

(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2021-160029
(P2021-160029A)

(43) 公開日 令和3年10月11日(2021. 10. 11)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 5 C 1/06 (2006.01)	B 2 5 C 1/06	3 C 0 6 8
B 2 5 C 1/04 (2006.01)	B 2 5 C 1/04	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2020-63847 (P2020-63847)	(71) 出願人	000137292 株式会社マキタ
(22) 出願日	令和2年3月31日(2020. 3. 31)	(74) 代理人	110000394 特許業務法人岡田国際特許事務所
		(72) 発明者	栗木 駿 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 CC07 HH01 JJ20

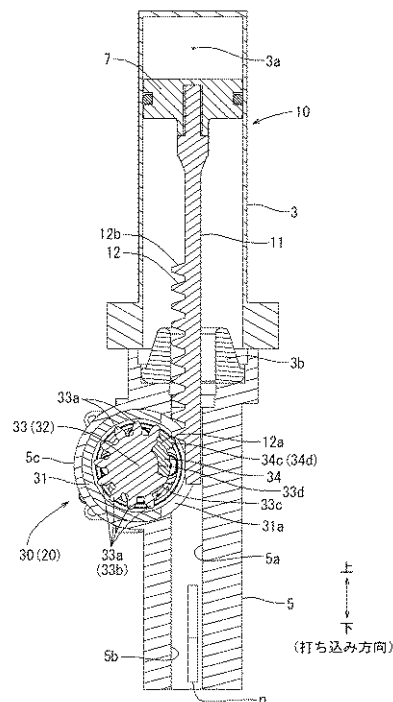
(54) 【発明の名称】 打ち込み工具

(57) 【要約】

【課題】 蓄圧室のガス圧を打ち込みのための推力として利用するガスバネ式の打ち込み工具は、ドライバのラックにピニオンを噛み合わせて打撃ピストンを上動させるドライバ戻し機構を有する。打撃ピストンが上死点に至る段階から下動し始めるときに、ラックを介してピニオンの最終噛み合い歯に大きな摩擦力が付加される。このため、ピニオンの最終噛み合い歯について耐摩耗性を高める必要がある。

【解決手段】 打撃ピストン7が上死点に至る段階で、ピニオン本体33に対して可動歯34を歯幅方向に変位させて、ラック12に噛み合う最終歯を保持歯34cから解除歯34dに切り替える。これにより、ラック12を経て付加される大きな負荷が保持歯34cと解除歯34dに分散して受けられる。これによりピニオン32の耐久性を高めることができる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

打ち込み工具であって、

ハウジングに上下動可能に設けられて下方に移動することで打ち込み具を打撃するドライバと、

前記ドライバを上方に移動させるために前記ドライバに設けられたラックと、

前記ラックに係合し回転することで前記ドライバを上方に移動させるピニオンと、

前記ドライバの上方への移動によって打ち込みエネルギーを蓄える駆動機構を有し、

前記ピニオンは、周方向に前記ラックに係合する複数の歯を備える係合領域と、歯を有さず前記ラックと前記ドライバが前記駆動機構によって下方に移動することを許容する非係合領域を備え、前記複数の歯の1つは、前記ドライバを上方に移動させる際の最後に前記ラックに係合する最終歯であり、

前記ピニオンの回転軸に平行である歯幅方向に、少なくとも前記最終歯を移動させる移動機構が設けられる打ち込み工具。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の打ち込み工具であって、

前記ピニオンは、ピニオン本体と、前記ピニオン本体に対して前記歯幅方向に移動可能に保持されかつ前記最終歯を含む可動歯を有する打ち込み工具。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の打ち込み工具であって、

前記可動歯は、前記ピニオン本体に取り外し可能に装着される打ち込み工具。

【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、

前記移動機構は、前記ピニオンの回転により前記最終歯を前記歯幅方向に移動させる構成とした打ち込み工具。

【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、

前記移動機構は、前記ピニオンから突出する変位係合部と、前記ピニオンの外周に沿って前記ハウジングに形成された変位案内溝を有し、前記変位案内溝に前記変位係合部を係合させて前記最終歯を前記歯幅方向に移動させる構成とした打ち込み工具。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の打ち込み工具であって、

前記変位係合部は、前記変位案内溝に転動されるローラ体構造を有する打ち込み工具。

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 に記載の打ち込み工具であって、

前記変位案内溝に対する前記変位係合部の係合により、前記最終歯が前記歯幅方向の両方向に移動される打ち込み工具。

【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、

前記最終歯は、前記ピニオンの歯幅よりも大きな距離を移動する打ち込み工具。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、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

10

20

30

40

50

する。

【背景技術】

【0002】

打ち込み工具は、例えばガスバネ式とスプリング式が知られている。特許文献1に開示されたガスバネ式の打ち込み工具は、打ち込み具を打撃するドライバと、ドライバを上方に移動させるためのラックとピニオンを有する。ラックは、ドライバに設けられ、ドライバはピistonと一体になっている。ピニオンが回転し、ラックとドライバとピistonが後退し、シリンダに連通する蓄圧室のガスの圧力が上昇する。蓄圧室に蓄えられたガスの圧力を利用して、ピistonとドライバが前進してドライバが打ち込み具を打撃する。

【0003】

ピニオンは、周方向に複数の歯と、歯に隣接するローラと、歯を有さない非係合領域を備える。ドライバを上方に移動させる際、ラックに対して複数の歯が順に係合し、最後にローラに係合する。ピニオンがさらに回転して、ローラがラックから外れる。非係合領域によってピニオンは、ラックとドライバが下方に移動することを許容する。ローラを用いることで、ピニオンがラックから小さな摩擦によって解除される。これによりドライバが蓄圧室に蓄えられたガスによってスムーズに下方に移動する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第6260944号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしラックに係合する最終歯（打ち込み動作の直前においてラックに噛み合う歯）または最終歯に相当するローラには、他の歯に比べて大きな力が加わる。例えば、ドライバをラックとともにピニオンによって上方に移動させると、蓄圧室のガスの圧力が上昇する。そのため最終歯または最終歯に相当するローラには、他の歯に比べて大きな力が加わる。スプリング式の際も同様に、ドライバをラックとともにピニオンによって上方に移動させると、ドライバに打撃力を付与するためのスプリングに蓄えられる弾性エネルギーが上昇する。しかもラックから外れる直前は、最終歯またはローラの1つのみがラックに係合して、大きな力が加わる。そのため最終歯の摩耗が他の歯に比べて大きくなることもある。そこで最終歯が摩耗し難い機構が要求されている。

【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、ハウジングに上下動可能に設けられて下方に移動することで打ち込み具を打撃するドライバを有する。ドライバを上方に移動させるためにドライバにラックが設けられる。ピニオンがラックに係合し回転することでドライバを上方に移動させる。ドライバの上方への移動によって打ち込みエネルギーを蓄える駆動機構が設けられる。ピニオンは、周方向にラックに係合する複数の歯を備える係合領域と、歯を有さずラックとドライバが駆動機構によって下方に移動することを許容する非係合領域を備える。複数の歯の1つは、ドライバを上方に移動させる際の最後にラックに係合する最終歯である。打ち込み工具は、ピニオンの回転軸に平行である歯幅方向に少なくとも最終歯を移動させる移動機構を有する。

【0007】

従って、打撃ピistonが上死点に至る段階で、最終歯が歯幅方向に移動してラックに係合される。このため、打撃ピistonが上死点に至る段階とラックに対する係合が解除される段階で最終歯のラックに対する噛み合い位置が変化する。これにより、最終歯に対する負荷が分散されてその耐久性が高められる。

【0008】

他の特徴によると、ピニオンは、ピニオン本体と、ピニオン本体に対して歯幅方向に移

10

20

30

40

50

動可能に保持されかつ最終歯を含む可動歯を有する。従って、ピニオン全体を移動させる場合に比べて、小さな力で最終歯を移動機構によって移動させることができる。

【 0 0 0 9 】

他の特徴によると、可動歯は、ピニオン本体に取り外し可能に装着される。従って、最終歯が摩耗した際に可動歯ごと交換することができる。

【 0 0 1 0 】

他の特徴によると、移動機構は、ピニオンの回転により最終歯を歯幅方向に移動させる。従って、ピニオンの回転動作を利用して、最終歯が歯幅方向に移動する。

【 0 0 1 1 】

他の特徴によると、ピニオンから突出する変位係合部と、ピニオンの外周に沿ってハウジングに形成された変位案内溝を有する。変位案内溝に変位係合部を係合させて最終歯が歯幅方向に移動する。従って、ピニオンを回転させることで、変位係合部が変位案内溝に沿って相対変位しつつ歯幅方向に変位する。変位係合部の歯幅方向への変位により最終歯が歯幅方向に変位する。

