(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2009 018 036 U1** 2011.01.13

(12) # Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2009 018 036.0**
(22) Anmeldetag: **15.10.2009**
(47) Eintragungstag: **09.12.2010**
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **13.01.2011**

(51) Int Cl.[8]: ***B25C 1/06*** (2006.01)
B25C 1/00 (2006.01)
B27F 7/02 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

200820186215.7	**15.10.2008**	**CN**
200820186329.1	**22.10.2008**	**CN**
200820161341.7	**29.10.2008**	**CN**
200820161342.1	**29.10.2008**	**CN**
200820217938.9	**14.11.2008**	**CN**

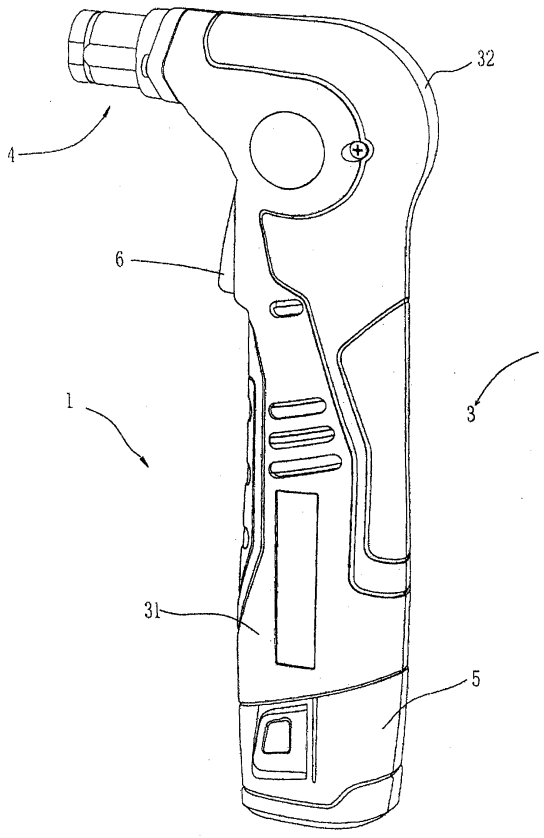
(62) Teilung/Ausscheidung aus:
20 2009 017 968.0

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Chervon Ltd., Wanchai, Hong Kong, HK

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
COHAUSZ & FLORACK Patent- und Rechtsanwälte Partnerschaftsgesellschaft, 40211 Düsseldorf

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Nagelvorrichtung**



(57) Hauptanspruch: Nagelvorrichtung, umfassend:
ein Gehäuse, das einen Motor, ein Getriebe, einen Kraftübertragungsmechanismus und einen Schlagbolzen enthält, wobei der Motor, das Getriebe und der Kraftübertragungsmechanismus zusammenwirken, um das hin- und hergehende Bewegen des Schlagbolzens zu verursachen; wobei der Schlagbolzen eine äußere Umfangsfläche und eine Längsachse aufweist und wobei der Schlagbolzen und das Getriebe durch eine Gleitverbindungsstruktur verbunden sind, die zulässt, dass der Schlagbolzen entlang der Längsachse bewegt wird, und den Schlagbolzen am Drehen um seine Längsachse hindert.

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Folgendes betrifft allgemein eine Nagelvorrichtung und betrifft insbesondere eine elektrische Nagelvorrichtung.

Allgemeiner Stand der Technik

[0002] Nagelvorrichtungen sind häufig verwendete tragbare Werkzeuge. Je nach der Art der angewendeten Energiequelle können Nagelvorrichtungen allgemein in zwei Typen unterteilt werden, z. B. pneumatische Nagelvorrichtungen und elektrische Nagelvorrichtungen. Eine pneumatische Nagelvorrichtung wird mit einem als Energieversorgung angeschlossenen Druckluftkompressor betrieben, weshalb es für einen Benutzer meist unpraktisch ist, während des Betriebs den Standort zu wechseln, so dass die Verwendung der pneumatischen Nagelvorrichtung häufig eingeschränkt ist. Eine elektrische Nagelvorrichtung umfasst im Allgemeinen einen Übertragungsmechanismus zum Übertragen von Drehbewegungen eines Motors in Linearbewegungen eines in einem Stutzen angeordneten Schlagbolzens. Wenn ein Schalter der Nagelvorrichtung eingeschaltet wird, dann wird elektrische Energie so in die mechanische Energie hin- und hergehender Bewegungen umgesetzt.

[0003] Sowohl US-Patent Nr. 6,431,430 als auch PCT-Veröffentlichung Nr. WO2006/008546 beschreiben eine Art von elektrischer Nagelvorrichtung, die von einem Batteriepack betrieben wird. Die offenbarte Nagelvorrichtung umfasst ein Schubkurbelgetriebe zur Übertragung von Drehbewegungen eines Motors in lineare Bewegungen. Ein Nachteil dieser Art von Nagelvorrichtung ist aber, dass das Schubkurbelgetriebe im Wesentlichen Schubvorgänge durchführt und die Nagelungseffizienz derartiger Schubvorgänge weit niedriger ist als die von Schlagvorgängen, wenn die Nagelvorrichtung mit derselben Motorleistung versorgt wird. Ein weiterer Nachteil ist, dass die Schubleistung der von dem Schubkurbelgetriebe angetriebenen Schubstange eine Konstante ist, so dass, wenn der Nagel auf einen harten Gegenstand trifft, die dadurch verursachte Widerstandskraft das Stillsetzen des Rotors des Motors verursachen kann, wodurch der Motor beschädigt werden kann. Ein weiterer Nachteil ist, dass der Motor vor oder hinter dem Griff angeordnet ist, so dass die Verbindung zwischen dem Motor und dem Kraftübertragungsmechanismus viel Platz einnimmt, wodurch die Nagelvorrichtung relativ größer und für den Benutzer unpraktisch zu tragen wird.

[0004] Des Weiteren offenbart die chinesische Patentanmeldung Nr. 200410088827.9 eine Nagelvorrichtung, die einen Kraftübertragungsmechanismus umfasst, der Drehkraft eines Motors überträgt, um eine Druckkraft auf eine Feder auszuüben, woraufhin die Feder durch eine Auslöseeinrichtung ausgelöst wird, um eine Schlagkraft zu erzeugen. Diese Nagelvorrichtung kann unter der Federkraft einen Einzelschlagvorgang durchführen, aber keinen kontinuierlichen Schlagvorgang, so dass die Arbeitseffizienz immer noch relativ niedrig ist, weshalb die Nagelvorrichtung als häufig verwendetes Werkzeug keine Akzeptanz findet. Ansonsten ist der Motor unter dem Kopf des Gehäuses angeordnet, der vom Griff getrennt ist, so dass der Aufbau der Nagelvorrichtung daher nicht kompakt ist.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0005] Im Folgenden wird eine verbesserte Nagelvorrichtung beschrieben, die kontinuierliche Schlagvorgänge durchführen kann. Zu diesem Zweck umfasst die Nagelvorrichtung ein Gehäuse, das einen Motor und einen Übertragungsmechanismus enthält. Das Gehäuse hat einen Stutzenabschnitt mit einem Schlagbolzen zum Einschlagen auf einen darin angeordneten Nagel, und der Schlagbolzen wird hin- und her bewegt. In dem Gehäuse ist eine rotierende Welle montiert und die rotierende Welle ist durch den Übertragungsmechanismus mit der Abtriebswelle des Motors verbunden. Ein Schlagelement umgibt die rotierende Welle und wird mit der rotierenden Welle bewegt. An der rotierenden Welle und dem Schlagelement sind jeweils entsprechende Aussparungen ausgebildet und zusammengepasst, wobei in den entsprechenden Aussparungen Eingriffselemente aufgenommen sind.

[0006] Die Schlagvorrichtung kann einen Schlagabschnitt aufweisen, der mit einem Kopf eines einzuschlagenden Nagels in Kontakt kommen kann, und einen Aufschlagabschnitt, mit dem die Schlaganordnung in Kontakt kommen kann.

[0007] Die Schlagvorrichtung kann ein Kolbenelement aufweisen, das relativ zum Gehäuse hin- und her bewegt werden kann.

[0008] Das Schlagelement kann ein drehbares Schlagelement mit einer Drehachse umfassen.

[0009] Das drehbare Schlagelement kann wenigstens ein Schlagteil haben, das periodisch mit dem Schlagabschnitt der Schlagvorrichtung in Kontakt kommen kann.

[0010] Wie noch offensichtlich werden wird, werden die Drehbewegungen des Motors in dem Nagler mit Hilfe einer Rückholvorrichtung in hin- und hergehende Schlagbewegungen der Schlagvorrichtung umgewandelt. Während sich der Motor weiterdreht, werden die Drehbewegungen des Motors daher in periodische Schlagvorgänge des Schlagelements umge-

wandelt, indem der Übertragungsmechanismus die Schlagvorrichtung mit hin- und hergehenden Bewegungen antreiben lässt, um kontinuierlich auf den Nagel zu schlagen. Der Nagler stellt auch einen relativ kompakteren Aufbau bereit und kann effiziente und kontinuierliche Schlagvorgänge durchführen, wodurch sie die Nachteile einer Einzelschlag- oder schießenden Nagelvorrichtung vom Stand der Technik überwindet. Verglichen mit diesem Stand der Technik ist die gegenständliche Nagelvorrichtung wesentlich anders und verbessert, so dass die Nagelvorrichtung in verschiedenen Arbeitssituationen eingesetzt werden kann.

[0011] Ein besseres Verständnis der Aufgaben, Vorteile, Merkmale, Eigenschaften und Beziehungen des im Folgenden offenbarten elektrischen Naglers geht aus der folgenden ausführlichen Beschreibung und den Begleitzeichnungen hervor, die veranschaulichende Ausgestaltungen darlegen, die auf die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten der im Folgenden beschriebenen Grundsätze schließen lassen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0012] Ein besseres Verständnis des gegenständlichen Naglers ist unter Bezugnahme auf die folgenden Zeichnungen zu erreichen. Es zeigt:

[0013] Fig. 1 eine perspektivische schematische Darstellung einer bevorzugten ersten Ausgestaltung einer Nagelvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0014] Fig. 2 eine aufgeschnittene Darstellung der Nagelvorrichtung von Fig. 1 entlang einer Kombinationsfläche der zwei Gehäusehälften, wobei ein Batteriepack der Nagelvorrichtung zur Verdeutlichung weggelassen wurde;

[0015] Fig. 3 eine aufgeschnittene Darstellung der Nagelvorrichtung von Fig. 1 entlang der Oberfläche, die senkrecht zur Kombinationsfläche der zwei Gehäusehälften ist, wobei der Batteriepack der Nagelvorrichtung zur Verdeutlichung weggelassen wurde;

[0016] Fig. 4 eine teilweise Explosionsdarstellung eines Übertragungsmechanismus der Nagelvorrichtung von Fig. 1;

[0017] Fig. 5 eine perspektivische schematische Darstellung eines Schlagbolzens der Nagelvorrichtung von Fig. 1;

[0018] Fig. 6 eine Draufsicht der Nagelvorrichtung von Fig. 1, bei der der Stutzenabschnitt der Nagelvorrichtung aufgeschnitten dargestellt ist;

[0019] Fig. 7 eine perspektivische schematische Darstellung eines Schlagbolzens einer Nagelvorrichtung gemäß einer zweiten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung;

