

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5514217号
(P5514217)

(45) 発行日 平成26年6月4日 (2014.6.4)

(24) 登録日 平成26年4月4日 (2014.4.4)

(51) Int.Cl.

B 2 5 C 1/06 (2006.01)

F I

B 2 5 C 1/06

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2011-531338 (P2011-531338)
 (86) (22) 出願日 平成21年10月15日 (2009.10.15)
 (65) 公表番号 特表2012-505760 (P2012-505760A)
 (43) 公表日 平成24年3月8日 (2012.3.8)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2009/074463
 (87) 国際公開番号 W02010/043178
 (87) 国際公開日 平成22年4月22日 (2010.4.22)
 審査請求日 平成24年6月1日 (2012.6.1)
 (31) 優先権主張番号 200820186215.7
 (32) 優先日 平成20年10月15日 (2008.10.15)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)
 (31) 優先権主張番号 200820186329.1
 (32) 優先日 平成20年10月22日 (2008.10.22)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(73) 特許権者 511153323
 シャーボン (エイチケー) リミテッド
 中華人民共和国 香港, ワンチャイ, グロ
 スター ロード 138, アライド カジ
 マ ビルディング, ルーム 803ビー
 8/エフ
 (74) 代理人 100091096
 弁理士 平木 祐輔
 (74) 代理人 100105463
 弁理士 関谷 三男
 (74) 代理人 100140246
 弁理士 橋本 康重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 釘打機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータおよび伝動機構を含むハウジングであり、内部に配置された釘を打撃するための打撃ロッドを有したノズル部を備え、前記打撃ロッドが往復運動方式で移動するハウジングと；

前記ハウジング内に取り付けられた回転軸であり、前記伝動機構を介して前記モータの出力軸に連結された回転軸と；

前記回転軸を囲み、該回転軸と共に回転する衝撃部材と；を含む釘打機であって、

前記回転軸と、前記衝撃部材のそれぞれには、対応した凹溝が形成されており、該対応した凹溝同士は、該対応した凹溝内に配置された係合部材で、相互に噛合っていること、

前記打撃ロッドは、復元スプリングを介して前記ハウジング上端におけるノズル部内に取り付けられていること、及び

前記打撃ロッドは、前記伝動機構の機能により前後に移動可能であり、該打撃ロッドは、その外周面と一つの縦軸線とを有し、前記打撃ロッドは、ギヤボックスと、前記縦軸線に沿った前記打撃ロッドの移動を許容するとともに、前記縦軸線周りでの前記打撃ロッドの回転を制限する摺動連結構造により連結されていることを特徴とする釘打機。

【請求項 2】

前記回転軸と前記衝撃部材における凹溝のうち、少なくとも一方の凹溝は、1つの作動溝部と1つの緩衝溝部とを有していることを特徴とする請求項 1 に記載の釘打機。

【請求項 3】

10

20

前記作動溝部は一つの第一溝長手方向を有し、前記緩衝溝部は一つの第二溝長手方向を有し、前記第一溝長手方向は前記第二溝長手方向に交差していることを特徴とする請求項 2 に記載の釘打機。

【請求項 4】

前記作動溝部と前記緩衝溝部は平滑な曲線により繋がり、前記緩衝溝部の長さは、前記作動溝部の長さよりも短いことを特徴とする請求項 3 に記載の釘打機。

【請求項 5】

前記回転軸の一端と衝撃部材との間にはエネルギー貯蔵スプリングが取り付けられ、前記衝撃部材は、第一軸方向位置と第二軸方向位置との間においては前記回転軸に対して移動可能であり、前記第一軸方向位置では、前記衝撃部材は、回転円上における所定の位置で前記打撃ロッドと接触可能であり、前記第二軸方向位置では、前記衝撃部材は、前記打撃ロッドと非係合となり、前記エネルギー貯蔵スプリングは圧縮状態であることを特徴とする請求項 1 に記載の釘打機。

10

【請求項 6】

前記係合部材は、鋼球であることを特徴とする請求項 1 に記載の釘打機。

【請求項 7】

前記衝撃部材の外縁には、少なくとも一つの突起が設けられており、第一軸方向位置において前記突起は前記衝撃部材とともに所定位置まで回転し、接線方向において打撃ロッドと接触することを特徴とする請求項 1 に記載の釘打機。

【請求項 8】

20

前記ハウジングの下端には、バッテリーパックが取り付けられており、前記ハウジングの外部には、スイッチが取り付けられ、前記バッテリーパック内のバッテリーはスイッチによりモータと電氣的接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の釘打機。

【請求項 9】

前記ハウジング上端における前記ノズル部に、釘収容スリーブが形成されており、該釘収容スリーブは、スリーブと、固定部材と、前記スリーブと前記固定部材との間に位置する磁気部材とを備え、該固定部材は、溝部が形成されており、前記磁気部材は、該溝部に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の釘打機。

【請求項 10】

前記固定部材は、釘が打たれた物体の表面と接触する可撓性端面を有することを特徴とする請求項 9 に記載の釘打機。

30

【請求項 11】

前記伝動機構は、その主軸に貫通孔が設けられ、当該貫通孔はギヤハウジングの内部と外部とを連通していることを特徴とする請求項 1 に記載の釘打機。

【請求項 12】

前記貫通孔は L 状であることを特徴とする請求項 11 に記載の釘打機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、釘打機に係り、特に電動釘打機に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

釘打機は、一般的に常用されるポータブルな工具である。動力源の利用の種類に従って、釘打機は、一般に空気駆動型釘打機と電動型釘打機に大別される。ここで、空気駆動型釘打機は、動力源としてコンプレッサとともに作用するが、作業の間、一般的に異なる位置まで、使用者がこれらを移動させるという不便さがあり、この結果、空気駆動型釘打機は、多くの場面で使用するのには限界がある。電動型釘打機は、モータの回転運動を、ノズル内に配置された打撃ロッドの直線運動に変換する伝動機構を備えている。釘打機のスイッチが入ったときに、すなわち、電氣的な駆動エネルギーが、往復移動である機械エネルギーに変換される。

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

米国特許6431430号公報および国際公開公報WO2006/008546号公報には、バッテリーパックによって駆動する電動型釘打機が開示されている。開示された釘打機は、スライダークランク機構を、モータの回転運動を直線運動に変換する伝動機構として備えている。しかしながら、この種の釘打機の不利な点の1つは、スライダークランク機構が、実質的に押圧動作を遂行し、この押圧動作の実質的な釘打効率は、同じモータ動力を備えた釘打機のとときの打撃動作に比べてはるかに下回る。

【0004】

別の不利な点は、スライダークランク機構によって駆動される押圧ロッドの押圧力は、一定であるということである。そのため、釘が硬い物体にぶつかると、モータのロータが、モータに損傷を引き起こすように停止してしまう。さらなる不利な点は、モータがハンドルの先方または後方に設置され、これにより、モータと伝動機構との間の接続は、大きな空間を占めるため、この空間により、釘打機が大きくなってしまい、使用者にとって持ち運びが不便となる。

【0005】

さらに、中国特許出願、出願番号200410088827.9には、伝動機構を備えた釘打機が開示されている。この伝動機構は、モータの回転力を、スプリングの圧縮力に変換し、スプリングは、打撃力を生むために、開放手段によって開放される当該釘打機は、連続的な打撃動作ではなく、スプリングのエネルギーにより単発的な釘打動作を実現する。この結果、作業効率は、相対的に低くなり、正規工具として使われるのに適しないものとなる。また、モータがハウジングのヘッドの下方に配置されているので、ハンドルから離れ、釘打機の構造はコンパクトなものとはならない。

【0006】

本発明の目的は、前記従来技術に存在する欠点に鑑みて、連続的打撃が可能な電動釘打機を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するために、本発明の釘打機は、モータと伝動機構とを含むハウジングを備えている。該ハウジングは、内部に配置された釘を打撃するための打撃ロッドを有したノズル部を備え、前記打撃ロッドが往復運動方式で移動する。前記回転軸は、前記ハウジング内に取付けられており、前記伝動機構を介して前記モータの出力軸に連結されている。衝撃部材は、前記回転軸を囲み、該回転軸と共に回転する。前記回転軸と、前記衝撃部材とのそれぞれには、対応した凹溝が形成されており、該対応した凹溝同士は、該対応した凹溝内に配置された係合部材で、相互に噛合っている。

