

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2021-171889
(P2021-171889A)

(43) 公開日 令和3年11月1日(2021.11.1)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B25C 1/06 (2006.01)	B25C 1/06	3C068
B25C 1/04 (2006.01)	B25C 1/04	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2020-78927 (P2020-78927)	(71) 出願人	000137292 株式会社マキタ 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
(22) 出願日	令和2年4月28日(2020.4.28)	(74) 代理人	110000394 特許業務法人岡田国際特許事務所
		(72) 発明者	秋葉 美隆 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内
		(72) 発明者	大河内 幸康 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内
		(72) 発明者	馬場 徳和 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内
		Fターム(参考)	3C068 AA01 BB01 CC02 CC07 DD01 JJ20

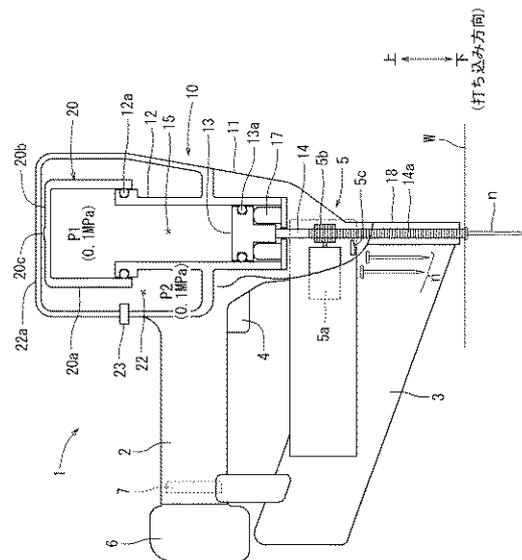
(54) 【発明の名称】 打ち込み工具

(57) 【要約】

【課題】 ガスバネ式の打ち込み工具において、従来シリンダ上室に圧縮ガスを補充する貯蔵チャンバからの屈曲経路により流路抵抗が発生し、これが打撃力損失の原因になっていた。そこで、十分な容量の圧縮ガスを確保しつつ、流路抵抗を小さくして打撃力の損失を低減する必要がある。

【解決手段】 シリンダ12のシリンダ上室15を気密に区画し、かつシリンダ12に対して上下に変位してシリンダ上室15の容量を変化させる可動セパレータ20を有する。可動セパレータ20の外面に蓄圧室22のガス圧P2が作用する。シリンダ上室15と蓄圧室22との間で圧縮ガスの給排気はなされない。打撃ピストン13に作用するシリンダ上室15のガス圧P1と、可動セパレータ20に作用する蓄圧室22のガス圧P2で打撃ピストン13が下動して打ち込み具nが打ち込まれる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

打ち込み工具であって、
シリンダ内を下動して打ち込み具を打撃する打撃ピストンと、
電動モータを駆動源として前記打撃ピストンを上動させて、前記打撃ピストンを打ち込みのために下動させる動力源となる圧縮ガスの圧力を得る駆動機構と、
前記シリンダのシリンダ上室を気密に区画し、かつ前記シリンダに対して変位して前記シリンダ上室の容量を変化させる可動セパレータと、
前記可動セパレータの外面にガス圧を作用させる蓄圧室と、を有する打ち込み工具。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の打ち込み工具であって、
前記打撃ピストンの下動時に前記可動セパレータが下動する打ち込み工具。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の打ち込み工具であって、
前記可動セパレータが前記シリンダの外周面に摺動可能に支持された打ち込み工具。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の打ち込み工具であって、
前記可動セパレータは、筒状であり、かつ一端部が天板部で閉塞された打ち込み工具。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の打ち込み工具であって、
前記蓄圧室の少なくとも一部は、前記可動セパレータの外周に配置される打ち込み工具

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載の打ち込み工具であって、
前記シリンダ上室のガス圧により前記可動セパレータの前記シリンダに対する下動端位置が規制される打ち込み工具。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載の打ち込み工具であって、
工具本体には、前記蓄圧室にガスを補充することを許容する充填部が設けられている打ち込み工具。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載の打ち込み工具であって、
前記可動セパレータが前記シリンダに対して上下動可能に支持され、
前記蓄圧室が少なくとも前記可動セパレータの上面を覆う構成であり、
前記可動セパレータの前記上面と前記蓄圧室の天面との間には常時、隙間が存在する打ち込み工具。

【請求項 9】

請求項 4 に記載の打ち込み工具であって、
前記可動セパレータの一部は、前記シリンダの上端部に当接して、前記可動セパレータの下動端位置を規制するように構成される打ち込み工具。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の打ち込み工具であって、
前記可動セパレータの前記一部である天板部には、下方へ凹む凹部が設けられ、
前記可動セパレータの前記シリンダに対する下動端位置で、前記凹部が前記シリンダの内周側に進入される打ち込み工具。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の打ち込み工具であって、
前記可動セパレータの前記天板部は、前記凹部の外周に沿って環状に配置される弾性材を有し、前記可動セパレータが下動端位置になる際に前記弾性材が前記シリンダの上端部に当接する打ち込み工具。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

請求項 1 ~ 1 1 の何れか 1 項に記載の打ち込み工具であって、
前記可動セパレータの上動端位置を規制するストッパ部材を位置調整可能に有する打ち込み工具。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載の打ち込み工具であって、
前記ストッパ部材と前記可動セパレータとの間に、前記ストッパ部材が上動端位置を規制するために前記可動セパレータに当接された際の衝撃を吸収するための弾性材を介在させた打ち込み工具。

【請求項 1 4】

請求項 1 に記載の打ち込み工具であって、
前記打撃ピストンの下動時に前記可動セパレータが上動する打ち込み工具。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載の打ち込み工具であって、
前記可動セパレータは、前記シリンダの外周に沿った円環形を有する打ち込み工具。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、釘やステープル等の打ち込み具を木材等に打ち込むための打ち込み工具に関する。

【背景技術】**【0002】**

この種の打ち込み工具には、いわゆるガスバネ式と称される打ち込み工具が提供されている。ガスバネ式の打ち込み工具では、シリンダ上室の圧縮ガスの圧力（推力）で打撃ピストンが下動して打ち込み具が打撃される。シリンダ上室の圧縮ガスの加圧は、打撃ピストンが例えば電動モータを駆動源とする駆動機構により上動されることでなされる。

【0003】

特許文献 1 に開示された打ち込み工具では、打撃ピストンを収容したシリンダの周囲を取り囲むように貯蔵チャンバを配置している。打撃ピストンの上動により貯蔵チャンバの圧縮ガスも加圧される。打撃ピストンの下動時に貯蔵チャンバの圧縮ガスがシリンダ上室内に流入する。貯蔵チャンバの大容量の圧縮ガスがシリンダ上室に流入することにより打撃ピストンが大きな推力で長い距離下動する。これにより長い打ち込み具を十分な力で打撃して打ち込むことができる。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】米国特許第 8 3 8 7 7 1 8 号明細書

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、上記従来の打ち込み工具では、貯蔵チャンバからシリンダ上室に流入する際の経路がほぼ反転方向に屈曲しているため大きな流入抵抗が発生する。このため、圧縮ガスの推力損失が発生して打撃力の低下の原因となっている。そこで、十分な容量の貯蔵チャンバを備えつつ圧縮ガスの推力損失を低減する必要がある。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本開示の 1 つの特徴によると、打ち込み工具は、シリンダ内を下動して打ち込み具を打撃する打撃ピストンを有する。打撃ピストンは、電動モータを駆動源とする駆動機構により上動端位置に上動される。打撃ピストンが上動されることで、打撃ピストンを打ち込みのために下動させる動力源となる圧縮ガスの圧力が得られる。シリンダのシリンダ上室は

10

20

30

40

50

可動セパレータにより気密に区画されている。可動セパレータはシリンダに対して変位してシリンダ上室の容量を変化させる。可動セパレータの外面に蓄圧室のガス圧が作用する。

