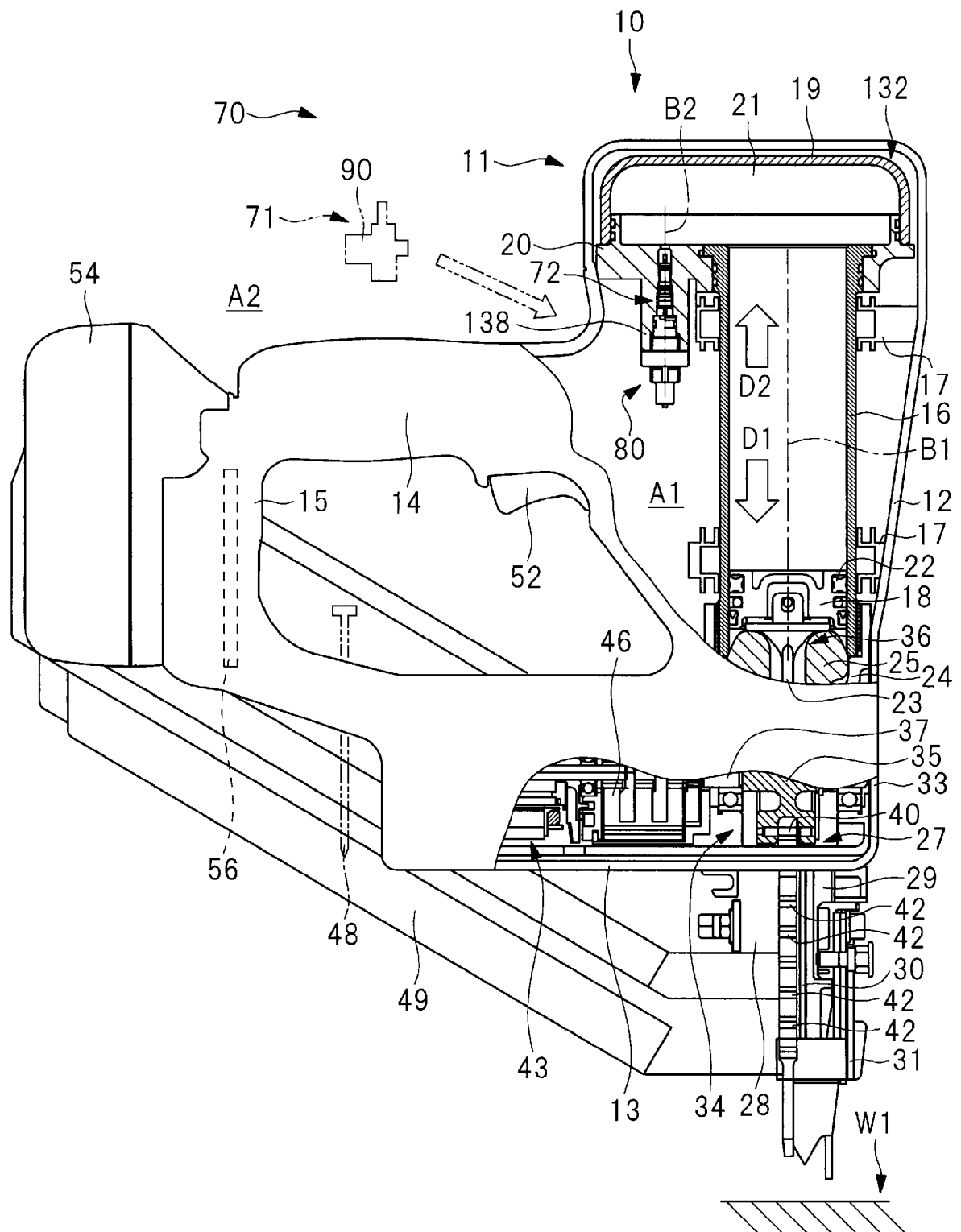
る、請求項 13 または 14 記載の打込ユニット。

[請求項17] 前記調圧部は、前記接続部と別体で設けられ、前記調圧部と前記接続部とを接続する気体輸送管が設けられ、前記調圧部は、前記接続部が前記取り付け部に取り付けられると前記外殻部材の外部に配置される、請求項 13 または 14 記載の打込ユニット。

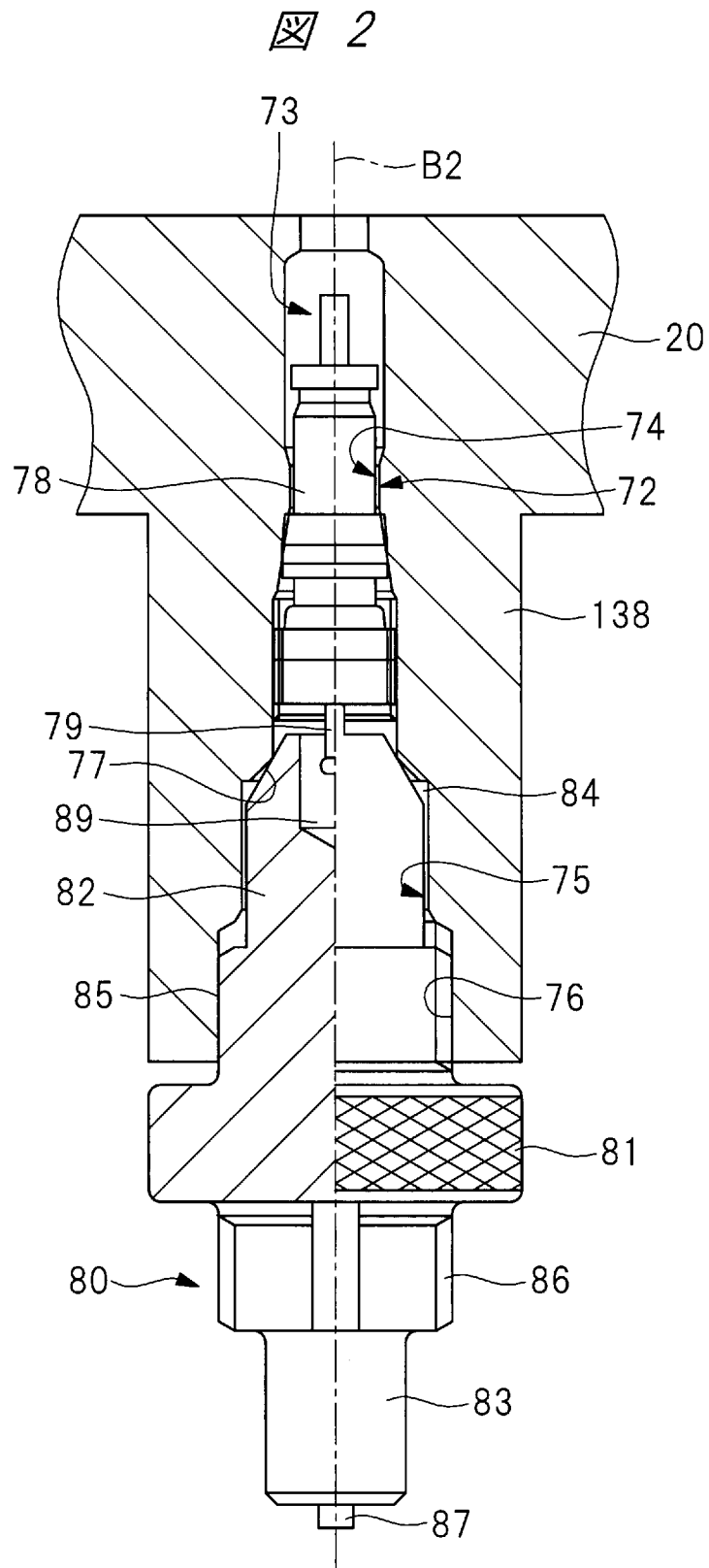
[請求項18] 前記取り付け孔に取り付け及び取り外し可能なキャップが設けられ、前記キャップは、前記接続部が前記取り付け孔から取り外されている場合に前記取り付け孔に取り付けられる、請求項 10 または 11 記載の打込ユニット。

[図1]