10

【 0 0 1 2 】

他の特徴によると、変位係合部は、変位案内溝に転動されるローラ体構造を有する。従って、変位案内溝に対する変位係合部の摩擦抵抗が低減されてスムーズな案内がなされる。また、移動機構の耐久性が高まる。

【 0 0 1 3 】

他の特徴によると、変位案内溝に対する変位係合部の係合により、最終歯が歯幅方向の両方向に移動される。従って、別途ばね付勢手段等を用いることなく、最終歯が初期位置に戻される。これにより、移動機構の構成の簡略化が図られる。

20

【 0 0 1 4 】

他の特徴によると、最終歯は、ピニオンの歯幅よりも大きな距離を移動する。従って、最終歯の歯幅方向の部位について、打撃ピストンを上死点に保持する際に噛み合う部位（保持歯）と、ラックに対する係合が解除される段階に噛み合う部位（解除歯）が明確に区別される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】本実施形態に係る打ち込み工具の縦断面図である。本図は打ち込み待機状態を示している。

30

【 図 2 】図 1 中 I I - I I 線断面矢視図である。

【 図 3 】本実施形態に係る打ち込み工具の縦断面図である。本図は打撃直前の状態を示している。

【 図 4 】図 3 中 I V - I V 線断面矢視図である。

【 図 5 】本実施形態に係る打ち込み工具の縦断面図である。本図は打撃直後の状態を示している。

【 図 6 】図 5 中 V I - V I 線断面矢視図である。

【 図 7 】本実施形態に係る打ち込み工具の縦断面図である。本図はドライバの上動開始時の状態を示している。

40

【 図 8 】図 7 中 V I I I - V I I I 線断面矢視図である。

【 図 9 】移動機構の分解斜視図である。

【 図 1 0 】移動機構の打ち込み待機時における動作状態を示す側面図である。

【 図 1 1 】移動機構の打ち込み待機時における動作状態を示す斜視図である。

【 図 1 2 】機構ケースを除く移動機構の打ち込み待機時における動作状態を示す側面図である。

【 図 1 3 】機構ケースを除く移動機構の打ち込み待機時における動作状態を示す斜視図である。

【 図 1 4 】移動機構の打ち込み直前における動作状態を示す側面図である。

【 図 1 5 】移動機構の打ち込み直前における動作状態を示す斜視図である。

50

【図 1 6】機構ケースを除く移動機構の打ち込み直前における動作状態を示す側面図である。

【図 1 7】機構ケースを除く移動機構の打ち込み直前における動作状態を示す斜視図である。

【図 1 8】移動機構の打ち込み直後における動作状態を示す側面図である。

【図 1 9】移動機構の打ち込み直後における動作状態を示す斜視図である。

【図 2 0】機構ケースを除く移動機構の打ち込み直後における動作状態を示す側面図である。

【図 2 1】機構ケースを除く移動機構の打ち込み直後における動作状態を示す斜視図である。

【図 2 2】移動機構のドライバ上動開始時における動作状態を示す側面図である。

【図 2 3】移動機構のドライバ上動開始時における動作状態を示す斜視図である。

【図 2 4】機構ケースを除く移動機構のドライバ上動開始時における動作状態を示す側面図である。

【図 2 5】機構ケースを除く移動機構のドライバ上動開始時における動作状態を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

次に、本開示の実施形態に係る打ち込み工具 1 を図 1 ~ 図 2 5 に基づいて説明する。本実施形態では打ち込み工具 1 として、蓄圧室 3 a に封入したガスのガス圧を打ち込み具 n を打ち込むための推力として利用するガスバネ式の打ち込み工具を例示する。図 1 に示すように本実施形態の打ち込み工具 1 は、円筒形の本体ハウジング 2 にシリンダ 3 を内装した工具本体 1 0 を備えている。シリンダ 3 に打撃ピストン 7 が上下に往復動可能に支持されている。打撃ピストン 7 の下面中心に、打ち込み具 n を打撃するためのドライバ 1 1 を備えている。ドライバ 1 1 は下方に長く伸びている。ドライバ 1 1 の先端側は、工具本体 1 0 の下面側に設けた打ち込みノーズ部 5 の打ち込み通路 5 a 内に進入している。打ち込みノーズ部 5 の下端に打ち込み具 n が打ち出される射出口 5 b となっている。

【0017】

打ち込みノーズ部 5 には、多数本の打ち込み具 n が装填されたマガジン 6 が結合されている。本体ハウジング 2 の側部には、使用者が把持するためのハンドル部 4 が設けられている。ハンドル部 4 の基部には、把持した手の指先で引き操作するスイッチレバー 8 が設けられている。ハンドル部 4 の先端には、電源としてバッテリーパック 9 が取り付けられている。バッテリーパック 9 は取り外して充電可能であり、かつ他の電動工具の電源として流用することができる。本体ハウジング 2、ハンドル部 4、スイッチレバー 8、バッテリーパック 9 については図 1 においてのみ示され、図 2 以降では図示が省略されている。

【0018】

打ち込みノーズ部 5 には、打撃ピストン 7 とドライバ 1 1 を一体で上方へ戻すためのドライバ戻し機構 2 0 を有する。ドライバ戻し機構 2 0 により打撃ピストン 7 を上方へ戻すことで、打撃ピストン 7 の上面側の蓄圧室 3 a のガス圧が高められる。高められた蓄圧室 3 a のガス圧により打撃ピストン 7 が下動して打ち込み具 n がドライバ 1 1 で打撃される。ドライバ 1 1 の上方への移動によって打ち込みエネルギー（蓄圧室 3 a の推力）を蓄えるための構成（ドライバ戻し機構 2 0）が打ち込み工具 1 の駆動機構を構成する。打撃ピストン 7 は駆動機構の推力により下動して打ち込み動作がなされる。シリンダ 3 の下部には、打撃ピストン 7 の下動端での衝撃を吸収するためのダンパ 3 b が配置されている。

【0019】

ドライバ戻し機構 2 0 は、電動モータ 2 1 と減速ギヤ列 2 2 と移動機構 3 0 を備えている。電動モータ 2 1 はバッテリーパック 9 の電力を電源として起動する。スイッチレバー 8 の引き操作により電動モータ 2 1 が起動する。電動モータ 2 1 の回転出力は、2 列の遊星歯車列からなる減速ギヤ列 2 2 で減速されて移動機構 3 0 に出力される。電動モータ 2 1 は円筒形のモータケース 2 1 a に収容されている。減速ギヤ列 2 2 は、同じく円筒形のギ

10

20

30

40

50

ヤケース 2 2 a に収容されている。ギヤケース 2 2 a の端部にモータケース 2 1 a が同軸に結合されている。

【 0 0 2 0 】

移動機構 3 0 は、円筒形の機構ケース 3 1 を備えている。機構ケース 3 1 は、打ち込みノーズ部 5 の保持ケース 5 c 内に保持されている。機構ケース 3 1 の端部にギヤケース 2 2 a が同軸に結合されている。移動機構 3 0 の詳細が図 9 に示されている。移動機構 3 0 は、機構ケース 3 1 の他に、ピニオン本体 3 3 と可動歯 3 4 を有する。ピニオン本体 3 3 に可動歯 3 4 が取り外し可能に装着されて一つのピニオン 3 2 が構成される。

【 0 0 2 1 】

図 2 に示すようにドライバ 1 1 には、多数の噛み合い歯からなるラック 1 2 が設けられている。移動機構 3 0 のピニオン 3 2 がラック 1 2 に係合されている（ピニオン 3 2 の噛み合い歯がラックの噛み合い歯に噛み合わされている）。ピニオン 3 2 の回転によりラック 1 2 に対する噛み合い位置が変化してドライバ 1 1 が上方へ戻される。

