

(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2007-237345

(P2007-237345A)

(43) 公開日 平成19年9月20日(2007.9.20)

(51) Int. Cl.

B25C 1/06 (2006.01)

F I

B25C 1/06

テーマコード (参考)

3C068

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2006-64286 (P2006-64286)

(22) 出願日 平成18年3月9日(2006.3.9)

(71) 出願人 000005094

日立工機株式会社

東京都港区港南二丁目15番1号

(74) 代理人 100092853

弁理士 山下 亮一

(72) 発明者 尾田 裕幸

茨城県ひたちなか市武田1060番地日立
工機株式会社内

(72) 発明者 上田 貴士

茨城県ひたちなか市武田1060番地日立
工機株式会社内

(72) 発明者 仲野 義博

茨城県ひたちなか市武田1060番地日立
工機株式会社内

最終頁に続く

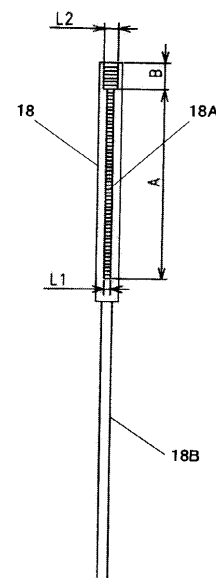
(54) 【発明の名称】 携帯用打込機

(57) 【要約】

【課題】打込時のエネルギー効率を高めるとともに、打込時の反動を小さく抑えることができる携帯用打込機を提供すること。

【解決手段】釘（締結具）を打ち込むためのドライバブレード18Bと、該ドライバブレード18Bと一体又は別体に構成されたプランジャ18と、該プランジャ18に形成されたラック18Aと、該ラック18Aに噛合するピニオンと、該ピニオンを回転駆動する駆動手段を備え、前記ピニオンの回転によって前記プランジャ18及び前記ドライバブレード18Bを直線移動させて釘を打ち込む携帯用釘打機（携帯用打込機）において、前記ラック18Aの歯幅を長さ方向に沿って変化させる。例えば、ラック18Aの打込開始時及び打込途中にピニオンが噛合する部分Aの歯幅L1を打込終了時にピニオンが噛合する部分Bの歯幅L2よりも狭く（ $L1 < L2$ ）設定する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

締結具を打ち込むためのドライバブレードと、該ドライバブレードと一体又は別体に構成されたプランジャと、該プランジャに形成されたラックと、該ラックに噛合するピニオンと、該ピニオンを回転駆動する駆動手段を備え、前記ピニオンの回転によって前記プランジャ及び前記ドライバブレードを直線移動させて締結具を打ち込む携帯用打込機において、

前記ラックの歯幅を長さ方向に沿って変化させたことを特徴とする携帯用打込機。

【請求項 2】

前記ラックの歯幅を長さ方向に沿って少なくとも 2 段階に変化させたことを特徴とする請求項 1 記載の携帯用打込機。 10

【請求項 3】

前記ラックの打込開始時及び打込途中に前記ピニオンが噛合する部分 A の歯幅 L_1 を打込終了時に前記ピニオンが噛合する部分 B の歯幅 L_2 よりも狭く ($L_1 < L_2$) 設定したことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の携帯用打込機。

【請求項 4】

前記プランジャの両側部に溝状の減肉部を長さ方向に沿って形成したことを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の携帯用打込機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、プランジャを締結具の打ち込み方向に直線移動させることによって締結具を打ち込むための携帯用打込機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種の携帯用打込機には、釘等の締結具を打ち込むためのドライバブレードと、該ドライバブレードと一体又は別体に構成されたプランジャと、該プランジャに形成されたラックと、該ラックに噛合するピニオンと、該ピニオンを回転駆動する駆動手段を備えて構成されるものが知られている（特許文献 1）。この携帯用打込機は、駆動手段によってピニオンを回転駆動してプランジャ及びドライバブレードを直線移動させて釘等の締結具を打ち込むものである。 30

【0003】

ところで、斯かる携帯用打込機においては、プランジャが軽量であるほど、該プランジャを速く加速することができるために打込時間を短縮することができる。そして、打込時間が短くなれば、打込時の摩擦によるエネルギー損失が小さく抑えられるためにエネルギー効率が高められる。又、プランジャが軽いほど、該プランジャの加速時に打込機本体が受ける反力が小さくなるため、打込時の反動が小さく抑えられて作業性が改善される。

【0004】

更に、プランジャは、釘を打ち込んだ後にダンパに激突して衝撃が吸収されるが、プランジャが軽量であれば、該プランジャ自体に蓄積される運動エネルギーが小さいため、プランジャの激突時にダンパが吸収すべきエネルギーも小さくて済み、該ダンパの容積を小さくしてその小型化を図ることができる。 40

【特許文献 1】特開昭 63 - 057180 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、携帯用打込機においては、ピニオンが噛合するプランジャのラックには、打込終了付近で最も大きな力が作用し、打込開始時と打込途中には大きな力は作用しない。このため、プランジャの合理的な設計を考えると、ラックの歯幅はその部分に作用する力に大して必要な強度を確保することができる値に設定すべきである。 50

【 0 0 0 6 】

しかしながら、従来の携帯用打込機においては、ラックの歯幅は長さ方向に一定であって、打込終了時に最も大きな力が作用しても十分な強度が得られる大きさに設定されていたため、ラックの大きな力が作用しない部分の歯幅が必要以上に大きくなり、プランジャを軽量化して打込時のエネルギー効率を高めたり、反動を小さく抑えることが不可能であった。