[0020] Fig. 8 eine Querschnittansicht eines Abschnitts, an dem der Schlagbolzen von Fig. 7 mit einem Kraftübertragungsmechanismus in Eingriff steht;

[0021] Fig. 9 eine perspektivische schematische Darstellung eines Schlagbolzens einer Nagelvorrichtung gemäß einer dritten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung;

[0022] Fig. 10 eine Querschnittansicht eines Abschnitts, an dem der Schlagbolzen von Fig. 9 mit einem Getriebe in Eingriff steht;

[0023] Fig. 11 eine perspektivische schematische Darstellung einer weiteren beispielhaften Ausgestaltung einer Nagelvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0024] Fig. 12 eine aufgeschnittene Darstellung der Nagelvorrichtung von Fig. 11 entlang einer Kombinationsfläche der zwei Gehäusehälften, wobei ein Batteriepack der Nagelvorrichtung zur Verdeutlichung weggelassen wurde;

[0025] Fig. 13 eine aufgeschnittene Darstellung der Nagelvorrichtung von Fig. 11 entlang der Oberfläche, die senkrecht zur Kombinationsfläche der zwei Gehäusehälften ist, wobei der Batteriepack der Nagelvorrichtung zur Verdeutlichung weggelassen wurde;

[0026] Fig. 14 eine perspektivische Darstellung eines Schlagmechanismus der Nagelvorrichtung von Fig. 11, wobei die Hälfte der Feder und das Schlagrad aufgeschnitten dargestellt sind;

[0027] Fig. 15 eine perspektivische Darstellung der drehbaren Welle von Fig. 14;

[0028] Fig. 16 eine Vorderansicht der drehbaren Welle von Fig. 14

[0029] Fig. 17 eine Vorderansicht des Schlagrads von Fig. 14;

[0030] Fig. 18 eine aufgeschnittene Darstellung des Schlagrads von Fig. 17 entlang Richtung A-A;

[0031] Fig. 19A–D schematische Darstellungen, die die Bewegungszustände der Stahlkugel, des Führungsaussparung in der Innenwand des Schlagrads und der Aussparung der drehbaren Welle in der Ausgestaltung von Fig. 14 zeigen;

[0032] Fig. 20A–D schematische Darstellungen, die die Bewegungszustände der Stahlkugel, der Führungsaussparung in der Innenwand des Schlagrads

und der Aussparung der drehbaren Welle in einer weiteren Ausgestaltung zeigen;

[0033] Fig. 21A–D schematische Darstellungen, die die Bewegungszustände der Stahlkugel, der Führungsaussparung in der Innenwand des Schlagrads und der Aussparung der drehbaren Welle in noch einer weiteren Ausgestaltung zeigen;

[0034] Fig. 22 eine aufgeschnittene Darstellung noch einer weiteren beispielhaften Ausgestaltung der Nagelvorrichtung;

[0035] Fig. 23 eine Schnittansicht eines Stutzenabschnitts der Nagelvorrichtung von Fig. 1, wobei der Schlagbolzen in einer Ausgangsposition ist;

[0036] Fig. 24 eine Schnittansicht des Stutzenabschnitts der Nagelvorrichtung von Fig. 1, wobei der Schlagbolzen in einer Aufschlagposition ist;

[0037] Fig. 25 eine perspektivische Darstellung, die einen Kraftübertragungsmechanismus der Nagelvorrichtung von Fig. 11 illustriert;

[0038] Fig. 26 eine detaillierte Schnittansicht, die ein Getriebegehäuse der Nagelvorrichtung von Fig. 12 illustriert;

[0039] Fig. 27 eine teilweise perspektivische Ansicht der Nagelvorrichtung von Fig. 1, wobei der Stutzenabschnitt in aufgelösten Einzelteilen dargestellt ist;

[0040] Fig. 28 einen teilweise Vorderansicht der Nagelvorrichtung von Fig. 1, wobei der Stutzenabschnitt in Schnittansicht dargestellt ist;

[0041] Fig. 29 eine Explosionsdarstellung des Stutzenabschnitts der Nagelvorrichtung von Fig. 1; und

[0042] Fig. 30 eine Explosionsdarstellung des Stutzenabschnitts gemäß einer weiteren Ausgestaltung.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0043] Wie in den Fig. 1 und Fig. 2 zu sehen ist, umfasst eine Nagelvorrichtung **1** einer bevorzugten ersten Ausgestaltung ein Gehäuse **3**, das einen Motor **2** und einen Stutzenabschnitt **4** enthält. Das Gehäuse **3** setzt sich aus einer ersten Gehäusehälfte **31** und einer zweiten Gehäusehälfte **32** zusammen. Ein Hauptkörper des Gehäuses **3** bildet einen im Wesentlichen vertikalen Griff. Ein oberer Abschnitt des Gehäuses **3** erstreckt sich nach vorn und bildet den Stutzenabschnitt **4**. Die Nagelvorrichtung **1** weist ferner einen Batteriepack **5** zum Antreiben des Motors **2** auf. Die Nagelvorrichtung **1** gemäß der vorliegenden Erfindung braucht aber nicht auf die Benutzung einer Gleichstromversorgung begrenzt zu sein und kann gleichermaßen von einer Wechselstromquelle angetrieben werden. An dem Gehäuse **3** ist ein Schalter **6** zum Bedienen des Motors **2** angeordnet. Ein Stutzenabschnitt **4** weist einen in ihm montierten Schlagbolzen **41** zum Schlagen auf einen Nagel **7** auf, wobei eine Rückholfeder **42** durch Umgeben des Schlagbolzens **41** angebracht ist. Der Schlagbolzen **41** ist im Wesentlichen senkrecht zu dem Hauptkörper des Gehäuses **3** angeordnet und wird in dem Stutzenabschnitt **4** hin- und hergehend bewegt. Der Schlagbolzen **41** ist allgemein wie eine Welle gestaltet und weist ein erstes Ende **411** zum Schlagen auf den Nagel auf und ein zweites Aufschlagende **412** auf. Während des Betriebs wird der Schlagbolzen **41** zur Bewegung angetrieben und das erste Ende **411** wirkt auf den Kopf des Nagels. Der Stutzenabschnitt **4** weist ferner eine zurückziehbare Nagelaufnahmehülse **43** auf, die mit einer Öffnung versehen ist, um wenigstens den Kopf des Nagels aufzunehmen.

[0044] Wie in den Fig. 2 bis Fig. 4 gezeigt wird, ist in dem Gehäuse **3** ein Übertragungsmechanismus zum Umwandeln der Drehbewegungen des Motors **2** in Schlagbewegungen des Schlagbolzens **41** angeordnet. Der Motor **2** ist vertikal in dem Gehäuse **3** eingebaut, er hat eine nach oben verlaufende Welle **21**, die mit einem mehrstufigen Getriebe-Übertragungsmeachanismus mit Kegelrädern verbunden ist. Auf diese Weise wird die Drehleistung des Motors **2** auf eine drehbare Welle **8** übertragen, die mittels zwei Lagern in dem oberen Abschnitt des Gehäuses **3** montiert ist. An der drehbaren Welle **8** ist ein Paar geneigter Aussparungen **9** ausgebildet. An der drehbaren Welle **8** ist ein Schlagrad **10** montiert. Das Schlagrad **10** weist ein Paar Führungsaussparungen **11** auf, die an seiner Innenwand und jeweils gegenüber den geneigten Aussparungen **9** ausgebildet sind. Ein Paar Stahlkugeln **12** ist beweglich in zwei Kammern angeordnet, die von den geneigten Aussparungen **9** und den Führungsaussparungen **11** gebildet werden. Wenn die geneigten Aussparungen **9** relativ zu den Führungsaussparungen **11** bewegt werden, werden die davon gebildeten Kammern mit dem Ergebnis bewegt, dass die Stahlkugeln **12** mit den Kammern zusammen bewegt werden können. Das Schlagrad **10** kann daher zum Drehen durch die Stahlkugeln **12** angetrieben werden, die gegen die Führungsaussparungen **11** pressen, wenn die drehbare Welle **8** gedreht wird. Am Umfang des drehbaren Rades ist ein Paar Vorsprünge **14** angebracht, die sich entlang der Durchmesserrichtung des drehbaren Rads **10** erstrecken. Eine Energie speichernde Feder **13** ist so zwischen dem Schlagrad **10** und der drehbaren Welle **8** eingebaut, dass ein Ende der Energie speichernden Feder **13** an einer Schulter **81** der drehbaren Welle **8** angrenzt und das andere Ende der Energie speichernden Feder **13** an einer Seitenfläche des Schlagrads **10** angrenzt. Unter einer axialen Vorspannkraft der Energie speichernden Feder

13, die entlang der axialen Richtung der drehbaren Welle **8** auf das Schlagrad **10** wirkt, befindet sich das Schlagrad **10** in einer ersten axialen Position relativ zu der drehbaren Welle **8**. In der ersten axialen Position dreht sich das Schlagrad **10** durch die drehbare Welle **8** und die Stahlkugeln **12** in einem Kreis. Wenn das Schlagrad **10** in eine Position gedreht wird, in der die Vorsprünge **14** das zweite Ende **412** des Schlagbolzens **41** berühren, und der Schlagbolzen **41** auf einen größeren Widerstand trifft, der vorläufig schwer zu überwinden ist, wird das Schlagrad **10** vom Schlagbolzen **41** vorübergehend in der Drehung gestoppt, so dass das Schlagrad **10** unter dem Zusammenwirken der Stahlkugeln **12**, der Führungsaussparungen **11** und der geneigten Aussparungen **9** die axiale Kraft der Feder **13** überwindet, die Energie speichernde Feder **13** zusammendrückt und sich aus der ersten axialen Position auf eine zweite axiale Position relativ zu der drehbaren Welle **8** bewegt. In der zweiten axialen Position rückt der Vorsprung **14** des Schlagrads **10** von dem Schlagbolzen **41** ab und das Stoppen hört auf. In diesem Fall beginnt die Energie speichernde Feder **13** ihre elastische potentielle Energie freizusetzen. Unter einer Funktion von axialer Rückstellkraft der Energie speichernden Feder **13** wird das Schlagrad **10** schnell in seine erste axiale Position zurückgedrückt und wird unter dem Zusammenwirken der geneigten Aussparungen **9**, der Führungsaussparungen **11** und der Stahlkugeln **12** mit einer höheren Geschwindigkeit als der der drehbaren Welle bewegt. Infolgedessen schlagen die Vorsprünge **14** des Schlagrads **10** auf das zweite Ende **412** des Schlagbolzens **41** auf, so dass er sich mit einer hohen Geschwindigkeit in einer Richtung von den Vorsprüngen **14** weg bewegt, und der Schlagbolzen **41** schlägt schnell auf den Kopf des Nagels **7**. Auf diese Weise wird ein Schlagvorgang erreicht. Wenn das Schlagrad **10** kontinuierlich zur Drehung angetrieben wird, um von dem Schlagbolzen **41** angehalten zu werden, tritt es in aufeinanderfolgende Zyklen ein, die auf die gleiche Weise erreicht werden.