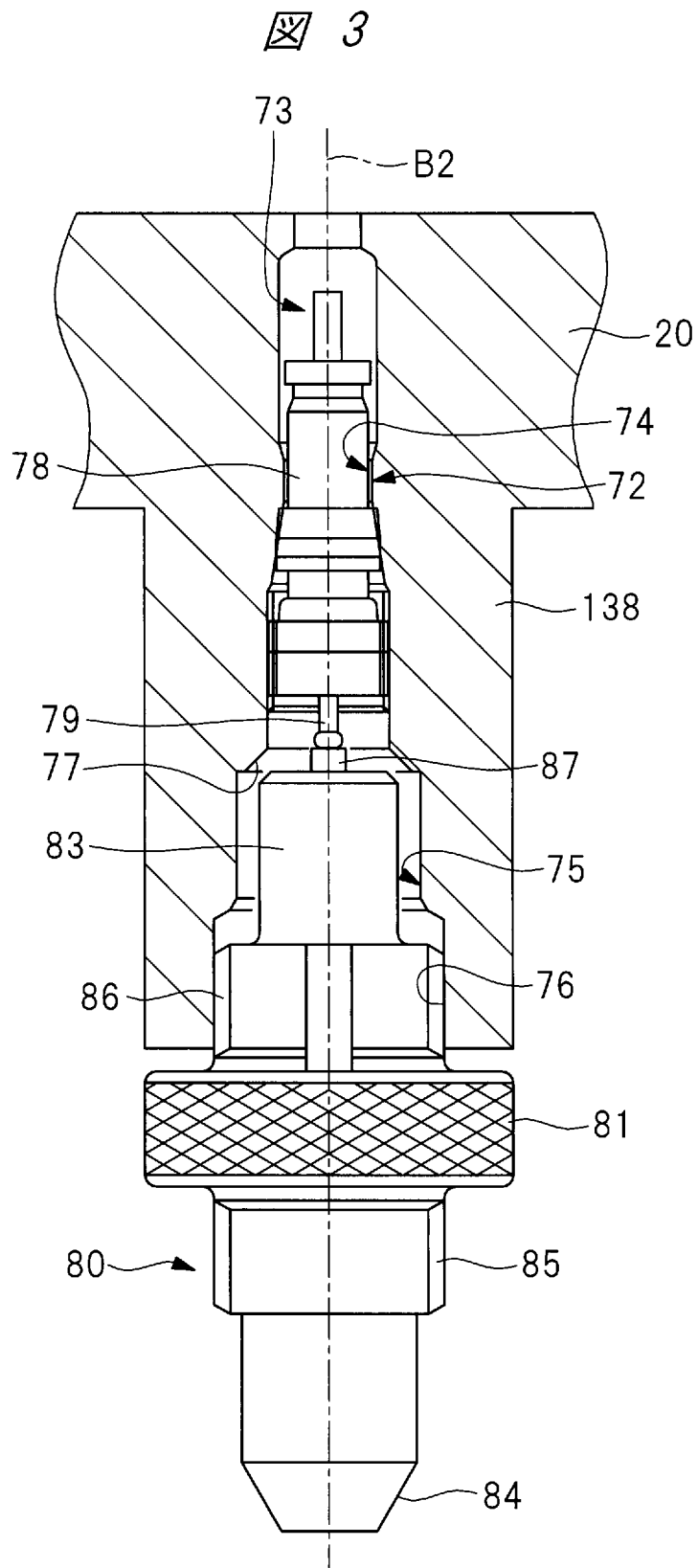
図 1



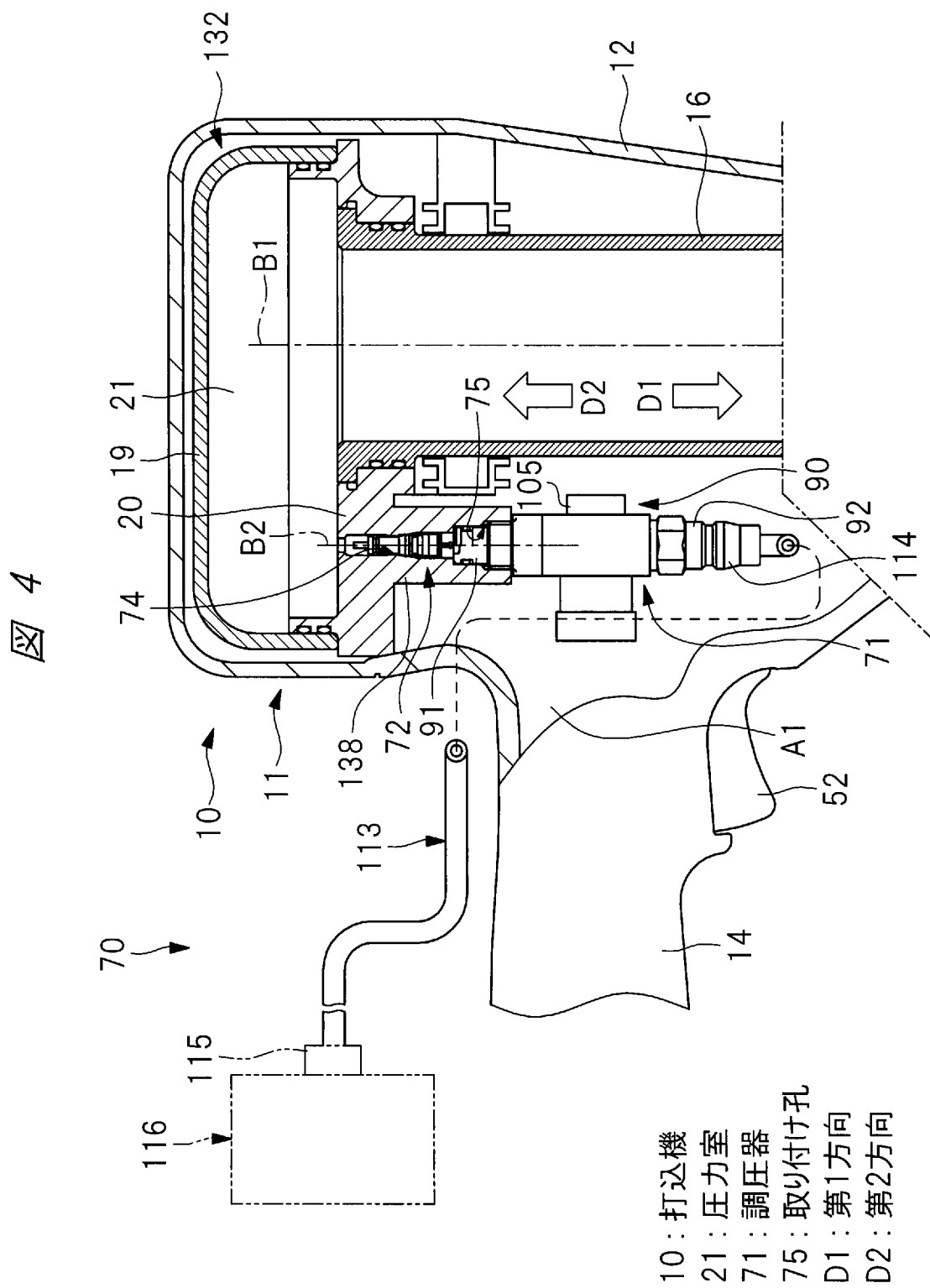
[図2]



[図3]