【 0 0 0 7 】

従って、シリンダ上室の圧縮ガスの圧力（ガス圧）により打撃ピストンが下動して打ち込み具が打撃される。打撃ピストンが下動してシリンダ上室のガス圧が低下すると、可動セパレータが蓄圧室のガス圧により変位する。可動セパレータがシリンダに対して変位することで蓄圧室のガス圧が低下する。このように打撃ピストンの下動時に、シリンダ上室のガス圧と蓄圧室のガス圧が釣り合うように可動セパレータが変位する。このことから、シリンダ上室のガス圧に加えて、蓄圧室のガス圧が打ち込みのための推力として寄与する。このように、蓄圧室からシリンダ上室への圧縮ガスの流入がなされることなく、打撃ピストンが可動して打ち込みがなされる。これにより、従来の屈曲経路による流入抵抗を発生することがない。そのため流入抵抗によって打ち込みのための推力が低下することを軽減できる。

10

【 0 0 0 8 】

打撃ピストンが下動端位置に至ると可動セパレータの変位が停止される。打撃ピストンが駆動機構により上動されることでシリンダ上室のガス圧が上昇する。これにより可動セパレータが変位して蓄圧室のガス圧が上昇する。このように打撃ピストンの上動時についても、シリンダ上室のガス圧と蓄圧室のガス圧が釣り合うように可動セパレータが変位する。屈曲経路を経た圧縮ガスの排気を生じないことから、打撃ピストンが従来のような屈曲経路による流路抵抗を受けることなく迅速に上動される。これにより駆動機構の負荷が低減される。このように、打撃ピストンの下動時及び上動時の双方について、可動セパレータが変位することでシリンダ上室のガス圧の制御がなされる。その結果、従来のようにシリンダ上室と蓄圧室との間で圧縮ガスの給排気が発生しない。これにより、蓄圧室とシリンダ上室の十分な容量の圧縮ガスを確保しつつ、従来の給排気のための屈曲経路を排除して高い推力を確保できる。

20

【 0 0 0 9 】

本開示の他の特徴によると、打撃ピストンの下動時に可動セパレータが下動する。これにより、可動セパレータの下動により発生する慣性力がシリンダ上室の圧縮ガスを介して打撃ピストンに打撃力として付加される。従って、打ち込み具は、打撃ピストンの推力と可動セパレータの慣性力で打ち込まれることから、当該打ち込み工具の打ち込み力が増大する。

30

【 0 0 1 0 】

本開示の他の特徴によると、可動セパレータがシリンダの外周面に摺動可能に支持されている。従って、可動セパレータがシリンダの外周面に気密に摺接されてシリンダに対する変位が許容される。

【 0 0 1 1 】

本開示の他の特徴によると、可動セパレータは、筒状であり、かつ一端部が天板部で閉塞されている。従って、シリンダの上部を内周側に位置させて可動セパレータが相対的に変位することでシリンダ上室の容量が変化する。

40

【 0 0 1 2 】

本開示の他の特徴によると、蓄圧室の少なくとも一部は、可動セパレータの外周に配置される。従って、打ち込み工具の打ち込み方向の大型化を招くことなく、大容量の蓄圧室が確保される。

【 0 0 1 3 】

本開示の他の特徴によると、シリンダ上室のガス圧により可動セパレータのシリンダに対する下動端位置が規制される。従って、シリンダ上室のガス圧が、可動セパレータの下動端位置における衝撃吸収用のダンパとして作用する。

【 0 0 1 4 】

本開示の他の特徴によると、工具本体には、蓄圧室にガスを補充することを許容する充

50

填部が設けられている。従って、当該打ち込み工具の組み立て作業の便宜が図られる。また、蓄圧室のガス洩れが発生した場合等におけるガス補充等のメンテナンス作業の便宜が図られる。

【 0 0 1 5 】

本開示の他の特徴によると、可動セパレータがシリンダに対して上下動可能に支持されている。蓄圧室が少なくとも可動セパレータの上面を覆う。可動セパレータの上面と蓄圧室の天面との間に常時隙間が存在する。従って、蓄圧室のガス圧が可動セパレータの上面に対して常時作用する状態とすることができる。

【 0 0 1 6 】

本開示の他の特徴によると、可動セパレータの一部がシリンダの上端部に当接して、可動セパレータの下動端位置が規制される。従って、可動セパレータの例えば天板部をシリンダの上端部に当接させることで、打撃ピストンが下動端位置に至った段階で、シリンダ上室がシリンダの上端部を超えない領域内（シリンダの上端よりも上方にシリンダ上室が存在しない状態）に縮小化される。これにより、シリンダの上端部を超える領域からの圧縮ガスの流入が発生しない状態を実現できる。

【 0 0 1 7 】

本開示の他の特徴によると、可動セパレータの一部である天板部には、下方へ凹む凹部が設けられている。可動セパレータのシリンダに対する下動端位置で、凹部がシリンダの内周側に進入される。従って、可動セパレータの下動端位置でのシリンダ上室の容積について、打撃ピストンからシリンダの上端までの容積よりも凹部の容積分だけ確実に狭小化できる。また、凹部の分だけ蓄圧室の容積を拡大できる。

【 0 0 1 8 】

本開示の他の特徴によると、可動セパレータの天板部は、凹部の外周に沿って環状に配置される弾性材を有する。可動セパレータが下動端位置になる際に弾性材がシリンダの上端部に当接する。従って、可動セパレータは、筒状の内周面と凹部の外周の間形成された環状の空間を有する。その環状の空間を利用して弾性材が可動セパレータの天板部に取り付けられる。従って、弾性材が可動セパレータの天板部に安定良く保持される。しかも弾性材は、下動端位置における可動セパレータのシリンダの上端部への衝撃を緩和できる。

【 0 0 1 9 】

本開示の他の特徴によると、可動セパレータの上動端位置を規制するストッパ部材を位置調整可能に有する。従って、可動セパレータの上動端位置がストッパ部材で規制される。ストッパ部材の位置を調整することで、可動セパレータの上動端位置を調整できる。可動セパレータの上動端位置を、例えば組み立て工程時に必要な上動端位置、又は通常使用時における上動端位置を切り替えることができる。これにより例えば組み立て時における圧縮ガスの充てん作業の便宜を図ることができる。

【 0 0 2 0 】

本開示の他の特徴によると、ストッパ部材と可動セパレータとの間に、ストッパ部材が上動端位置を規制するために可動セパレータに当接された際の衝撃を吸収するための弾性材を介在させた。従って、可動セパレータの上動端位置での衝撃が弾性材により吸収される。これにより可動セパレータの耐久性を高めることができる。

【 0 0 2 1 】

本開示の他の特徴によると、打撃ピストンの下動時に可動セパレータが上動する。従って、可動セパレータが打ち込み時の反動を吸収するためのカウンタウエイトとして機能する。これにより、打ち込み時の反動を低減できる。

【 0 0 2 2 】

本開示の他の特徴によると、可動セパレータは、シリンダの外周に沿った円環形を有する。従って、可動セパレータが打撃ピストンと同軸に配置されて、打ち込み時の反動が軸回りに均一にバランスよく吸収される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

10

20

30

40

50

【図 1】第 1 実施形態に係る打ち込み工具の縦断面図である。本図は、打撃ピストンが下動端に至った状態を示している。

【図 2】打ち込み工具の縦断面図である。本図は、当該打ち込み工具の組み立て工程の途中段階であって、可動セパレータが蓄圧室の天板部に当接するまで上動した状態を示している。

【図 3】打ち込み工具の縦断面図である。本図は、打撃ピストンが打ち込み待機位置に位置する初期状態を示している。

【図 4】打ち込み工具の縦断面図である。本図は、打撃ピストンが上動端に位置する状態を示している。

【図 5】打ち込み工具の縦断面図である。本図は、打撃ピストンの下動途中の状態を示している。

【図 6】打ち込み工具の縦断面図である。本図は、打撃ピストンが下動端に位置する状態を示している。

【図 7】第 2 実施形態に係る打ち込み工具の縦断面図である。本図は、打撃ピストンが上動端に位置する状態を示している。

【図 8】第 2 実施形態に係る打ち込み工具の縦断面図である。本図は、打撃ピストンが下動端に位置する状態を示している。

【図 9】第 3 実施形態に係る打ち込み工具の縦断面図である。本図は、打撃ピストンが打ち込み待機位置に位置する初期状態を示している。

【図 10】第 3 実施形態に係る打ち込み工具の縦断面図である。本図は、打撃ピストンが下動端に位置する状態を示している。

【発明を実施するための形態】

【0024】

次に、本発明の実施形態を図 1 ~ 図 10 に基づいて説明する。図 1、2 は、第 1 実施形態の打ち込み工具 1 を示している。打ち込み工具 1 は、工具本体 10 と、使用者が把持するハンドル部 2 と、多数の打ち込み具 n を装填可能なマガジン 3 を備えている。