[0045] Fig. 5 zeigt den in der bevorzugten ersten Ausgestaltung verwendeten Schlagbolzen **41**. Das zweite Ende **412** des Schlagbolzens **41** hat eine Endseite **413**. Der Schlagbolzen **41** weist an der äußeren Umfangsfläche neben dem zweiten Ende **412** eine flache Oberfläche **414** auf. Die flache Oberfläche **414** schließt an die Endseite **413** des zweiten Endes **412** an und ist parallel zu einer Oberfläche **141** des Vorsprungs **14**, der mit dem Schlagbolzen **41** in Berührung kommt, wenn das Schlagrad **10** in der zweiten axialen Position ist. Während eines Schlages, wenn sich das Schlagrad **10** auf der ersten axialen Position relativ zu der drehbaren Welle **8** befindet, dreht sich das Schlagrad **10** in einem Kreis und kommt an einer vorbestimmten Position an, so dass der Vorsprung **14** mit der Endseite **413** des Schlagbolzens **41** in Berührung kommt, und, wenn das Schlagrad **10** aus der ersten axialen Position auf die zweite axiale Position bewegt wird, wird das Schlagrad **10** durch die Endseite **413** des Schlagbolzens **41** vom Stoppen befreit. Innerhalb kurzer Zeit nach Aufheben des Stoppens rückt der Vorsprung **14** nicht vollständig von dem Schlagbolzen **41** ab. Zu diesem Zeitpunkt drückt und berührt der Vorsprung **14** die flache Oberfläche **414** an der äußeren Umfangsfläche des Schlagbolzens **41** neben der Endseite **413**. Wenn der Vorsprung **14** vollständig von dem Schlagbolzen **41** abgerückt ist, ist der Vorsprung **14** außer Eingriff mit der flachen Oberfläche **414**. Verglichen mit einer zylindrischen Oberfläche oder einer gekrümmten Oberfläche vergrößert die flache Oberfläche **414** die Kontaktfläche zwischen dem Vorsprung **14** und der äußeren Umfangsfläche des Schlagbolzens **41**, so dass der Abrieb des zweiten Endes **412** aufgrund der Reibung zwischen dem Vorsprung **14** und der äußeren Umfangsfläche des Schlagbolzens **41** verringert wird. Außerdem ist an der äußeren Umfangsfläche des Schlagbolzens **41** ein Paar Nuten **415** bereitgestellt und auf den gegenüberliegenden Seiten des Schlagbolzens **41** angeordnet. Am Getriebe **15** sind zwei durchgehende Löcher ausgebildet, die den Nuten **415** entsprechen.

[0046] Wie in Fig. 6 gezeigt, wird nach dem Einsetzen des Schlagbolzens **41** in das Getriebe **15** ein Paar Stifte **17** in den durchgehenden Löchern des Getriebes **15** aufgenommen, die sich teilweise in die Nuten **415** an dem Schlagbolzen **41** erstrecken, so dass der Schlagbolzen **41** in dem Getriebe **15** eingebaut ist und am Herauslaufen aus dem Stutzenabschnitt **4** gehindert wird. Die Stifte **17** sind passend für die Nuten **415** des Schlagbolzens **41** gestaltet und verhindern, dass sich der Schlagbolzen **41** um seine Längsachse **411** dreht, so dass der Vorsprung **14** mit der flachen Oberfläche **414** in der zweiten axialen Position durchgehend in Berührung kommt. Das heißt, die Reibung zwischen dem Vorsprung **14** und dem Schlagbolzen **41** findet an der flachen Oberfläche **414** mit größerer Kontaktfläche statt anstatt an den anderen Teilen der äußeren Umfangsfläche des Schlagbolzens **41**. Die Nuten **415** haben eine Länge in der Richtung der Längsachse **411** des Schlagbolzens **41**. Während des Schlags wird der Schlagbolzen **41** über die Länge entlang seiner Längsachse **411** vor- und zurückbewegt. Die Rückholfeder **42** ist zwischen dem Schlagbolzen **41** und dem Getriebe **15** angeordnet, um den Schlagbolzen **41** nach einer Bewegung entlang seiner Längsachse wieder in die Ausgangsposition zurückzubringen.

[0047] Es ist zu beachten, dass das oben erwähnte Paar Nuten **415** auch durch eine einzelne durchgehende Nut ersetzt werden kann, die durch den Schlagbolzen **41** verläuft. Dementsprechend kann der Schlagbolzen **41** mit einem einzelnen Stift **17**, der durch das durchgehende Loch im Getriebe und die durchgehende Nut verläuft, an dem Getriebe **15** montiert werden und am Drehen um seine Längsachse

411 gehindert werden. Für fachkundige Personen ist es vorstellbar, dass die Gleitverbindung, die durch das oben erwähnte Nutenpaar, Löcherpaar und Stiftepaar entlang der Längsachse des Schlagbolzens **41** realisiert wird, auch durch die Verwendung einer einzelnen Nut, eines Loches und eines Stiftes erzielt werden kann. Außerdem ist es vorstellbar, dass die Gleitverbindung entlang der Längsachse des Schlagbolzens realisiert werden kann, wenn die Nut an dem Schlagbolzen mit dem Loch am Getriebe getauscht wird oder das Loch im Getriebe in die Nut mit einer Länge in einer Richtung der Längsachse des Schlagbolzens umgeändert wird. Der Stift als Verbindungsglied kann auch durch beliebige andere Verbindungsglieder mit geeigneten Formen und Konfigurationen ersetzt werden.

[0048] In einer zweiten Ausgestaltung der Nagelvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ist die Gleitverbindungsstruktur zwischen dem Schlagbolzen und dem Getriebe entlang der Längsachse des Schlagbolzens anders als die in der ersten Ausgestaltung. In der zweiten Ausgestaltung weist der Schlagbolzen **41** auch eine flache Oberfläche **414** auf, die an die Endseite **413** des zweiten Endes **412** anschließt und parallel zu einer Oberfläche **141** des Vorsprungs **14** ist, die mit dem Schlagbolzen **41** in Berührung kommt, wenn das Schlagrad **10** in der zweiten axialen Position ist. An dem Schlagbolzen und dem Getriebe ist aber keine Loch- oder Nutstruktur zum Anbringen des Stiftes angeordnet. Wie in den Fig. 7 und Fig. 8 gezeigt, weist der Schlagbolzen **41** an seiner äußeren Umfangsfläche eine flache Oberfläche **51** auf und das Getriebe **15** weist entsprechend eine Innenfläche **61** zum Zusammenpassen mit der flachen Oberfäche **51** am Schlagbolzen **41** auf. Wenn der Schlagbolzen **41** in das Getriebe **15** eingesetzt wird, ist die flache Oberfläche **51** an der Innenfläche **61** in Anlage, wodurch verhindert wird, dass der Schlagbolzen **41** sich um seine Längsachse **411** dreht, ohne den Schlagbolzen **41** am Bewegen in der Richtung entlang seiner Längsachse zu hindern. Infolgedessen berührt der Vorsprung **14** die flache Oberfläche **414** durchgehend, wenn das Schlagrad **10** in der zweiten axialen Position ist.

[0049] Die Oberfläche, an der der Schlagbolzen **41** mit dem Getriebe in Gleiteingriff ist, ist nicht auf eine flache Oberfläche begrenzt. Zum Beispiel kann die Oberfläche eine gekrümmte Oberfläche oder eine unregelmäßige Oberfläche sein. Eine dritte Ausgestaltung der Nagelvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung wird in den Fig. 9 und Fig. 10 gezeigt. Ein Abschnitt der äußeren Umfangsfläche des Schlagbolzens **41** ist mit einer gezahnten Oberfläche **52** ausgestaltet und die Innenfläche, an der das Getriebe **15** mit der gezahnten Oberfläche **52** zusammenpasst, ist entsprechend ebenfalls eine gezahnte Oberfläche **62**, **50** dass die Bewegung des Schlagbolzens **41** entlang seiner Längsachse zulässig ist und die Drehung des Schlagbolzens **41** um die Längsachse verhindert wird.

[0050] Zusammenfassend ist zu beachten, dass die Nagelvorrichtung der vorliegenden Erfindung nicht auf die spezifischen abgebildeten und im Vorangehenden beschriebenen Ausgestaltungen begrenzt ist. Dementsprechend gilt, dass alle dem Sinn der vorliegenden Erfindung gemäßen Ersetzungen und Änderungen der Konfiguration und Position der Elemente in den Umfang der vorliegenden Erfindung fallen.

[0051] Eine Nagelvorrichtung **1** einer beispielhaften Erfindung, bezugnehmend auf Fig. 11 und Fig. 12, umfasst ein Gehäuse **3**, das einen Motor **2** enthält und einen Stutzenabschnitt **4** hat. Das Gehäuse **3** setzt sich aus einer ersten Gehäusehälfte **31** und einer zweiten Gehäusehälfte **32** zusammen. Am Hauptkörper des Gehäuses **3** ist ein im Wesentlichen vertikaler Griff ausgebildet. Ein oberer Abschnitt des Gehäuses **3** erstreckt sich nach vorn und bildet einen Stutzenabschnitt **4**.

[0052] In dieser Ausgestaltung weist die Nagelvorrichtung **1** einen Batteriepack **5** zum Antreiben des Motors **2** auf. Der Stutzenabschnitt **4** weist einen in ihm durch eine Rückholfeder **42** montierten Schlagbolzen **41** zum Eintreiben eines Nagels **7** auf. Der Schlagbolzen **41** ist im Wesentlichen senkrecht zu dem Hauptkörper des Gehäuses **3** angeordnet und wird in dem Stutzenabschnitt **4** hin- und hergehend bewegt. Während des Betriebs wirkt die Endseite des Schlagbolzens **41** auf den Kopf des Nagels **7**. Der Stutzenabschnitt **4** weist ferner eine zurückziehbare Nagelaufnahmehülse **43** auf. Der Innendurchmesser der Nagelaufnahmehülse **43** ist größer als die kommerziell verwendeten Nägel, so dass Nägel mit verschiedenen Formen und Größen in sie eingesetzt werden können.