【 0 0 2 2 】

減速ギヤ列 2 2 の出力軸にピニオン本体 3 3（ピニオン 3 2）が結合されている。ピニオン 3 2 は、機構ケース 3 1 の内周側において回転する。ピニオン 3 2 の回転軸線 J は、電動モータ 2 1 の回転軸線、減速ギヤ列 2 2 の出力軸線、機構ケース 3 1 の中心軸線に一致している。

【 0 0 2 3 】

機構ケース 3 1 の周面には、ドライバ 1 1（ラック 1 2）を挿通させるための挿通溝部 3 1 a が周面に沿って一定の範囲に設けられている。挿通溝部 3 1 a は機構ケース 3 1 の壁面を貫通している。挿通溝部 3 1 a を経てドライバ 1 1 のラック 1 2 が機構ケース 3 1 の内周側に露出されている。これにより、挿通溝部 3 1 a を経てラック 1 2 にピニオン 3 2 が噛み合わされる。

【 0 0 2 4 】

機構ケース 3 1 の端面と保持ケース 5 c との間に変位案内溝 3 1 c が形成されている。変位案内溝 3 1 c に変位係合部 3 4 b が挿入されている。変位案内溝 3 1 c には、変位係合部 3 4 b に軸線 J 方向の変位を得るためのカム山形状を有する変位部 3 1 b が設けられている。変位案内溝 3 1 c は、ピニオン 3 2 の外周全周に沿って延在されている。変位部 3 1 b の前後には案内傾斜面が設けられている。

【 0 0 2 5 】

ピニオン本体 3 3 は、ラック 1 2 に噛み合う複数の噛み合い歯 3 3 a を有する周方向の係合領域 3 3 b と、歯を有しない周方向残余の非係合領域 3 3 c を有する。ピニオン本体 3 3 の周方向の一部には、可動歯 3 4 を結合するための凹部 3 3 d が設けられている。凹部 3 3 d 内に可動歯 3 4 が軸線 J 方向に沿って変位可能に支持されている。

【 0 0 2 6 】

可動歯 3 4 は、ピニオン本体 3 3 の凹部 3 3 d に嵌め込まれるベース部 3 4 a を有する。ベース部 3 4 a の外面に、変位係合部 3 4 b と、保持歯 3 4 c と、解除歯 3 4 d を有する。保持歯 3 4 c と解除歯 3 4 d は、軸線 J 方向に隣接して配置されている。保持歯 3 4 c と解除歯 3 4 d は、同じ歯形を有している。可動歯 3 4 については、素材として高強度材料が用いられ、さらに適切な熱処理あるいは表面処理がなされることで、その強度及び耐摩耗性がピニオン本体 3 3 よりも高められている。尚、可動歯 3 4 の全体ではなく、最終歯（特に解除歯 3 4 d）についてのみ部分的に同様の高強度材料を用い、あるいは適切な熱処置や表面処理を施す構成としてもよい。

【 0 0 2 7 】

保持歯 3 4 c が変位係合部 3 4 b 側に配置されている。図示は省略したが変位係合部 3 4 b は、ベース部 3 4 a から側方へ突き出す軸部にローラを回転自在に支持したローラ体構造を有している。変位係合部 3 4 b が機構ケース 3 1 の変位案内溝 3 1 c に挿入されている。変位係合部 3 4 b は、変位案内溝 3 1 c によりピニオン 3 2 の軸線 J の両方向についてガイドされる。これにより、以下説明する可動歯 3 4 の軸線 J 方向の両方向の変位で

10

20

30

40

50

あって、保持歯 3 4 c と解除歯 3 4 d の切り替えが両方向について確実になされる。

【 0 0 2 8 】

可動歯 3 4 は、ピニオン本体 3 3 の凹部 3 3 d に、軸線 J 方向（歯幅方向）に変位可能に支持されている。変位係合部 3 4 b は、変位案内溝 3 1 c に挿入されている。電動モータ 2 1 の起動によりピニオン 3 2 が軸線 J 回りに回転すると、ラック 1 2 に対する噛み合い歯 3 3 a の噛み合い状態によりドライバ 1 1 が上方へ変位する。ピニオン 3 2 がさらに回転して、変位係合部 3 4 b が変位案内溝 3 1 c の変位部 3 1 b に至ると可動歯 3 4 が軸線 J 方向に変位する。これにより、噛み合い歯 3 3 a に保持歯 3 4 c が隣接した状態から解除歯 3 4 d が隣接した状態（保持面から解除面）に移行する。可動歯 3 4 は、ピニオン本体 3 3 の歯幅よりも大きな距離だけ変位する。可動歯 3 4 の歯幅よりも大きな変位量が確保されるように、変位部 3 1 b の高さが適切に設定されている。ラック 1 2 に対する噛み合い歯が解除歯 3 4 d（最終歯）に切り替わった段階で打撃ピストン 7 が上死点に至る。その直後に、解除歯 3 4 d がラック 1 2 に噛み合った状態でさらにピニオン 3 2 が回転することで、ラック 1 2 に対する解除歯 3 4 d の噛み合いが外れる。これにより打撃ピストン 7 が駆動機構の推力（エネルギー）により下動して打ち込み動作がなされる。解除歯 3 4 d の解除面からラック 1 2 が外れた後、ピニオン 3 2 がさらに回転して変位係合部 3 4 b が変位部 3 1 b から外れると、保持歯 3 4 c が隣接する状態に復帰する。これにより移動機構 3 0 が初期状態に復帰する。

10

【 0 0 2 9 】

以上のように構成した打ち込み工具 1 によれば、図 1、2 に示す待機状態（初期状態）では、ピニオン 3 2 の保持歯 3 4 c がラック 1 2 の最下部の噛み合い歯 1 2 a に下側から噛み合った状態となっている。この時、変位係合部 3 4 b は、変位案内溝 3 1 c の変位部 3 1 b の直前に至っている。待機状態での変位案内溝 3 1 c における変位係合部 3 4 b の相対位置が図 1 0、1 1 に示されている。また、待機状態での保持歯 3 4 c のラック 1 2 の最下部の噛み合い歯 1 2 a に対する噛み合い状態が図 1 2、1 3 に示されている。

20

【 0 0 3 0 】

この待機状態において、スイッチレバー 8 を引き操作して電動モータ 2 1 を起動させると、ピニオン 3 2 が戻し側（図 2 において反時計回り方向）に回転する。ピニオン 3 2 が戻し側に回転するとドライバ 1 1 が図 1、2、1 0 ~ 1 3 に示す待機位置からさらに上動する。ドライバ 1 1 が上動して打撃ピストン 7 が上死点に至る。打撃ピストン 7 が上死点に至った段階で、蓄圧室 3 a のガス圧が十分に高められた状態となる。このため、この打ち込み直前の状態では、ラック 1 2 の噛み合い歯 1 2 a を介してピニオン 3 2 の保持歯 3 4 c に大きな負荷が付加される。打撃ピストン 7 が上死点に至った打ち込み直前の状態が図 3、4、1 4 ~ 1 7 に示されている。

30

【 0 0 3 1 】

この打ち込み直前の状態では、図 1 4、1 5 に示すように変位係合部 3 4 b が変位案内溝 3 1 c の変位部 3 1 b に至っている。打ち込み直前（打撃ピストン 7 の上死点）に至る前段階で、変位係合部 3 4 b が変位案内溝 3 1 c の機構ケース 3 1 側の傾斜面に摺接されて相対的に押し上げられることで、可動歯 3 4 が変位する。変位係合部 3 4 b が変位部 3 1 b に至ることで、可動歯 3 4 が回転軸線 J 方向にリフトされた状態となっている。これにより、ピニオン 3 2 の噛み合い歯 3 3 a に保持歯 3 4 c が隣接する状態から解除歯 3 4 d が隣接する状態に移行する。従って、図 1 7 に示すようにラック 1 2 の最下部の噛み合い歯 1 2 a に噛み合うピニオン 3 2 側の噛み合い歯が保持歯 3 4 c から解除歯 3 4 d に変位している。打撃ピストン 7 の上動時及び打ち込み動作の直前において、ラック 1 2 に最後に噛み合う保持歯 3 4 c と解除歯 3 4 d が最終歯に相当する。