【0025】

工具本体 10 の本体ハウジング 11 に、円筒形のシリンダ 12 が内装されている。シリンダ 12 はその軸線を打ち込み方向に沿わせた上下方向に沿って内装されている。シリンダ 12 に打撃ピストン 13 が上下に往復動可能に内装されている。シリンダ 12 の内周側は、打撃ピストン 13 の外周に装着したシールリング 13a により上側のシリンダ上室 15 とシリンダ下室 16 とに気密に区画されている。シリンダ 12 の下部には、打撃ピストン 13 の下動端位置（下死点）での衝撃を吸収するための下動端ダンパ 17 が取り付けられている。シリンダ下室 16 は、下動端ダンパ 17 の内周側を経て大気側に連通されている。

【0026】

打撃ピストン 13 の下面中心に、打ち込み具 n を打撃するためのドライバ 14 が取り付けられている。ドライバ 14 は細く長い棒形を有して、打撃ピストンから下方へ長く延びている。ドライバ 14 の下部側は、下動端ダンパ 17 の内周側を経て打ち込みノーズ部 18 の打ち込み通路内に進入している。打ち込みノーズ部 18 には、多数本の打ち込み具 n が装填されたマガジン 3 の先端部が結合されている。打ち込み動作に連動してマガジン 3 から打ち込み具 n が 1 本ずつ打ち込み通路内に供給される。

【0027】

シリンダ 12 の上部に可動セパレータ 20 が支持されている。可動セパレータ 20 は円筒形の周壁部 20a と、上部の天板部 20b を有するカップ形を有している。周壁部 20a の上端部が天板部 20b により気密に塞がれている。

【0028】

可動セパレータ 20 の内周側にシリンダ 12 の上部が進入している。シリンダ 12 の上部外周と可動セパレータ 20 の周壁部 20a の下部内周との間には、シールリング 12a が装着されている。シールリング 12a によりシリンダ 12 の外周面と可動セパレータ 2

10

20

30

40

50

0の周壁部20aの内周面との間が気密にシールされている。

【0029】

可動セパレータ20は、シリンダ12の上部に対して上下に摺動可能に支持されている。可動セパレータ20とシリンダ12との間はシールリング12aにより常時気密にシールされた状態に維持される。可動セパレータ20が上下に変位することで、シリンダ上室15の容量が変化する。この場合、シリンダ上室15は、打撃ピストン13に対して上動側の気密に区画されたスペースと把握できる。

【0030】

工具体体10の上部に蓄圧室22が設けられている。図示するように蓄圧室22は、シリンダ12と可動セパレータ20の全周囲を覆うように設けられている。蓄圧室22には、外部から圧縮ガスを充填することを許容する充填部23が設けられている。充填部23には例えば充填バルブが用いられる。充填部23に例えば外部タンク若しくはコンプレッサを接続して蓄圧室22に所定圧の圧縮ガスを充填することができる。また、メンテナンス時等には充填部23を経て蓄圧室22内の圧縮ガスを大気に放出することができる。圧縮ガスが打撃ピストン13を打ち込みのために下動させる動力源となる。

【0031】

蓄圧室22は、充填部23を除いて外部に対して気密に設けられている。また、蓄圧室22は、シリンダ12及び可動セパレータ20の内周側に対して気密に設けられている。従って、当該打ち込み工具1の通常の使用状態において、蓄圧室22とシリンダ上室15との間で圧縮ガスの給排気はなされないようになっている。

【0032】

蓄圧室22に蓄圧された圧縮ガスの圧力が可動セパレータ20の外面に作用する。可動セパレータ20は、外面に作用する蓄圧室22のガス圧により下動する。また、シリンダ上室15のガス圧により打撃ピストン13が下動する。打撃ピストン13がシリンダ12内を下動して、打ち込み具nがドライバ14で打撃される。動作の詳細については後述する。

【0033】

打撃ピストン13が下動端に至って打ち込み具が打ち込み材Wに打ち込まれた後、打撃ピストン13及びドライバ14は、電動モータ5aを駆動源とする駆動機構5により上方の待機位置に戻される。打撃ピストン13が駆動機構5により待機位置に戻され、さらに上動端位置(上死点)まで上動されることで、シリンダ上室15のガス圧が高められる。これにより、打撃ピストン13を打ち込みのために下動させるための推力が得られる。

【0034】

駆動機構5は、打ち込みノーズ部18に設けられている。電動モータ5aによりピニオンギヤ5bが回転する。ピニオンギヤ5bは、ドライバ14に設けたラックギヤ14aに噛み合わされている。ピニオンギヤ5bとラックギヤ14aの噛み合いを経て、電動モータ5aの回転出力によりドライバ14及び打撃ピストン13が上動される。ドライバ14及び打撃ピストン13は、シリンダ上室15のガス圧に抗して待機位置若しくは上動端位置に戻される。電動モータ5aには、コンパクトかつ高出力のブラシレスモータが用いられている。電動モータ5a及びピニオンギヤ5bとラックギヤ14aの噛み合いが駆動機構5を構成している。駆動機構5は、打撃ピストン13とドライバ14を、待機位置及び上動端位置に上動させるためのリフト機構として機能する。

【0035】

駆動機構5は、ドライバストッパ5cを備えている。ドライバストッパ5cは、ドライバ14の上下動方向に直交する左右方向に進退する。ドライバストッパ5cは、電磁アクチュエータを駆動源として図1において右側のストッパ位置と、左側の退避位置に移動する。ドライバストッパ5cは、ストッパ位置に進出すると、待機位置に戻されたドライバ14の下方に至る。これにより、打撃ピストン13とドライバ14が待機位置に保持される。待機状態において電動モータ5aが起動して打撃ピストン13が上動端位置に至る段階でドライバストッパ5cは左側に退避される。これによりドライバ14の下動が許容さ

10

20

30

40

50

れる。

【 0 0 3 6 】

ハンドル部 2 は、工具体 1 0 の側部から側方へ突き出す状態に設けられている。ハンドル部 2 の基部下面側にトリガ形式のスイッチレバー 4 が設けられている。使用者がハンドル部 2 を把持した手の指先でスイッチレバー 4 を引き操作すると、駆動機構 5 の電動モータ 5 a が起動する。これにより、打撃ピストン 1 3 とドライバ 1 4 が待機位置から上動されて、一連の打ち込み動作が開始される。

【 0 0 3 7 】

ハンドル部 2 の先端側には、電源としてのバッテリーパック 6 が装着される。バッテリーパック 6 は、取り外して別途用意した充電器で充電することにより繰り返し使用することができる。バッテリーパック 6 の電力により電動モータ 5 a が起動する。ハンドル部 2 には、コントローラ 7 が内装されている。コントローラ 7 には、主として電動モータ 5 a の動作制御をするための制御回路及び電源回路を含む制御基板が収容されている。

10

【 0 0 3 8 】

当該打ち込み工具 1 の組み立て段階で、シリンダ上室 1 5 と蓄圧室 2 2 に圧縮ガスが充填される。先ず組み立て開始段階で、図 1 に示すようにシリンダ上室 1 5 のガス圧 P 1 と蓄圧室 2 2 のガス圧 P 2 は何れも大気圧 (P 1 = P 2 = 約 0 . 1 M P a) とされる。この段階で、打撃ピストン 1 3 が下動端に位置される。また、この段階で、可動セパレータ 2 0 はシリンダ 1 2 の上部に組み付けられている。従って、可動セパレータ 2 0 の天板部 2 0 b が蓄圧室 2 2 の天板部 2 2 a に僅かな隙間をおいて接近した状態となっている。