[0053] In dem Gehäuse **3**, mit Bezug auf die Fig. 13 bis 19, ist ein Getriebe-Übertragungsmeachanismus zum Umwandeln der Drehbewegungen des Motors **2** in Schlagbewegungen des Schlagbolzens **41** angeordnet. Der Motor **2** ist vertikal in dem Gehäuse **3** eingebaut, er hat eine nach oben verlaufende Welle **21**, die mit einem mehrstufigen Übertragungsmechanismus mit Kegelrädern verbunden ist. Auf diese Weise wird die Drehleistung des Motors **2** auf eine drehbare Welle **8** übertragen, die mittels zwei Lagern in dem oberen Abschnitt des Gehäuses **3** montiert ist. An der drehbaren Welle **8** ist ein Paar Aussparungen **9** ausgebildet, von denen nur eine gezeigt wird. Die Aussparung **9** weist einen Stelleraussparungsabschnitt **91** und einen Pufferaussparungsabschnitt **92** auf. Der Stelleraussparungsabschnitt **91** weist eine erste Längsrichtung auf und der Pufferaussparungsabschnitt **92** weist eine zweite Längsrichtung auf. Der Stelleraussparungsabschnitt **91** und der Pufferaus-

sparungsabschnitt **92** sind am Schnittpunkt der beiden Richtungen durch glatte Kurven verbunden. Vorzugsweise ist die Länge des Pufferaussparungsabschnitts **92** kürzer als die des Stelleraussparungsabschnitts **91**. Die Länge des Pufferaussparungsabschnitts **92** kann auch so lang wie oder länger als die Länge des Stelleraussparungsabschnitts **91** gestaltet sein. Dies hätte aber eine größere Länge der Aussparung **9** in der äußeren zylindrischen Oberfläche der drehbaren Welle zur Folge, was dann eine Vergrößerung des Durchmessers der drehbaren Welle erfordert, um eine größere Fläche der äußeren zylindrischen Oberfläche zur Ausarbeitung der Aussparung **9** bereitzustellen. An der drehbaren Welle **8** ist ein Schlagrad **10** montiert, das im Wesentlichen ein hohler Zylinder ist. Das Schlagrad **10** weist ein paar Führungsaussparungen **11** auf, die an seiner Innenwand und jeweils gegenüber den Aussparungen **9** ausgebildet sind. Die Führungsaussparungen **11** entsprechen den Aussparungen **9**. In dieser Ausgestaltung sind die Führungsaussparungen **11** längliche Aussparungen mit einer einzelnen Neigungsrichtung, die im Wesentlichen die gleiche Richtung wie die Länge des Stelleraussparungsabschnitts **91** ist. Ein Paar Stahlkugeln **12** ist beweglich in zwei Kammern angeordnet, die von den Aussparungen **9** und den Führungsaussparungen **11** gebildet werden. Wenn die Aussparungen **9** relativ zu den Führungsaussparungen **11** bewegt werden, werden die davon gebildeten Kammern bewegt mit dem Ergebnis, dass die Stahlkugeln **12** mit den Kammern zusammen bewegt werden können. Das Schlagrad **10** kann daher zum Drehen durch die Stahlkugeln **12** angetrieben werden, die gegen die Führungsaussparungen **11** pressen, wenn die drehbare Welle **8** gedreht wird. Eine Energie speichernde Feder **13** ist so zwischen dem Schlagrad **10** und der drehbaren Welle **8** eingebaut, dass ein Ende der Energie speichernden Feder **13** an eine Schulter **81** der drehbaren Welle **8** angrenzt und das andere Ende der Energie speichernden Feder **13** an eine Seitenfläche des Schlagrads **10** angrenzt. Unter einer axialen Vorspannkraft der Energie speichernden Feder **13**, die auf die Schulter **81** und das Schlagrad **10** wirkt, liegen die Stahlkugeln **12** an den Verbindungsstellen **93** der Stelleraussparungsabschnitte **91** und der Pufferaussparungsabschnitte **92** der Aussparungen **9** und den unteren Enden **111** der Führungsaussparrungen **11**, wie in Fig. 19A gezeigt, wenn die drehbare Welle **8** und das Schlagrad **10** bewegungslos sind oder rotieren. In diesem Zustand befindet sich das Schlagrad **10** auf einer ersten axialen Position relativ zu der drehbaren Welle **8**.

[0054] Ein Paar Vorsprünge **14**, die sich entlang der Durchmesserrichtung des Schlagrads **10** erstrecken, sind an seinem Umfang angebracht, Bezug nehmend auf Fig. 12 und Fig. 14. Wenn der Schalter **6** eingeschaltet wird, wird der Motor **2** angetrieben, um die drehbare Welle **8** über den mehrstufigen Getriebe-Übertragungsmechanismus anzutreiben, und das Schlagrad **10** wird zusammen mit der drehbaren Welle **8** unter dem Zusammenwirken der Aussparungen **9**, der Führungsaussparungen **11**, der Stahlkugeln **12** und der Energie speichernden Feder **13** gedreht. In der ersten axialen Position dreht sich daher das Schlagrad **10** unter der Funktion der drehbaren Welle **8** und der Stahlkugeln **12** in einem Kreis. Wenn das Schlagrad **10** auf eine Position gedreht wird, in der die Vorsprünge **14** den Schlagbolzen **41** berühren, und der Schlagbolzen **41** auf einen größeren Widerstand trifft, der vorläufig schwer zu überwinden ist, wird das Schlagrad **10** vom Schlagbolzen **41** vorläufig am Drehen gehindert, wobei die Position der Führungsausspannung **11** des Schlagrads **10**, der Stahlkugel **12** und der Aussparung **9** der drehbaren Welle **8** in Fig. 19A mit durchgezogenen Linien dargestellt sind. Während die drehbare Welle **8** zum Weiterdrehen angetrieben wird, wird jede der Aussparungen **9** aus einer in Fig. 19A angezeigten Position auf eine in Fig. 19B gezeigte mittlere Position gedreht, so dass die entsprechende Stahlkugel **12** jeweils zusammen mit dem Stelleraussparungsausschnitt **91** der Aussparung **9** zur Bewegung nach unten gedrückt wird. Dementsprechend wird das Schlagrad **10** geschoben, so dass es sich aus der ersten axialen Position auf die zweite axiale Position bewegt und dadurch auf die Energie sparende Feder **13** drückt. In der zweiten axialen Position, wie in Fig. 19C gezeigt, wird die Stahlkugel **12** zu dem unteren Ende **911** des Stelleraussparungsabschnitts **91** und dem oberen Ende **112** der Führungsaussparung **11** bewegt. In diesem Fall wird die Energie speichernde Feder **13** maximal zusammengedrückt, der Vorsprung **14** des Schlagrads **10** rückt von dem Schlagbolzen **41** ab, so dass die Drehung des Schlagrads **10** nicht mehr vom Schlagbolzen **41** angehalten werden kann, und die elastische potentielle Energie der Energie speichernden Feder **13** wird freigesetzt. Unter einer Rückholkraftfunktion der Energie speichernden Feder **13** wird das Schlagrad **10** schnell wieder auf seine erste axiale Position zurück gedrückt und mit höherer Geschwindigkeit gedreht. Infolgedessen schlagen die Vorsprünge **14** des Schlagrads **10** auf den Schlagbolzen **41** auf, so dass er sich in der ersten axialen Position mit hoher Geschwindigkeit in einer Richtung weg von den Vorsprüngen **14** bewegt, und der Schlagbolzen **41** schlägt schnell auf den Kopf des Nagels **7**. Somit wird ein Schlagvorgang erzielt. Inzwischen werden die Stahlkugeln **12** mit dem Zusammenwirken der drehbaren Welle **8** und des Schlagrads **10** schnell vom unteren Ende **911** des Stelleraussparungsabschnitts **91** zum Verbindungsende **93** zwischen dem Stelleraussparungsabschnitt **91** und dem Pufferaussparungsabschnitt **92** bewegt. Wenn die Stahlkugel **12** an dem Verbindungsende **93** ankommt, bewegt sie sich weiter in den Pufferaussparungsabschnitt **92** hinein, wie in Fig. 19D gezeigt.

[0055] Wenn der Schlagvorgang beendet ist, wird der Schlagbolzen **41** unter der Rückholkraft der

Rückstellfeder **42** wieder in seine Ausgangsposition zurückgebracht. Wenn die Vorsprünge **14** kontinuierlich drehend angetrieben werden, um den Schlagbolzen **41** zu berühren, wird das Drehen des Schlagrads **10** wieder angehalten, so dass es in aufeinanderfolgende Zyklen eintritt, die auf die gleiche Weise erreicht werden. Die Rückstellfeder **42** wird zusammengedrückt, während der Schlagbolzen **41** zum Treiben des Nagels **7** bewegt wird.

[0056] Es versteht sich, dass in dieser Ausgestaltung die Konfiguration der Aussparungen **9** an der drehbaren Welle **8** auch für die Führungsaussparungen **11** am Schlagrad **10** verwendet werden kann. Das heißt, die Führungsaussparungen **11** am Schlagrad **10** können auch so gestaltet sein, dass sie einen Pufferaussparungsabschnitt haben. Die Folge von Bewegungszuständen der Führungsaussparungen **11** an dem Schlagrad **10** mit einem Pufferaussparungsabschnitt, der Aussparung **9** an der drehbaren Welle **8** ohne einen Pufferaussparungsabschnitt und der Stahlkugel **12** ist in den Fig. 20A–D dargestellt. Die Folge von Bewegungszuständen der Führungsaussparung **11**, der Aussparung **9**, die jeweils einen Pufferaussparungsausschnitt haben, und der Stahlkugel **12** sind in den Fig. 21A–D dargestellt. In beiden Fällen ist die Folge der Bewegungszustände der Führungsaussparung **11**, der Aussparung **9** und der Stahlkugel **12** im Wesentlichen die gleiche wie die in den Fig. 19A–D, so dass eine ausführliche Beschreibung weggelassen wird.

[0057] Die Nagelvorrichtung dieser Ausgestaltung kann auch mit anderen Formen ausgestaltet werden. In Fig. 22 wird eine zweite beispielhafte Ausgestaltung einer Nagelvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung gezeigt. Ein Gehäuse **3** der Nagelvorrichtung in der zweiten Ausgestaltung ist bei abgenommenem Batteriepack im Wesentlichen T-förmig und ein Motor **2** ist horizontal in dem Gehäuse **3** und hinter einem Stutzen **4** angeordnet. Ein Übertragungsmechanismus und das in der Nagelvorrichtung der zweiten beispielhaften Ausgestaltung angewendete Prinzip sind denen in der beispielhaften Ausgestaltung ähnlich, die in den Fig. 11 bis 21 dargestellt ist, und brauchen daher hier nicht ausführlich beschrieben zu werden.

[0058] Außerdem können die Federn **13**, **42** in den obigen Ausgestaltungen durch andere Vorspannelemente oder andere Elemente zum Erzeugen von Zugkraft oder Abstoßungskraft, wie z. B. magnetische Elemente, ersetzt werden.

[0059] Das Schlagrad **10** in den obigen Ausgestaltungen kann auch durch einen Kolben, ein Fliehkraftelement oder eine Feder zum Aufschlagen auf den Schlagbolzen ersetzt werden.

[0060] In den Fig. 23 und Fig. 24 ist ein in das Getriebegehäuse integrierter Wellenbuchsenabschnitt **44** in dem Stutzenabschnitt **4** der Nagelvorrichtung angeordnet und der Schlagbolzen **41** ist in den Wellenbuchsenabschnitt **44** eingesetzt. Eine Rückholfeder **42** ist so auf dem Schlagbolzen **41** angebracht, dass ein Ende der Feder **42** an der Schulter **416** des Schlagbolzens **41** und ihr anderes Ende an der Endfläche des Wellenbuchsenabschnitts **44** anliegt. Die Rückhollfeder **42** übt eine Federkraft in Richtung auf die Außenseite des Gehäuses auf den Schlagbolzen **41**, entlang der Längsrichtung des Schlagbolzens **41**, aus. Wenn keine externe Kraft auf den Schlagbolzen **41** wirkt, befindet sich der Schlagbolzen **41** aufgrund der Federkraft der Feder **42** in einer Ausgangsposition, in der der Schlagbolzen **41** die Vorsprünge **14** des Schlagrads **10** nicht berührt, wie in Fig. 23 gezeigt. In diesem Fall weist die Feder **42** einen ersten elastischen Zustand auf, in dem das Aufschlagende **412** des Schlagbolzens **41** jenseits der Bewegungsbahn entlang dem Umfang der Vorsprünge **14** positioniert ist. Wenn eine externe Kraft auf den Schlagbolzen **41** ausgeübt wird, d. h. der Nagel in einen festen Gegenstand genagelt werden muss, wird dem Schlagbolzen **41** ein größerer Widerstand entgegengesetzt, der die Federkraft der Feder **42** überwindet und den Schlagbolzen **41** zum Bewegen zum Annähern an das Schlagrad **10** drängt. Wenn sich der Schlagbolzen **41** auf die in Fig. 24 gezeigte Position bewegt, weist die Feder **42** einen zweiten elastischen Zustand auf, in dem der Schlagbolzen **41** sich in einer Aufschlagposition befindet, in der der Schlagbolzen **41** mit den Vorsprüngen **14** des Schlagrads in Berührung kommen kann, und das Aufschlagende **412** des Schlagbolzens **41** ist in der Bewegungsbahn entlang dem Umfang der Vorsprünge **14** angeordnet. Infolgedessen kann der Vorsprung **14** in einer Position in dieser Bewegungsbahn mit dem Aufschlagende **412** des Schlagbolzens **41** in Berührung kommen.