【 0 0 0 7 】

本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とする処は、打込時のエネルギー効率を高めるとともに、打込時の反動を小さく抑えることができる携帯用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】

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するため、請求項 1 記載の発明は、締結具を打ち込むためのドライバブレードと、該ドライバブレードと一体又は別体に構成されたプランジャと、該プランジャに形成されたラックと、該ラックに噛合するピニオンと、該ピニオンを回転駆動する駆動手段を備え、前記ピニオンの回転によって前記プランジャ及び前記ドライバブレードを直線移動させて締結具を打ち込む携帯用打込機において、前記ラックの歯幅を長さ方向に沿って変化させたことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、前記ラックの歯幅を長さ方向に沿って少なくとも 2 段階に変化させたことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 又は 2 記載の発明において、前記ラックの打込開始時及び打込途中に前記ピニオンが噛合する部分 A の歯幅 L_1 を打込終了時に前記ピニオンが噛合する部分 B の歯幅 L_2 よりも狭く ($L_1 < L_2$) 設定したことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の発明において、前記プランジャの両側部に溝状の減肉部を長さ方向に沿って形成したことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

請求項 1 及び 2 記載の発明によれば、ラックに作用する力の大きさに応じて該ラックの歯幅を決定することができ、より具体的には、請求項 3 記載の発明のように、ラックの打込開始時及び打込途中にピニオンが噛合する部分（打込終了時の力よりも小さな力が作用する部分）A の歯幅 L_1 を打込終了時にピニオンが噛合する部分（大きな作用する部分）B の歯幅 L_2 よりも狭く ($L_1 < L_2$) 設定すれば、ラックの歯幅をその部分に作用する力に応じた適切な値に設定することができ、ラックの部分 A の歯幅を狭くした分だけプランジャの軽量化を図ることができる。

【 0 0 1 3 】

このようにプランジャが軽量化されると、該プランジャを速く加速することができるために打込時間を短縮することができ、打込時の摩擦によるエネルギー損失が小さく抑えてエネルギー効率を高めることができる。

【 0 0 1 4 】

又、プランジャが軽いほど、締結具を打ち込むときに打込機本体が受ける反力が小さくなるため、打込時の反動が小さく抑えられて作業性が改善される。

【 0 0 1 5 】

更に、プランジャが軽いと、該プランジャ自体に蓄積される運動エネルギーが小さいため、打込時のプランジャの激突による衝撃を吸収するためのダンパの容積を小さくしてその小型化を図ることができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 4 記載の発明によれば、プランジャの両側部に形成された溝状の減肉部によって

10

20

30

40

50

プランジャの更なる軽量化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下に本発明の実施の形態を携帯用打込機の一形態としての電動釘打機を例として添付図面に基づいて説明する。

【0018】

図1は本発明に係る電動式釘打機（携帯用打込機）の側断面図、図2は図1のA-A線拡大断面図、図3はプランジャとドライバブレードの正面図、図4は同プランジャとドライバブレードの破断側面図、図5は同電動式釘打機の駆動部（クラッチOFF状態）の平断面図、図6は図5のB-B線断面図、図7は同電動式釘打機の駆動部（クラッチON状態）の平断面図、図8は図7のC-C線断面図、図9はコイルスプリングの側面図、図10は同コイルスプリングの正面図、図11はフランジの破断側面図、図12はフランジに挿入されたコイルスプリングを示す破断側面図、図13は打込開始時の作用説明図、図14は打込終了時の作用説明図である。

【0019】

図1に示す電動式釘打機1において、2は外郭部材である樹脂製のハウジングであり、このハウジング2は、略円筒状の胴体部2Aと、該胴体部2Aに側面視で略T時状に連接されたハンドル部2Bとで構成されている。そして、このハウジング2のハンドル部2Bの末端部（胴体部2Aとは逆側の自由端部）には、電源としての不図示の電池を収納するための電池パック3が設けられている。又、ハウジング2のハンドル部2Bの胴体部2Aに近い部分にはトリガスイッチ4が設けられている。

【0020】

又、図1に示すように、ハウジング2の下端には射出部7が設けられており、その射出部7には、平坦な矩形ボックス状のマガジン5が側面視で胴体部2Aに対して斜めに取り付けられている。より具体的には、マガジン5は、その一端がハウジング2の胴体部2Aの先端に設けられた射出部7（図1の下端部）に取り付けられ、他端がハウジング2のハンドル部2Bの末端部の電池パック3近傍に取り付けられ、図1に示す状態で、ハウジング2の胴体部2Aの先端に設けられた射出部7からハンドル部2Bの末端部に向かって斜め上方に傾斜している。尚、図示しないが、マガジン5内には、階段状に連結された多数の釘6が収納されている。

【0021】

次に、ハウジング2の内部構造を図1及び図5に基づいて説明する。

【0022】

ハウジング2の胴体部2A内には、駆動源としてのモータ8が横置き状態で収納されており、このモータ8から該モータ8の回転中心方向（図1の紙面垂直方向）に延びる出力軸（モータ軸）8Aの端部にはギヤ8Bが結着されている。