20

【 0 0 3 9 】

その後組み立て工程において、図 2 に示すように打撃ピストン 1 3 が図中二点鎖線で示す下動端位置から上動される。打撃ピストン 1 3 の上動は、駆動機構 5 により行うことができる。これによりシリンダ上室 1 5 の容積が狭められてガス圧 P 1 が高められる。図 2 中実線で示すように打撃ピストン 1 3 が待機位置付近 (シリンダ 1 2 の上端部付近) に至ると、シリンダ上室 1 5 のガス圧 P 1 が例えば 0 . 7 M P a (約 7 気圧) に高められる。この段階で、駆動機構 5 のドライバストッパ 5 c がストッパ位置に移動して打撃ピストン 1 3 とドライバ 1 4 の下動が禁止された状態となる。

【 0 0 4 0 】

一方、蓄圧室 2 2 は大気圧 (P 2 = 約 0 . 1 M P a) に維持される。このため、可動セパレータ 2 0 がさらに上方へ変位して、その天板部 2 0 b が蓄圧室 2 2 の天板部 2 2 a に当接した状態となる。可動セパレータ 2 0 の天板部 2 0 b は、ガス圧 P 1 で蓄圧室 2 2 の天板部 2 2 a に押圧される。

30

【 0 0 4 1 】

可動セパレータ 2 0 の天板部 2 0 b の上面中央には突起部 2 0 c が設けられている。突起部 2 0 c が蓄圧室 2 2 の天板部 2 2 a に当接されることで、天板部 2 0 b の全面当たり状態が回避されている。突起部 2 0 c により、可動セパレータ 2 0 の天板部 2 0 b の上面と蓄圧室 2 2 の天板部 2 2 a の下面 (天面) との間に僅かな隙間 2 0 d が常時存在する。この隙間 2 0 d を経て蓄圧室 2 2 のガス圧 P 2 が可動セパレータ 2 0 の天板部 2 0 b に作用する。

40

【 0 0 4 2 】

図 2 に示すように天板部 2 0 b の突起部 2 0 c が蓄圧室 2 2 の天板部 2 2 a に当接して、可動セパレータ 2 0 がシリンダ 1 2 に対して相対的に最も上動した状態となる。この状態で、シリンダ 1 2 のシールリング 1 2 a が、可動セパレータ 2 0 の周壁部 2 0 a の内周面に押圧される。これにより、シリンダ上室 1 5 と蓄圧室 2 2 の気密性が維持されている。このように、可動セパレータ 2 0 のシリンダ 1 2 に対する相対変位の全領域において、シリンダ上室 1 5 と蓄圧室 2 2 の気密性が確保されるように可動セパレータ 2 0 の可変量 (シリンダ 1 2 に対する上下変位量) が設定されている。

【 0 0 4 3 】

次に、図 3 に示すように蓄圧室 2 2 に圧縮ガスが充填される。圧縮ガスは充填部 2 3 に

50

外部タンク 2 4 若しくはコンプレッサを接続して充填される。この段階で、蓄圧室 2 2 に $P 2 = 0.9 \text{ MPa}$ (約 9 気圧) の圧縮ガスが充填される。充填した約 9 気圧の圧縮ガスは、上記隙間 2 0 d を経て天板部 2 0 b の外面に作用する。この段階でドライバストッパ 5 c により打撃ピストン 1 3 及びドライバ 1 4 の下動が禁止されていることから、シリンダ上室 1 5 のガス圧 $P 1$ が 0.7 MPa (約 7 気圧) に保持されている。このため、可動セパレータ 2 0 は、天板部 2 0 b に作用する蓄圧室 2 2 のガス圧 (0.9 MPa) により下動する。

【 0 0 4 4 】

可動セパレータ 2 0 が下動することでシリンダ上室 1 5 が狭められる結果、シリンダ上室 1 5 のガス圧 $P 1$ が約 0.7 MPa から蓄圧室 2 2 のガス圧 $P 2$ に釣り合う約 0.9 MPa まで高められる。従って、この段階で、可動セパレータ 2 0 の内面及び外面には何れも約 0.9 MPa のガス圧が作用する状態となっている。シリンダ上室 1 5 のガス圧 $P 1$ が 0.7 MPa から 0.9 MPa まで高められても、ドライバ 1 4 の下動がドライバストッパ 5 c によりロックされているため、打撃ピストン 1 3 は大気位置に留まっている。

10

【 0 0 4 5 】

蓄圧室 2 2 に所定量の圧縮ガスが充填されると、外部タンク 2 4 若しくはコンプレッサが外されて蓄圧室 2 2 が気密に維持される。以上で、シリンダ上室 1 5 と蓄圧室 2 2 への圧縮ガスの充填作業が完了する。従って図 3 に示す状態が当該打ち込み工具 1 の初期状態に相当する。初期状態では、打撃ピストン 1 3 とドライバ 1 4 がドライバストッパ 5 c により待機位置にロックされている。

20

【 0 0 4 6 】

スイッチレバー 4 の引き操作により一連の打ち込み動作が開始される。スイッチレバー 4 の引き操作により電動モータ 5 a が起動する。また、ドライバストッパ 5 c が退避位置に移動する。電動モータ 5 a の起動により、ピニオンギヤ 5 b とラックギヤ 1 4 a の噛み合いを経て、打撃ピストン 1 3 とドライバ 1 4 が待機位置からさらに上動される。

【 0 0 4 7 】

図 4 に示すように打撃ピストン 1 3 が待機位置からさらに上動して上動端位置に至ることにより、可動セパレータ 2 0 が上動されつつシリンダ上室 1 5 の容積が狭められる。これにより、シリンダ上室 1 5 のガス圧 $P 1$ が例えば 1.0 MPa に高められる。可動セパレータ 2 0 が上動されることで蓄圧室 2 2 のガス圧が 1.0 MPa に高められてシリンダ上室 1 5 のガス圧と釣り合う。

30

【 0 0 4 8 】

打撃ピストン 1 3 が上動端位置に至ると、これが図示省略したセンサにより検知される。これに基づいて駆動機構 5 の電動モータ 5 a が停止されて、ドライバ 1 4 のリフトアップ駆動力が解除される。これにより、打撃ピストン 1 3 がシリンダ上室 1 5 のガス圧 $P 1$ (1.0 MPa) の推力により下動する。

【 0 0 4 9 】

図 5 に示すように打撃ピストン 1 3 の下動途中において、打ち込みノーズ部 1 8 の打ち込み通路内に供給された打ち込み具 n がドライバ 1 4 で打撃される。打撃された打ち込み具 n は、打ち込みノーズ部 1 8 の先端 (射出口) から打ち出されて被打ち込み材 W に打ち込まれる。打撃ピストン 1 3 がシリンダ 1 2 内を下動することでシリンダ上室 1 5 の容積が拡大されて、ガス圧 $P 1$ が低下する (図 5 に示す段階では例えば $P 1 = 0.7 \text{ MPa}$)。シリンダ上室 1 5 のガス圧 $P 1$ が低下することで可動セパレータ 2 0 がその天板部 2 0 b に作用する蓄圧室 2 2 のガス圧 $P 2$ により下動する。可動セパレータ 2 0 の下動により、蓄圧室 2 2 の容積が拡大されて、ガス圧 $P 2$ はシリンダ上室 1 5 のガス圧 $P 1$ に釣り合う圧力 (図 5 に示す段階で $P 2 = 0.7 \text{ MPa}$) に低下する。

40

【 0 0 5 0 】

打撃ピストン 1 3 の上面には、シリンダ上室 1 5 のガス圧 $P 1$ に加えて、可動セパレータ 2 0 の天板部 2 0 b を介して蓄圧室 2 2 のガス圧 $P 2$ が作用する。このため、シリンダ上室 1 5 のガス圧 $P 1$ による推力に加えて、蓄圧室 2 2 のガス圧 $P 2$ による推力により、