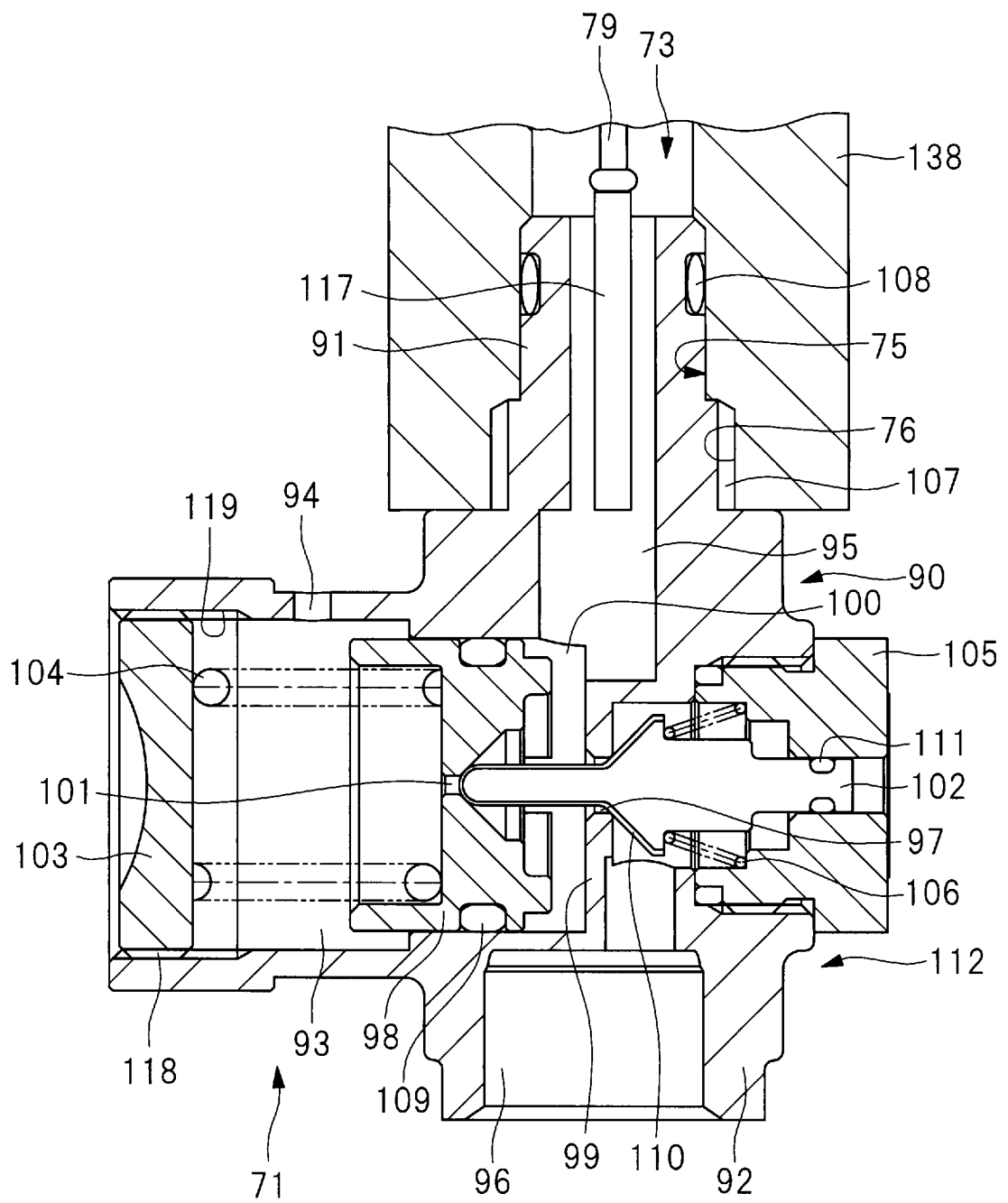


[図4]



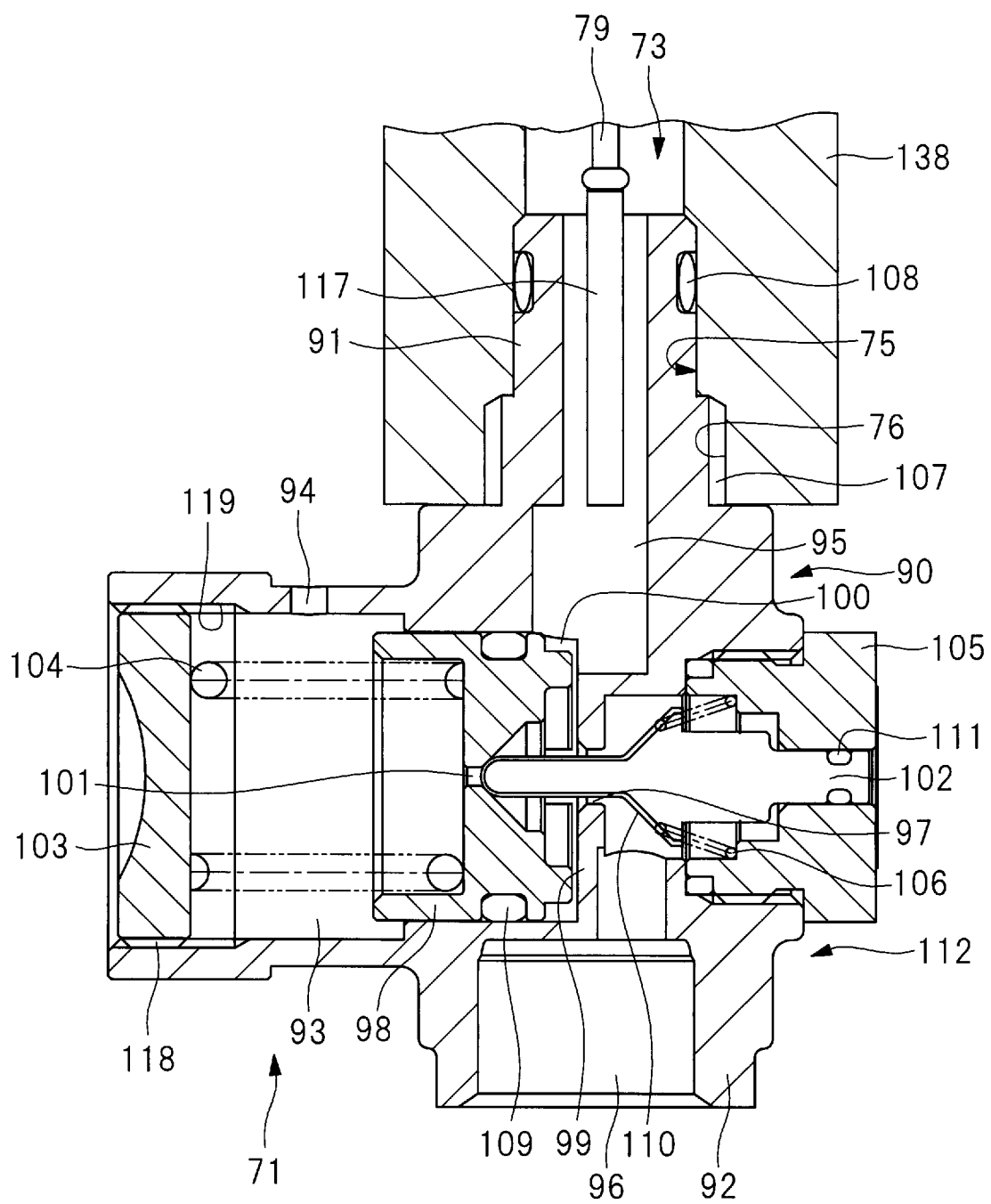
[図5]