【0023】

又、ハウジング2の胴体部2A内の前記モータ8の横には、図5に示すように、回転可能な従動軸12がモータ8の出力軸8Aと平行に配されており、この従動軸12にはピニオン12Cが形成されるとともに、フライホイール9が回転可能に支承され、このフライホイール9は、前記ギヤ8Bに噛合している。

【0024】

又、図1に示すように、ハウジング2の胴体部2A内には、前記ピニオン12Cに噛合するプランジャ18がガイド手段である直線状のレール21に沿って図1の上下方向に往復直線移動可能に収納されており、このプランジャ18の先端（図1の下端）には、釘6を押し出すためのドライバブレード18Bがボルト22によって取り付けられている。尚、プランジャ18は、不図示のリターンスプリングによって初期位置に戻る方向（図1の上方）に付勢されている。又、本実施の形態では、ドライバブレード18Bをプランジャ18とは別体に構成し、これをボルト22によってプランジャ18に取り付ける構成を採用したが、ドライバブレード18Bをプランジャ18と一体に構成しても良い。

【 0 0 2 5 】

ここで、前記レール 2 1 は、前記ブランジャ 1 8 の一部を覆って該ブランジャ 1 8 の往復直線移動を案内するガイド手段を構成するものであって、図 2 に示すように、角パイプ状の中空部材で構成されている。そして、このレール 2 1 の一部（図 2 の左端面であって、前記ピニオン 1 2 C に対向する面）には、ブランジャ 1 8 の移動方向（図 1 の上下方向）に沿うスリット（開口部）2 1 a が全長に亘って形成されている。従って、レール 2 1 は、ブランジャ 1 8 の a 面、b 面及び c 面を完全に覆い、d 面はラック 1 8 A を除く一部を覆う形状を有している（図 2 参照）。

【 0 0 2 6 】

上述のように、本実施の形態では、レール 2 1 を角パイプ状の中空部材で構成するとともに、その一部にスリット 2 1 a を全長に亘って形成したため、該レール 2 1 を板状部材の折曲成形によって製造することができ、例えば金型を用いた金属板のプレス加工によってレール 2 1 を容易且つ安価に製造することができる。

【 0 0 2 7 】

而して、図 2 に示すように、ブランジャ 1 8 は、レール 2 1 に若干の隙間をもって嵌合することによって往復直線移動が該レール 2 1 によって案内されるが、その全長の 5 0 % 以上の長さのレール 2 1 によって嵌合保持されていることが望ましい。そして、このブランジャ 1 8 の前記ピニオン 1 2 C に対向する部分は、図 2 に示すように、レール 2 1 のスリット（開口部）2 1 a から外部に突出しており、その突出部分には図 1 に示すようにラック 1 8 A が形成され、このラック 1 8 A には前記ピニオン 1 2 C が噛合している。

【 0 0 2 8 】

又、図 1 に示すように、ハウジング 2 の胴体部 2 A 内には、図 1 4 示すように打込終了時にブランジャ 1 8 が激突するためのダンパ 2 3 が設けられている。ここで、ダンパ 2 3 は、ゴム等の弾性体でリング状に成形され、ブランジャ 1 8 の激突による衝撃を吸収する機能を果たす。尚、図 1 3 び図 1 4 おいて、2 4 はダンパ 2 3 を保持するためのダンパプレートである。

【 0 0 2 9 】

ところで、本実施の形態では、前記ブランジャ 1 8 に形成されたラック 1 8 A の歯幅を長さ方向に沿って 2 段階に変化させたことを特徴としている。具体的には、ラック 1 8 A の打込開始時（図 1 3 参照）及び打込途中にピニオン 1 2 C が噛合する部分 A の歯幅 L_1 を図 1 4 示すように打込終了時にピニオン 1 2 C が噛合する部分 B の歯幅 L_2 よりも狭く（ $L_1 < L_2$ （図 3 参照））設定したことを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

ここで、ラック 1 8 A の B 部分は、打込終了時にピニオン 1 2 C から大きな衝撃反力を受ける部分であり、この B 部分の歯幅 L_2 は、大きな衝撃反力に耐え得るだけの強度が確保される値に設定される。これに対して、ラック 1 8 A の A 部分は、打込開始時及び打込途中においてピニオン 1 2 C が噛合する部分であって、この A 部分に作用する力は B 部分に作用する力よりも小さい。このため、ラック 1 8 A の A 部分の歯幅 L_1 としては、比較的小さな力に耐え得るだけの強度が確保されれば良く、従って、本実施の形態では、ラック 1 8 A の A 部分の歯幅 L_1 を B 部分の歯幅 L_2 よりも小さく（ $L_1 < L_2$ ）設定している。即ち、本実施の形態では、ラック 1 8 A の歯幅を、その部分に作用する力の大きさに応じて設定している。尚、本実施の形態では、ラック 1 8 A の歯幅を長さ方向に沿って 2 段階に変化させたが、ラック 1 8 A の歯幅を長さ方向 3 段階以上に変化させても良い。又、図 1 5（a）、（b）に示すように、ラック 1 8 A の歯幅を長さ方向に沿って連続的に変化させても良い。ここで、図 1 5（a）はブランジャ 1 8 とドライバブレード 1 8 B の正面図、図 1 5（b）は同ブランジャ 1 8 とドライバブレード 1 8 B の破断側面図である。

【 0 0 3 1 】

ところで、前記フライホイール 9 と従動軸 1 2 との間には、これらの連結を選択的に ON / OFF するためのクラッチ機構が設けられているが、以下、このクラッチ機構の構成