50

打撃ピストン 13 が下動されて打ち込み具 n が打ち込まれる。

【 0 0 5 1 】

図 6 に示すように打撃ピストン 13 が下動端に至って、打ち込み具 n が被打ち込み材 W に打ち込まれる。打撃ピストン 13 が下動端に至ることで、シリンダ上室 15 の容積が最大に拡大されてガス圧 P 1 が例えば 0 . 5 M P a に低下する。シリンダ上室 15 のガス圧 P 1 が低下することで、可動セパレータ 20 がシリンダ 12 に対して相対的に下動する。可動セパレータ 20 は、天板部 20 b に蓄圧室 22 のガス圧 P 2 が作用することで下動する。可動セパレータ 20 が下動することで蓄圧室 22 の容積が拡大されて、ガス圧 P 2 がシリンダ上室 15 のガス圧 P 1 に釣り合う。

【 0 0 5 2 】

打撃ピストン 13 が下動端に至った段階で、打撃ピストン 13 の上面に、シリンダ上室 15 のガス圧 P 1 (0 . 5 M P a) と蓄圧室 22 のガス圧 P 2 (0 . 5 M P a) が作用することで、打ち込み具 n の打ち込み材 W に対する打ち込みが確実になされる。可動セパレータ 20 の下動による慣性力が打撃ピストン 13 に打ち込み力として間接的に作用する。また、打ち込み完了時点で、シリンダ上室 15 のガス圧 P 1 が 0 . 5 M P a に保持されることで、可動セパレータ 20 のシリンダ 12 に対する下動端位置が規制され、かつ下動端位置での衝撃が吸収される。

【 0 0 5 3 】

打撃ピストン 13 が下動端に至ったことが図示省略したセンサにより検知される。これにより電動モータ 5 a が再起動して打撃ピストン 13 及びドライバ 14 が上方へ戻される。打撃ピストン 13 とドライバ 14 が、図 3 に示す待機位置まで戻されて、一連の打ち込み動作が完了する。打撃ピストン 13 が駆動機構 5 により下動端位置から待機位置まで戻されることで、シリンダ上室 15 のガス圧 P 1 が 0 . 9 M P a に戻され、かつ可動セパレータ 20 がシリンダ 12 に対して相対的に上動して初期位置に戻される。可動セパレータ 20 が初期位置に戻されることで、蓄圧室 22 の容積が初期状態まで狭められてガス圧 P 2 がシリンダ上室 15 のガス圧 P 1 (= 0 . 9 M P a) に釣り合う。

【 0 0 5 4 】

以上のように構成した第 1 実施形態に係る打ち込み工具 1 によれば、シリンダ上室 15 のガス圧 P 1 により打撃ピストン 13 が下動して打ち込み具 n が打撃される。打撃ピストン 13 が下動してシリンダ上室 15 のガス圧 P 1 が低下すると、可動セパレータ 20 が蓄圧室 22 のガス圧 P 2 により下動する。可動セパレータ 20 は、天板部 20 b に作用する蓄圧室 22 のガス圧 P 2 により下動する。可動セパレータ 20 がシリンダ 12 に対して下動することで蓄圧室 22 のガス圧 P 2 が低下する。

【 0 0 5 5 】

このように打撃ピストン 13 の下動時に、蓄圧室 22 からシリンダ上室 15 への圧縮ガスの流入は一切発生しない。また、蓄圧室 22 の圧縮ガスの流れは、可動セパレータ 20 の周壁部 20 a 付近から天板部 20 b 側に回り込むほぼ直角の屈曲経路で足りる。このように、従来のはほぼ反転するような折り返し経路に沿った圧縮ガスの流れは生じないことから、従来のような大きな流入抵抗が発生しない。これにより、圧縮ガスの推力損失を低減して大きな打撃力を得ることができる。

【 0 0 5 6 】

打撃ピストン 13 の下動は、シリンダ上室 15 のガス圧 P 1 と蓄圧室 22 のガス圧 P 2 が釣り合うように可動セパレータ 20 が変位して、シリンダ上室 15 のガス圧 P 1 が適切に維持されることによりなされる。このことから、シリンダ上室 15 のガス圧 P 1 に加えて、蓄圧室 22 のガス圧 P 2 が打ち込みのための推力として寄与する。

【 0 0 5 7 】

打撃ピストン 13 が下動端に至ると可動セパレータ 20 の変位も停止される。打撃ピストン 13 が駆動機構 5 により上動されることでシリンダ上室 15 のガス圧 P 1 が上昇する。これにより可動セパレータ 20 が相対的に上動して蓄圧室 22 のガス圧 P 2 が上昇する。このように打撃ピストン 13 の上動時についても、シリンダ上室 15 のガス圧 P 1 と蓄

10

20

30

40

50

圧室 2 2 のガス圧 P 2 が釣り合うように可動セパレータ 2 0 が変位する。可動セパレータ 2 0 が変位することでシリンダ上室 1 5 のガス圧 P 1 の制御がなされるのであり、従来のようにシリンダ上室と蓄圧室との間で圧縮ガスの給排気が発生しない。これにより、蓄圧室 2 2 とシリンダ上室 1 5 の十分な容量の圧縮ガスを確保しつつ、従来の給排気のための屈曲経路を排除して打ち込みのための高い推力を確保できる。

【 0 0 5 8 】

また、本実施形態によると、打撃ピストン 1 3 の下動とともに可動セパレータ 2 0 が下動する。可動セパレータ 2 0 は、蓄圧室 2 2 のガス圧 P 2 により下動する。このことから、可動セパレータ 2 0 の下動に伴う慣性力が打撃力として寄与する。これにより、打撃力を高めることができる。

10

【 0 0 5 9 】

さらに、シリンダ上室 1 5 のガス圧 P 1 により可動セパレータ 2 0 のシリンダ 1 2 に対する下動端位置が規制される。従って、シリンダ上室 1 5 のガス圧 P 1 が、可動セパレータ 2 0 の下動端位置における衝撃吸収用のダンパとして作用させることができる。

【 0 0 6 0 】

工具本体 1 0 には、蓄圧室 2 2 に圧縮ガスを補充することを許容する充填部 2 3 が設けられている。これにより、蓄圧室 2 2 のガス洩れが発生した場合等におけるガス補充のためのメンテナンス性が確保されている。

【 0 0 6 1 】

以上説明した第 1 実施形態には種々変更を加えることができる。例えば、第 1 実施形態では、可動セパレータ 2 0 のシリンダ 1 2 に対する下動端位置をシリンダ上室 1 5 のガス圧 P 1 により規制する構成を例示したが、可動セパレータ 2 5 の下動端位置をシリンダ 1 2 に当接させて規制する構成としてもよい。図 7、8 に第 2 実施形態に係る可動セパレータ 2 5 が示されている。第 2 実施形態は可動セパレータ 2 5 について第 1 実施形態とは異なっている。変更を要しない部材及び構成については第 1 実施形態と同位の符号を用いてその説明を省略する。

20

【 0 0 6 2 】

第 2 実施形態に係る可動セパレータ 2 5 は、円筒形の周壁部 2 5 a と、上部の天板部 2 5 b を有する。周壁部 2 5 a の上部が天板部 2 5 b により気密に塞がれている。可動セパレータ 2 5 の内周側にシリンダ 1 2 の上部が進入している。可動セパレータ 2 5 の周壁部 2 5 a の下部内周面に、シリンダ 1 2 のシールリング 1 2 a が摺接されている。シールリング 1 2 a によりシリンダ 1 2 の外周面と可動セパレータ 2 5 の周壁部 2 5 a の内周面との間が気密にシールされる。

30

【 0 0 6 3 】

可動セパレータ 2 5 の天板部 2 5 b は、第 1 実施形態とは異なって凹部 2 5 c を有している。凹部 2 5 c は、シリンダ 1 2 側（下向き）へ突き出す方向に凹設されている。凹部 2 5 c は、周壁部 2 5 a と同心で、シリンダ 1 2 の内径よりやや小さな径の円板形に形成されている。このため、図 8 に示すように可動セパレータ 2 5 が下動端に至ると、凹部 2 5 c がシリンダ 1 2 の内周側に進入する。