【0008】

前記打撃装置は、打撃された釘の頭に接触する打撃部と、衝撃アセンブリに接触する被衝撃部を備えていても良い。

【0009】

前記打撃装置には、ハウジングに対して往復運動方式に運動することができる往復動部材を備えても良い。

【0010】

さらに、衝撃アセンブリは、回転軸を有した回転衝撃部材を備えても良い。

【0011】

回転衝撃部材は、少なくとも衝撃部を有しており、該衝撃部は、打撃装置の前記被打撃部に周期的に接触していてもよい。

【0012】

衝撃アセンブリが打撃装置を一回打撃することにより、モータの回転が、釘打機内において、復元装置の補助により、打撃装置の往復運動に変換する。すなわち、モータが回転

10

20

30

40

50

し続ける間、モータの回転は、伝動機構により、衝撃アセンブリの周期的な衝撃動作に変換され、伝動機構は、打撃装置を往復運動させることは可能になり、釘への連続的な打撃を実現する。本発明による釘打機は、相対的によりコンパクトな構造を実現し、打撃動作の効率性および連続性を実現し、このことが、従来の単発的、または射撃型の釘打機の不利な点を解消することができる。従来技術と比べて、本発明による釘打機は、実質的には、異なりかつ改良されたものであり、これにより、釘打機は、これまでとは異なる作業機会を提供することができる。

【 0 0 1 3 】

ここに開示された電動釘打機の目的、利点、特徴、特定、および関連性のより良い有用性は、後述する原理で述べた様々な方法で示された実施形態に説明する、後述する詳細な説明、付随した図面から得られるものである。以下の図面を用いて、本発明の釘打機を、よりよく理解するために、以下に示す図面を用いて説明する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】本発明によるより好ましい第一実施形態の釘打機の斜視模式的斜視図。

【図 2】図 1 に示す釘打機のバッテリーパックが外された釘打機の 2 つのハーフハウジング連結表面に沿った断面図。

【図 3】図 1 に示す釘打機のバッテリーパックが外された釘打機の 2 つのハーフハウジングの連結表面に対して垂直方向に沿った断面図。

【図 4】図 1 における釘打機の伝動機構の一部分解斜視図。

【図 5】図 1 に示す釘打機の打撃ロッドの斜視模式的図。

【図 6】図 1 に示す釘打機のノズル部が断面視された釘打機の上部平面図。

【図 7】本発明にかかる釘打機の第二実施形態における打撃ロッドの斜視模式的図。

【図 8】図 7 における打撃ロッドがギヤボックスに係合する箇所における部分断面図。

【図 9】本発明にかかる釘打機の第三実施形態における釘打機の打撃ロッドの斜視模式的図。

【図 10】図 9 における打撃ロッドがギヤボックスに係合する箇所における部分断面図。

【図 11】本発明の別の実施形態にかかる釘打機の斜視模式的図。

【図 12】図 11 に示す釘打機のバッテリーパックが外された釘打機の 2 つのハーフハウジング連結表面に沿った断面図。

【図 13】図 11 に示す釘打機のバッテリーパックが外された釘打機の 2 つのハーフハウジングの連結表面に対して垂直方向に沿った断面図。

【図 14】スプリングと打撃輪との半分を断面視させた、図 11 に示す釘打機の打撃機構の斜視図。

【図 15】図 14 に示す回転軸の斜視図。

【図 16】図 14 に示す回転軸の正面図。

【図 17】図 14 に示す打撃輪の正面図。

【図 18】図 17 に示す打撃輪の A - A に沿った断面図。

【図 19 A】図 14 の実施形態における鋼球、打撃輪の内壁のガイド溝、および回転軸の凹溝の運動状態の模式図。

【図 19 B】図 14 の実施形態における鋼球、打撃輪の内壁のガイド溝、および回転軸の凹溝の運動状態の模式図。

【図 19 C】図 14 の実施形態における鋼球、打撃輪の内壁のガイド溝、および回転軸の凹溝の運動状態の模式図。

【図 19 D】図 14 の実施形態における鋼球、打撃輪の内壁のガイド溝、および回転軸の凹溝の運動状態の模式図。

【図 20 A】その他の実施形態における鋼球、打撃輪の内壁のガイド溝、および回転軸凹溝の運動状態の模式図。

【図 20 B】その他の実施形態における鋼球、打撃輪の内壁のガイド溝、および回転軸凹溝の運動状態の模式図。

10

20

30

40

50

【図 20C】その他の実施形態における鋼球、打撃輪の内壁のガイド溝、および回転軸凹溝の運動状態の模式図。

【図 20D】その他の実施形態における鋼球、打撃輪の内壁のガイド溝、および回転軸凹溝の運動状態の模式図。

【図 21A】その他の実施形態における鋼球、打撃輪の内壁のガイド溝、および回転軸の凹溝の運動状態の模式図。

【図 21B】その他の実施形態における鋼球、打撃輪の内壁のガイド溝、および回転軸の凹溝の運動状態の模式図。

【図 21C】その他の実施形態における鋼球、打撃輪の内壁のガイド溝、および回転軸の凹溝の運動状態の模式図。

10

【図 21D】その他の実施形態における鋼球、打撃輪の内壁のガイド溝、および回転軸の凹溝の運動状態の模式図。

【図 22】その他の実施形態における釘打機の断面図。

【図 23】打撃ロッドが一つの初期位置にある図 1 に示す釘打機のノズル部の断面図。

【図 24】打撃ロッドが一つの被打撃位置にある図 1 に示す釘打機のノズル部の断面図。

【図 25】図 11 に示す釘打機の伝動機構の斜視模式図。

【図 26】図 12 に示す釘打機のギヤボックスの部分的断面図。

【図 27】ノズル部が分解された図 1 における釘打機の部分的斜視図。

【図 28】ノズル部が断面視された図 1 における釘打機の部分的正面図。

【図 29】図 1 における釘打機のノズル部の分解図。

20

【図 30】その他の実施形態におけるノズル部の分解図。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

図 1 および図 2 に示されるように、本発明の好ましい第一実施形態にかかる釘打機 1 は、モータ 2 を内蔵するハウジング 3 とノズル部 4 とを備えている。ハウジング 3 は、第一のハーフハウジング 31 と、第二のハーフハウジング 32 とからなる。ハウジング 3 の本体部によって、実質的に垂直なグリップが形成されている。ハウジング 3 の上部は、前方にノズル部 4 として前方に延在している。釘打機 1 は、さらに、モータ 2 に電力を供給するバッテリーパック 5 を有する。しかしながら、本発明にかかる釘打機 1 は、DC 電源の使用に限定される必要はなく、AC 電源によって、同じように電力が供給されてもよい。スイッチ 6 は、ハウジング 3 上に配置され、モータ 2 の制御に用いられる。ノズル部 4 は、その内部に取り付けられた、釘を打つための一本の打撃ロッド 41 を含み、ノズル部 4 が打撃ロッド 41 を囲繞することによって、復元スプリング 42 が取り付けられている。打撃ロッド 41 は、ハウジング 3 の本体に対して実質的に垂直に配置されており、ノズル部 4 の中を往復運動方式で移動する。打撃ロッド 41 は、ほぼシャフト状に形成されており、釘を打つ第一の端部 411 と、衝撃を受ける第二の端部 412 とを有している。打撃ロッド 41 は、操作される間、移動せしめられ、第一の端部 411 が釘の頭部に作用する。ノズル部 4 は、さらに、釘の少なくとも頭部を収容するための開口部を備えた、収納式の釘収容スリーブ 43 をさらに有している。

30

【0016】

40

図 2 - 4 に示されるように、モータ 2 の回転運動を打撃ロッド 41 の打撃運動に変換するための伝達機構が、ハウジング 3 内に配置されている。モータ 2 は鉛直にハウジング 3 内に取り付けられ、上に向けたモータ軸 21 を有している。モータ軸 21 は、複数のかさ歯車を含む多段歯車伝動機構に接続されている。このようにして、モータ 2 の回転力が、2 つの軸受によりハウジング 3 の上部に取付けられた回転軸 8 に伝達される。回転軸 8 には、一对の傾斜溝 9 が形成されている。打撃輪 10 は、回転軸 8 に取付けられている。打撃輪 10 は、一对のガイド溝 11 を有しており、一对のガイド溝 11 は、打撃輪 10 の内壁面に形成され、かつ、傾斜溝 9 とそれぞれ対向している。一对の鋼球 12 は、それぞれ、傾斜溝 9 とガイド溝 11 との間に形成された 2 つのチェンバーに移動可能に配置されている。傾斜溝 9 が、ガイド溝 11 に対して相対的に移動したときに、それにより形成され