図 5



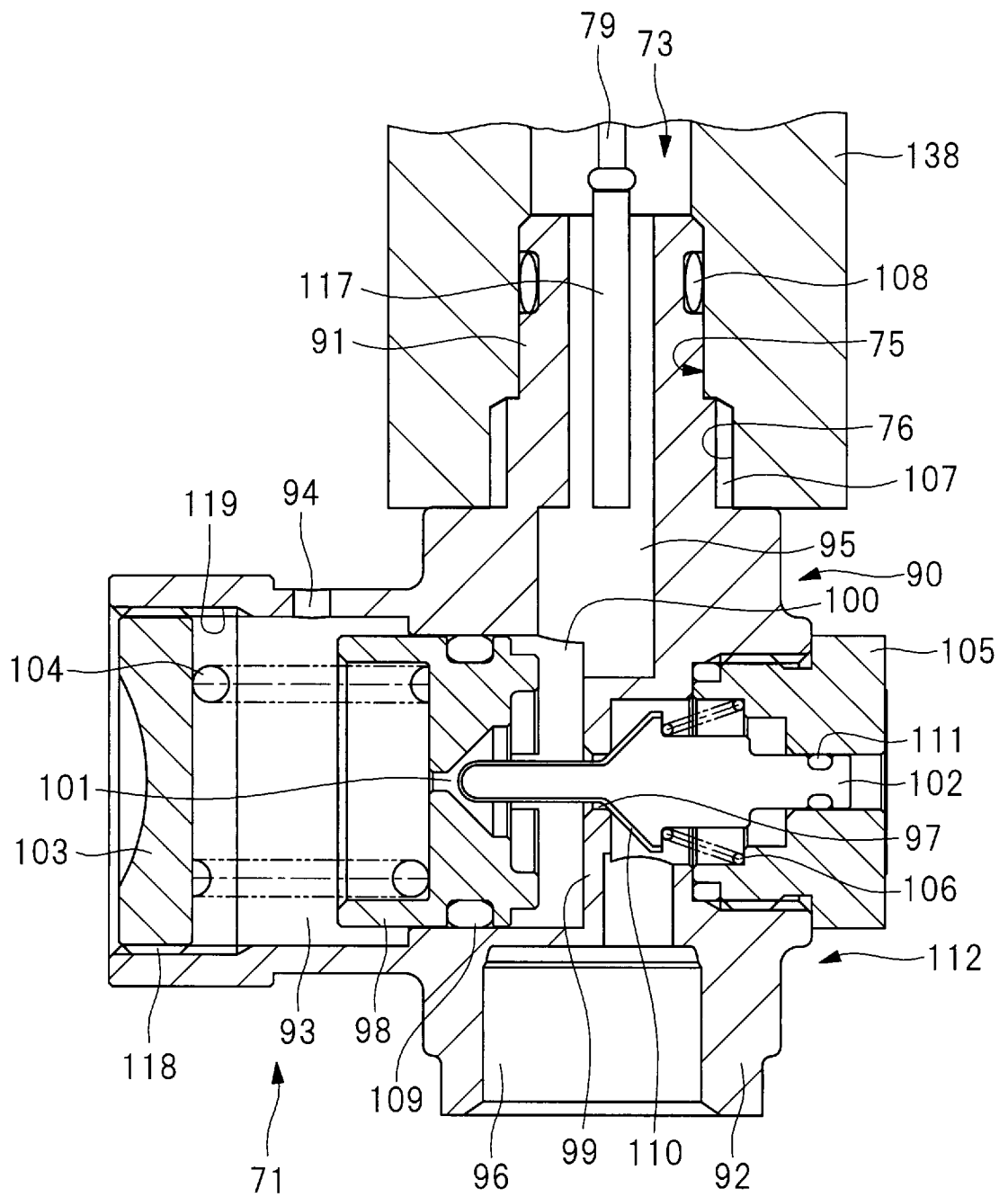
[図6]

図 6



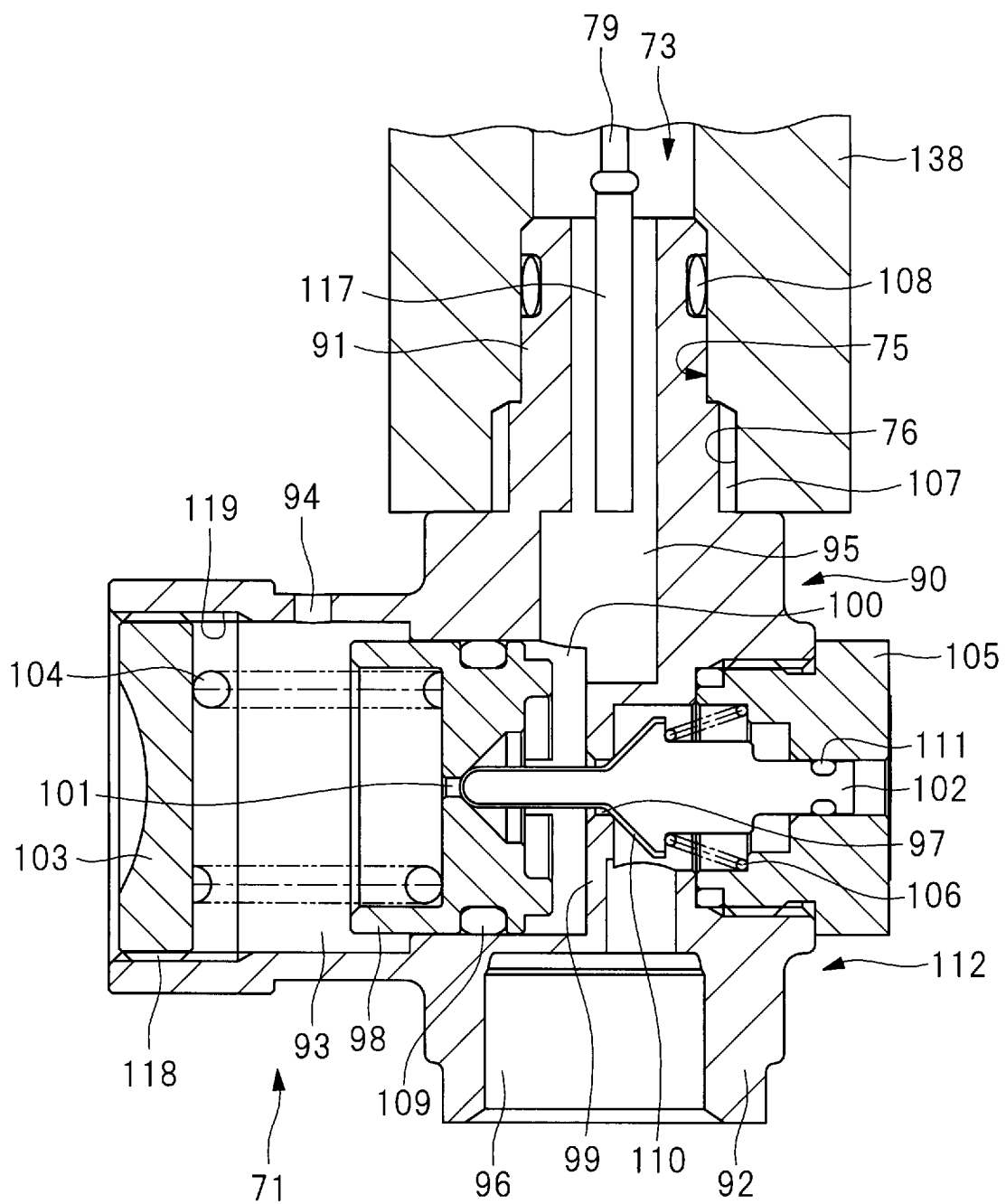
[図7]

図 7



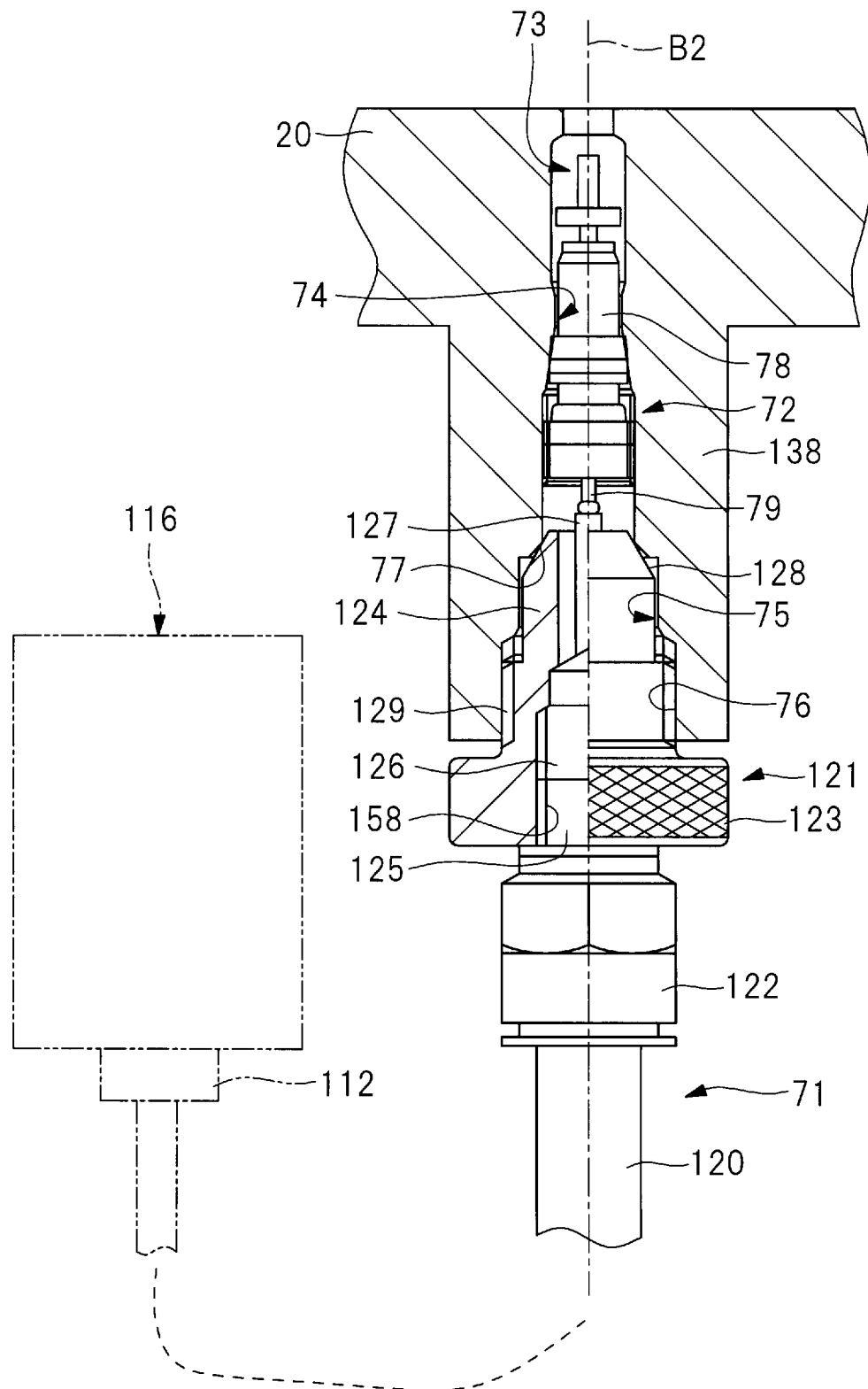
[図8]