【 0 0 6 4 】

凹部 2 5 c の周囲であって、天板部 2 5 b の下面には、円環形の弾性材 2 6 が貼り付けられている。第 2 実施形態では弾性材 2 6 にゴムシートが用いられている。図 8 に示すように可動セパレータ 2 5 が下動端に至ると、シリンダ 1 2 の上端面に弾性材 2 6 が押圧される。これにより、可動セパレータ 2 5 の下動端での衝撃が吸収される。

40

【 0 0 6 5 】

図 7 に示すように駆動機構 5 により打撃ピストン 1 3 とドライバ 1 4 が待機位置から上動端位置にリフトされる。打撃ピストン 1 3 が上動端位置に至ると、シリンダ上室 1 5 のガス圧 P 1 が第 1 実施形態と同じく 1 . 0 M P a に高められる。蓄圧室 2 2 のガス圧 P 2 も同じく 1 . 0 M P a に高まる。打撃ピストン 1 3 の上動端位置が図示省略したセンサにより検知されて駆動機構 5 によるリフト状態が解除される。これにより打撃ピストン 1 3

50

が下動して打ち込み具 n の打ち込みがなされる。

【 0 0 6 6 】

打撃ピストン 1 3 の下動に伴って可動セパレータ 2 5 が蓄圧室 2 2 のガス圧 P 2 により下動する。これにより蓄圧室 2 2 の容積が拡大されてガス圧 P 2 がシリンダ上室 1 5 のガス圧 P 1 に釣り合う圧力に低下する。図 8 に示すように打撃ピストン 1 3 が下動端位置に至ると、可動セパレータ 2 5 がシリンダ 1 2 に対して下動端位置に至る。可動セパレータ 2 5 が下動端位置に至ると、凹部 2 5 c がシリンダ 1 2 の内周側に進入する。これとともに、弾性材 2 6 がシリンダ 1 2 の上端面に押圧されて、下動端位置での衝撃が吸収される。

【 0 0 6 7 】

可動セパレータ 2 5 がシリンダ 1 2 の上端面に当接して可動端位置が規制されることから、打撃ピストン 1 3 が下動端に至った時点で、シリンダ上室 1 5 がシリンダ 1 2 の上端部を超えない領域に縮小化される。これにより、シリンダ 1 2 の上端部を超える領域からの圧縮ガスの流入が発生しない状態を実現できる。

【 0 0 6 8 】

可動セパレータ 2 5 の凹部 2 5 c がシリンダ 1 2 の内周側に進入することで、シリンダ上室 1 5 の容積が第 1 実施形態よりも小さくなる。従って、シリンダ上室 1 5 の容積が、シリンダ 1 2 の上端までの容積よりも小さくなる。これにより、第 2 実施形態では、凹部 2 5 c の分だけ、蓄圧室 2 2 の容積が拡大されている。

【 0 0 6 9 】

第 2 実施形態では、当該打ち込み工具 1 の組み立て工程のガス充填工程において、第 1 実施形態とは異なる手順を採ることができる。図 7 に示すように蓄圧室 2 2 の天板部 2 2 a には、ストッパ部材 2 7 が設けられている。本実施形態ではストッパ部材 2 7 に六角ボルトが用いられている。ストッパ部材 2 7 が可動セパレータ 2 5 の天板部 2 5 b に当接されることにより可動セパレータ 2 5 の上動端位置が規制される。従って、ストッパ部材 2 7 の締め込み量を変化させることで可動セパレータ 2 5 の上動端位置を調整することができる。

【 0 0 7 0 】

ストッパ部材 2 7 と可動セパレータ 2 5 との間であって、ストッパ部材 2 7 が当接される部位（本実施形態では凹部 2 5 c の上面）には、弾性材 2 9 が貼り付けられている。弾性材 2 9 には、ゴムシート材を用いることができる。この弾性材 2 9 により、可動セパレータ 2 5 の上動端位置での衝撃が吸収される。従って、可動セパレータ 2 5 の耐久性が高められる。

【 0 0 7 1 】

可動セパレータ 2 5 の周壁部 2 5 a には、ガス充填用の連通溝 2 8 が設けられている。連通溝 2 8 は、周壁部 2 5 a の内面の周方向の 1 箇所設けられている。連通溝 2 8 は、周方向の複数箇所に設けてもよい。連通溝 2 8 は、周壁部 2 5 a の下端面から上方へ一定距離だけ延びている。ストッパ部材 2 7 の締め込み量を浅くして可動セパレータ 2 5 の上動端位置を上方へ変位させると、連通溝 2 8 がシリンダ 1 2 のシールリング 1 2 a に対して上下に跨って位置する。この状態では、連通溝 2 8 を経て、蓄圧室 2 2 とシリンダ上室 1 5 が連通された状態となる。

【 0 0 7 2 】

図 7 に示すようにストッパ部材 2 7 の締め込み量を深くして可動セパレータ 2 5 の上動端位置を下方へ変位させると、連通溝 2 8 は、シールリング 1 2 a に対して下方に位置する。この状態では、シリンダ上室 1 5 が蓄圧室 2 2 に対してシールリング 1 2 a により気密にシールされた状態となる。当該打ち込み工具 1 の通常使用段階では、係るシール状態に維持される。

【 0 0 7 3 】

当該打ち込み工具 1 の組み付け工程では、ストッパ部材 2 7 の締め込みを浅くして、可動セパレータ 2 5 の上動端位置を上方へ変位させておく。また、この段階で、打撃ピスト

10

20

30

40

50

ン 1 3 を待機位置に位置させておく。打撃ピストン 1 3 とドライバ 1 4 の待機位置は、駆動機構 5 のドライバストップ 5 c をストップ位置に進出させておくことでロックされる。

【 0 0 7 4 】

可動セパレータ 2 5 を上動端位置に位置させて連通溝 2 8 をシールリング 1 2 a に対して上下に跨らせた状態で、充填部 2 3 を介して蓄圧室 2 2 に圧縮ガスが充填される。蓄圧室 2 2 に充填された圧縮ガスは、連通溝 2 8 を経てシリンダ上室 1 5 にも充填される。蓄圧室 2 2 とシリンダ上室 1 5 に対して例えば第 1 実施形態と同じく 0 . 9 M P a の圧縮ガスが充填された時点で、外部タンク 2 4 若しくはコンプレッサが外されて、充填部 2 3 が気密に閉じられる。

【 0 0 7 5 】

その後、ストップ部材 2 7 の締め込みを深くして可動セパレータ 2 5 の上動端位置を下方へ戻す。これにより、連通溝 2 8 をシールリング 1 2 a の下方に外れた位置に戻して、蓄圧室 2 2 とシリンダ上室 1 5 を気密に遮断する。この段階で、シリンダ上室 1 5 と蓄圧室 2 2 がともに 0 . 9 M P a に維持される。

【 0 0 7 6 】

以上により当該打ち込み工具 1 の組み立て工程のうち圧縮ガスの充填工程が完了する。第 2 実施形態の充填工程によれば、シリンダ上室 1 5 に対する圧縮ガスの充填と蓄圧室 2 2 に対する圧縮ガスの充填が同時になされる。また、駆動機構 5 を起動して打撃ピストン 1 3 を上動させる工程を省略することができる。これらの点で、当該打ち込み工具 1 の組み立て工程簡略化を図ることができる。

【 0 0 7 7 】

以上説明した第 2 実施形態によっても打撃ピストン 1 3 の下動時に、蓄圧室 2 2 からシリンダ上室 1 5 への圧縮ガスの流入は一切発生しない。また、蓄圧室 2 2 の圧縮ガスの流れは、可動セパレータ 2 5 の周壁部 2 5 a 付近から天板部 2 5 b 側に回り込むほぼ直角の屈曲経路で足りている。これにより、従来のような大きな流入抵抗が発生しないことから、圧縮ガスの推力損失を低減して大きな打撃力を得ることができる。