50

たチャンバーは移動し、この結果、鋼球 12 がチャンバーと共に移動可能になる。すなわち、回転軸 8 が回転すると、ガイド溝 11 に押圧された鋼球 12 を介して、打撃輪 10 が回転せしめられる。打撃輪 10 の径方向に沿って延在した一对の突起 14 が、回転輪の外周部に設けられている。エネルギー貯蔵スプリング 13 は、打撃輪 10 と回転軸 8 との間に装着され、エネルギー貯蔵スプリング 13 の一方端部は、回転軸 8 の肩部 81 に当接し、エネルギー貯蔵スプリング 13 の他方端部は、打撃輪 10 の側面に当接している。回転軸 8 の軸方向に沿って打撃輪 10 に作用するエネルギー貯蔵スプリング 13 の軸方向の付勢力によって、打撃輪 10 は、回転軸 8 に対する第一軸方向位置に位置することになる。当該第一軸方向位置において、打撃輪 10 は回転軸 8 と鋼球 12 によって円をなして回転運動をする。打撃輪 10 は、突起 14 が打撃ロッド 41 の第二の端部 412 と接触する位置まで回転し、かつ打撃ロッド 41 は一時的に抗することが困難である大きい抵抗力を受けると、打撃輪 10 は、打撃ロッド 41 によって、回転することを一時的に阻止せしめられる。これにより、鋼球 12、ガイド溝 11、傾斜溝 9 の共同作用によって、打撃輪 10 は、スプリング 13 の軸力に打ち勝って、エネルギー貯蔵スプリング 13 を圧縮し、打撃輪 10 は、回転軸 8 に対する第一軸方向位置から第二軸方向位置へ移動する。当該第二軸方向位置において、打撃輪 10 の突起 14 は、打撃ロッド 41 から離れ、その制動が解除される。この際に、エネルギー貯蔵スプリング 13 はその弾性付勢エネルギーを放出し始める。エネルギー貯蔵スプリング 13 の軸方向の反発力（復元力）の機能によって、打撃輪 10 は第一軸方向位置まで速く押し戻され、打撃輪 10 は、傾斜溝 9、ガイド溝 11 および鋼球 12 の共同作用によって、回転軸の速度をよりも速い速度で移動する。その結果、打撃輪 10 における突起 14 によって、突起 14 から離れる方向に高速で移動するように、打撃ロッド 41 の第二の端部 412 が衝撃を受け、打撃ロッド 41 が、釘 7 の頭に打撃を与える。打撃輪 10 が、連続的に、打撃ロッド 41 によって制動するまで回転されると、次の周期に入り、同じように次の釘打動作が達成される。

【0017】

図 5 には、本発明のより好ましい第一実施形態に利用された打撃ロッド 41 が示されており、衝撃ロッド 41 の第二の端部 412 は、一つの端面 413 を備える。打撃ロッド 41 の第二の端部 412 に隣接した外周面には、平坦面 414 が設けられている。当該平坦面 414 は、第二の端部 412 の端面 413 と繋がって、打撃輪 10 が第二軸方向位置にあるときに、平坦面 414 は、打撃ロッド 41 と接触する突起 14 の一つの面 141 に平行である。打撃中において、打撃輪 10 が回転軸 8 に対する第一軸方向位置にある場合、打撃輪 10 が円をなして回転運動し、所定の位置に到達することにより、突起 14 は打撃ロッド 41 の端面 413 と接触する。打撃輪 10 が第一軸方向位置から第二軸方向位置に移動すると、打撃ロッド 41 の端面 413 による打撃輪 10 への制動は解除される。制動が解除された後の短時間のうちには、突起 14 は、打撃ロッド 41 から完全に離れていない。このときに、突起 14 が、打撃ロッド 41 の端面 413 に隣接した外周面上において、平坦面 414 に押圧され接触する。突起 14 が、打撃ロッド 41 から完全に離れていないときに、突起 14 が平坦面 414 と非係合となる。円柱状の面や円弧上の面に比べて、平坦面 414 のほうが、突起 14 と打撃ロッド 41 外周面との接触面積を増加することができ、よって、突起 14 と打撃ロッド 41 外周面と間の摩擦による第二の端部 412 の摩擦が抑制される。これに加えて、打撃ロッド 41 の外周面には、一对の凹溝 415 がさらに設けられ、凹溝 415 は、対向して打撃ロッド 41 の両側に配置されている。ギヤボックス 15 において、凹溝 415 と対応する箇所二つの貫通孔が形成されている。

【0018】

図 6 に示されるように、打撃ロッド 41 をギヤボックス 15 の中を挿通してから、一对のピン 17 がギヤボックス 15 の貫通孔に保持され、かつ、打撃ロッド 41 上の凹溝 415 の中に部分的に延在させることにより、打撃ロッド 41 がギヤボックス 15 に取り付けられ、打撃ロッド 41 がノズル部 4 から脱落しないようにする。ピン 17 と打撃ロッド 41 における凹溝 415 との嵌合により、打撃ロッド 41 が自身の縦軸線周りに回転することを防止し、よって、第二軸方向位置において、突起 14 が常に平坦面 414 と接触する

。すなわち、突起 14 と打撃ロッド 41 との摩擦は、打撃ロッド外周面の他の箇所の代わりに、より大きな接触面積を有する平坦面 414 に発生する。凹溝 415 は、打撃ロッド 41 の縦軸線 411 の方向において、ある長さを有している。打撃中において、打撃ロッド 41 は当該長さにわたって、縦軸線 411 に沿って前後に移動する。復元スプリング 42 は、打撃ロッド 41 とギヤボックス 15 との間に配置され、打撃ロッド 41 を、当該縦軸に沿った移動後の復帰に用いられる。

【0019】

上述した一对の凹溝 415 の代わりに、打撃ロッド 41 を貫通する貫通溝を採用してもよいことがわかる。それに対応して、一本のピン 17 をギヤボックスにおける貫通孔および当該貫通溝に挿通することにより打撃ロッドをギヤボックス 15 に取り付けて、打撃ロッド自身の縦軸線 411 周りの回転を防止することが可能である。上述した一对の凹溝、一对の孔および一对のピンによる打撃ロッド 41 の縦軸線方向に沿った摺動連結は、さらに、一つの凹溝、一つの孔および一つのピンにより実現可能であることは当業者にとって自明である。打撃ロッドにおける凹溝とギヤボックスにおける孔との位置を入れ替える、または、ギヤボックスにおける孔を打撃ロッドの縦軸線方向に所定長さを有する凹溝に変えることにより、打撃ロッドの縦軸線方向での摺動連結がいずれも実現可能であることは、当業者にとって自明である。連結部材としては、ピンの代わりに、その他の任意形状および任意構造の連結部材を利用してもよい。

【0020】

本発明による釘打機の第二実施形態では、打撃ロッドの縦軸線に沿った打撃ロッドとギヤボックスにおける摺動接続構造が、第一実施形態と異なる。第二実施形態において、同じように、打撃ロッド 41 は一つの平坦面 414 を含んでおり、当該平坦面 414 は第二の端部 412 の端面 413 と繋がって、かつ、打撃輪 10 が第二軸方向位置にあるときに、平坦面 414 は打撃ロッド 41 と接触する突起 14 の一つの面 141 と平行である。しかし、第二実施形態においては、打撃ロッドおよびギヤボックスには、ピンを取り付けるための孔または凹溝構造が設けられておらず、図 7 および図 8 に示されるように、打撃ロッド 41 は、外周面に、一つの平坦面 51 を有しており、それと対応して、ギヤボックス 15 には、打撃ロッド 41 における平坦面 51 と噛合う内面 61 を有している。打撃ロッド 41 をギヤボックス 15 に挿通すると、平面 51 が内面 61 と係合して、内面 61 が縦軸線方向での打撃ロッドの移動を制限せずに、縦軸線 411 周りでの打撃ロッド 41 の回転を阻止する。この結果、打撃ロッド 41 が第二軸方向位置にあるときに、突起 14 が常に平坦面 414 に接触する。