図 8



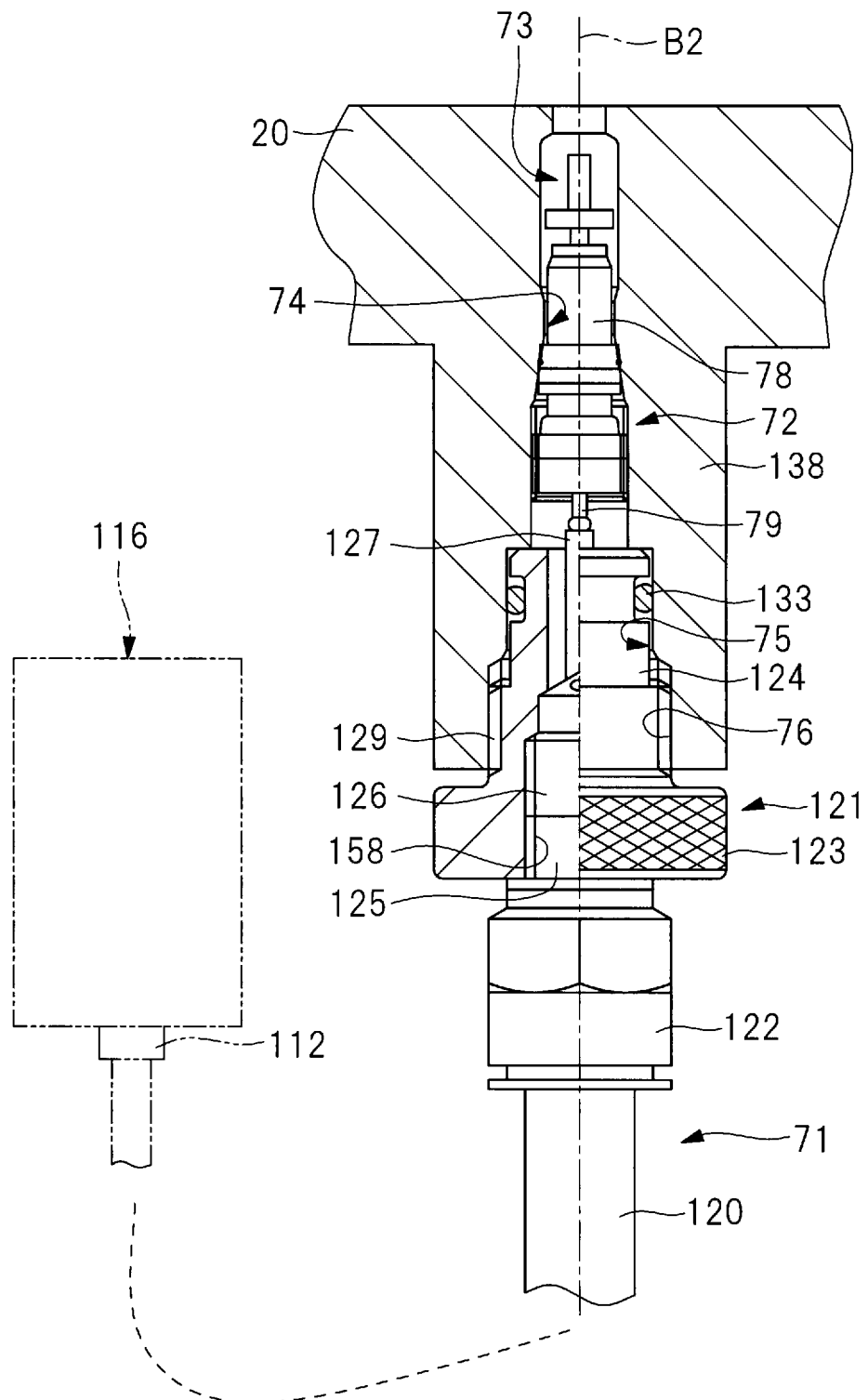
[図9]

図 9



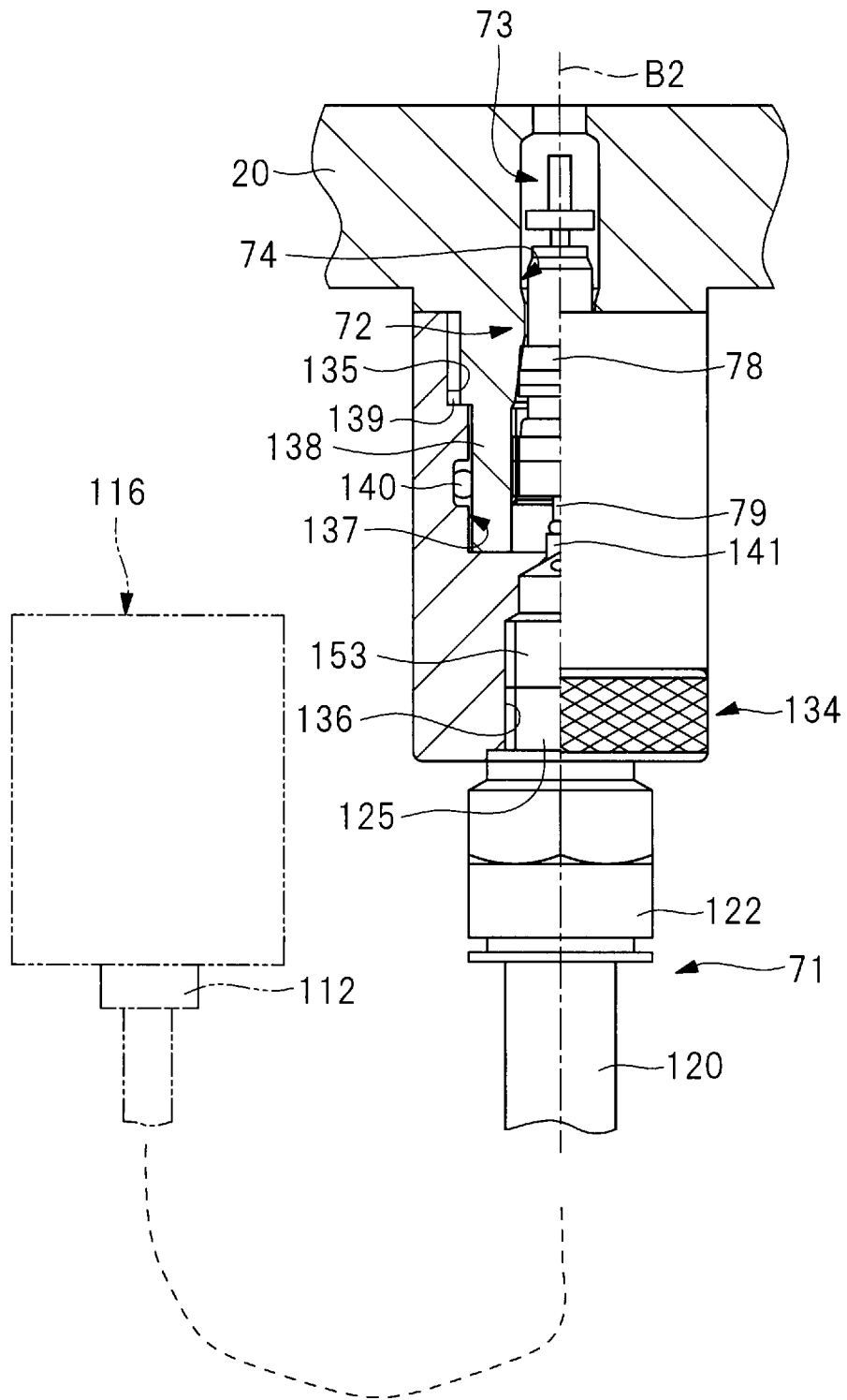
[図10]