【 0 0 7 8 】

第 2 実施形態に係る可動セパレータ 2 5 では、天板部 2 5 b の中央に凹部 2 5 c が設けられている。凹部 2 5 c により天板部 2 5 b の面剛性が高められて当該打ち込み工具 1 の耐久性が高められる。弾性材 2 9 は、可動セパレータ 2 5 側に代えて、若しくは加えてストップ部材 2 7 の先端に取り付ける構成としてもよい。また、ストップ部材 2 7 には六角ボルトに代えて、例えば長さの異なる 2 本のストップピンを用いることができる。2 本のストップピンを交換することで、可動セパレータ 2 5 の上動端位置を 2 箇所に取り替えることができる。

【 0 0 7 9 】

以上説明した第 1、第 2 実施形態にはさらに変更を加えることができる。例えば、可動セパレータ 2 0、2 5 の内周面とシリンダ 1 2 の外周面との間を気密にシールするシールリング 1 2 a をシリンダ 1 2 側に装着した構成を例示したが、可動セパレータ 2 0、2 5 側に装着する構成としてもよい。

【 0 0 8 0 】

また、可動セパレータ 2 0、2 5 をシリンダ 1 2 の上部外周側に支持する構成を例示したが、上部内周側に支持する構成としてもよい。この場合、シリンダ 1 2 の内周面と可動セパレータの外周面との間がシールリングで気密にシールされる。シールリングは、シリンダ 1 2 側に取り付けても、可動セパレータ側に取り付けてもよい。

【 0 0 8 1 】

可動セパレータ 2 0、2 5 にはさらに変更を加えることができる。図 9、1 0 には、第 3 実施形態に係る可動セパレータ 3 0 が示されている。第 3 実施形態に係る可動セパレータ 3 0 は、円環形状を有している。可動セパレータ 3 0 はシリンダ 1 2 に外周側と本体ハウジング 1 1 の内周側との間に上下に往復動可能に支持されている。可動セパレータ 3 0 の外周側にシールリング 3 1 が装着され、内周側にシールリング 3 2 が装着されている。

10

20

30

40

50

外周側のシールリング 3 1 が本体ハウジング 1 1 の内周面に気密に摺接されている。内周側のシールリング 3 2 がシリンダ 1 2 の外周面に気密に摺接されている。

【 0 0 8 2 】

円環形の可動セパレータ 3 0 の上面にシリンダ上室 1 5 のガス圧 P 1 が作用する。可動セパレータ 3 0 の下面に蓄圧室 2 2 のガス圧 P 2 が作用する。図 9 は、駆動機構 5 のリフト動作により打撃ピストン 1 3 が待機位置から上動端位置に上動した状態を示している。この段階でドライバストップ 5 c はドライバ 1 4 の下方から退避している。打撃ピストン 1 3 が上動端位置に至った段階で、シリンダ上室 1 5 のガス圧 P 1 が 1 . 0 M P a まで高められている。

【 0 0 8 3 】

打撃ピストン 1 3 が上動することで可動セパレータ 3 0 が下動する。可動セパレータ 3 0 が下動することで蓄圧室 2 2 の容積が狭められる。これにより蓄圧室 2 2 のガス圧 P 2 が 1 . 0 M P a まで高められる。図 9 に示すようにシリンダ上室 1 5 のガス圧 P 1 と蓄圧室 2 2 のガス圧 P 2 が釣り合って、可動セパレータ 3 0 が下動端位置に保持される。

【 0 0 8 4 】

駆動機構 5 のリフト状態が解除されて、打撃ピストン 1 3 が下動する。打撃ピストン 1 3 が下動して打ち込み具 n がドライバ 1 4 で打撃されて被打ち込み材 W に打ち込まれる。打撃ピストン 1 3 が下動することでシリンダ上室 1 5 の容積が拡大される。図 1 0 に示すように打撃ピストン 1 3 が下動端に至って打ち込み具 n の打ち込みが完了した時点で、シリンダ上室 1 5 の容積が最大になる。これにより、シリンダ上室 1 5 のガス圧 P 1 が例えば 0 . 5 M P a まで低下される。

【 0 0 8 5 】

シリンダ上室 1 5 のガス圧 P 1 が低下することにより、可動セパレータ 3 0 が蓄圧室 2 2 のガス圧 P 2 で上昇する。打撃ピストン 1 3 と可動セパレータ 3 0 との受圧面積差により、可動セパレータ 3 0 の上昇ストロークは、打撃ピストン 1 3 の下動ストロークよりも小さい。図 1 0 に示すように可動セパレータ 3 0 がシリンダ 1 2 のほぼ上端部付近まで上動して、蓄圧室 2 2 のガス圧 P 2 がシリンダ上室 1 5 のガス圧 P 1 (0 . 5 M P a) に釣り合う。

【 0 0 8 6 】

以上説明したように第 3 実施形態によっても、シリンダ上室 1 5 と蓄圧室 2 2 との間で圧縮ガスの給排気は一切発生しない。また、急な屈曲経路の圧縮ガスの流れも発生しない。第 3 実施形態によれば、打撃ピストン 1 3 の下動時に可動セパレータ 3 0 が上動する。従って、可動セパレータ 3 0 が打ち込み時の反動を吸収するためのカウンタウエイトとして機能する。これにより、打ち込み時の反動が低減されて、当該打ち込み工具 1 の操作性が高められる。

【 0 0 8 7 】

また、第 3 実施形態によると、可動セパレータ 3 0 は、シリンダ 1 2 の外周に沿った円環形を有する。従って、可動セパレータ 3 0 が打撃ピストン 1 3 と同軸に配置されて、打ち込み時の反動が効率よく吸収される。

【 0 0 8 8 】

以上例示した実施形態にはさらに変更を加えることができる。例えば、第 1 実施形態と第 2 実施形態とで、シリンダ上室 1 5 と蓄圧室 2 2 に対する圧縮ガスの充填工程について異なる手順を例示したが、両実施形態について共通の充填工程を適用することができる。第 2 実施形態について第 1 実施形態に係る充填工程を適用する場合には、ストップ部材 2 7 及び連通溝 2 8 を省略することができる。

【 0 0 8 9 】

シリンダ上室 1 5 と蓄圧室 2 2 に対する圧縮ガスの充填工程については、第 3 実施形態でも、第 1 もしくは第 2 実施形態に係る充填工程を適用できる。

【 0 0 9 0 】

第 3 実施形態では、シリンダ 1 2 の外周側に可動セパレータ 3 0 を配置した構成を例示

10

20

30

40

50

したが、シリンダ 1 2 の内周側に円板形の可動セパレータを上下に変位可能に配置する構成としてもよい。また、シリンダ 1 2 の外周側と内周側の双方に可動セパレータを個別に上下に変位可能に配置する構成としてもよい。

【 0 0 9 1 】

また、打撃ピストン 1 3 及びドライバ 1 4 を待機位置及び上動端に上動させるための駆動機構 5 について、ラック・ピニオン式に代えて押圧ローラ式あるいは巻き上げ式を採用することができる。

【 0 0 9 2 】

さらに、釘を打ち込み具 n とする打ち込み工具 1 を例示したが、ステーブルを打ち込み具とするタッカについても例示した可動セパレータ 2 0、2 5、3 0 を適用することができる。

10

【 符号の説明 】

【 0 0 9 3 】

- 1 打ち込み工具
- n 打ち込み具
- W 被打ち込み材
- 2 ハンドル部
- 3 マガジン
- 4 スイッチレバー
- 5 駆動機構
- 5 a 電動モータ、5 b ピニオンギヤ、5 c ドライバストッパ
- 6 バッテリパック
- 7 コントローラ
- 1 0 工具本体
- 1 1 本体ハウジング
- 1 2 シリンダ
- 1 2 a シールリング
- 1 3 打撃ピストン
- 1 3 a シールリング
- 1 4 ドライバ
- 1 4 a ラックギヤ
- 1 5 シリンダ上室
- 1 6 シリンダ下室
- 1 7 下動端ダンパ
- 1 8 打ち込みノーズ部
- 2 0 可動セパレータ（第 1 実施形態）
- 2 0 a 周壁部、2 0 b 天板部、2 0 c 突起部、2 0 d 隙間
- 2 2 蓄圧室
- 2 2 a 天板部
- 2 3 充填部
- 2 4 外部タンク
- 2 5 可動セパレータ（第 2 実施形態）
- 2 5 a 周壁部、2 5 b 天板部、2 5 c 凹部
- 2 6 弾性材
- 2 7 ストッパ部材
- 2 8 連通溝
- 2 9 弾性材
- 3 0 可動セパレータ（第 3 実施形態）
- 3 1 シールリング（外周側）
- 3 2 シールリング（内周側）