【0021】

打撃ロッド 41 とギヤボックスとの摺動嵌合する面は、平面に限定されるものではない。例えば、その面は、曲面や不規則な面であってもよい。例えば、図 9 と図 10 には、本発明による第三実施形態が示されている。打撃ロッド 41 の外周面の部分は、歯型の表面 52 が形成されており、それと対応して、当該歯状面 52 と噛合うギヤボックス 15 の内面も歯型の表面 62 になっている。これにより、縦軸線方向での打撃ロッド 41 の移動を許容するとともに、縦軸線周りでの打撃ロッド 41 回転を阻止する。

【0022】

上記から分かるように、本発明による釘打機は、上記実施形態に記載された内容および図面に示された構成に限らない。本発明の精神に従って、その構成部品の形状や設置箇所のいかなる代替または変更も、本発明の請求範囲内とみなすことができるであろう。

【0023】

図 11 および図 12 に示されるように、本発明における例となる実施形態の釘打機 1 は、モータ 2 を内蔵するハウジング 3 と、ノズル部 4 とを備えている。ハウジング 3 は、第一のハーフハウジング 31 と、第二のハーフハウジング 32 とからなる。ハウジング 3 の本体部によって、実質的に垂直なグリッパが形成されている。ハウジング 3 の上部は、前方にノズル部 4 として前方に延在している。

【0024】

本実施形態において、釘打機 1 はモータ 2 に電気を供給するためのバッテリーパック 5 を備える。ノズル部 4 は、その内部に取り付けられた、釘 7 を打つための一本の打撃ロッド 4 1 を含む。打撃ロッド 4 1 は、ハウジング 3 の本体に対して実質的に垂直に配置されており、ノズル部 4 の中を往復運動方式で移動する。操作される間、打撃ロッド 4 1 の端部が釘 7 の頭部に作用する。ノズル部 4 は、さらに、収納式の釘収容スリーブ 4 3 をさらに有している。釘収容スリーブ 4 3 の内径は、通常用いられる釘の直径よりも大きく、従って、異なる形状および大きさの釘をその中に配置することができる。

【 0 0 2 5 】

図 1 3 から図 1 9 に示されるように、モータ 2 の回転運動を打撃ロッド 4 1 の打撃運動に変換するための伝達機構が、ハウジング 3 内に配置されている。モータ 2 は鉛直にハウジング 3 内に取り付けられ、上に向いたモータ軸 2 1 を有している。モータ軸 2 1 は、複数のかさ歯車を含む多段歯車伝動機構に接続されている。このようにして、モータ 2 の回転力が、2 つの軸受によりハウジング 3 の上部に取付けられた回転軸 8 に伝達される。回転軸 8 には、一对の凹溝 9 (一つのみ図示されている) が形成されている。凹溝 9 には、作動溝部 (アクチュエータ溝部) 9 1 一つと緩衝溝部 (クッション溝部) 9 2 一つとが含まれており、当該作動溝部 9 1 は、その長さに沿って第一方向を有し、緩衝溝部 9 2 はその長さに沿って第二方向を有し、第一方向と第二方向との交差する箇所において、当該作動溝部 9 1 と緩衝溝部 9 2 とは、平滑な曲線により繋がる。好ましいのは、緩衝溝部 9 2 は、作動溝部 9 1 より長さが短い。緩衝溝部 9 2 が作動溝部 9 1 の長さ比べて等しい、または長い長さを有するようにされてもよい。しかし、このことは回転軸外周面での凹溝 9 の長さの増加を招くため、凹溝 9 を加工するためにより大きい外周面積を提供するように回転軸の直径が増大してしまう。一の打撃輪 1 0 は、ほぼ中空の円柱であり、回転軸 8 に嵌められている。打撃輪 1 0 は、一对のガイド溝 1 1 を有しており、一对のガイド溝 1 1 は、打撃輪 1 0 の内壁面に形成され、かつ、傾斜溝 9 とそれぞれ対向している。ガイド溝 1 1 は、凹溝 9 に対応している。この実施形態では、ガイド溝 1 1 は、単一の傾斜方向を有する細長い溝であり、その傾斜方向は、凹溝 9 の作動溝部 9 1 の長手方向と実質的に一致している。一对の鋼球 1 2 は、それぞれ、傾斜溝 9 とガイド溝 1 1 との間に形成された 2 つのチャンバーに移動可能に配置されている。傾斜溝 9 が、ガイド溝 1 1 に対して相対的に移動したときに、それにより形成されたチャンバーは移動し、この結果、鋼球 1 2 がチャンバーと共に移動可能になる。すなわち、回転軸 8 が回転すると、ガイド溝 1 1 に押圧された鋼球 1 2 を介して、打撃輪 1 0 が回転せしめられる。エネルギー貯蔵スプリング 1 3 は、打撃輪 1 0 と回転軸 8 との間に装着され、エネルギー貯蔵スプリング 1 3 の一方端部は、回転軸 8 の肩部 8 1 に当接し、エネルギー貯蔵スプリング 1 3 の他方端部は、打撃輪 1 0 の側面に当接している。肩部 8 1 と打撃輪 1 0 との間に作用するエネルギー貯蔵スプリング 1 3 の軸方向の付勢力によって、図 1 9 A に示されるように、回転軸 8 と打撃輪 1 0 とを静止させかつ回転させる場合、鋼球 1 2 は、凹溝 9 の作動溝部 9 1 と緩衝溝部 9 2 との繋がり部 9 3、およびガイド溝 1 1 の底端部 1 1 1 に位置する。この状態では、打撃輪 1 0 は、回転軸 8 に対する第一軸方向位置にある。

【 0 0 2 6 】

図 1 2 および図 1 4 に示されるように、打撃輪 1 0 の径方向に沿って延在した一对の突起 1 4 が、回転輪の外周部に設けられている。スイッチ 6 を入れると、モータ 2 が起動し、多段歯車の伝動機構を介して、回転軸 8 を回転させ、かつ、打撃輪 1 0 は、凹溝 9、ガイド溝 1 1、鋼球 1 2、およびエネルギー貯蔵スプリング 1 3 の共同作用によって、回転軸 8 とともに回転させられる。当該第一軸方向位置において、打撃輪 1 0 は、回転軸 8 と鋼球 1 2 の機能によって円をなして回転運動をする。打撃輪 1 0 は、突起 1 4 が打撃ロッド 4 1 と接触する位置まで回転し、かつ打撃ロッド 4 1 は一時的に抗することが困難である大きい抵抗力を受けると、打撃輪 1 0 は、打撃ロッド 4 1 によって、回転することを一時的に阻止せしめられる。このとき、打撃輪 1 0 におけるガイド溝 1 1、鋼球 1 2 および回転軸 8 における凹溝 9 の位置が、図 1 9 A における実線に示されている。回転軸 8 が回転し続けると、各凹溝 9 は、図 1 9 A に示された位置から図 1 9 B に示された中間状態位置に

10

20

30

40

50

回転（移動）する。これにより、対応する鋼球 12 は、凹溝 9 の作動溝部 91 に沿って、下方に移動するように押圧される。従って、打撃輪 10 は、第一軸方向位置から第二軸方向位置に移動するように押され、エネルギー貯蔵スプリング 13 を押圧する。図 19C に示されるように、第二軸方向位置において、鋼球 12 は作動溝部 91 の底端部 911 およびガイド溝 11 の上端部 112 まで移動する。この場合、エネルギー貯蔵スプリング 13 は最大限に加圧（圧縮）され、打撃輪 10 の突起 14 は、第二軸方向位置において打撃ロッド 41 から離間する。これにより、打撃ロッド 41 の打撃輪 10 への制動はこれ以上できなくなり、エネルギー貯蔵スプリング 13 の弾性付勢エネルギーが放出される。