 10



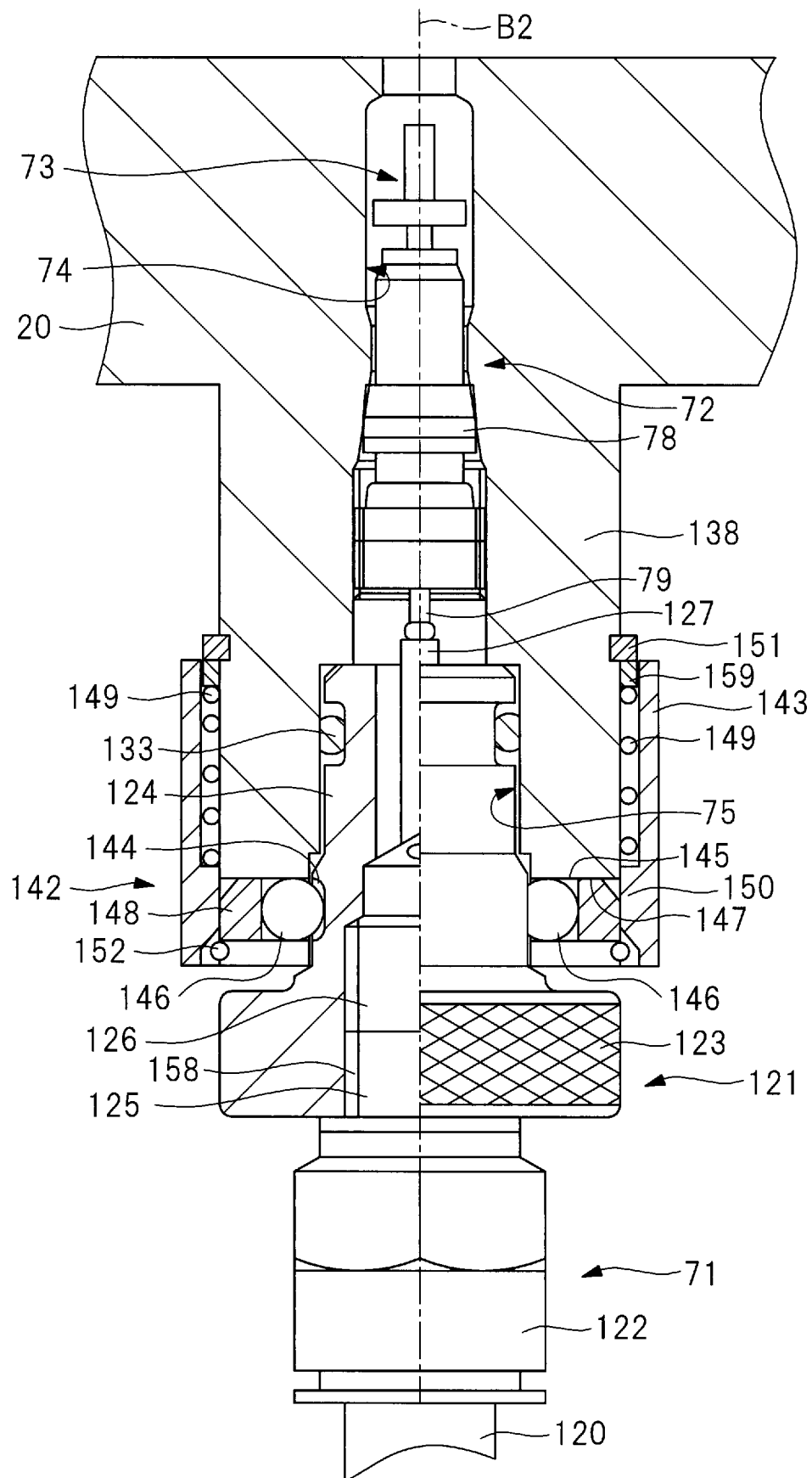
[図11]

図 11



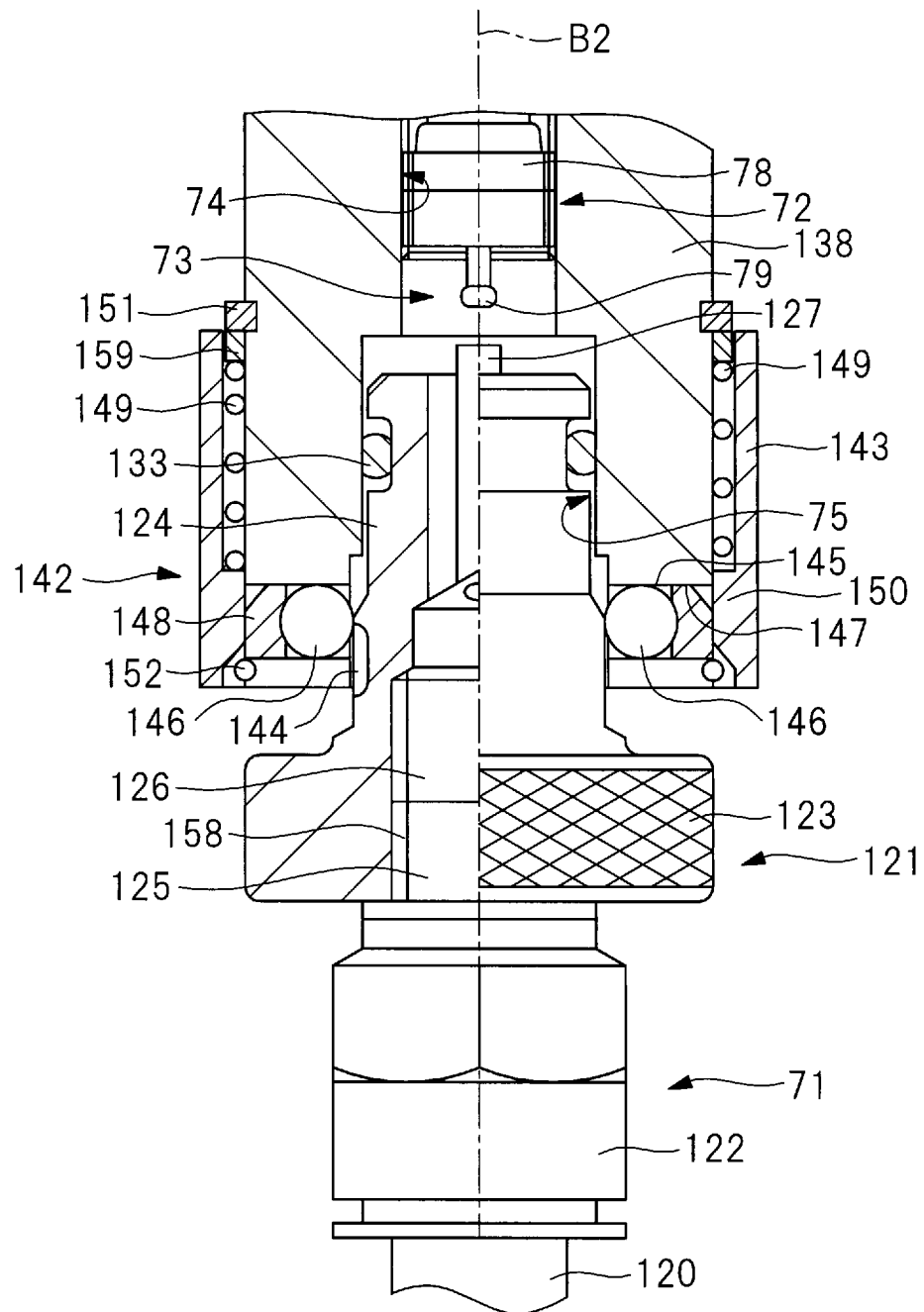
[図12]