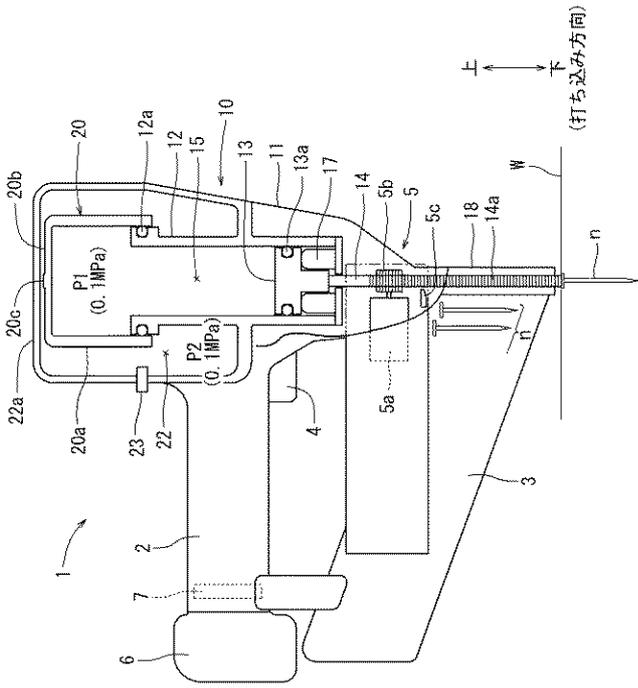
20

30

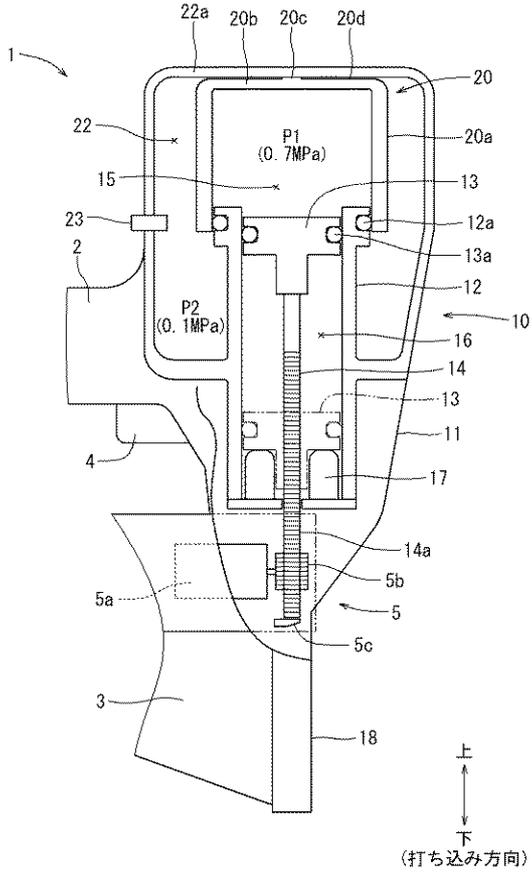
40

50

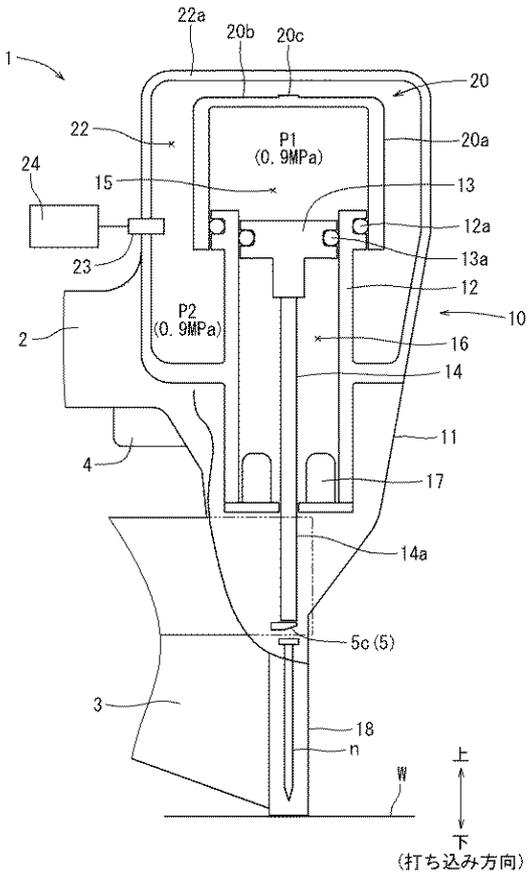
【図1】



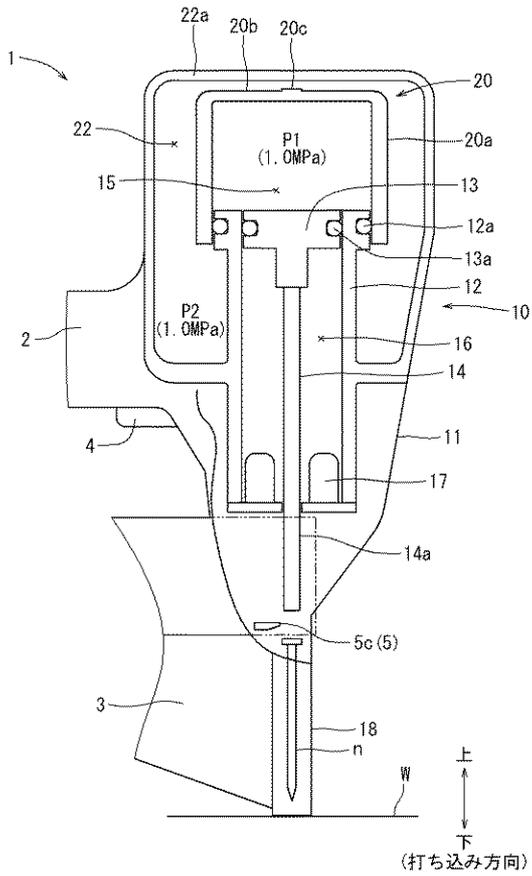
【図2】



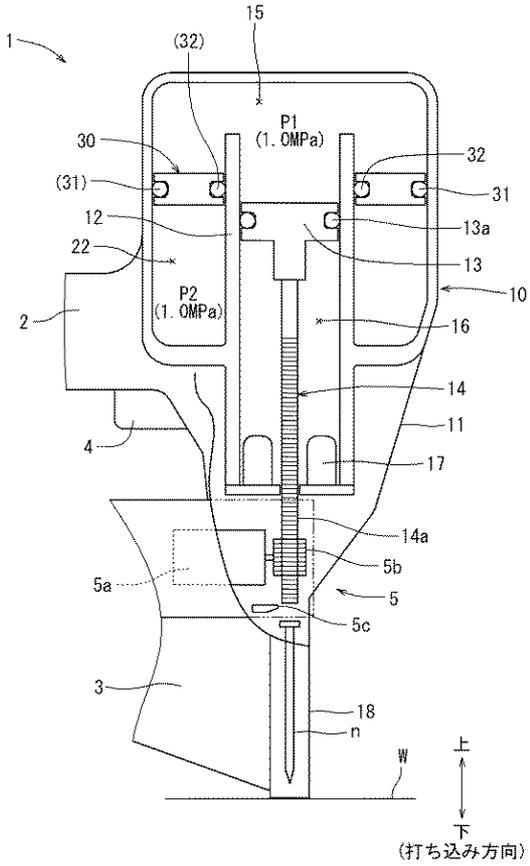
【図3】



【図4】



【図9】



【図10】