【0027】

エネルギー貯蔵スプリング 13 の軸方向の反発力（復元力）の機能によって、打撃輪 10 は第一軸方向位置まで速く押し戻され、より高速に回転する。その結果、打撃輪 10 の突起 14 によって、第一軸方向位置において、突起 14 から離れる方向に高速で移動するように、打撃ロッド 41 が衝撃を受け、打撃ロッド 41 が、釘 7 の頭に速い打撃を与える。このようにして、釘打動作が達成される。一方、回転軸 8 と打撃輪 10 との共同作用によって、鋼球 12 は、凹溝 9 の作動溝部 91 の底端 911 から作動溝部 91 と緩衝溝部 92 との繋がり部 93 へと速く移動する。繋がり部 93 に達した際に、図 19D に示されるように、鋼球 12 は緩衝溝部 92 まで移動し続ける。

【0028】

釘打衝撃が完了した後、復帰スプリング 42 の反発力によって、打撃ロッド 41 は元の位置に復帰する。打撃輪 10 が、打撃ロッド 41 に接触するように連続的に回転されると、打撃輪 10 が、次の周期に再び入るように回転が止められ、同じように釘打動作が達成される。打撃ロッド 41 が釘 7 に作用するように移動する間、復元スプリング 42 は圧縮される。

【0029】

本実施形態において、回転軸 8 における凹溝 9 の構成も、打撃輪 10 におけるガイド溝 11 にも適用可能であることが理解すべきである。すなわち、打撃輪 10 におけるガイド溝 11 も、一つの緩衝溝部を有するように設計されてもいい。図 20A - D には、打撃輪 10 における緩衝溝部付きガイド溝 11、回転軸における緩衝溝部を有さない凹溝 9、および鋼球 12 の運動状態の変化が示されている。図 21A - D には、いずれも緩衝溝部を有するガイド溝 11 と凹溝 9、および鋼球 12 の運動状態の変化が図示されている。この二つの場合において、ガイド溝 11、凹溝 9、および鋼球 12 の運動状態の変化は、図 19A - D に示された運動状態の変化とほぼ同じであり、その説明は省略する。

【0030】

本実施形態の釘打機は、その他の外形を採用してもよい。例えば、図 22 に示されるように、本発明に係る第二の実施形態の釘打機が示されている。第二実施形態に係る釘打機のハウジングは、バッテリーパックが外されたとき、実質的に T 字形を呈し、モータ 2 は、ハウジング 3 内かつノズルの後方において、水平方向に配置されている。しかしながら、第二の実施形態における伝達装置と釘打機に利用されるメカニズムは、図 11 から 21 に示されたものとほぼ同じであり、その詳細な説明は省略する。

【0031】

また、上述したスプリング 13、42 は、その他の付勢部材または吸引力および反発力が働くその他の手段と入れ替えられることも可能であり、例えば、スプリング 13、42 の代わりに、磁性体を使用可能である。

【0032】

打撃輪 10 において、打撃ロッドへの打撃をするために、ピストン、遠心装置、またはスプリングなどで代替してもよい。

【0033】

図 23 および図 24 に示されるように、釘打機のノズル部 4 には、ギヤボックスと一体化された一つのシャフトスリーブ部 44 が設けられており、打撃ロッド 41 はシャフトスリーブ部 44 の中に挿入されている。一つの復元スプリング 42 は打撃ロッド 41 に取付

10

20

30

40

50

けられており、当該スプリング４２は、一方端が打撃ロッド４１における肩部４１６に当接し、他方端がスリーブ部４４の端面に当接している。復元スプリング４２は、打撃ロッド４１の縦方向に沿って、打撃ロッド４１上のハウジングの外部に向かってバネ力を印加する。打撃ロッド４１に外力が働いていない場合、図２３に示されるように、スプリング４２のバネ力によって、打撃ロッド４１が打撃輪１０の突起１４と接触しない初期位置にある。このとき、スプリング４２は、第一弾性状態となり、打撃ロッド４１の被打撃端部４１２は突起１４の円周運動の軌跡外に位置することになる。打撃ロッド４１に外力が働いている場合、すなわち、釘を硬い物体に打ち込む必要がある場合、打撃ロッド４１は、スプリング４２のばね力に打ち勝つ、より大きな抵抗力を受け、打撃ロッド４１を打撃輪１０に近づく方向に移動させる。図２４に示された位置まで打撃ロッド４１を移動させると、スプリング４２は、第二弾性状態となり、打撃ロッド４１は打撃輪の突起１４と接触する被打撃位置に位置する。打撃ロッド４１の被打撃端部４１２は、突起１４の円周運動の軌跡内に位置する。この結果、突起１４の円周運動の軌跡において、突起１４は打撃ロッド４１の被打撃端部４１２と接触することができる。

10

【００３４】

前記復帰スプリング４２は、圧縮スプリングであってもよく螺旋スプリングであってもいい。その他の弾性装置または、例えば磁気部材（磁性体）のように吸引力および反発力を有する付勢装置を代用してもよいことは、当業者にとって明らかである。

【００３５】

図４に示されるように、一つのエネルギー貯蔵スプリング１３は、打撃輪１０と回転軸８との間に取り付けられ、エネルギー貯蔵スプリング１３の一方端は回転軸８の肩部（段差）８１に当接し、その他方端は打撃輪１０に当接している。エネルギー貯蔵スプリング１３の軸方向の力によって、回転軸８に対して打撃輪１０を第一軸方向位置に位置させることができる。当該第一軸方向位置において、回転軸８および鋼球１２の動作により、打撃輪１０は円運動する。打撃ロッド４１が図２４に示された被打撃位置に位置すれば、突起１４が打撃ロッド４１と接触可能な位置に打撃輪１０が回転したときに、打撃輪１０一時打ち勝つことができないより大きな抵抗力を受けたため、打撃ロッド４１は打撃輪１０の回転を一時的に止めることになる。この結果として、打撃輪１０は、エネルギー貯蔵スプリング１３を次第に加圧ように押され、第一軸方向位置から第二軸方向位置に移動する。当該第二位置において、打撃輪１０の突起１４は打撃ロッド４１から離れる。このときに、エネルギー貯蔵スプリング１３は、その弾性エネルギーを開放する。エネルギー貯蔵スプリング１３の反発力によって、打撃輪１０は軸方向において第一位置に復帰するとともに、傾斜溝９、ガイド溝１１および鋼球１２の共同作用により、回転軸より高速に回転する。その結果、打撃輪１０における突起１４は、打撃ロッド４１の被打撃端部４１２を打撃し、高効率で釘７が打撃されて、打撃動作が達成される。第一次衝撃を完了した後、打撃ロッド４１は、復元スプリング４２の反発力によって、図２３に示された初期位置に戻される。打撃輪１０が、再び打撃ロッド４１により回転が制動されると、第二次衝撃周期に入り、同じように、連続的な衝撃周期が達成される。

20

30

【００３６】

図１２、２５、２６に示されるように、モータ軸２１は伝動機構の入力端に連結され、伝動機構の動力出力端は、打撃ロッド４１と噛合っている。モータ２の回転動力は、多段歯車伝動機構により、主軸８に伝達される。主軸８はモータ軸２１に垂直であり、主軸８には二対の傾斜溝９が設けられている。一つの衝撃部材１０はほぼ中空の円柱であり、主軸８に取付けられている。衝撃部材１０は、その内円周面に、一対のガイド溝１１が設けられており、一対のガイド溝１１のそれぞれが傾斜溝９の位置と対向している。一対の鋼球１２は傾斜溝９とガイド溝１１との間に配置されている。主軸８が回転すると、その傾斜溝９内に配置された鋼球１２により、衝撃部材１０は回転せしめられる。一つのスプリング１３は衝撃部材１０と主軸８との間に取り付けられ、これにより、スプリングの一方端は、主軸８の肩部２２に当接し、その他方端は衝撃部材１０に当接する。主軸８が回転すると、衝撃部材１０上の突起１４は打撃ロッド４１の端面を打撃する。衝撃部材の衝撃

40

50

力により、打撃ロッド４１はスプリング４２を押圧し、釘を打って、衝撃動作がする。

【００３７】

主軸８は、モータ軸２１に間接的に駆動された歯車２３によって駆動される。軸受け２５は主軸の端部に配置されている。ギヤハウジング１９は、主軸８の端部を露出するための孔２４を有する。貫通孔２０は主軸８に設けられており、本実施形態において、貫通孔２０はＬ状断面を有する。貫通孔２０は第一開口２０ａと第二開口２０ｂとを含んでいる。第一開口２０ａは、主軸８の表面に配置されて、ギヤハウジング１９の内部と連通している。第二開口２０ｂは、主軸８の端部に配置されて、ギヤハウジング１９の外部と連通している。