[0061] Wie oben erwähnt kann die Rückholfeder **42** als Druckfeder oder Schraubenfeder ausgebildet sein. Fachkundige Personen verstehen aber leicht, dass die Feder **42** durch andere elastische Elemente oder Vorspannelemente ersetzt werden kann, um eine Anziehungs- oder Abstoßungskraft zu erzeugen, wie zum Beispiel magnetische Elemente.

[0062] Wie in Fig. 4 gezeigt, ist zwischen dem Schlagrad **10** und der drehbaren Welle **8** eine Energie speichernde Feder **13** montiert, so dass ein Ende der Energie speichernden Feder **13** an einer Schulter **81** der drehbaren Welle **8** anliegt und ihr anderes Ende an dem Schlagrad **10** anliegt. Die Axialkraft dieser Energie speichernden Feder **13** kann dazu verwendet werden, das Schlagrad **10** auf einer ersten axialen Position relativ zu der drehbaren Welle **8** zu positionieren. In dieser ersten axialen Position dreht sich das Schlagrad **10** in Umfangsrichtung unter der Wirkung der drehbaren Welle **8** und der Stahlkugeln **12**. Wenn der Schlagbolzen **41** sich jetzt in der in

Fig. 24 gezeigten Aufschlagposition befindet, hält der Schlagbolzen **41** die Drehung des Schlagrades **10** vorübergehend an, weil das Schlagrad **10** auf einen größeren Widerstand trifft, der vorübergehend nicht überwunden werden kann, wenn das Schlagrad **10** sich auf eine Position dreht, in der die Vorsprünge **14** den Schlagbolzen **41** berühren können. Infolgedessen wird das Schlagrad **10** so geschoben, dass es die Energie speichernde Feder **13** allmählich zusammendrückt und sich dadurch von der ersten axialen Position auf die zweite axiale Position bewegt. In dieser zweiten axialen Position rücken die Vorsprünge **14** des Schlagrads **10** von dem Schlagbolzen **41** weg. In diesem Moment setzt die Energie speichernde Feder **13** ihre elastische potentielle Energie frei. Unter der Funktion der Rückholkraft der Energie speichernden Feder **13** wird das Schlagrad **10** wieder axial auf seine erste axiale Position zurückgebracht und eine hochschnelle Drehung, die die Geschwindigkeit der drehbaren Welle übersteigt, wird in Zusammenwirkung der geneigten Aussparungen **9**, der Führungsaussparungen **11** und der Stahlkugeln **12** erzeugt. Infolgedessen schlagen die Vorsprünge **14** des Schlagrads **10** auf das Aufschlagende **412** des Schlagbolzens **41** auf, so dass auf den Nagel **7** mit hoher Effizienz geschlagen wird und somit ein Schlagvorgang erzielt wird. Nach Abschluss des ersten Schlagvorgangs kehrt der Schlagbolzen **41** unter der Rückstellkraft der Rückholfeder **42** wieder in seine Ausgangsposition zurück, wie in Fig. 23 gezeigt. Wenn das Schlagrad **10** wieder vom Schlagbolzen **41** am Drehen gehindert wird, tritt es in einen zweiten Schlagzyklus ein und die nachfolgenden Schlagzyklen werden auf die gleiche Weise erzielt.

[0063] Eine Motorwelle **21**, wobei auf die Fig. 12, Fig. 25, Fig. 26 Bezug genommen wird, ist mit dem Eingangsende des Übertragungsmechanismus verbunden und das Abtriebsende des Kraftübertragungsmechanismus ist mit dem Schlagbolzen **41** gepaart. Die Drehkraft des Motors **2** wird von einem mehrstufigen Getriebe-Übertragungsmechanismus über eine Hauptwelle **8** übertragen. Die Hauptwelle **8** ist senkrecht zu der Motorwelle **21** und ist mit zwei Paar geneigten Aussparungen **9** versehen. An der Hauptwelle **8** ist ein Schlagelement **10**, das ein im Allgemeinen hohler Zylinder ist, angebracht. Das Schlagelement **10** umfasst ein Paar Führungsaussparungen **11**, die an seiner inneren Zylinderfläche und jeweils gegenüber den geneigten Aussparungen **9** ausgebildet sind. Zwischen den geneigten Aussparungen **9** und den Führungsaussparungen **11** ist ein Paar Stahlkugeln **12** angeordnet. Das Schlagelement **10** kann somit beim Drehen der Hauptwelle **8** über die in den geneigten Aussparungen **9** angeordneten Stahlkugeln **12** drehend angetrieben werden. Eine Feder **13** ist zwischen dem Schlagelement **10** und der Hauptwelle **8** angebracht, so dass ein Ende der Feder an einer Schulter **22** der Hauptwelle **8** anliegt und ihr anderes Ende an dem Schlagelement **10** anliegt. Bei sich drehender Hauptwelle **8** schlägt ein Vorsprung **14** an dem Schlagelement **10** auf die Endfläche des Schlagbolzens **41** auf und dann drückt der Schlagbolzen **41** die Feder **42** zusammen und schlägt unter der Funktion der Schlagkraft auf den Nagel, so dass ein Schlagvorgang erzielt wird.

[0064] Die Hauptwelle **8** wird von einem Getrieberad **23** angetrieben, das indirekt von der Motorwelle **21** angetrieben wird. An einem Ende der Hauptwelle **8** ist ein Lager **25** angeordnet. In dem Getriebegehäuse **19** ist eine Öffnung **24** ausgebildet, durch welche das Ende der Hauptwelle **8** freiliegt. In der Hauptwelle **8** ist ein durchgehendes Loch **20** bereitgestellt, das in dieser Ausgestaltung im Querschnitt L-förmig dargestellt wird. Das durchgehende Loch **20** weist eine erste Öffnung **20a** und eine zweite Öffnung **20b** auf. Die erste Öffnung **20a** ist an der Oberfläche der Hauptwelle **8** angeordnet und mit dem Inneren des Getriebegehäuses **19** verbunden, während die zweite Öffnung **20b** an dem Ende der Hauptwelle **8** angeordnet ist und mit der Außenseite des Getriebegehäuse **19** verbunden ist.

[0065] Während des Betriebs der Nagelvorrichtung wird der Übertragungsmechanismus von dem Motor **2** angetrieben, um mit hoher Geschwindigkeit zu arbeiten und das Schlagelement **10** zum Erzeugen des Schlagvorgangs zu bringen. Infolgedessen entsteht beim Schlagen eine hohe Temperatur, die das innere Schmierfett teilweise verkochen lässt. Inzwischen steigt bei steigender Temperatur der Druck im Inneren des Getriebegehäuses **19**. Die unter hohem Druck stehende Luft in dem Getriebegehäuse **19** wird dann in der von dem Pfeil in Fig. 26 gezeigten Richtung aus dem durchgehenden Loch **20** abgelassen, wodurch der Innendruck effektiv verringert wird und die Möglichkeit, dass Schmierfett austritt, vermindert wird.

[0066] Im Fall, dass das bei hoher Temperatur kochende Schmierfett in die erste Öffnung **20a** des durchgehenden Lochs **20** eindringt, kann sich das Schmierfett an der Wand der ersten Öffnung **20a** absetzen, wenn es der Kühlungsluft begegnet und dadurch kondensiert wird. Das daran abgesetzte Schmierfett kann aber durch Zentrifugalkraft von der ersten Öffnung **20a** abgeschleudert werden, die von der mit hoher Geschwindigkeit rotierenden Hauptwelle **8** erzeugt wird, so dass verhindert wird, dass das durchgehende Loch **20** verstopft, und die Druckablassfunktion dadurch aufrecht erhalten wird.

[0067] Fachkundige Personen müssten verstehen, dass das durchgehende Loch **20** auch eine im Schnitt bogenförmige Form oder jede andere beliebige Gestalt haben kann, die mit dem Inneren und dem Äußeren des Getriebegehäuses **19** kommunizieren kann. Vorzugsweise wird zur Verringerung des Luftdrucks außerdem eine Vielzahl der Öffnungen an der

Oberfläche der Hauptwelle **8** angeordnet. Die in dieser Erfindung beschriebene elektrische Vorrichtung ist nicht auf die oben beschriebenen Ausgestaltungen und die in den Zeichnungen gezeigten Konfigurationen begrenzt. Auf der Basis der Erfindung gibt es viele Variationen, Ersetzungen und Änderungen der Gestalt und Position der Bauteile und derartige Variationen, Ersetzungen und Abänderungen fallen in den beantragten Schutzumfang in der vorliegenden Erfindung.

[0068] Der Stutzenabschnitt **4**, Bezug nehmend auf die Fig. 27 bis Fig. 29, umfasst eine Hülse **43**, einen Magneten **45** zum Anziehen eines Nagels und ein Befestigungselement **44**, das den Magneten **45** an dem Stutzenabschnitt **4** befestigen und positionieren kann. Die Hülse **43** umfasst ein erstes Ende **431**, das mit dem Kopfteil **2** verbunden ist, und ein zweites Ende **432**, das mit dem Befestigungselement **44** verbunden ist. Die Innenfläche des Befestigungselements **44** ist mit einer Nut **441** versehen, in der der Magnet **45** angeordnet ist. Vorzugsweise kann die Nut **441** so gestaltet sein, dass sie mit dem Magneten **45** gepaart werden kann, so dass die Nut **441** mit dem darin angeordneten Magneten **45** enger in Eingriff gebracht werden kann. Das Befestigungselement **44** ist um die äußere Oberfläche des zweiten Endes **432** der Hülse **43** herum montiert, so dass der Magnet **45** in dem Stutzenabschnitt **4** der Nagelvorrichtung zwischen der Hülse **43** und dem Befestigungselement **44** befestigt ist.

[0069] Das innere Loch der Hülse **43** bildet eine Nagelaufnahmeöffnung **46**. Der Nagel kann von dem Magneten **45** in der Nagelaufnahmeöffnung **46** angezogen werden. Die Nagelaufnahmeöffnung **46** hat einen Innendurchmesser, der größer als der der allgemein verwendeten Nägel ist, so dass Nägel verschiedener Formen und Größen in sie eingesetzt werden können. In der vorliegenden Erfindung ist das Befestigungselement **44** aus flexiblem Material hergestellt, so dass die Oberfläche, in die der Nagel eingenagelt wird, effektiv vor Beschädigung geschützt wird. Es ist auch möglich, dass nur eine Endfläche **442** des Befestigungselements **44** für Kontakt mit der Oberfläche des Gegenstands aus flexiblem Material hergestellt ist oder dass ein Schutzstück aus flexiblem Material an der Endfläche **442** angebracht wird. Derartiges flexibles Material umfasst Plastik, Gummi oder dergleichen.