10

20

30

40

50

を図 5 ～ 図 12 に基づいて説明する。

【0032】

図 5 に示すように、ハウジング 2 の壁 2 D には、ベアリング 17 A を介して従動軸 12 が回転可能に支持されている。この従動軸 12 は、略筒状に成形され、ベアリング 12 A を介してハウジング 2 の壁 2 E によっても回転可能に支持されている。このように従動軸 12 は 2 箇所支持されているため、これに急激に力が加えられた状態でも安定して回転することができる。そして、従動軸 12 の外周のベアリング 12 A とベアリング 17 A の間の部分には前記ピニオン 12 C が形成されている。尚、壁 2 E は後述のソレノイド 13 も支持している。

【0033】

又、図 5 に示すように、従動軸 12 には略環状の従動軸支持部 17 が嵌着されており、この従動軸支持部 17 を介して従動軸 12 がベアリング 17 A によって支持されている。従動軸支持部 17 には軸方向に延出する延出部 17 B が形成されており、該従動軸支持部 17 が従動軸 12 に嵌合した状態で、延出部 17 B と従動軸 12 との間には溝 17 a が形成されている。

【0034】

そして、従動軸 12 と延出部 17 B との間の溝 17 a には、後述するフランジ 11 D の一部が挿入されており、この挿入されている部分のフランジ 11 D と対向する位置には、従動軸 12 の内外を貫通する 3 つの孔 12 a が穿設されており（図 6 参照）、各孔 12 a 内にはボール 16 がそれぞれ径方向に移動可能に設けられている。従って、ボール 16 は、後述のソレノイド駆動部 14 の伸縮方向及び従動軸 12 の周方向への移動が規制され、従動軸 12 の径方向への移動のみが許容されている。

【0035】

又、従動軸 12 の一端側であって、且つ、壁 2 E で囲まれた領域内にはソレノイド 13 が配置されている。このソレノイド 13 からはソレノイド駆動部 14 が従動軸 12 内の空間に向けて延出しており、ソレノイド 13 に通電されるとソレノイド駆動部 14 が伸長する。そして、従動軸 12 内の空間のソレノイド駆動部 14 が伸縮する方向においてソレノイド駆動部 14 の端部と従動軸 12 との間には、ソレノイド擦りパネ 14 A が縮装されており、このソレノイド擦りパネ 14 A はソレノイド駆動部 14 を縮む方向に付勢している。

【0036】

更に、ソレノイド駆動部 14 の端部には、略円柱状の付勢部 15 が設けられており、この付勢部 15 は、円柱形状の軸方向を回転軸として回転可能となっている。ここで、付勢部 15 の外周には、軸方向に延びる溝が形成されており、この溝には、第 1 付勢面となる斜面を有する押圧部 15 A と受け部 15 B が設けられている。押圧部 15 A の斜面は、ソレノイド 13 側に近づくほど中心部から離れるように形成されている。尚、付勢部 15 の最外径は、従動軸 12 内の空間の内径よりも僅かに小さく設定されている。

【0037】

そして、押圧部 15 A と受け部 15 B 及び従動軸 12 の内部空間の内周面との間には隙間 15 a が形成されており、この隙間 15 a における受け部 15 B 表面から従動軸 12 の内部空間の内周面までの距離と従動軸 12 の孔 12 a 付近の肉厚との和がボール 16 の直径と略等しくなるよう受け部 15 B が形成されている。

【0038】

ソレノイド駆動部 14 の移動量は、該ソレノイド駆動部 14 が最も縮んでいる状態（動力遮断位置）で受け部 15 B 表面が孔 12 a と対向する位置にあり、ソレノイド駆動部 14 が最も伸長している状態（動力接続位置）で押圧部 15 A が孔 12 a と対向する位置にあるように調整されている。従って、ボール 16 は、ソレノイド駆動部 14 が縮んでいる状態で受け部 15 B の表面と当接しており、この状態ではボール 16 の一部が孔 12 a から従動軸 12 の外周面より突出することはない（図 5 及び図 6 参照）。

【0039】

10

20

30

40

50

又、ソレノイド駆動部 14 が伸長している状態では、ボール 16 は押圧部 15 A と当接する（図 8 参照）。この状態では、従動軸 12 の外周面よりボール 16 の一部が突出している（図 7 及び図 8 参照）。尚、電動式釘打機 1 の本体の傾きによっては、ボール 16 が重力によって孔 12 a から突出することがあるが、ボール 16 は押圧部 15 A により支持されていないため、付勢力は殆ど無く、後述のフランジ 11 D が付勢されることはない。

【 0 0 4 0 】

更に、図 5 に示すように、従動軸 12 の他端側であって孔 12 a より端部側にはスプリング着座部 12 B が形成されており、このスプリング着座部 12 B の最端部であってギヤ 8 B と先後端方向において並列する位置には支持軸 12 D が設けられている。そして、この支持軸 12 D には、ベアリング 9 A を介してフライホイール 9 が回転可能に設けられて 10

【 0 0 4 1 】

ここで、従動軸 12 は、ハウジング 2 の一部である壁 2 D , 2 E に対して回転可能に支持されているため、該従動軸 12 の一部である支持軸 12 D にベアリング 9 A を介して回転可能に設けられたフライホイール 9 は、従動軸 12 に対して自由に回転可能であるとともに、ハウジング 2 に対して回転可能に支持された状態になっている。尚、支持軸 12 D の端部には、ベアリング 9 A の脱落防止のための止め輪 9 B が取り付けられている。