【００３８】

釘打機が作動する間、モータ２によって伝動機構は高速に運転させられるとともに衝撃部材１０に衝撃動作を生じさせる。衝撃による高温により、内部のグリースを部分的にボイル（煮沸）されてしまう。それと同時に、温度の上昇により、ギヤボックス１９の内部において、圧力が高くなってしまう。ギヤボックス１９の内部の高圧エアが図示の矢印方向に沿って貫通孔２０から排出され、内部の圧力を効率的に降下させ、グリースの漏洩の可能性は抑制させる。

【００３９】

高温によって煮沸したグリースが貫通孔２０の第一開口２０ａに入ると、冷却エアにグリースが接触し、そこでグリースが凝縮したときに、第一開口２０ａの壁に付着する恐れがある。しかしながら、主軸８が高速に回転するため、それによる遠心力により、付着されたグリースを第一開口２０ａから放出することができ、これにより、貫通孔２０が塞がれることを防止し、による圧力の開放機能を維持することができる。

【００４０】

貫通孔２０が、ギヤボックス１９の内外を連通するアーチ状の断面またはその他の形状であってもよいことは、当業者であれば理解できよう。より好ましくは、エア圧力をよりよく下げるために、主軸８の表面における開口は、複数配置されていることが好ましい。本発明に揭示された電動工具は、前記実施形態に記載された内容およびその添付図面に示された構成に限られることはない。本発明に基づいて、その構成部品の形状や位置への明らかな変更、代替または改良があり、これらの変形、代替、改良は、いずれも本発明の保護請求範囲内である。

【００４１】

図２７－２９に示されるように、ノズル部４はスリーブ４３、釘を吸着するための磁石４５、磁石４５をノズル部４内において位置決めし固定可能な固定部材４４、を備えている。ここで、スリーブ４３は、ヘッド部２に連結された一つの第一端４３１と、固定部材４４に連結された一つの第二端４３２とを有する。固定部材４４の内面には、溝部４４１が設けられており、磁石４５は溝部４４１に載置されている。好ましくは、溝部４４１の形状は磁石４５の形状に噛み合うようにされている。これにより、溝部４４１と内蔵された磁石４５との係合がより緊密になる。固定部材４４がスリーブ４３の第二端４３２の外面に取付けられ、これにより、磁石４５は、スリーブ４３と固定部材４４との間において、釘打機のノズル部４内に固定される。

【００４２】

スリーブ４３の内孔によって、釘収納口４６形成がされる。磁石４５により、釘は、当該釘収納口４６内に吸着可能となる。釘収納口４６は、普通の釘より大きい内径を有し、各種形状およびサイズの釘も釘収納口４６に収納可能である。

【００４３】

本発明において、固定部材４４は可撓性材料からなり、釘が打たれた物体の表面が、損傷を受けることを効率的に回避することができる。固定部材４４の物体と接触する端面４４２を可撓性材料としてもよく、またはその端面４４２に可撓性材料からなる保護部材を付着されてもいい。ここで、可撓性材料には、プラスチックやゴムなどが含まれる。

【００４４】

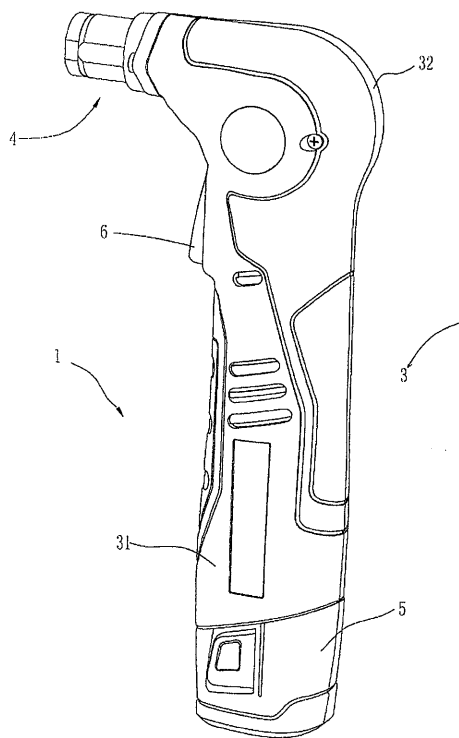
図 30 には、本発明による釘打機のノズル部 4' の他の実施形態が示されている。ここで、固定部材 44' の外面には、磁石 45' を収納可能な溝部 441' が設けられている。組み立ての際に、磁石 45' が溝部 441' の中に設置され、固定部材 44' がスリーブ 43' の内孔に取り付けられる。同じように、釘が打たれた物体の表面を保護するように、固定部材 44' の当該物体と接触する端面 442' も可撓性材料からなる。

【0045】

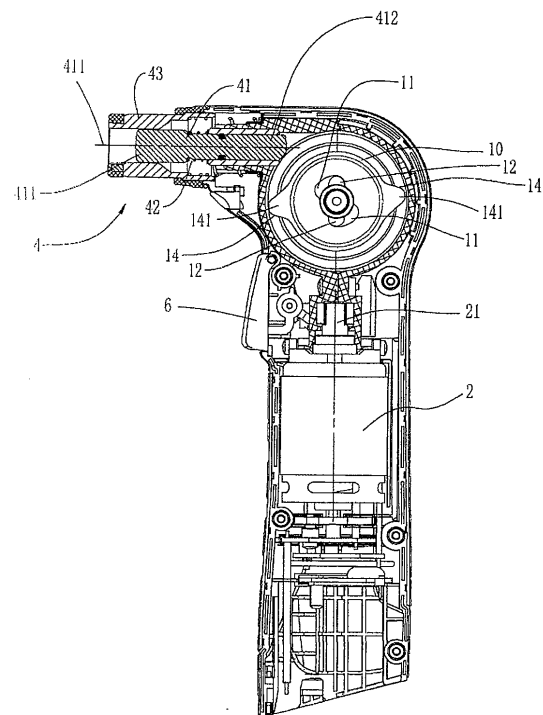
要するに、本発明に揭示された釘打機は、以上の実施形態に記載された内容および添付図面に示された構成に限らない。本発明に基づいた、その構成部品の形状および位置における、多くの変形、代替、または改良は、当業者が認識できるであろう。そしてこのような、変形、代替、または改良は、本発明の保護請求範囲内であるといえよう。