40

【 0 0 3 2 】

打ち込み直前においてドライバ 1 1 を上死点に保持するピニオン 3 2 側の噛み合い歯が、保持歯 3 4 c から解除歯 3 4 d に切り替わる。その後、ピニオン 3 2 が図 4 に示す直前位置からさらに反時計回りに回転することで、解除歯 3 4 d がラック 1 2 の最下部の噛み合い歯 1 2 a から外れる。これによりドライバ戻し機構 2 0 によるドライバ 1 1 の戻し動

50

作（噛み合い歯の係合状態）が解除される。従って、図 5、6、18～21 に示すように打撃ピストン 7 が蓄圧室 3 a のガス圧を推力として下動して打ち込み具 n に対する打ち込み動作がなされる。

【0033】

図 6 に示すように解除歯 3 4 d がラック 1 2 の最下部の噛み合い歯 1 2 a から外れると、ピニオン 3 2 の非係合領域 3 3 c（噛み合い歯 3 3 a、保持歯 3 4 c、解除歯 3 4 d が存在しない周方向の領域）がラック 1 2 に対向される。このため、ラック 1 2 に係合される部位が無くなってドライバ 1 1 のスムーズな下動が許容される。

【0034】

また、解除歯 3 4 d がラック 1 2 の最下部の噛み合い歯 1 2 a から外れて、打ち込み動作が開始される段階でピニオン 3 2 の回転がそのまま続行される。この段階では、図 18、19 に示すように変位係合部 3 4 b が変位案内溝 3 1 c の変位部 3 1 b でリフトされる状態が継続される。

10

【0035】

ピニオン 3 2 が回転状態が続行されつつ、打撃ピストン 7 が下動端に至って打ち込み動作が完了する。打撃ピストン 7 が下動端に至ってダンパ 3 b に当接した状態が図 7、8 に示されている。この段階では、図示するようにピニオン 3 2 の係合領域 3 3 b の回転方向について最初の噛み合い歯 3 3 a がラック 1 2 の最上部の噛み合い歯 1 2 b の下側に噛み合わされた状態となる。この状態は、ラック 1 2 の最上部の噛み合い歯 1 2 b がピニオン 3 2 の非係合領域 3 3 c の回転方向（図 8 において反時計回り方向）の最後部に位置する状態に相当する。

20

【0036】

また、打撃ピストン 7 が下動端に至った段階では、図 22、23 に示すように変位係合部 3 4 b が変位案内溝 3 1 c の変位部 3 1 b から外れ始める。この際、変位係合部 3 4 b が、変位案内溝 3 1 c の保持ケース 5 c 側の傾斜面に摺接されて相対的に押し下げられることで、変位部 3 1 b を下る方向に変位する。変位係合部 3 4 b が変位部 3 1 b から外れて平坦部（軸線 J 方向の変位を発生しない範囲）に戻ることで、図 24、25 に示すように可動歯 3 4 が移動して、その保持歯 3 4 c がピニオン本体 3 3 の噛み合い歯 3 3 a に隣接する初期位置に戻される。

【0037】

この時点においても電動モータ 2 1 が引き続き回転される。このため、ピニオン 3 2 が図 8 において反時計回りに回転することで、ドライバ 1 1 が上方へ変位される。これにより、ドライバ戻し機構 2 0 によるドライバ 1 1 の上方への戻し動作が再開される。

30

【0038】

再開された戻し動作は、図 1、2 に示す待機状態まで続行される。これにより図 8 に示す状態から、図 2 に示すようにピニオン 3 2 の保持歯 3 4 c がラック 1 2 の最下部の噛み合い歯 1 2 a の下側に噛み合う状態とされる。この段階で電動モータ 2 1 が自動停止して、1 回の打ち込み動作が終了する。この待機状態において、スイッチレバー 8 を再度引き操作すれば、保持歯 3 4 c がラック 1 2 の最下部の噛み合い歯 1 2 a に噛み合っただライバ 1 1 が再び上動端（打撃ピストン 7 の上死点）まで上動される。前記したように打撃ピストン 7 が上死点に至る段階で、ラック 1 2 に対する噛み合い歯が保持歯 3 4 c から解除歯 3 4 d に切り替わる。

40

【0039】

以上説明したように打撃ピストン 7 の上死点（打撃開始位置）への上動動作がピニオン 3 2 の保持歯 3 4 c がラック 1 2 の最下部の噛み合い歯 1 2 a に噛み合っただライバ 1 1 が再び上動端（打撃ピストン 7 の上死点）まで上動される。前記したように打撃ピストン 7 が上死点に至る段階で、移動機構 3 0 により可動歯 3 4 が歯幅方向に変位して、ラック 1 2 の噛み合い歯 1 2 a に噛み合う最終歯が保持歯 3 4 c から解除歯 3 4 d に切り替わる。このため、打撃ピストン 7 が下動動作を開始する時点で、解除歯 3 4 d に対するラック 1 2 の最下部の噛み合い歯 1 2 a の係合状態が解除される。

【0040】

50

このように、打撃ピストン 7 が上死点に至る直前の段階で、ラック 1 2 の最下部の噛み合い歯 1 2 a に噛み合うピニオン 3 2 の最終歯が移動機構 3 0 によって保持歯 3 4 c から解除歯 3 4 d に切り替わる。このことから、打撃ピストン 7 の上動時及び下動開始時に付加される大きな負荷が保持歯 3 4 c と解除歯 3 4 d とで分散して受けられる。これにより最終歯を含むピニオン 3 2 の耐久性が高められる。

【 0 0 4 1 】

また、ピニオン 3 2 の少なくとも解除歯 3 4 d については、高強度の材質で形成され、また耐摩耗性を高める熱処理及び表面処理が施されている。これによりラック 1 2 の解除時に受ける打撃方向の大きな推力（摩擦力）に対して高い耐久性が発揮される。ラック 1 2 の解除時に受ける推力を解除歯 3 4 d にのみ受けさせて、保持歯 3 4 c 若しくはピニオン 3 2 の他の噛み合い歯 3 3 a には受けさせない構成となっている。このため、解除歯 3 4 d 以外（本実施形態では可動歯 3 4 以外）については必要最小限の強度及び耐摩耗性に抑制してピニオン 3 2 の低コスト化を図ることができる。

10

【 0 0 4 2 】

また、例示した実施形態では、最終歯（保持歯 3 4 c 及び解除歯 3 4 d）を有する可動歯 3 4 をピニオン本体 3 3 から取り外すことができる。このため、摩耗等により可動歯 3 4 のみを交換すれば足り、ピニオン本体 3 3 はそのまま継続使用することができる。

【 0 0 4 3 】

さらに、ピニオン 3 2 は、ピニオン本体 3 3 と、ピニオン本体 3 3 に対して歯幅方向に移動可能に保持されかつ最終歯を含む可動歯 3 4 を有する。このため、ピニオン 3 2 の全体を移動させる場合に比べて、小さな力で最終歯（保持歯 3 4 c と解除歯 3 4 d）を移動機構 3 0 によって移動させることができる。これにより構成のコンパクト化を図ることができる。

20

【 0 0 4 4 】

変位係合部 3 4 b は、変位案内溝 3 1 c に対して転動するローラと、ローラを支持する軸部材を有するローラ体構造を有している。このため、変位部 3 1 b を含む変位案内溝 3 1 c に対して変位係合部 3 4 b の摩擦抵抗を低減して可動歯 3 4 のスムーズな変位を実現できる。

【 0 0 4 5 】

変位係合部 3 4 b は、変位案内溝 3 1 c の両側壁によって歯幅方向の両方向に案内されることから、例えば引っ張りばねを用いて変位係合部を一方側へ戻すような複雑な構成を回避できる。従って、移動機構 3 0 の構成の簡略化が図られる。

30

【 0 0 4 6 】

以上説明した実施形態には種々変更を加えることができる。例えば、可動歯 3 4 をピニオン本体 3 3 に変位可能に支持する構成を例示した。これに対して、最終歯（保持歯 3 4 c と解除歯 3 4 d）をピニオン本体に一体に設けてピニオンを全体で歯幅方向に変位させて、最終歯を保持歯 3 4 c から解除歯 3 4 d、あるいはその逆に切り替える構成としてもよい。