[0070] Fig. 30 zeigt einen Stutzenabschnitt **4'** der Nagelvorrichtung gemäß einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung. In dieser Ausgestaltung ist die Außenfläche des Befestigungselements **44'** mit einer Ausnehmung **441'** versehen, in der der Magnet **45'** aufgenommen werden kann. Während der Montage wird der Magnet **45'** in die Ausnehmung **441'** gesetzt und dann wird das Befestigungselement **44'** in das innere Loch der Hülse **43'** eingebaut. Ähnlich ist auch die Endfläche **442'** des Befestigungselements **44'**, das mit der Oberfläche des Gegenstands in Berührung kommt, in den der Nagel eingenagelt wird, aus dem flexiblem Material hergestellt, um die Oberfläche des Gegenstands zu schützen.

[0071] Abschließend ist zu beachten, dass die Nagelvorrichtung nicht auf die oben beschriebenen Ausgestaltungen und in den Zeichnungen gezeigten Konfigurationen begrenzt ist. Vielmehr erkennt die fachkundige Person anhand der Beschreibung hierin, dass viele Variationen, Ersetzungen und Änderungen der Form und Position der Bauteile möglich sind und dass derartige Variationen, Ersetzungen und Änderungen alle in den beantragten Schutzumfang der vorliegenden Erfindung fallen.

[0072] Eine Nagelvorrichtung hat ein Gehäuse, das einen Motor und einen Übertragungsmechanismus enthält. Das Gehäuse hat einen Stutzenabschnitt mit einem Schlagbolzen zum Einschlagen auf ein darin angeordneten Nagel, wobei der Schlagbolzen hin- und her bewegt wird. In dem Gehäuse ist eine drehbare Welle montiert und die drehbare Welle ist durch den Übertragungsmechanismus mit der Abtriebswelle des Motors verbunden. Ein Schlagelement umgibt die drehende Welle und wird mit der drehenden Welle bewegt. An der drehenden Welle und dem Schlagelement sind jeweils entsprechende Aussparungen ausgebildet und zusammengepasst, wobei in den entsprechenden Aussparungen Eingriffselemente aufgenommen sind.

[0073] Im folgenden werden weitere beispielhafte Ausführungsformen einer Nagelvorrichtung beschrieben:
Eine Nagelvorrichtung, umfassend:
ein Gehäuse, das einen Motor und einen Übertragungsmechanismus enthält,
wobei das Gehäuse einen Stutzenabschnitt mit einem Schlagbolzen zum Schlagen eines darin angeordneten Nagels hat, wobei der Schlagbolzen hin- und her bewegt wird,
eine in dem Gehäuse montierte drehbare Welle, wobei die drehbare Welle durch den Übertragungsmechanismus mit der Abtriebswelle des Motors verbunden ist, und
ein Schlagelement, das die drehbare Welle umgibt und mit der drehbare Welle bewegt wird,
wobei an der drehbaren Welle und dem Schlagelement jeweils entsprechende Aussparungen ausgebildet und zusammengepasst sind, wobei in den entsprechenden Aussparungen Eingriffselemente aufgenommen sind.

[0074] Eine Nagelvorrichtung, bei der wenigstens eine der Aussparungen an der drehbaren Welle und dem Schlagelement einen Stelleraussparungsabschnitt und einen Pufferaussparungsabschnitt aufweist.

[0075] Eine Nagelvorrichtung, bei der der Stelleraussparungsabschnitt eine erste Längenrichtung und der Pufferaussparungsabschnitt eine zweite Längenrichtung hat und die erste Längenrichtung sich mit der zweiten Längenrichtung schneidet.

[0076] Eine Nagelvorrichtung, bei der der Stelleraussparungsabschnitt und der Pufferaussparungsabschnitt durch glatte Kurven verbunden sind und die erste Länge kürzer als die zweite Längenrichtung ist.

[0077] Eine Nagelvorrichtung, bei der eine Energie speichernde Feder zwischen einem Ende der drehbaren Welle und dem Schlagelement angeordnet ist, wobei das Schlagelement relativ zu der drehbaren Welle zwischen einer ersten axialen Position, in der das Schlagelement an einer vorbestimmten Position in einem Drehkreis mit dem Schlagbolzen in Berührung kommen kann und die Energie speichernde Feder in einem entspannten Zustand ist, und einer zweiten axialen Position, in der das Schlagelement außer Eingriff mit dem Schlagbolzen ist und die Energie speichernde Feder in einem zusammengedrückten Zustand ist, bewegt werden kann.

[0078] Eine Nagelvorrichtung, bei der die Eingriffselemente Stahlkugeln sind.

[0079] Eine Nagelvorrichtung, bei der am Umfang des Schlagelements an einer ersten axialen Position wenigstens ein Vorsprung bereitgestellt ist, wobei der Vorsprung mit dem Schlagelement auf die vorbestimmte Position gedreht wird und mit dem Schlagbolzen in einer tangentialen Richtung in Berührung kommt.

[0080] Eine Nagelvorrichtung, bei der an dem unteren Ende des Gehäuses ein Batteriepack montiert ist, ein Schalter außen an dem Gehäuse angebracht ist und die Batterie in dem Batteriepack durch den Schalter elektrisch mit dem Motor verbunden wird.

[0081] Eine Nagelvorrichtung, bei der an dem Stutzenteil an dem oberen Ende des Gehäuses eine Nagelaufnahmehülse ausgebildet ist, wobei die Nagelaufnahmehülse eine Hülse, ein Befestigungselement und ein zwischen der Hülse und dem Befestigungselement angeordnetes magnetisches Element aufweist, das Befestigungselement an der Hülse angebracht ist und das Befestigungselement mit einer Nut versehen ist, in der das magnetische Element angeordnet ist.

[0082] Eine Nagelvorrichtung, bei der das Befestigungselement eine flexible Endfläche hat, die mit einer Oberfläche eines Gegenstands in Berührung kommt, in welchen der Nagel einzunageln ist.

[0083] Eine Nagelvorrichtung, bei der der Schlagbolzen durch eine Rückholfeder in dem Stutzenabschnitt am oberen Ende des Gehäuses montiert ist.

[0084] Eine Nagelvorrichtung, bei der der Übertragungsmechanismus ein an einer Hauptwelle davon angeordnetes durchgehendes Loch aufweist und das durchgehende Loch mit dem Inneren und dem Äußeren des Getriebegehäuses verbunden ist.

[0085] Eine Nagelvorrichtung, bei der das durchgehende Loch L-förmig ist.

[0086] Eine Nagelvorrichtung, bei der der Schlagbolzen unter der Funktion des Übertragungsmechanismus hin- und her bewegt werden kann, wobei der Schlagbolzen eine äußere Umfangsfläche und eine Längsachse aufweist, wobei der Schlagbolzen und das Getriebe durch eine Gleitverbindungsstruktur verbunden sind, die den Schlagbolzen sich entlang der Längsachse bewegen lässt und den Schlagbolzen am Drehen um die Längsachse hindert.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 6431430 **[0003]**
- WO 2006/008546 **[0003]**
- CN 200410088827 **[0004]**

Schutzansprüche

1. Nagelvorrichtung, umfassend:
ein Gehäuse, das einen Motor, ein Getriebe, einen Kraftübertragungsmechanismus und einen Schlagbolzen enthält, wobei der Motor, das Getriebe und der Kraftübertragungsmechanismus zusammenwirken, um das hin- und hergehende Bewegen des Schlagbolzens zu verursachen; wobei der Schlagbolzen eine äußere Umfangsfläche und eine Längsachse aufweist und wobei der Schlagbolzen und das Getriebe durch eine Gleitverbindungsstruktur verbunden sind, die zulässt, dass der Schlagbolzen entlang der Längsachse bewegt wird, und den Schlagbolzen am Drehen um seine Längsachse hindert.

2. Nagelvorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Gleitverbindungsstruktur eine erste Oberfläche an einer äußeren Umfangsfläche des Schlagbolzens und eine zweite Oberfläche des Getriebes umfasst, die an der ersten Oberfläche in Anlage gebracht werden kann.

3. Nagelvorrichtung nach Anspruch 2, bei der die erste und die zweite Oberfläche flache Oberflächen sind.

4. Nagelvorrichtung nach Anspruch 2, bei der die erste und die zweite Oberfläche gezahnte Oberflächen sind.

5. Nagelvorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Gleitverbindungsstruktur wenigstens ein Verbindungselement zwischen dem Schlagbolzen und dem Getriebe umfasst und an einem von dem Schlagbolzen und dem Getriebe wenigstens eine Nut ausgebildet ist, wobei sich ein Teil des Verbindungselements in die Nut hinein erstreckt.

6. Nagelvorrichtung nach Anspruch 5, wobei das Verbindungselement an dem anderen von dem Getriebe und dem Schlagbolzen angebracht ist.

7. Nagelvorrichtung nach Anspruch 5, bei der das andere von dem Getriebe und dem Schlagbolzen mit einer weiteren Nut ausgebildet ist und ein Teil des Verbindungselements in der weiteren Nut angeordnet ist.

8. Nagelvorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Schlagbolzen ein erstes Ende zum Eintreiben eines Nagels und ein zweites Aufschlagende aufweist, wobei das zweite Ende eine Endseite hat und der Schlagbolzen an einer äußeren Umfangsfläche eine flache Oberfläche aufweist.

9. Nagelvorrichtung nach Anspruch 8, bei der die flache Oberfläche an die Endseite anschließt.

10. Nagelvorrichtung nach Anspruch 8, bei der der Kraftübertragungsmechanismus eine rotierende Welle und ein Schlagrad umfasst, das die rotierende Welle umgebend montiert ist und sich mit dieser dreht, wobei das Schlagrad an seinem Umfang wenigstens einen Vorsprung aufweist.

11. Nagelvorrichtung nach Anspruch 10, bei der das Schlagrad relativ zu der rotierenden Welle zwischen einer ersten axialen Position, in welcher der Vorsprung des Schlagrads die Endseite des zweiten Endes des Schlagbolzen berühren kann, und einer zweiten axialen Position, in welcher der Vorsprung die flache Oberfläche des Schlagbolzens berühren kann, beweglich ist.

12. Nagelvorrichtung nach Anspruch 11, bei der eine Oberfläche des Vorsprungs des Schlagrads, die die flache Oberfläche des Schlagbolzens in der zweiten axialen Position berührt, parallel zu der flachen Oberfläche ist.

