(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5126573号
(P5126573)
(45)発行日　平成25年1月23日(2013.1.23)　(24)登録日　平成24年11月9日(2012.11.9)

(51)Int.Cl.　F I
B25C 1/06 (2006.01)　B25C 1/06

請求項の数 3　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願2007-109066 (P2007-109066)
(22)出願日　平成19年4月18日 (2007.4.18)
(65)公開番号　特開2008-264906 (P2008-264906A)
(43)公開日　平成20年11月6日 (2008.11.6)
審査請求日　平成22年2月23日 (2010.2.23)

(73)特許権者　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　100094983
弁理士　北澤　一浩
(74)代理人　100095946
弁理士　小泉　伸
(74)代理人　100099829
弁理士　市川　朗子
(72)発明者　谷本　英之
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　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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】打込機

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ハウジングと、
該ハウジングに設けられたモータと、
該ハウジング内において上死点と下死点との間を移動可能に保持され、打込具を打撃するプランジャと、
該ハウジング内で該プランジャに対して上死点側に位置し、該モータにより圧縮されて弾性エネルギーが蓄積されると共に蓄積された該弾性エネルギーを開放することにより該プランジャを下死点方向に加速させるバネと、を備え、
該バネは、伸縮方向の中央部のバネ定数に比べて、伸縮方向の端部のバネ定数が小さく構成されており、
該バネは、両端部にそれぞれ座巻部と、該座巻部の間に位置する有効巻部とを有し、該有効巻部が不等ピッチであるコイルバネであり、該バネは、該プランジャが初期位置である下死点に位置するときに、下死点側端部が該プランジャに当接すると共に、上死点側端部が該ハウジングの一部に当接する長さを有していることを特徴とする打込機。
【請求項２】
該バネは、巻線から構成される不等ピッチコイルバネからなり、
該不等ピッチコイルバネの半径方向における該巻線の断面において該半径方向の長さが、該断面において該不等ピッチコイルバネの軸方向の長さより長く構成されていることを特徴とする請求項１に記載の打込機。

【請求項３】
該モータにより回転されるドラムと、
該コイルバネ内に挿通されて、一端が該ドラムに連結されると共に他端が該プランジャに連結されたワイヤと、
を有し、
該ドラムが回転して該ワイヤを巻き取ることにより、該プランジャは該コイルバネの付勢力に抗して該上死点に向けて移動することを特徴とする請求項１又は２に記載の打込機。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は打込機に関する。
【背景技術】
【０００２】
打込バネで付勢されるプランジャを打込バネの付勢力に抗して押上げ上死点側に移動させた後開放することによってプランジャを加速し、このプランジャで釘を被打込材に打込むバネ駆動式の打込機はすでに生産されている。この打込機では、プランジャの押上げをハウジング内に内蔵したモータにより行うことにより、プランジャ引き上げの労力を軽減させている。具体的には、特許文献１に示されるように、モータと減速歯車を介して連係された複数の回転歯車とを対向配置し、プランジャに形成された係合突起に各回転歯車の回転中心から偏心した位置に固定された駆動ピンを係合させる構造を採っており、この駆動ピンによりプランジャを所定ストローク押上げている。
【特許文献１】特開平９－２９５２８３号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
従来の打込機に使用されている打込バネは、上死点位置でモータ等により付勢されて弾性エネルギーが蓄えられ、打撃時に開放されて下死点側に移動している。打込バネの一端が下死点位置に到達した後は、打込バネの一端側から縮み初めて打込バネの他端側が下死点側へと移動し、下死点位置で打込バネに再び弾性エネルギーが蓄えられる。ある程度縮んだ後に打込バネは蓄えられた弾性エネルギーにより上死点側へと移動し、打込バネの他端が上死点位置に到達して打込バネに再度弾性エネルギーが蓄えられる。
【０００４】
この動作を上死点位置及び下死点位置で繰り返すことにより打込バネは減衰し、打込前の状態に戻るため、打込バネは常に端部から上死点位置及び下死点位置に到達し、必然的に打込バネの両端部が最も衝撃を受けて伸縮する箇所になる。よって打込バネは端部より劣化するおそれがあった。これに対し打込バネを大きくして強度を高めることなどが考えられるが、打込機が大型化しバネ定数が大きくなって打撃力が強くなりすぎ、作業性を損ねる場合があった。そこで本発明は、小型かつ高寿命化を図った打込機を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
上記課題を解決するために本発明は、ハウジングと、該ハウジングに設けられたモータと、該ハウジング内において上死点と下死点との間を移動可能に保持され、打込具を打撃するプランジャと、該ハウジング内で該プランジャに対して上死点側に位置し、該モータにより圧縮されて弾性エネルギーが蓄積されると共に蓄積された該弾性エネルギーを開放することにより該プランジャを下死点方向に加速させるバネと、を備え、該バネは、伸縮方向の中央部のバネ定数に比べて、伸縮方向の端部のバネ定数が小さく構成されており、該バネは、両端部にそれぞれ座巻部と、該座巻部の間に位置する有効巻部とを有し、該有効巻部が不等ピッチであるコイルバネであり、該バネは、該プランジャが初期位置である