【 0 0 4 2 】

又、フライホイール 9 の外周には歯部が設けられており、この歯部は前記ギヤ 8 B に噛合しており、ギヤ 8 B が時計方向に回転することによってフライホイール 9 は反時計方向 20 に回転する。そして、フライホイール 9 の従動軸 12 と同軸な位置には駆動軸 10 が一体に形成されている。

【 0 0 4 3 】

図 9 ~ 図 12 に示すように、コイルスプリング 11 の他端側 11 B にはフランジ 11 D が設けられている。このフランジ 11 D は略環状の部材であり、その円周上の一部には切欠き 11 E が形成されている。そして、このフランジ 11 D とコイルスプリング 11 とは、フランジ 11 D の内部にコイルスプリング 11 の他端側 11 B が同軸的に挿入されるとともに、切欠き 11 C 内にコイルスプリング 11 の他端側 11 B の鋼線の先端である突出部 11 C が挿入されている。従って、フランジ 11 D とコイルスプリング 11 とは、コイルスプリング 11 の回転方向に関して一体に回転することができる。 30

【 0 0 4 4 】

図 5 に示すように、コイルスプリング 11 は、その一端側 11 A が駆動軸 10 に固定されており、従動軸 12 のスプリング着座部 12 B がコイルスプリング 11 内に挿入されている。又、ベアリング 17 A に隣接してベアリング 20 が並設されており、コイルスプリング 11 の他端側 11 B に設けられたフランジ 11 D がベアリング 20 によって回転可能に支持されている。

【 0 0 4 5 】

ここで、コイルスプリング 11 が自由状態にあるときには、該コイルスプリング 11 の内径は、フライホイール 9 の駆動軸 10 の最大外径と略等しく設定されている。又、従動軸 12 のスプリング着座部 12 B の外径は駆動軸 10 の最大外径よりも小さいため、モータ 8 に通電されていない状態では、コイルスプリング 11 と従動軸 12 とは非連結状態にある。 40

【 0 0 4 6 】

図 6 に示すように、従動軸 12 に形成された孔 12 a に挿入されたボール 16 がスプリング着座部 12 B の表面より突出していない場合には、フランジ 11 D は溝 17 a 内を自由に回転することができる。

【 0 0 4 7 】

次に、以上の構成を有する電動式釘打機 1 の作用について説明する。

【 0 0 4 8 】

作業者がハウジング 2 のハンドル部 2 B を把持してトリガスイッチ 4 を引いてこれを O 50

Nすると、電池パック3内に收容された電池を電源としてモータ8が駆動される。すると、モータ8の出力軸8Aの回転は、ギヤ8Bからフライホイール9へと伝達され、該フライホイール9とその駆動軸10及びコイルスプリング11が所定の速度で回転駆動される。フライホイール9が回転駆動されると、その角速度が増し、該フライホイール9に回転エネルギーが蓄積される。このとき、コイルスプリング11は、図5に示すように、従動軸12に対して離間しているため、従動軸12が回転することはない。従って、この状態では、コイルスプリング11と従動軸12との間に摩擦は発生しない。

【0049】

而して、モータ8が回転を開始してから所定時間が経過し、フライホイール9に釘6を打ち込むのに必要な回転エネルギーが蓄積され、更にプッシュレバー25が被打込材Wに押し付けられている場合は、不図示の駆動回路が作動してソレノイド13に通電され、ソレノイド駆動部14がソレノイド挟りバネ14Aの付勢力に抗して伸長する。このとき、隙間15a内で、ボール16の付勢部15と接する面が受け部15B表面から押圧部15Aに変わる。押圧部15Aは斜面で構成されているとともに、ボール16はソレノイド駆動部14の伸縮方向には移動できないため、ソレノイド駆動部14が伸長することによって、ボール16は、押圧部15Aにより従動軸12の径方向外方に移動し、図7及び図8に示すように、従動軸12の表面より突出する。

【0050】

図7及び図8に示すように、押圧部15Aによって3個のボール16がそれぞれスプリング着座部12Bの表面より突出した場合には、3個のボール16によってフランジ11Dが径方向外方へと押し広げられるため、ボール16とフランジ11Dとの間に摩擦力が生じることになる。その結果、図7に示すように、コイルスプリング11の内径が縮小され、コイルスプリング11と従動軸12と間の摩擦力が増加し、数十m秒後には、コイルスプリング11が従動軸12に締着されて従動軸12はコイルスプリング11及び駆動軸10と共に回転することになる。

【0051】

又、付勢部15は、ソレノイド駆動部14に回転可能に設けられるとともに、従動軸12とボール16を介して連結されているため、従動軸12と共に回転する。ここで、従動軸12にはプランジャ18のラック18Aと噛合するピニオン12Cが形成されているため、従動軸12が回転すると、プランジャ18がハウジング2の先端側に移動する。

【0052】

従動軸12が回転駆動される場合には、モータ8の出力のみならずフライホイール9に蓄積されていた回転エネルギーも従動軸12に伝達されるため、該従動軸12は、コイルスプリング11と連結された状態で急激に高速回転することになる。尚、ソレノイド13が駆動されると同時に、モータ8への電力供給を中止しても良い。