【 0 0 4 7 】

機構ケース 3 1 の端面と保持ケース 5 c との間に形成される変位案内溝 3 1 c に変位係合部 3 4 b を挿入して、変位案内溝 3 1 c の両側の側壁により可動歯 3 4 を軸線 J 方向の両方向に案内する構成を例示した。これに代えて、保持ケース 5 c 側の側壁を省略して、機構ケース 3 1 側の側壁に変位係合部をばね付勢力で押し付けて案内する構成としてもよい。この場合、変位係合部が変位部 3 1 b に案内されて解除歯に切り替わり、ばね付勢力で保持歯に戻される構成とすることができる。

40

【 0 0 4 8 】

例示した実施形態では、少なくとも解除歯 3 4 d について、高強度の材料を用い、また耐摩耗性の表面処理を施すことで耐久性を確保する構成を例示した。最終歯としての保持歯 3 4 c と解除歯 3 4 d の双方について、若しくは可動歯 3 4 の全体について、ピニオン本体 3 3 よりも耐久性を高める構成としても良い。また、保持歯 3 4 c と解除歯 3 4 d を

50

含む可動歯 3 4 については、ピニオン本体 3 3 と同様の材料で製作し、若しくは同様の熱処理及び表面処理を施して低コスト化を図る構成としてもよい。

【 0 0 4 9 】

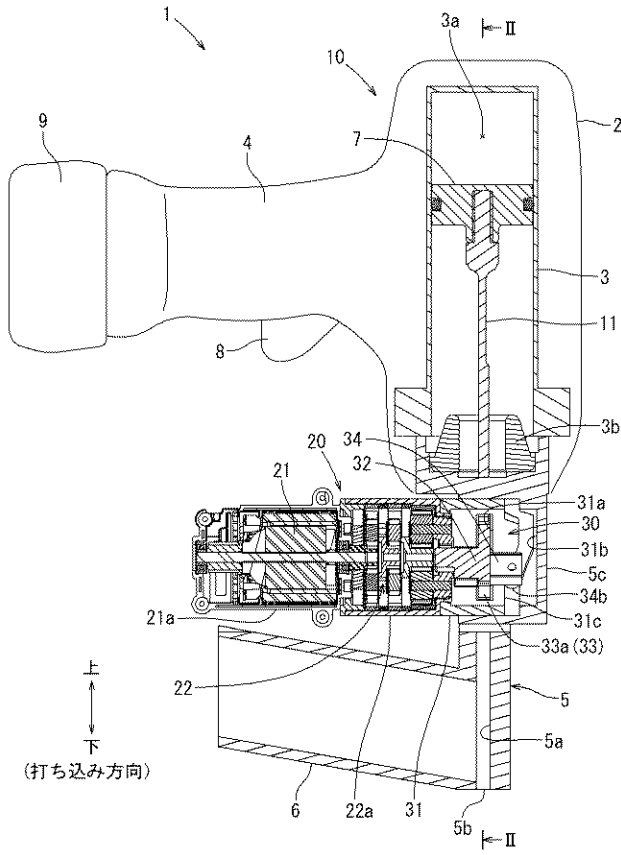
蓄圧室 3 a に封入したガスのガス圧を打ち込みの推力として利用するガスバネ式打ち込み工具 1 を例示したが、圧縮ばねの付勢力を推力として利用する機械バネ式の打ち込み工具についても同様に適用することができる。

【 符号の説明 】

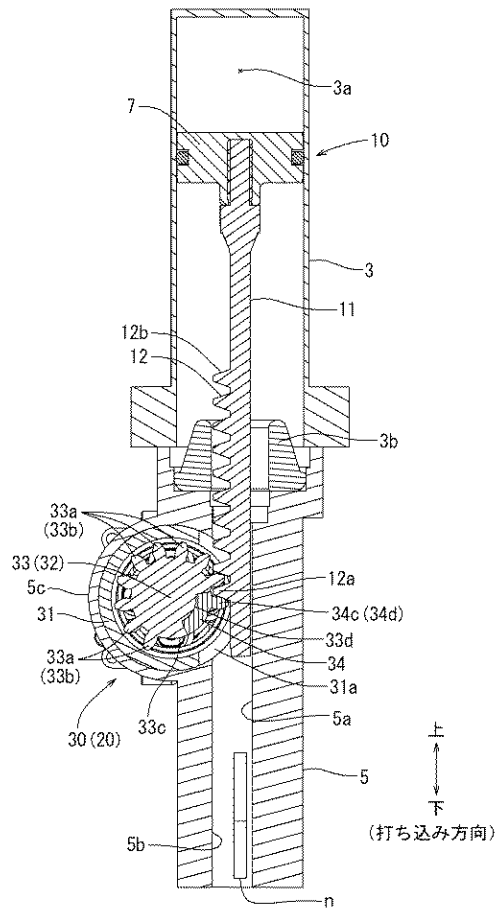
【 0 0 5 0 】

- n 打ち込み具
- 1 打ち込み工具 10
- 2 本体ハウジング
- 3 シリンダ
- 3 a 蓄圧室、 3 b ダンパ
- 4 ハンドル部
- 5 打ち込みノーズ部
- 5 a 打ち込み通路、 5 b 射出口、 5 c 保持ケース
- 6 マガジン
- 7 打撃ピストン
- 8 スイッチレバー
- 9 バッテリパック 20
- 1 0 工具本体
- 1 1 ドライバ
- 1 2 ラック
- 1 2 a 最下部の噛み合い歯、 1 2 b 最上部の噛み合い歯
- 2 0 ドライバ戻し機構
- 2 1 電動モータ
- 2 1 a モータケース
- 2 2 減速ギヤ列
- 2 2 a ギヤケース
- 3 0 移動機構 30
- 3 1 機構ケース
- 3 1 a 挿通溝部、 3 1 b 変位部、 3 1 c 変位案内溝
- 3 2 ピニオン
- J ピニオンの回転軸線
- 3 3 ピニオン本体
- 3 3 a 噛み合い歯、 3 3 b 係合領域、 3 3 c 非係合領域、 3 3 d 凹部
- 3 4 可動歯
- 3 4 a ベース部、 3 4 b 変位係合部、 3 4 c 保持歯、 3 4 d 解除歯