下死点に位置するときに、下死点側端部が該プランジャに当接すると共に、上死点側端部が該ハウジングの一部に当接する長さを有して打込機を提供する。

【０００７】

このような構成によると、バネ端部のバネ定数が小さいため、バネ端部が伸縮しやすくなり、バネ端部に衝撃が加えられた際にも、容易にその衝撃を吸収することができる。よってバネ端部の伸縮に対する耐久性を向上させることができる。また中央部分は、バネ定数が高いため、プランジャの打撃に必要な弾性エネルギーを蓄積することができる。よって大きなバネを用いずとも好適に打撃を行うことができ、打込機の小型化を図ることができる。

【０００９】

また該不等ピッチコイルバネは巻線から構成され、該不等ピッチコイルバネの半径方向における該巻線の断面において該半径方向の長さが、該断面において該不等ピッチコイルバネの軸方向の長さより長く構成されていることが好ましく、該バネは座巻数の領域と有効巻数の領域とをそれぞれ有し、該有効巻数の領域が不等ピッチであることが好ましい。

【００１０】

この様な構成によると、同一の弾性エネルギーを蓄えられるバネにおいて、最も圧縮された状態でのバネ長を短くすることができる。よってバネの長さを短くすることができ、打込機を小型化することができる。

【発明の効果】

【００１１】

本発明の打込機によれば、小型かつ高寿命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】

【００１２】

以下、本発明の実施の形態に係る打込機について、図１乃至図４に基づき説明する。図１に示される打込機である釘打機１は電動式であり、止具である図示せぬ釘を木材や石膏ボードなどの被打込材Ｗに打ち込むために用いられている。釘打機１はハウジング２と、モータ３と、クラッチ機構４と、伝達部５と、コイルバネ部６と、ノーズ部７と、マガジン８と、から主に構成されている。尚、後述のプランジャ６３が移動する方向を上下方向と定義し、プランジャ６３がコイルバネ部６を構成する後述のコイルバネ６２により付勢されて図示せぬ釘を打撃する方向を下方向と定義して以下説明する。

【００１３】

ハウジング２は、ナイロンまたはポリカーボネイト等の樹脂から構成されており、内部にモータ３等を内蔵している。ハウジング２の上側部分には、ハンドル２１が設けられており、ハンドル２１にはモータ３の制御を行うトリガ２１Ａが設けられている。またハンドル２１端部には、モータ３に電力を供給する着脱式の電池２２が設けられている。

【００１４】

モータ３は、ハウジング２内であってハンドル２１の下側に設けられており、回転軸が上下方向と直交する方向になるように配置されている。モータ３の回転軸には、第一プーリ３１が設けられており、第一プーリ３１には、ベルト３２が掛けてある。ベルト３２は、第一プーリ３１から上方へ向けて延出されており、ベルト３２の上端位置で第二プーリ３３に掛けられている。第二プーリ３３は、ハウジング２に回転可能に支持されると共に、同軸回転する第一ギア３４が併設されている。第一ギア３４の上方には、第一ギア３４と噛合する第二ギア３５が配置されている。第二ギア３５は、ハウジング２に回転可能に支持されると共に、同軸回転する第三ギア３６が併設されている。第三ギア３６の上方には、第三ギア３６と噛合する第四ギア３７が設けられている。これら第一プーリ３１～第四ギア３７により、モータ３の回転数が減じられてクラッチ機構４に伝達される。