図 12



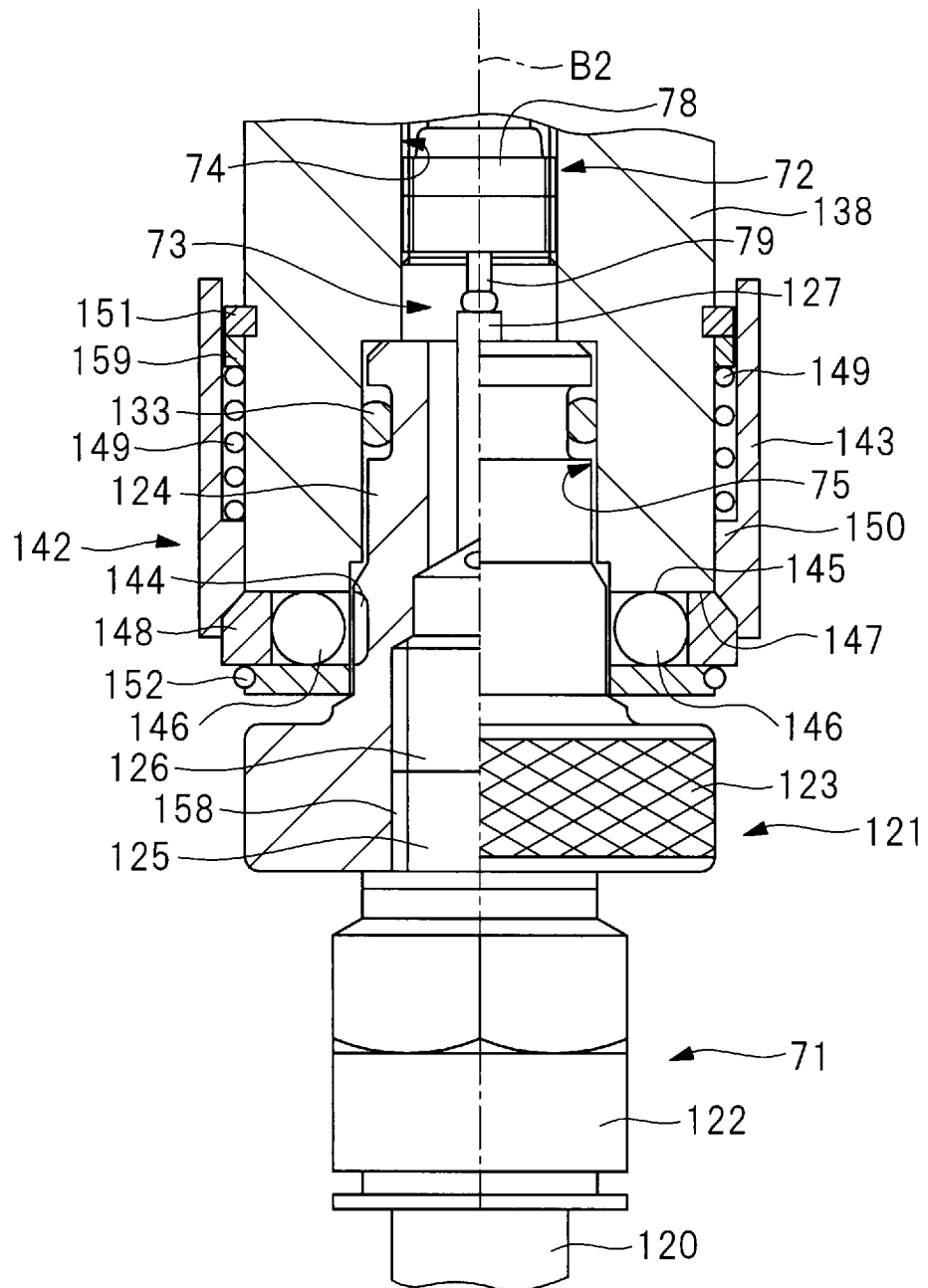
[図13]

図 13

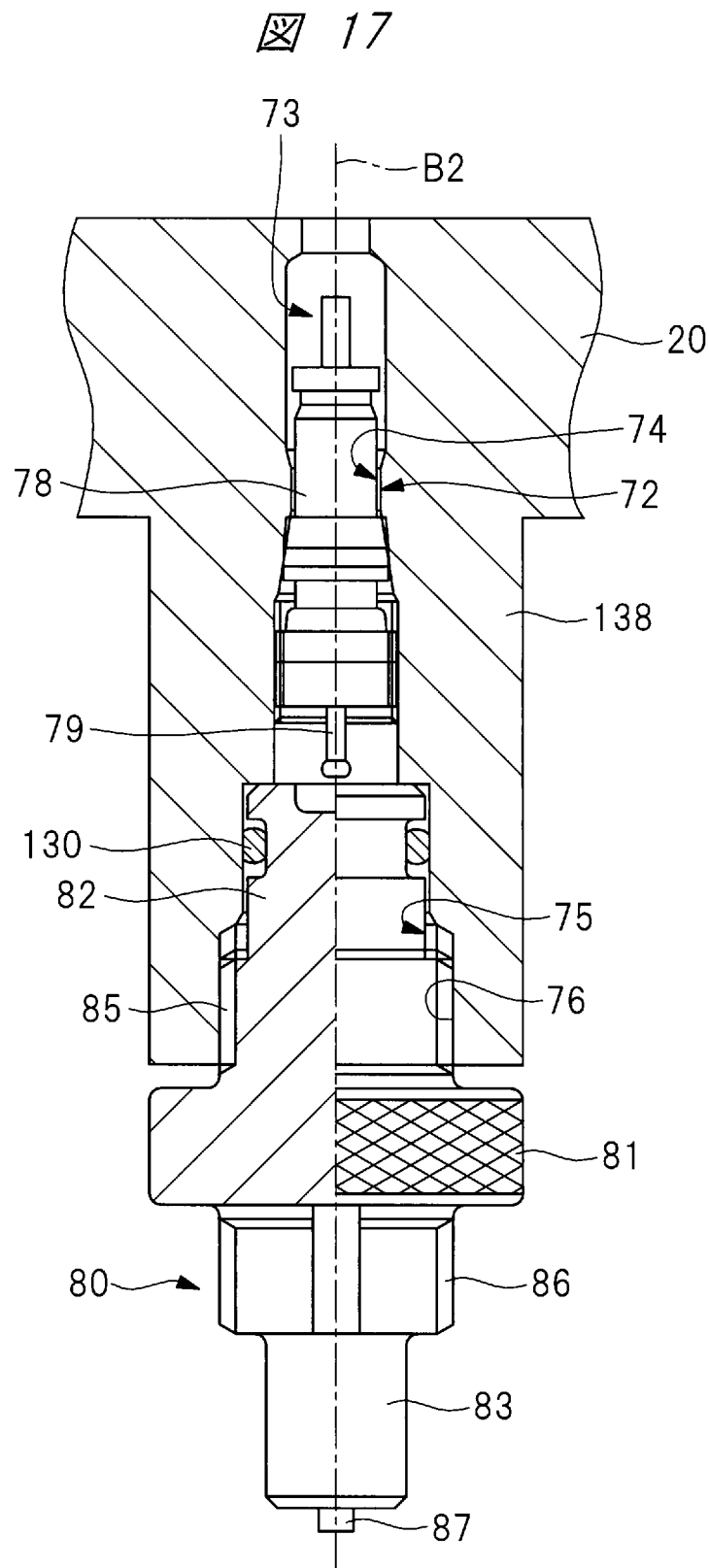


[図14]