10

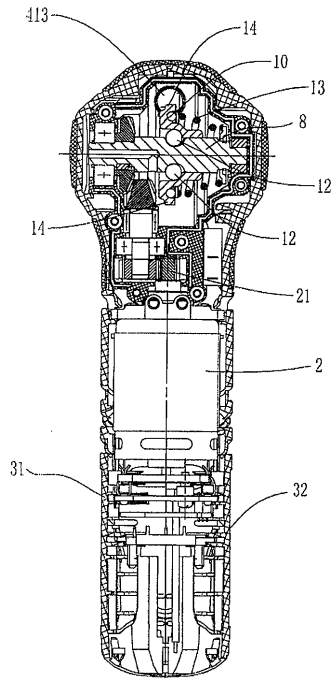
【図 1】



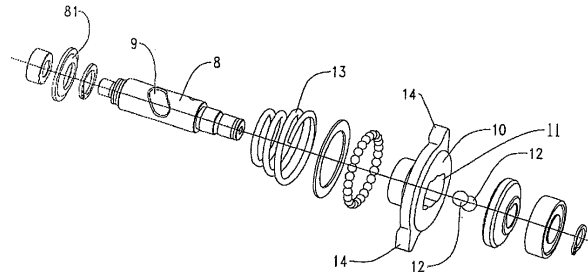
【図 2】



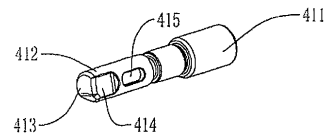
【図 3】



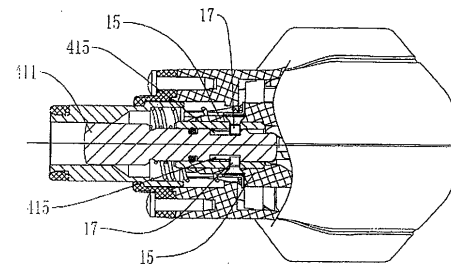
【図 4】



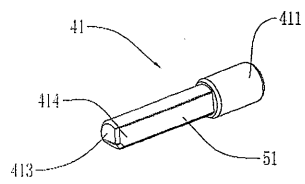
【図 5】



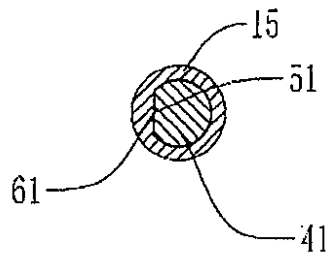
【図 6】



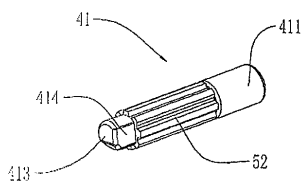
【図 7】



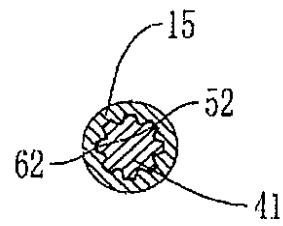
【図 8】



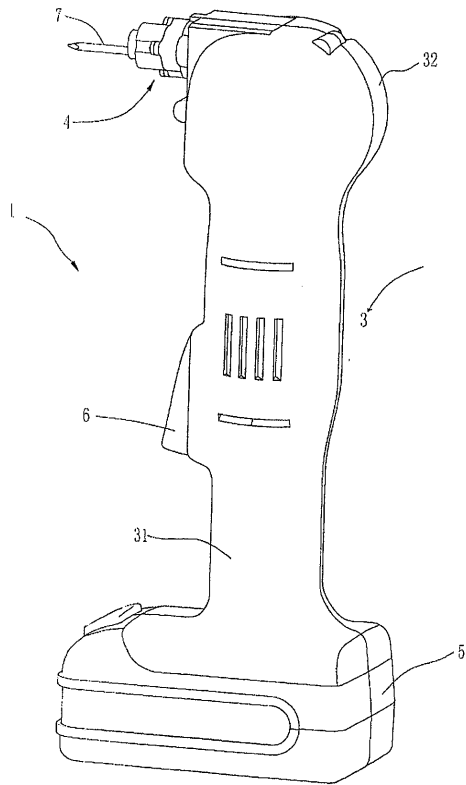
【図 9】



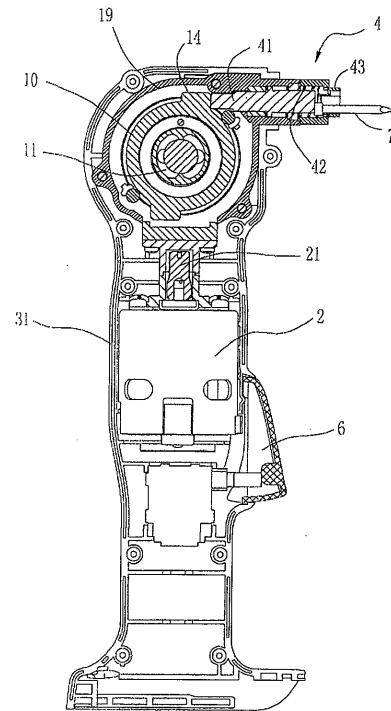
【図 10】



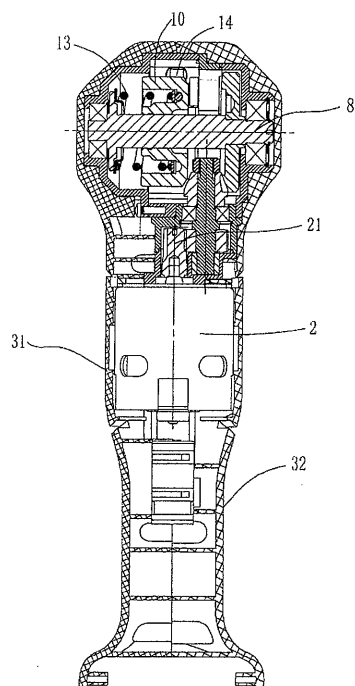
【図 1 1】



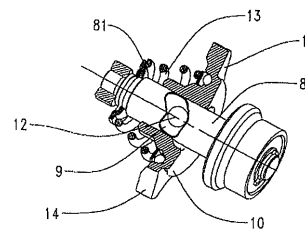
【図 1 2】



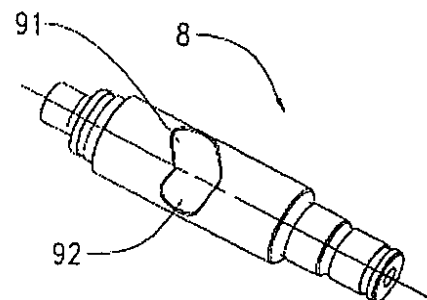
【図 1 3】



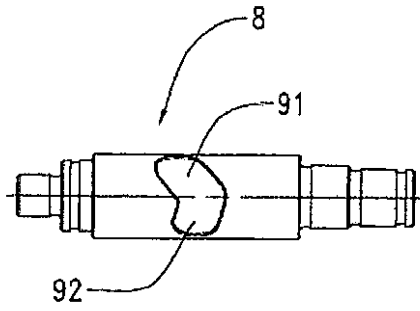
【図 1 4】



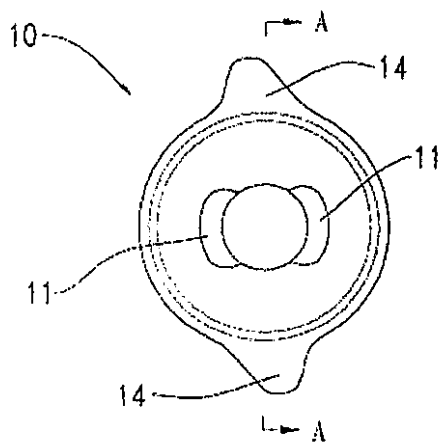
【図 1 5】



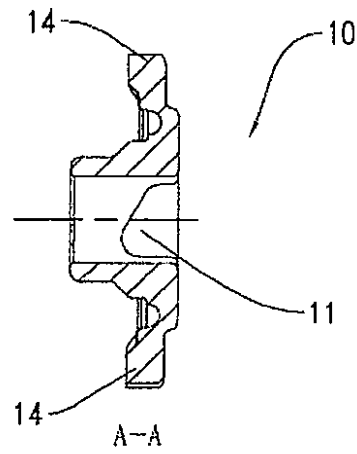
【図16】



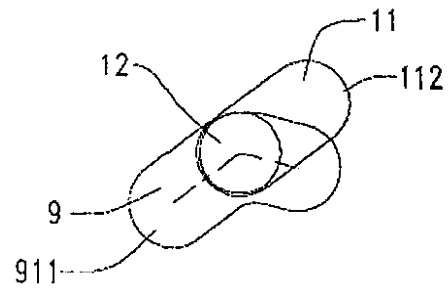
【図17】



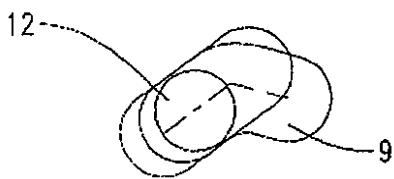
【図18】



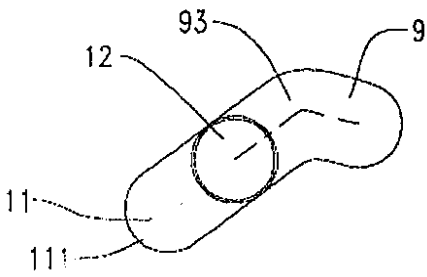
【図19A】



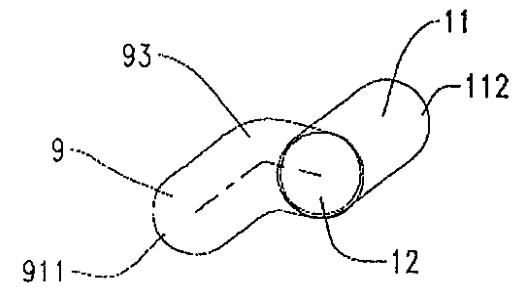
【図19B】



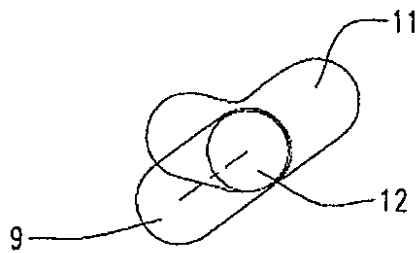
【図19C】



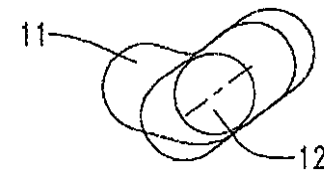
【図19D】



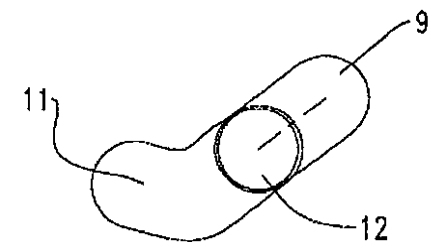
【図20A】



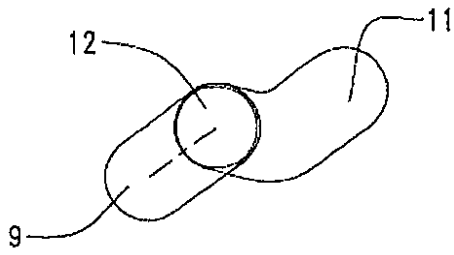
【図20B】



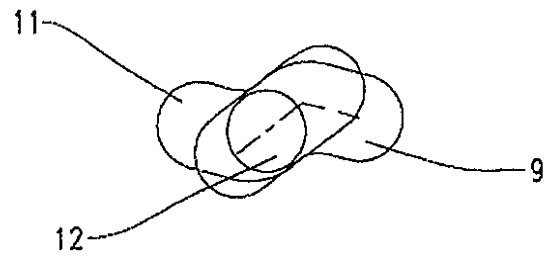
【図20C】



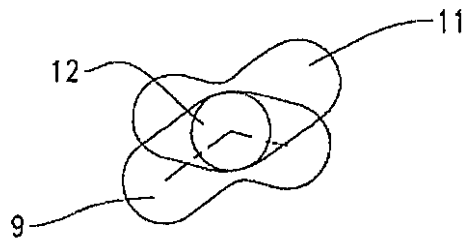
【図20D】