【００１５】

クラッチ機構４は、一端が第四ギア３７に同軸回転可能に接続されており、他端に後述のドラム５１が同軸回転可能に接続されている。クラッチ機構４は、一端側が第四ギア３７により所定角度（後述のプランジャ６３が上死点まで到達するに必要な角度、約２７０

°）回転されるまでは、一端側と他端側とを接続して一体に同軸回転させている。またクラッチ機構４は一端側が所定角度回転した状態で一端側と他端側との接続を遮断し、一端側（第四ギア３７側）に対して他端側（ドラム５１側）を同軸上で自由に回転可能にしている。

【００１６】

伝達部５は、ドラム５１とワイヤ５２とから主に構成されている。ドラム５１は略円板状に構成されて後述のブレード６３Ｂの軸上に配置されている。ワイヤ５２は、一方がドラム５１の外周部分に形成されている溝内に固定され、他方が後述の付勢部６３Ａに接続されており、繊維状の鋼線を束ねて構成されるとともに表面に樹脂コーティングされている。

【００１７】

コイルバネ部６は、バネガイド６１と、コイルバネ６２と、プランジャ６３とから主に構成されている。バネガイド６１は、ハウジング２とは別体に構成され、アルミ製またはナイロン、ポリカーボネイト等の樹脂製であって筒状に形成されており、その軸方向が上下方向になるようにハウジング２内に配置されている。

【００１８】

コイルバネ６２は、鋼線が巻回された巻線から構成されており、その外径がバネガイド６１の内径より僅かに小さくなるよう製作され、バネガイド６１内に挿入されて配置されている。コイルバネ６２は、図２に示されるように、両端部に座巻部分Ｅがそれぞれ規定されると共に、一端の座巻部分Ｅと他端の座巻部分Ｅとの間に有効巻部分Ａが規定されている。有効巻部分Ａは両端が密になって低バネ定数であり、中央が粗になって高バネ定数となる不等ピッチスプリングから構成されている。よってコイルバネ６２においては、両端部において衝撃を吸収し易くなると共に、中央部において大きな衝撃を吸収することができ、コイルバネ６２全体としては、等ピッチのバネと同様の弾性エネルギーを蓄積することができる。このコイルバネ６２において、低バネ定数部分であって下死点側になり一端の座巻部分Ｅを含む端部を第一端部６２Ａと定義し、同じく低バネ定数部分であって上死点側になり他端の座巻部分Ｅを含む端部を第二端部６２Ｂと定義する。有効巻部分Ａであってコイルバネ６２の高バネ定数部分である略中央部分を中央部６２Ｃと定義する。

【００１９】

一般的に従来の釘打機では、プランジャを駆動するコイルバネの端部とプランジャとの密着度を高めるため、端部一ターン目だけ不等ピッチにする端部添え巻きコイルバネが使用されている。しかし、二ターン目からは均等ピッチであるため、全ターンが均等ピッチのコイルバネと寸法・質量ともに大差は無い。

【００２０】

これに対して本実施の形態に係るコイルバネ６２では端部より数えて約２ターン目以上の領域で不等ピッチの領域（有効巻部分Ａ）を有しており、この不等ピッチ領域（有効巻部分Ａ）においては中央に近いほうがより大きいピッチとなっている。この形状を採ることにより、従来のコイルバネよりも著しく軽量・小型化を達成できている。

【００２１】

図１に示されるように、プランジャ６３は上述した付勢部６３Ａとブレード６３Ｂとから構成されている。付勢部６３Ａは、コイルバネ６２の下方側の端部に位置し、その外径がコイルバネ６２の外径と略同径の金属板により円盤状に構成され、中心部分でコイルバネ６２内に挿通されたワイヤ５２の他方側端部に連結されている。よって付勢部６３Ａは、ワイヤ５２により牽引され、コイルバネ６２の付勢力に抗ってバネガイド６１内を上方に移動してコイルバネ６２を圧縮することができる。付勢部６３Ａがコイルバネ６２に付勢されて通常位置している位置を下死点と定義し、付勢部６３Ａが牽引されて最も上方に移動した位置を上死点と定義する。