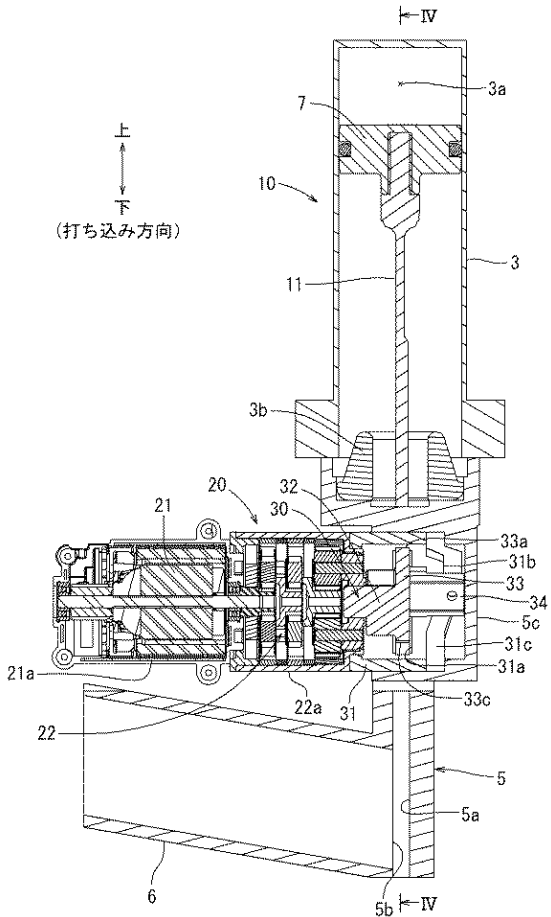
【図1】



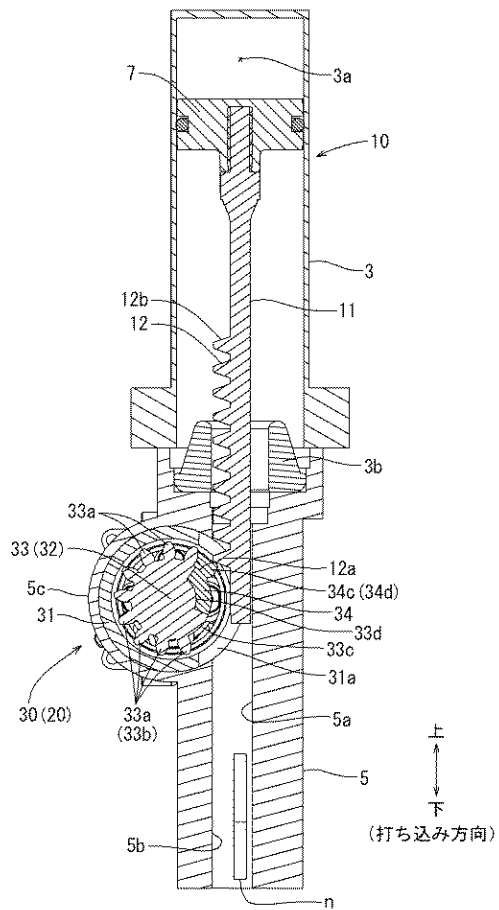
【図2】



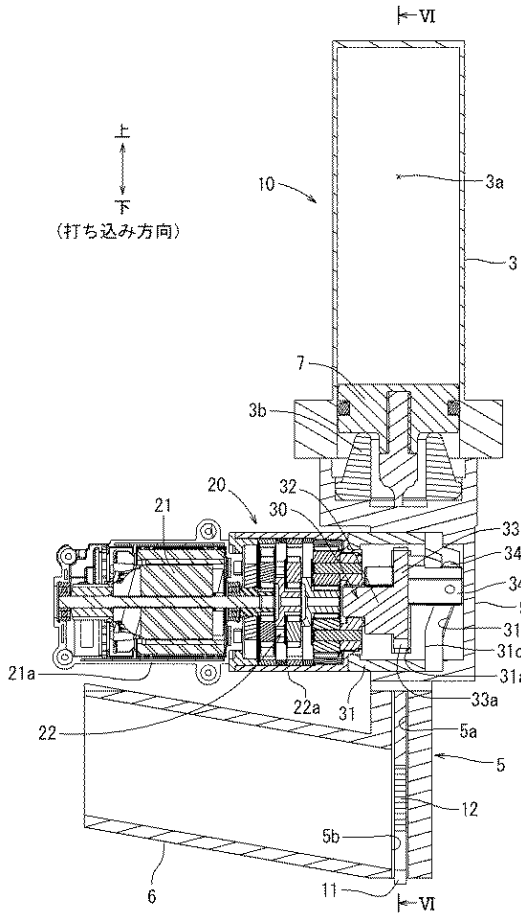
【図3】



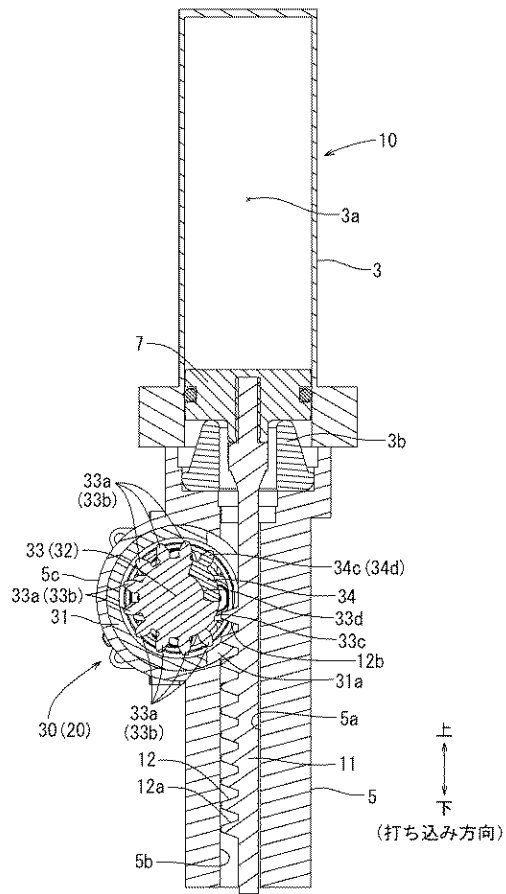
【図4】



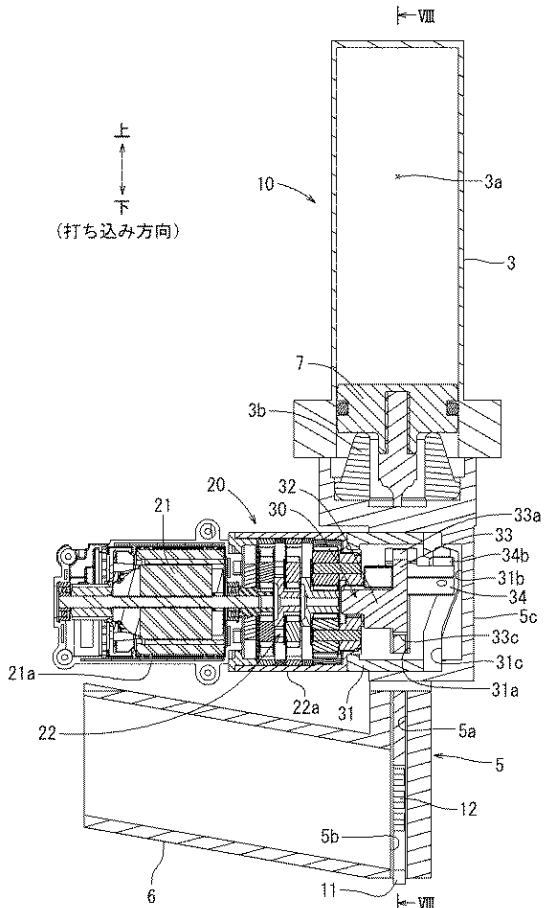
【図5】



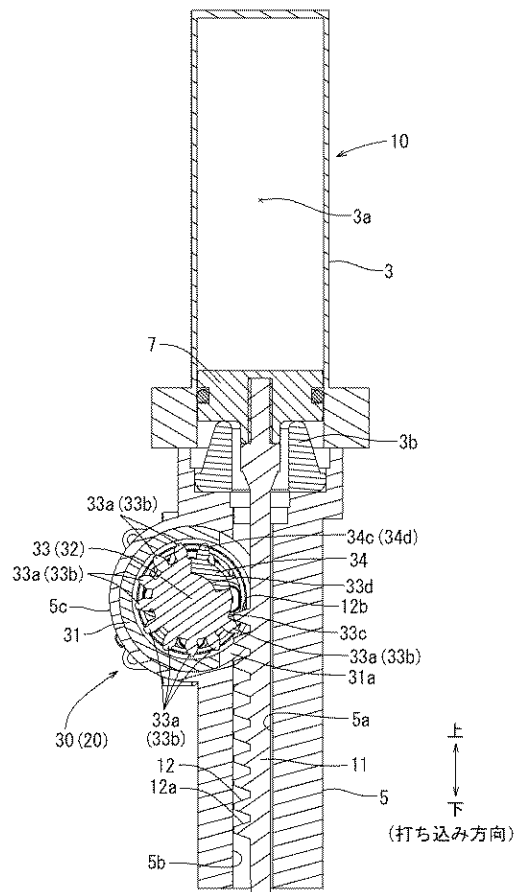
【図6】



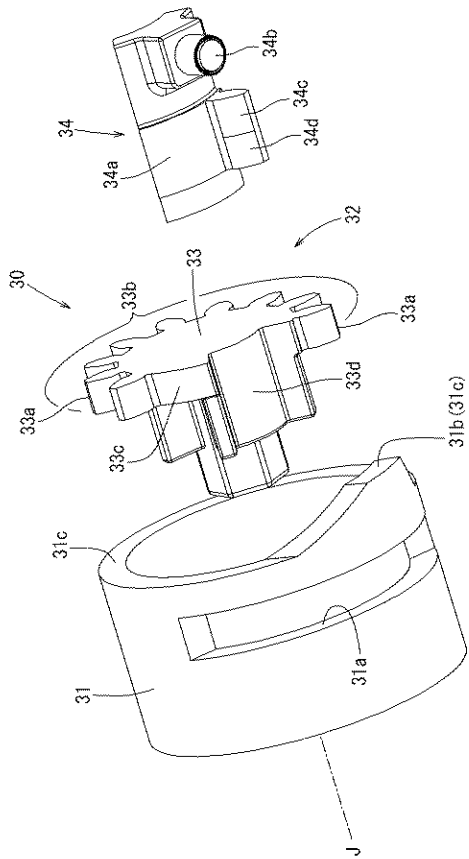
【図7】



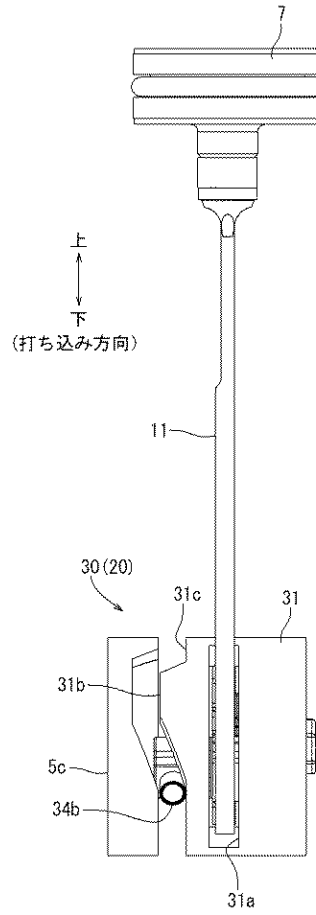