【0053】

ところで、打込開始時には、図13に示すように、プランジャ18とドライバブレード18Bは、不図示のリターンスプリングによって初期位置(図13の上限位置)にあり、ピニオン12Cはラック18AのA部分の端部(図13の下端部)に噛合している。

【0054】

而して、前述のように従動軸12が急激に高速回転すると、該従動軸12と共にピニオン12Cも高速回転し、該ピニオン12Cが噛合するラック18Aが形成されたプランジャ18がハウジング2の先端側(図13の下方)に急激に移動し、プランジャ18の先端側に取り付けられたドライバブレード18Bも同方向に押し出され、射出部7内に收容された釘6にドライバブレード18Bの先端が衝突し、図14に示すように、この衝突力によって釘6が射出部7の射出口7aから押し出されて木材等の被打込材Wに打ち込まれる。

【0055】

ここで、打込終了時の状態を図14に示すが、打込終了時にはピニオン12Cはプランジャ18のラック18AのB部分(図14の上端部)に噛合し、このとき、プランジャ1

10

20

30

40

50

8は図示のようにダンパ23に激突し、その衝撃がダンパ23によって吸収され、プランジャ18のラック18AのB部分には大きな衝撃反力が作用する。

【0056】

尚、電動式釘打機1の本体の傾きによっては、ボール16が重力によって孔12aから突出することがあるが、ボール16は押圧部15Aによって支持されていないため、付勢力は殆ど無く、フランジ11Dが付勢されることはない。

【0057】

そして、打込完了時にはソレイド13への通電も終了し、ソレイド駆動部14は、ソレノイド戻りバネ14Aの付勢力により縮む方向へと移動する。付勢部15も同様に移動するため、ボール16は受け部15B表面に着座する。これに従いコイルスプリング11の他端側11Bに設けられているフランジ11Dとボール16間の摩擦力が無くなる。すると、コイルスプリング11は、スプリング着座部12Bを締め付けていた箇所が緩んで打込動作が開始される前の内径に戻り、コイルスプリング11と従動軸12との連結が解除される。

10

【0058】

釘6を被打込材Wに打ち込んだ後に従動軸12のコイルスプリング11と連結が解除されると、プランジャ18には、これを先端側へと付勢する力が作用しなくなるため、プランジャ18は、これに接続された不図示のリターンスプリングによって後端側(図1の上方)へと引き戻されて釘6を打ち込む前の状態に戻る。

【0059】

20

而して、以上の動作を繰り返すことによって、木材等の被打込材Wに釘6を連続的に打ち込むことができる。尚、プッシュレバー25を先に被打込材Wに押し付けた後に、トリガスイッチ4をON(引く)にしても良い。

【0060】

以上において、本実施の形態に係る電動式釘打機1においては、プランジャ18に形成されたラック18Aの打込開始時及び打込途中にピニオン12Cが噛合する部分(比較的小さな力が作用する部分)Aの歯幅L1を打込終了時にピニオン12Cが噛合する部分(大きな衝撃反力が作用する部分)Bの歯幅L2よりも狭く($L1 < L2$)設定したため、ラック18Aの歯幅をその部分に作用する力に応じた適切な値に設定することができ、ラック18Aの部分Aの歯幅L1を部分Bの歯幅L2よりも狭くした分だけプランジャ18の軽量化を図ることができる。因に、従来はラック18Aの歯幅は全長に亘って広い幅L2に設定されていた。

30

【0061】

而して、上述のようにプランジャ18が軽量化されると、該プランジャ18を速く加速することができるために打込時間を短縮することができ、打込時の摩擦によるエネルギー損失が小さく抑えてエネルギー効率を高めることができる。

【0062】

又、プランジャ18が軽いほど、該プランジャ18の加速時に釘打機本体が受ける反力が小さくなるため、打込時の反動が小さく抑えられて作業性が改善される。

【0063】

40

更に、プランジャ18が軽いと、該プランジャ18自体に蓄積される運動エネルギーが小さいため、打込時のプランジャ18の激突による衝撃を吸収するためのダンパ23の容積を小さくしてその小型化を図ることができる。

【0064】

ここで、本発明の別形態を図16(a)~(c)に示す。

【0065】

図16(a)は別形態に係るプランジャとドライバブレードの正面図、図16(b)は同プランジャとドライバブレードの破断側面図、図16(c)は同図(b)のD-D線断面図であり、ラックとピニオンの歯の噛合い状態を示す。尚、ラックとピニオンの歯の噛合い状態は実施の形態においても同様である。プランジャ18の両側面には図示のように

50

溝状の減肉部 18C が長さ方向に沿って形成されている。このようにプランジャ 18 の両側部に減肉部 18C を形成すれば、該プランジャ 18 の更なる軽量化を図ることができ、軽量化に伴う打込時のエネルギー効率の向上と反動を小さく抑える効果を更に高めることができる。

【0066】

尚、以上の実施の形態では、携帯用打込機一例として電動式釘打機について説明したが、締結具として釘以外のネジやステーブラー等を打ち込むための他の任意の携帯用打込機に対しても本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図 1】本発明に係る電動式釘打機（携帯用打込機）の側断面図である。