【００２２】

ブレード６３Ｂは、細長い板状に構成されており、付勢部６３Ａの略中心部分であってワイヤ５２との接続箇所の裏面となる位置から下側に延出されて設けられている。ハウジ

ング２内において、付勢部６３Ａの下側には、軟質ゴム、又はウレタン等の樹脂製のバンパ６４が設けられている。

【００２３】

ノーズ部７は、コイルバネ部６の下方に配置されている。ノーズ部７内には、ブレード６３Ｂが通過する図示せぬ射出路が形成されている。

【００２４】

マガジン８は、モータ３の下方になる位置でノーズ部７に取り付けられており、複数本の図示せぬ釘を内蔵している。図示せぬ釘は、マガジン８からノーズ部７に設けられた図示せぬ射出路内に供給されている。

【００２５】

釘打機１で釘を打ち込む際には、作業者がハンドル２１を把持して釘打機１を被打込材Ｗの上面に対して略直交するように保持し、トリガ２１Ａを引くことにより、モータ３を回転させる。モータ３の回転に連動するクラッチ機構４によりドラム５１が回転されてワイヤ５２が巻き取られプランジャ６３が上死点まで移動し、コイルバネ６２が圧縮されて弾性エネルギーが蓄積される。

【００２６】

プランジャ６３が上死点まで到達したところでクラッチ機構４が遮断されてドラム５１が回転自在となるため、付勢部６３Ａによるコイルバネ６２への付勢力が消滅し、コイルバネ６２に蓄積された弾性エネルギーが解放されてプランジャ６３を急激に下死点側に押し下げ、ブレード６３Ｂによりノーズ部７内にマガジン８から供給された釘を打撃し、被打込材Ｗに釘を打ち込む。

【００２７】

ブレード６３Ｂは、下死点まで下がって釘を打ち込むと共にバンパ６４に衝突することにより、その運動を停止する。しかしコイルバネ６２は、図３に示されるように、打撃時に下死点側に移動して第一端部６２Ａが下死点位置に到達した後に、第一端部６２Ａから縮み初めて第二端部６２Ｂが下死点側へと更に移動してコイルバネ６２全体として縮み、下死点位置で弾性エネルギーを蓄積する。ある程度縮んだ後に図４に示されるようにコイルバネ６２は蓄えられた弾性エネルギーにより上死点側へと移動し、第二端部６２Ｂが上死点位置に到達してコイルバネ６２に再度弾性エネルギーが蓄積される動作を採る。

【００２８】

コイルバネ６２はこの動作を上死点位置及び下死点位置で繰り返すことにより減衰振動するため、常に端部から上死点位置及び下死点位置に到達するが、必然的にコイルバネ６２の両端部が最も高速で伸縮する箇所になる。よってコイルバネ６２は端部が最も衝撃を受ける箇所になるが、この端部は何れも低バネ定数部分であるため、容易にこの衝撃を吸収し、コイルバネ６２が劣化することを抑制している。コイルバネ６２の何れかの端部が縮んだ後に、中央部６２Ｃが縮み始めるが、この中央部６２Ｃは高バネ定数部分であるため、充分に弾性エネルギーを蓄積することができる。よってコイルバネ６２全体としては、不等ピッチではない従来のバネと同様の弾性エネルギーを蓄えることができ、釘打ちに係る弾性力を担保した状態でコイルバネ６２の劣化を防止し、釘打機１の高寿命化を図ることができる。

【００２９】

本発明に係る打込機は上述した実施の形態に限らず、特許請求の範囲に記載された範囲で種々の変形や改良が可能である。実施の形態においては、不等ピッチスプリングを用いて両端部と中央部とでバネ定数の異なるバネを提案したが、例えば等ピッチのスプリングにおいて、両端部と中央部とにおいて、異なる熱処理や、線径を変化させることによりバネ定数を異ならせてもよい。