【図8】



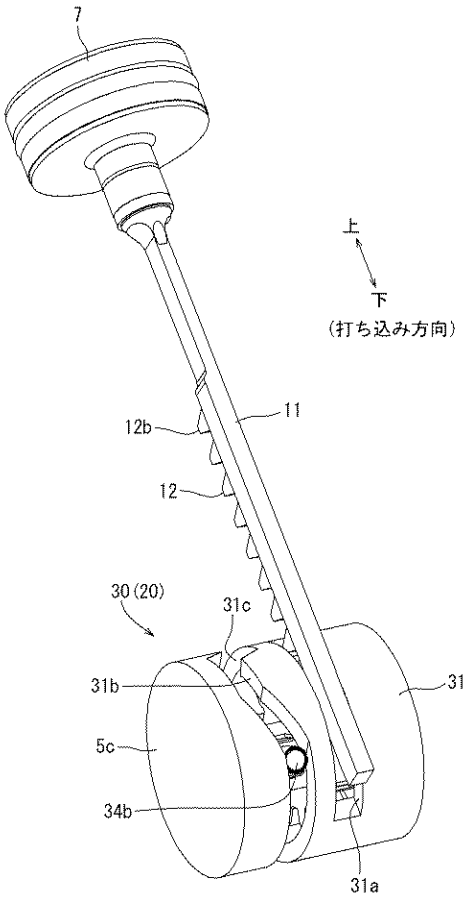
【図 9】



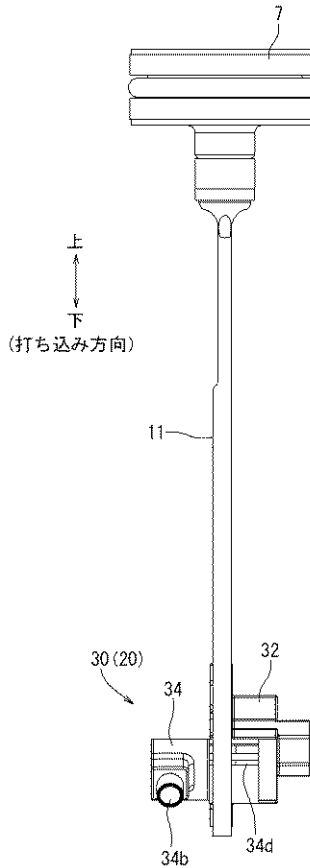
【図 10】



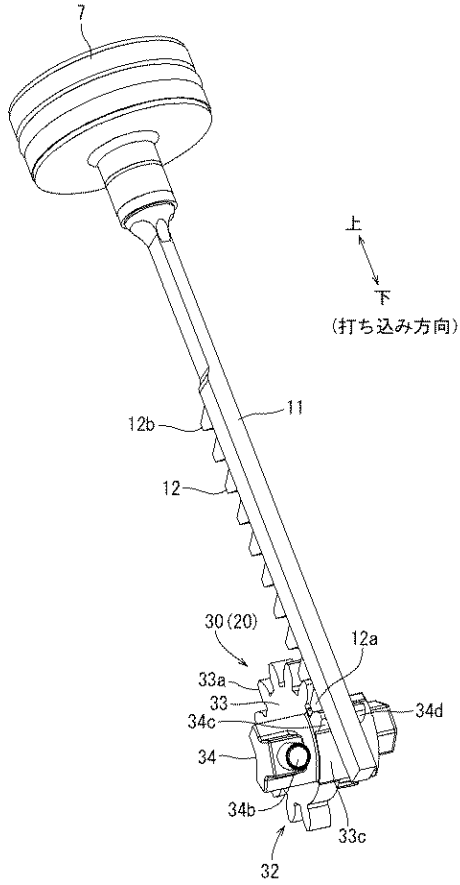
【図 11】



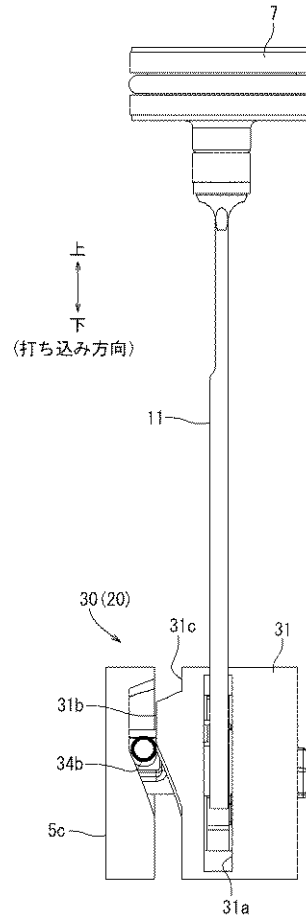
【図 12】



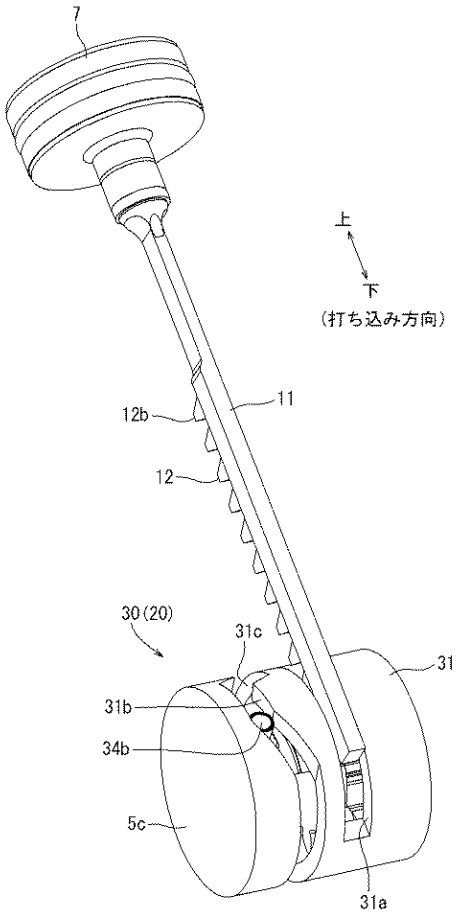
【図13】



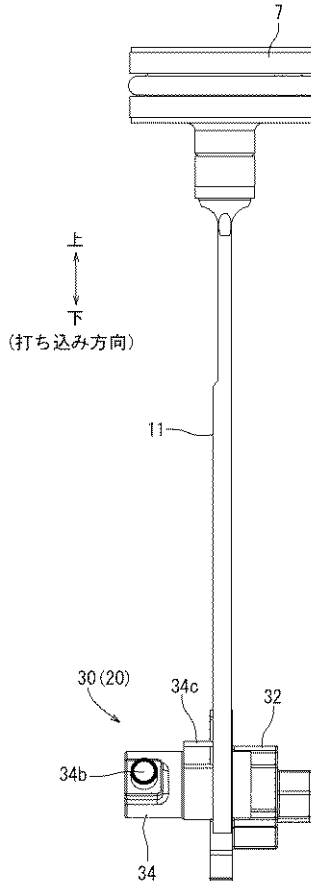
【図14】



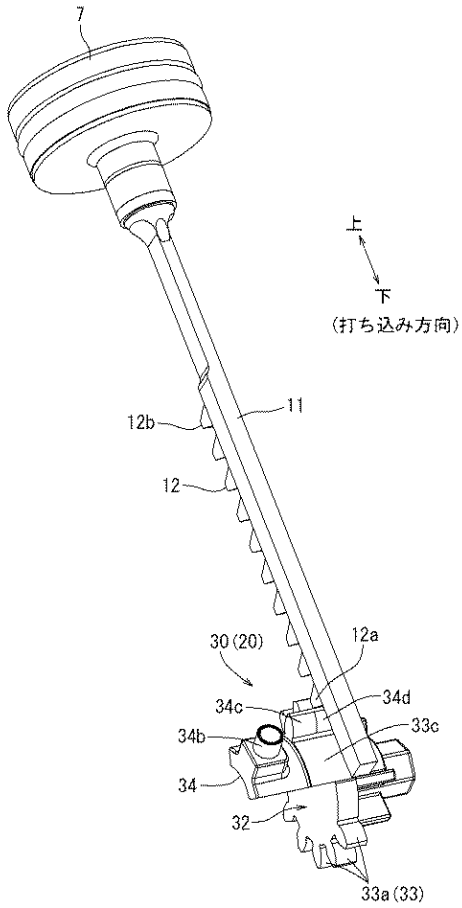
【図15】



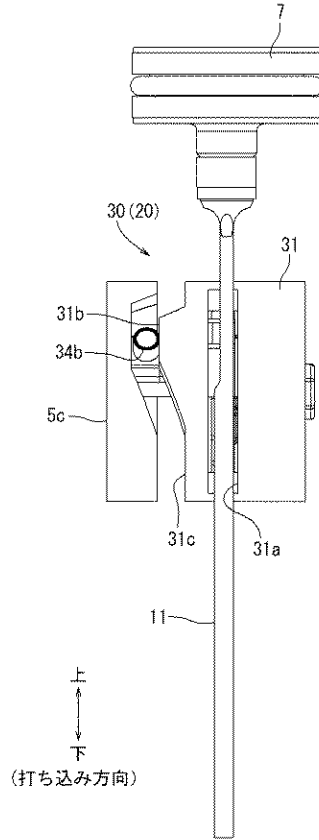