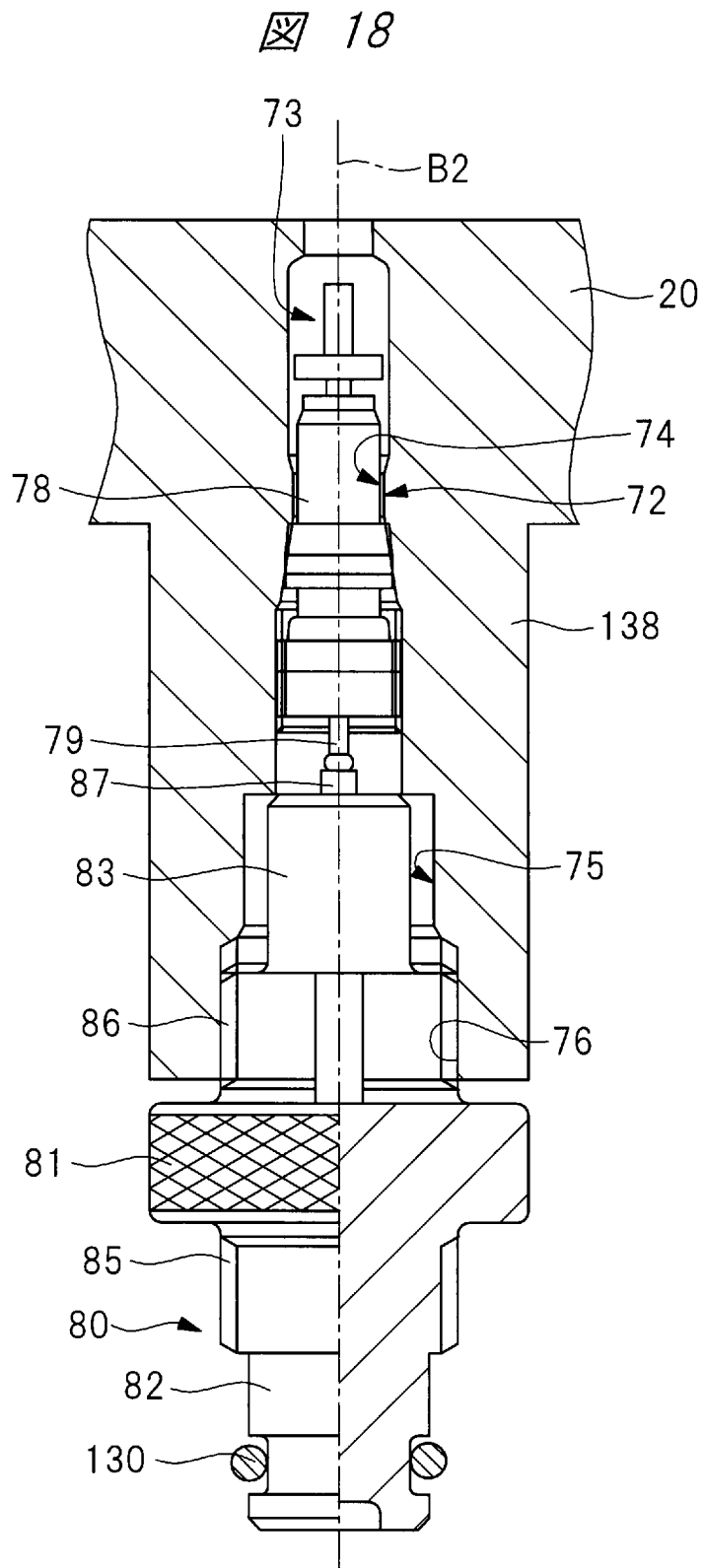
図 14



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/027470

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25C1/04(2006.01)i, B25C1/06(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)

B25C1/04, B25C1/06

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)

DWPI (Derwent Innovation)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-94769 A (Makita Corp.), 08 April 1997 (08.04.1997), paragraphs [0016] to [0047]; fig. 1 to 6 & US 5720423 A column 2, line 48 to column 8, line 2; fig. 1 to 6 & DE 19629762 A1	1-5, 10-18
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 031958/1980 (Laid-open No. 151782/1981) (Max Co., Ltd.), 13 November 1981 (13.11.1981), specification, page 5, line 15 to page 16, line 17; fig. 1 to 6 (Family: none)	6, 8 1-5, 7, 10-18

☒ 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
15 August 2017 (15.08.17)

Date of mailing of the international search report
29 August 2017 (29.08.17)

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/JP2017/027470

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	EP 1625916 A1 (BLACK & DECKER INC.), 15 February 2006 (15.02.2006), paragraphs [0009] to [0012]; fig. 1 to 5 & US 2005/0247750 A1 & CN 1733432 A	6, 8 1-5, 7, 10-18
X Y	JP 4-296505 A (Hitachi Koki Co., Ltd.), 20 October 1992 (20.10.1992), paragraph [0009]; fig. 1 (Family: none)	6, 9 1-5, 10-18
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 21877/1993 (Laid-open No. 80097/1994) (Honda Motor Co., Ltd.), 08 November 1994 (08.11.1994), paragraphs [0026] to [0028]; fig. 2 to 3 (Family: none)	2-5, 11-18
Y	WO 2015/182508 A1 (Hitachi Koki Co., Ltd.), 03 December 2015 (03.12.2015), paragraphs [0040] to [0064]; fig. 1 to 3 & US 2017/0190037 A1 paragraphs [0052] to [0076]; fig. 1 to 3 & CN 106457539 A	5, 14-17
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 038457/1974 (Laid-open No. 128780/1975) (Max Co., Ltd.), 22 October 1975 (22.10.1975), specification, page 2, line 16 to page 3, line 5; fig. 1 to 4 (Family: none)	7, 15
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 088374/1981 (Laid-open No. 202676/1982) (Hitachi Koki Co., Ltd.), 23 December 1982 (23.12.1982), specification, page 4, lines 8 to 11; fig. 3 (Family: none)	18

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

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

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）

DWPI (Derwent 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
Y	JP 9-94769 A (株式会社マキタ) 1997.04.08, 段落 0016-0047, 図 1-6 & US 5720423 A, 第 2 欄第 48 行-第 8 欄第 2 行, 図 1-6 & DE 19629762 A1	1-5, 10-18

☒ 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

15.08.2017

国際調査報告の発送日

29.08.2017

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）

中里 翔平

3 C

3832

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
X Y	日本国実用新案登録出願 55-031958 号(日本国実用新案登録出願公開 56-151782 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 (マックス株式会社) 1981. 11. 13, 明細書第 5 ページ第 15 行-第 16 ページ第 17 行, 第 1-6 図 (ファミリーなし)	6, 8 1-5, 7, 10-18
X Y	EP 1625916 A1 (BLACK & DECKER INC.) 2006. 02. 15, 段落 0009-0012, 図 1-5 & US 2005/0247750 A1 & CN 1733432 A	6, 8 1-5, 7, 10-18
X Y	JP 4-296505 A (日立工機株式会社) 1992. 10. 20, 段落 0009, 図 1 (ファミリーなし)	6, 9 1-5, 10-18
Y	日本国実用新案登録出願 5-21877 号(日本国実用新案登録出願公開 6-80097 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (本田技研工業株式会社) 1994. 11. 08, 段落 0026-0028, 図 2-3 (ファミリーなし)	2-5, 11-18
Y	WO 2015/182508 A1 (日立工機株式会社) 2015. 12. 03, 段落 0040-0064, 図 1-3 & US 2017/0190037 A1, 段落 0052-0076, 図 1-3 & CN 106457539 A	5, 14-17
Y	日本国実用新案登録出願 49-038457 号(日本国実用新案登録出願公開 50-128780 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 (マックス株式会社) 1975. 10. 22, 明細書第 2 ページ第 16 行-第 3 ページ第 5 行, 第 1-4 図 (ファミリーなし)	7, 15
Y	日本国実用新案登録出願 56-088374 号(日本国実用新案登録出願公開 57-202676 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 (日立工機株式会社) 1982. 12. 23, 明細書第 4 ページ第 8-11 行, 第 3 図 (ファミリーなし)	18