【図面の簡単な説明】

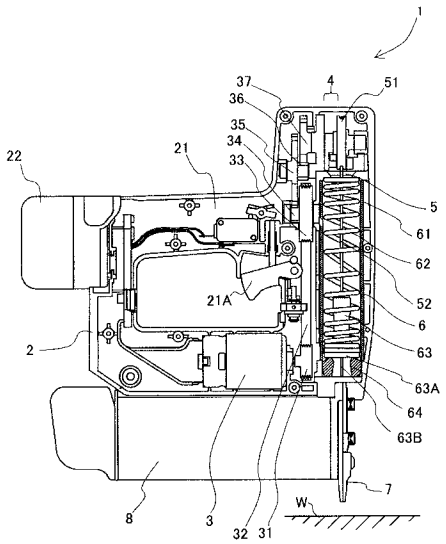
【００３０】

【図１】本発明の実施の形態に係る釘打機の断面図。

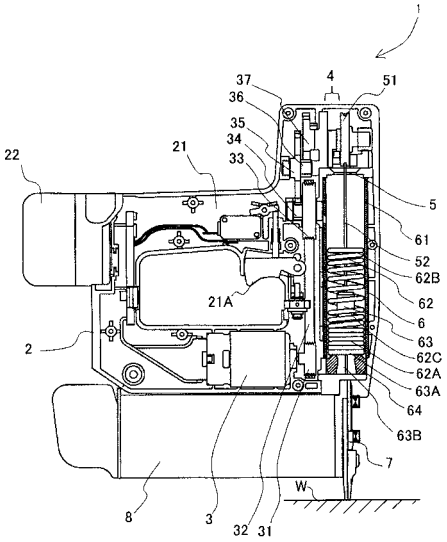
【図２】本発明の実施の形態に係る釘打機のコイルバネの側面図。

【図３】本発明の実施の形態に係る釘打機において、コイルバネが下死点側へと移動した状態の断面図。
【図４】本発明の実施の形態に係る釘打機において、コイルバネが上死点側へと移動した状態の断面図。
【符号の説明】
【００３１】
１・・釘打機　２・・ハウジング　３・・モータ　４・・クラッチ機構　５・・伝達部
６・・コイルバネ部　７・・ノーズ部　８・・マガジン　２１・・ハンドル
２１Ａ・・トリガ　２２・・電池　３１・・第一プーリ　３２・・ベルト
３３・・第二プーリ　３４・・第一ギア　３５・・第二ギア　３６・・第三ギア
３７・・第四ギア　５１・・ドラム　５２・・ワイヤ　６１・・バネガイド
６２・・コイルバネ　６２Ａ・・第一端部　６２Ｂ・・第二端部　６２Ｃ・・中央部
６３・・プランジャ　６３Ａ・・付勢部　６３Ｂ・・ブレード　６３Ｃ・・軸
６４・・バンパ

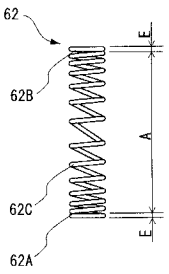
【図１】



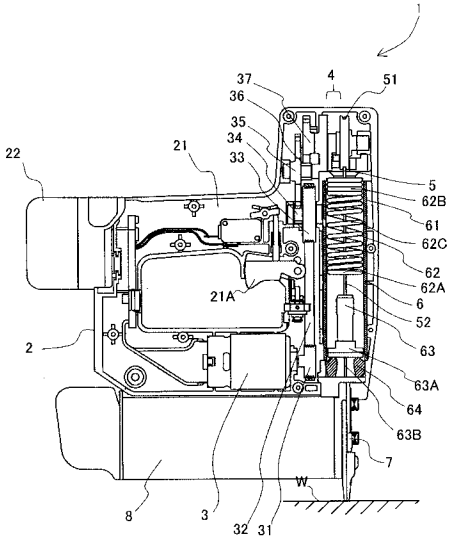
【図３】



【図２】



【図４】


1
37
4
51
36
35
34
21
22
33
5
62B
61
62C
62
62A
6
21A
52
2
63
63A
64
63B
7
W
8
3
32
31

フロントページの続き

(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
(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

審査官　石井　孝明

(56)参考文献　特開平０９－２９５２８３（ＪＰ，Ａ）
実開平０２－０４７４４８（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６２－１５５３４２（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－３３７４１５（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－１３５１８２（ＪＰ，Ａ）
実開平０１－０６６９８６（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２５Ｃ　　１／０６