【図 2】図 1 の A - A 線拡大断面図である。

【図 3】本発明に係る電動式釘打機のプランジャとドライバブレードの正面図である。

【図 4】本発明に係る電動式釘打機のプランジャとドライバブレードの破断側面図である。

【図 5】本発明に係る電動式釘打機の駆動部（クラッチ OFF 状態）の平断面図である。

【図 6】図 5 の B - B 線断面図である。

【図 7】本発明に係る電動式釘打機の駆動部（クラッチ ON 状態）の平断面図である。

【図 8】図 7 の C - C 線断面図である。

【図 9】本発明に係る電動式釘打機のコイルスプリングの側面図である。

【図 10】本発明に係る電動式釘打機のコイルスプリングの正面図である。

【図 11】本発明に係る電動式釘打機のフランジの破断側面図である。

【図 12】本発明に係る電動式釘打機のフランジに挿入されたコイルスプリングを示す破断側面図である。

【図 13】本発明に係る電動式釘打機の打込開始時の作用説明図である。

【図 14】本発明に係る電動式釘打機の打込終了時の作用説明図である。

【図 15】（a）は本発明に係る電動式釘打機他の形態を示すプランジャとドライバブレードの正面図、（b）は同プランジャとドライバブレードの破断側面図である。

【図 16】（a）は本発明に係る電動式釘打機の別形態に係るプランジャとドライバブレードの正面図、（b）は同プランジャとドライバブレードの破断側面図、（c）は（b）の D - D 線断面図である。

【符号の説明】

【0068】

- 1 電動式釘打機（携帯用打込機）
- 2 ハウジング
- 2 A 胴体部
- 2 B ハンドル部
- 3 電池パック
- 4 トリガスイッチ
- 5 マガジン
- 6 釘
- 7 射出部
- 8 モータ
- 8 A 出力軸（モータ軸）
- 8 B ギヤ
- 9 フライホイール
- 10 駆動軸
- 11 コイルスプリング
- 12 従動軸
- 12 C ビニオン

10

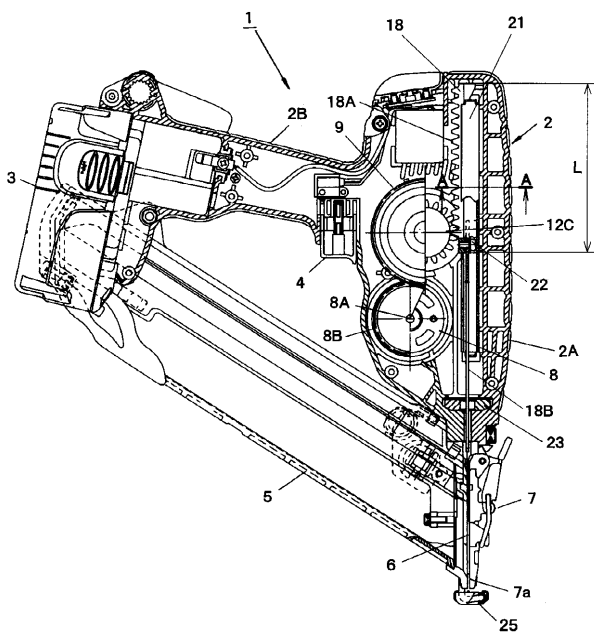
20

40

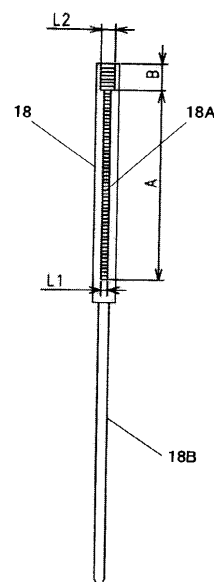
50

- 1 3 ソレノイド
- 1 4 ソレノイド駆動部
- 1 5 付勢部
- 1 6 ボール
- 1 7 従動軸支持部
- 1 8 ブランジャ
- 1 8 A ラック
- 1 8 B ドライバブレード
- 1 8 C 減肉部
- 2 0 ベアリング
- 2 1 レール（ガイド手段）
- 2 1 a スリット
- 2 2 ボルト
- 2 3 ダンパ
- 2 4 ダンパプレート
- 2 5 プッシュレバー
- W 被打込材（木材）