【図16】



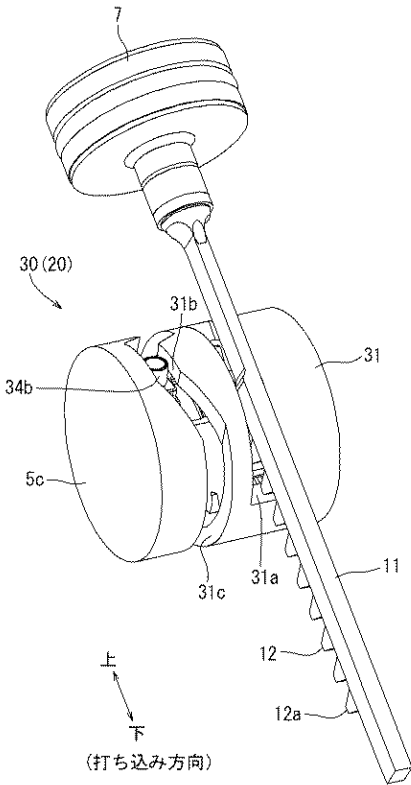
【図 17】



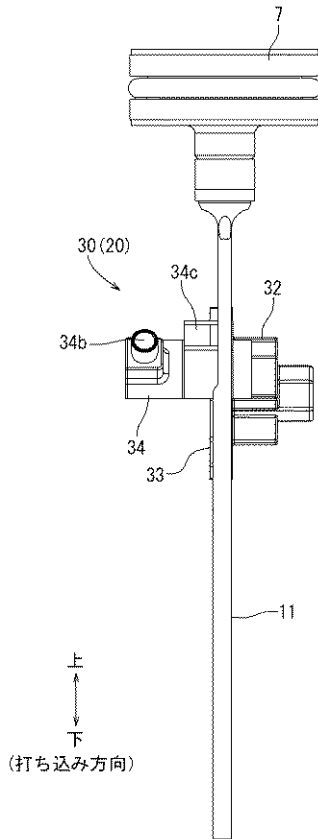
【図 18】



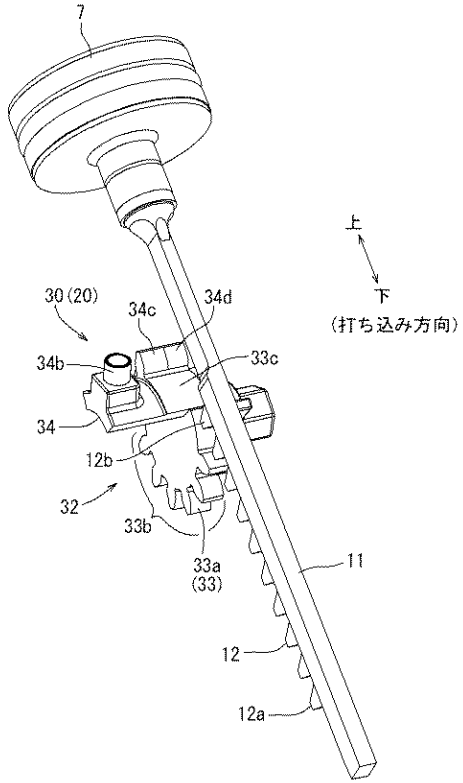
【図 19】



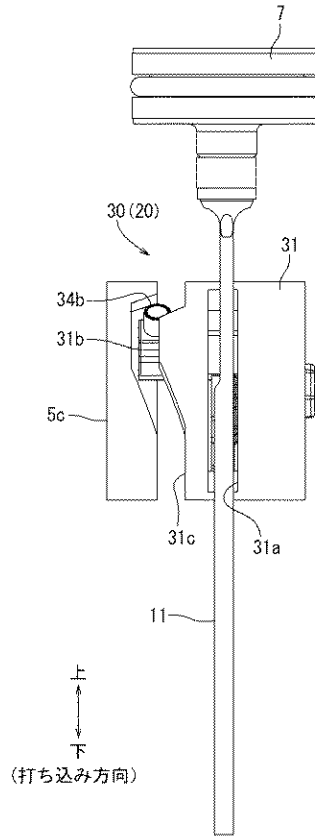
【図 20】



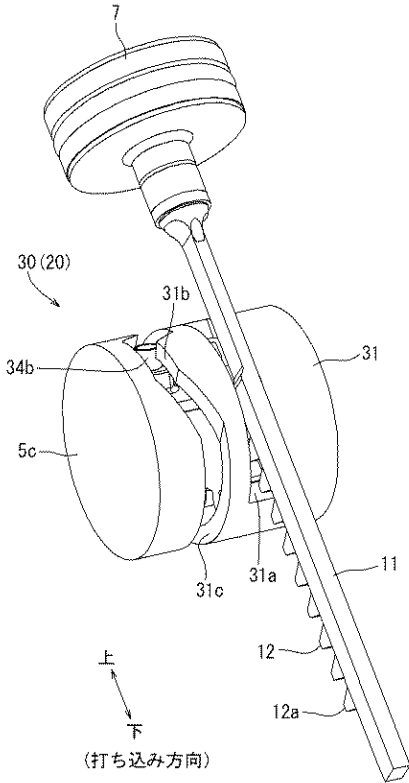
【図 2 1】



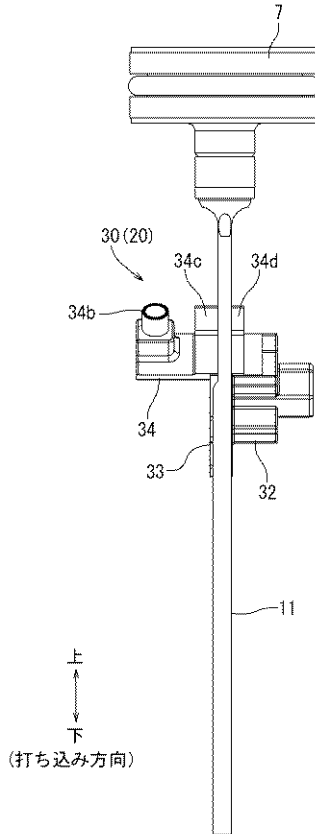
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



【図 25】