Es folgen 17 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

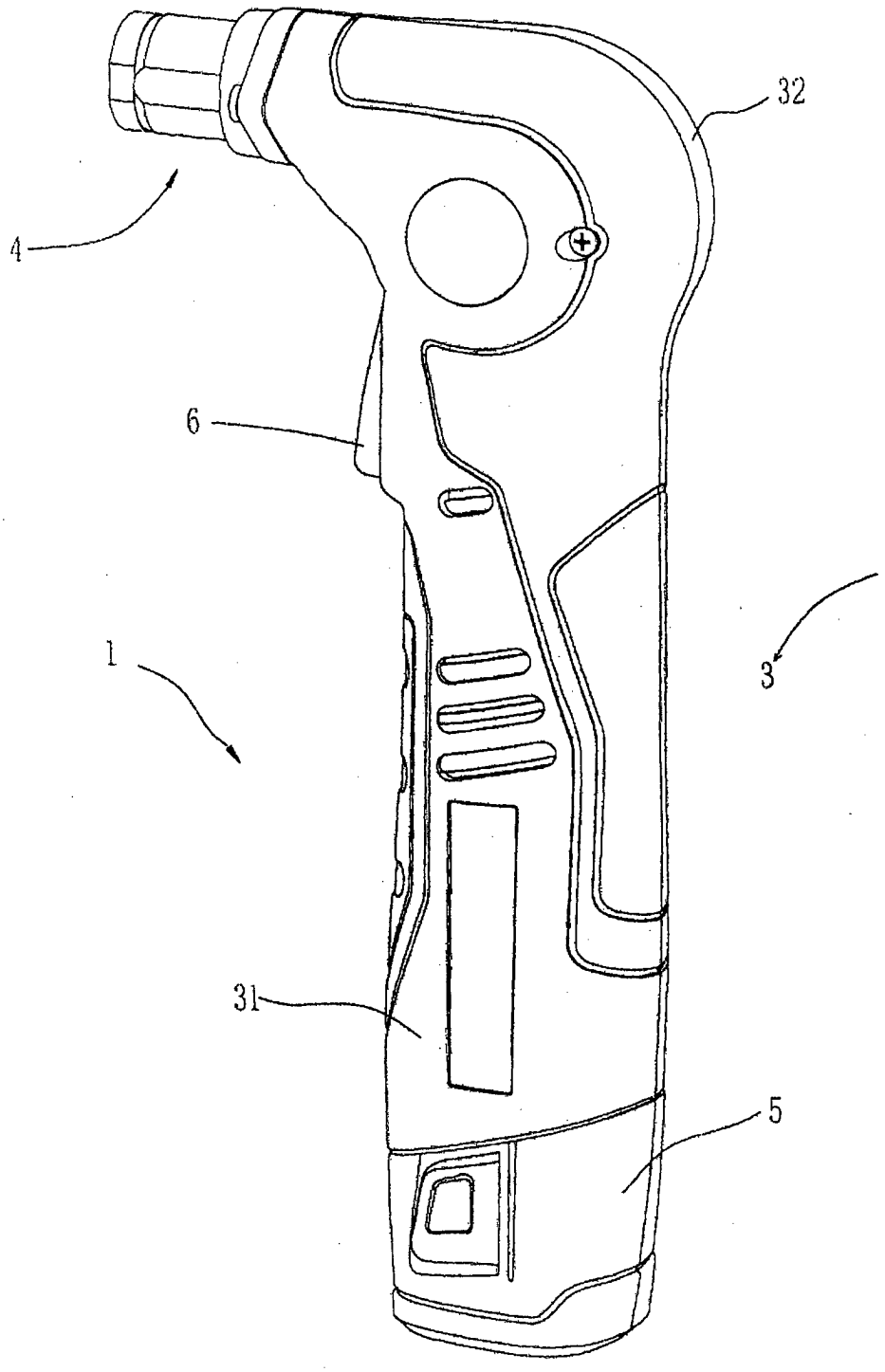


FIG. 1

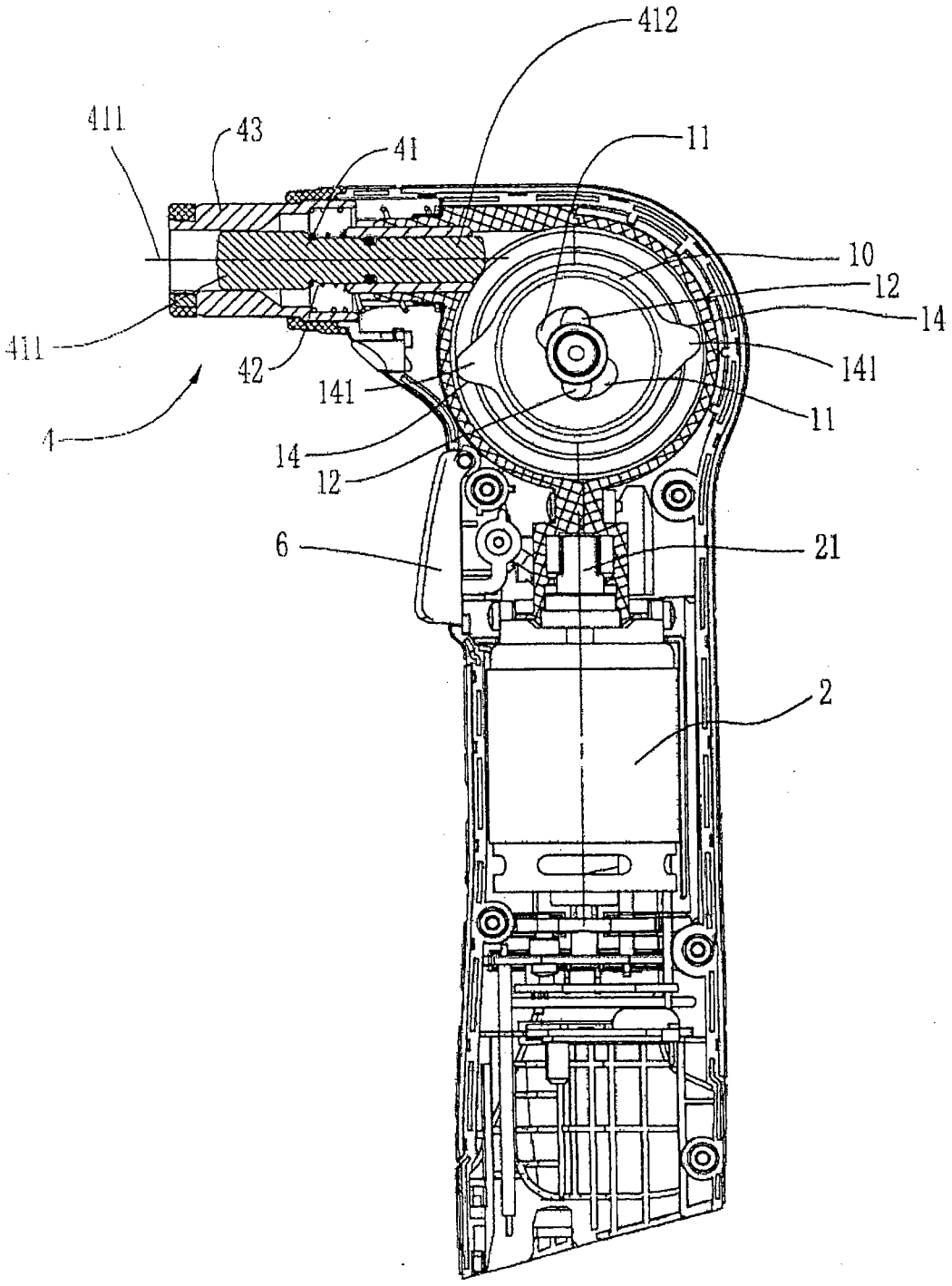


FIG. 2

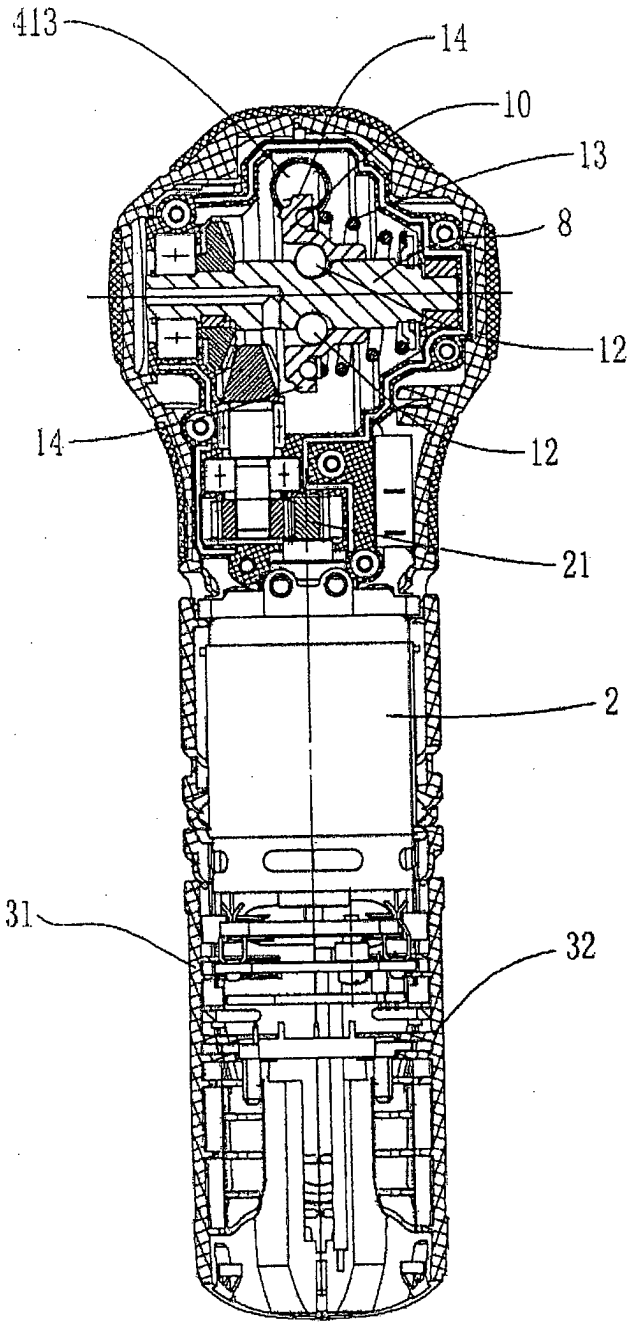


FIG. 3

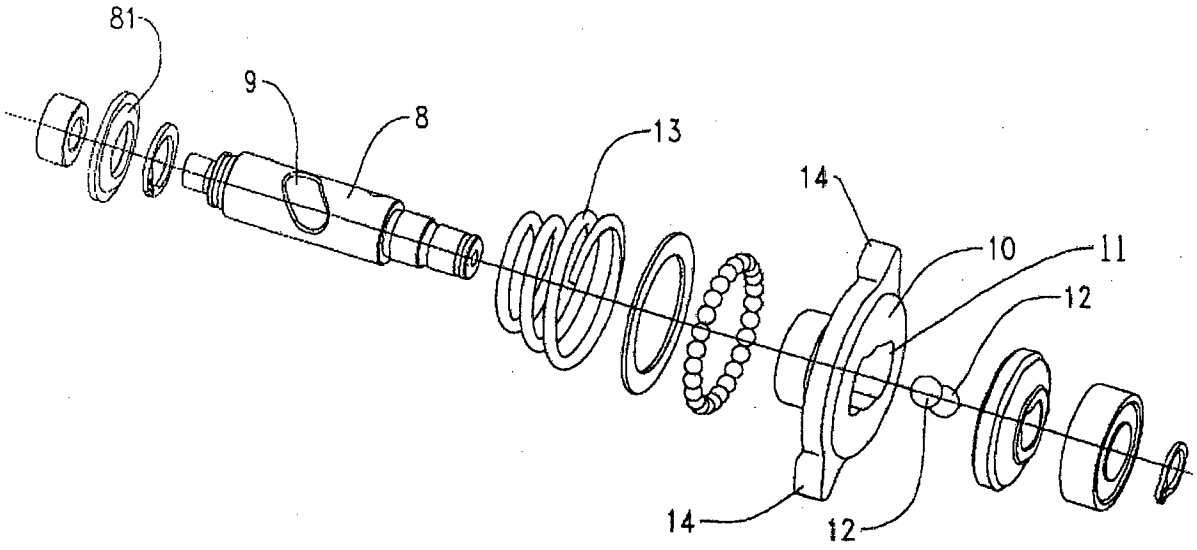


FIG. 4

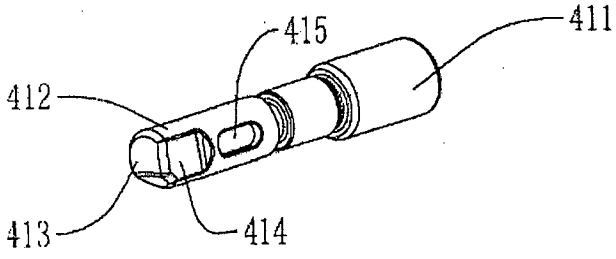


FIG. 5