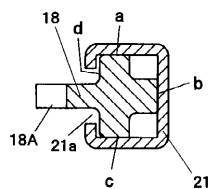
【図 1】



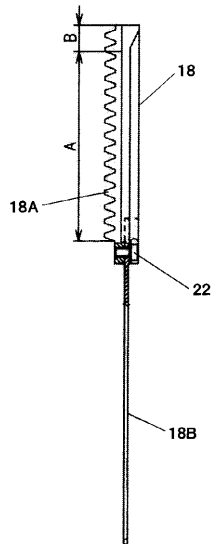
【図 3】



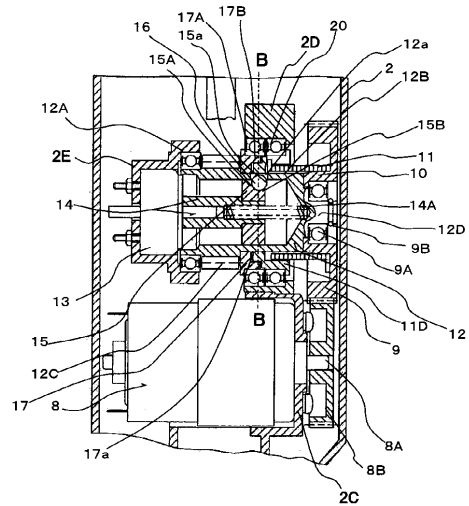
【図 2】



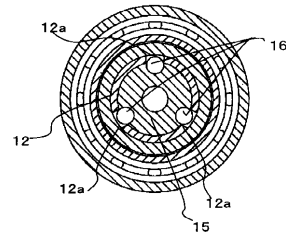
【図 4】



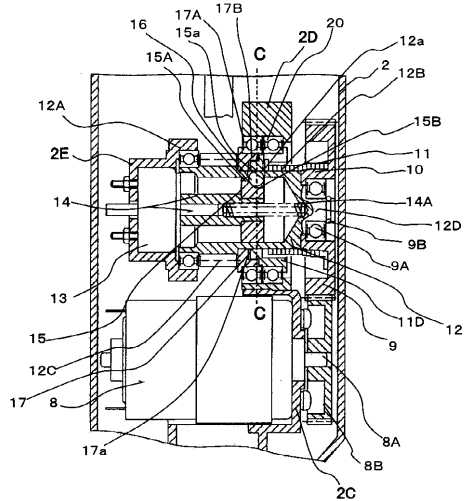
【図 5】



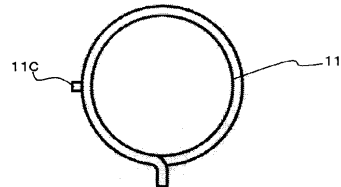
【図 6】



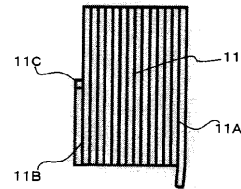
【図 7】



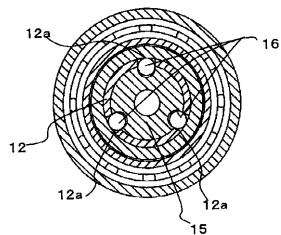
【図 9】



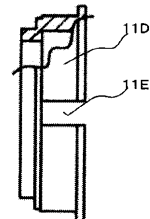
【図 10】



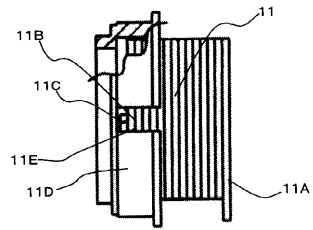
【図 8】



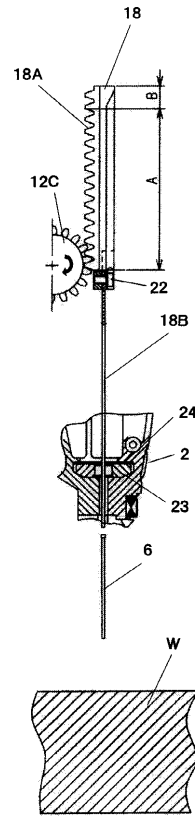
【図 11】



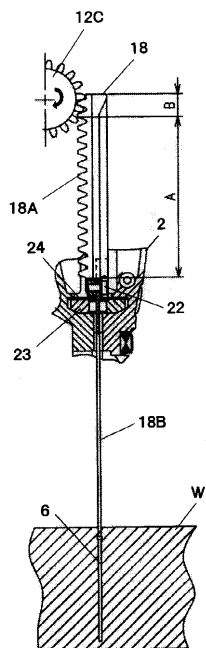
【図 12】



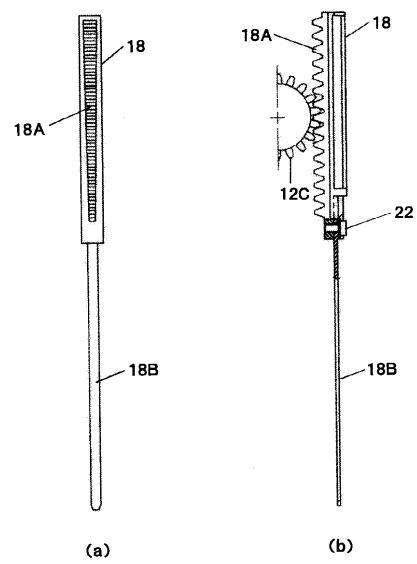
【図 13】



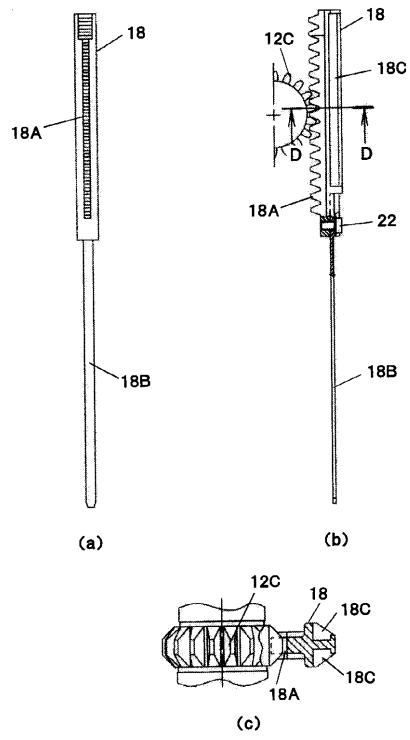
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(72)発明者 谷本 英之

茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地日立工機株式会社内

Fターム(参考) 3C068 AA01 BB01 CC06