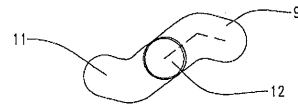
【図21B】



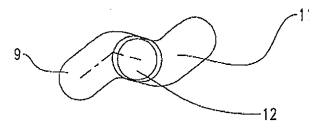
【図21A】



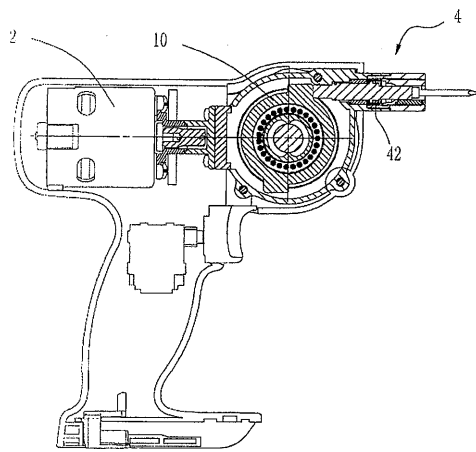
【図21C】



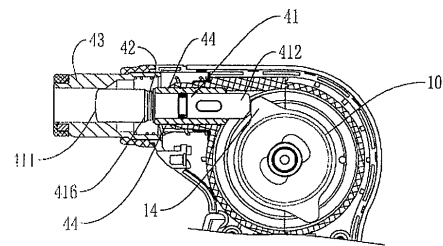
【図21D】



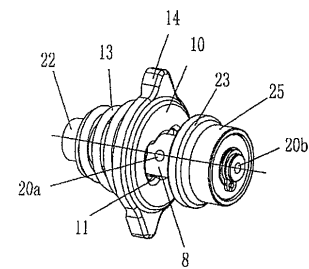
【図22】



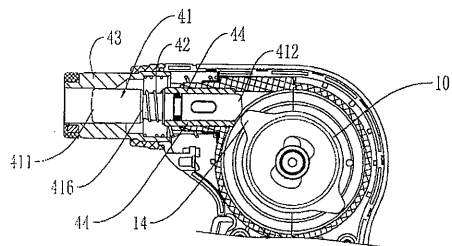
【図24】



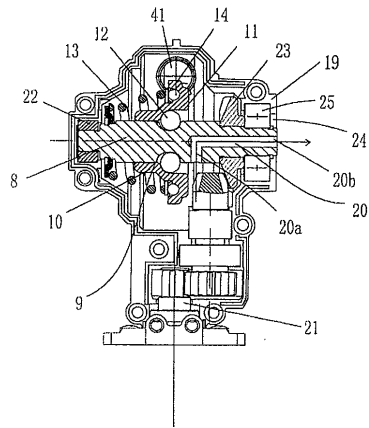
【図25】



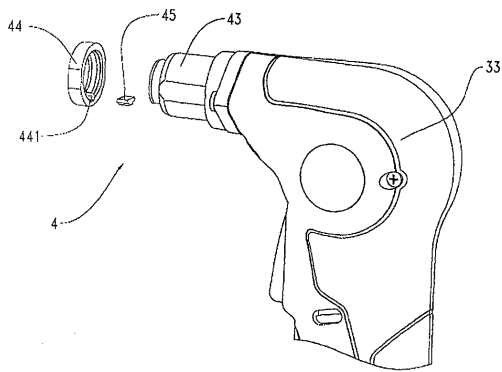
【図23】



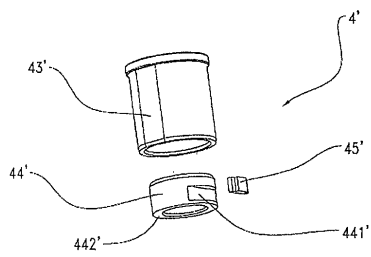
【図 26】



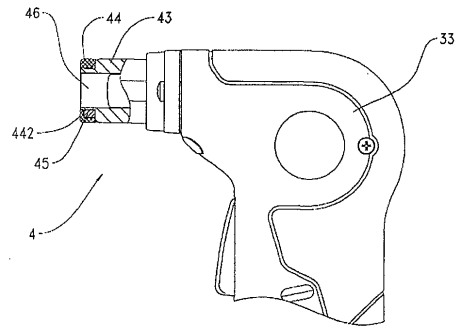
【図 27】



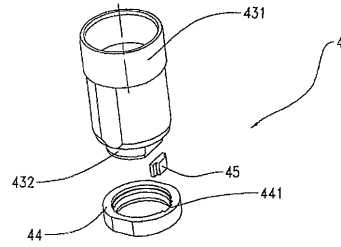
【図 30】



【図 28】



【図 29】



フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 200820161341.7
(32)優先日 平成20年10月29日(2008.10.29)
(33)優先権主張国 中国(CN)
(31)優先権主張番号 200820161342.1
(32)優先日 平成20年10月29日(2008.10.29)
(33)優先権主張国 中国(CN)
(31)優先権主張番号 200820217938.9
(32)優先日 平成20年11月14日(2008.11.14)
(33)優先権主張国 中国(CN)

- (72)発明者 吹抜 正敏
中華人民共和国 211106 チャンスー, ナンキン, チャンニン エコノミック アンド テ
クニカル デベロップメント ゾーン, ティエンユエン ウェスト ロード, ナンバー 99
(72)発明者 山岡 敏成
中華人民共和国 211106 チャンスー, ナンキン, チャンニン エコノミック アンド テ
クニカル デベロップメント ゾーン, ティエンユエン ウェスト ロード, ナンバー 99
(72)発明者 ウェイ, ガン
中華人民共和国 211106 チャンスー, ナンキン, チャンニン エコノミック アンド テ
クニカル デベロップメント ゾーン, ティエンユエン ウェスト ロード, ナンバー 99

審査官 中野 裕之

- (56)参考文献 特開平09-011140(JP, A)
特開2006-175553(JP, A)
実公昭33-014098(JP, Y1)
特表2010-535642(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B25C 1/06