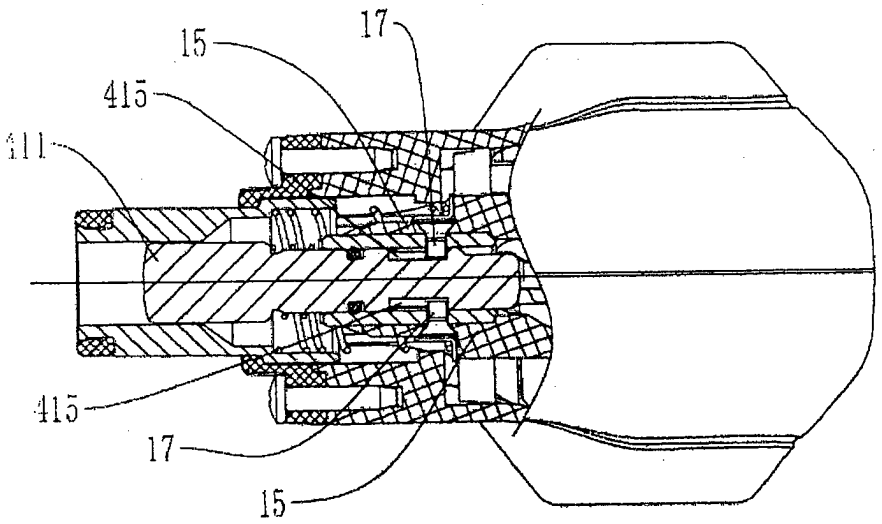


FIG. 6

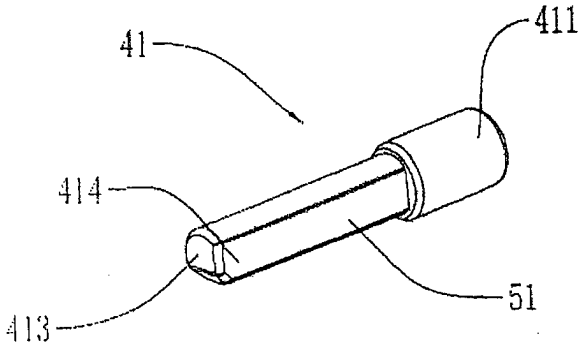


FIG. 7

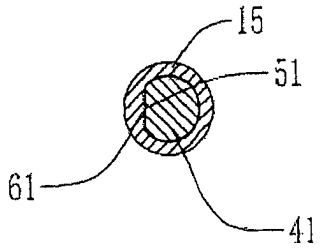


FIG. 8

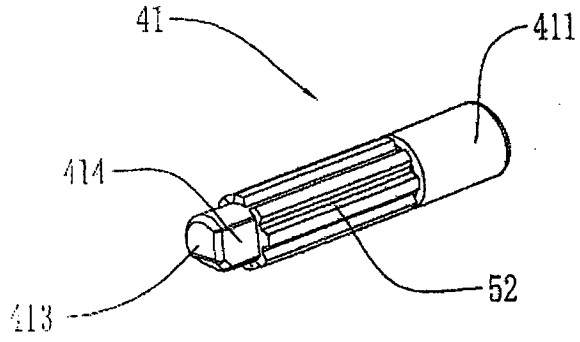


FIG. 9

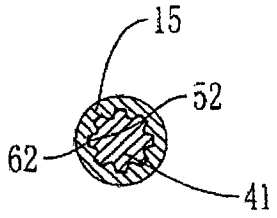


FIG. 10

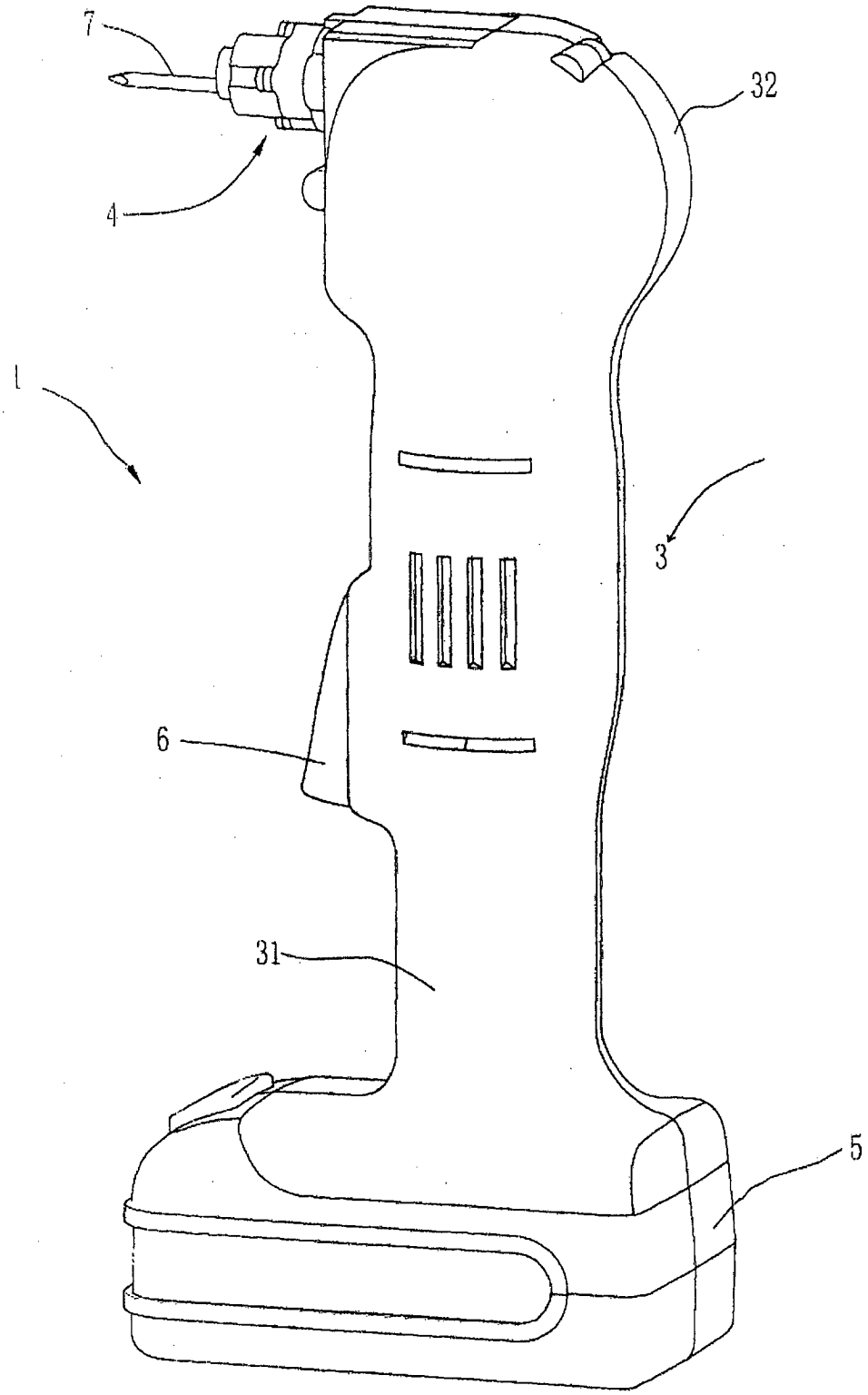


FIG. 11

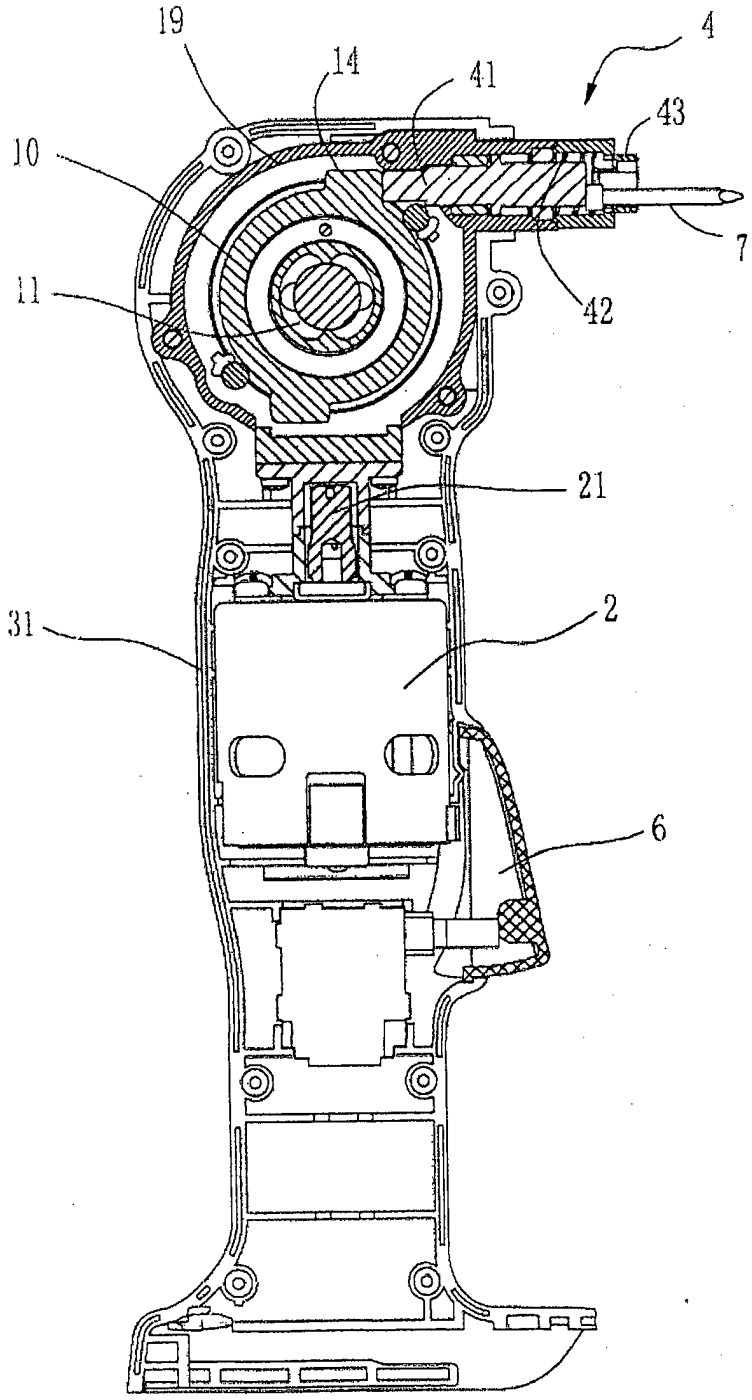


FIG. 12

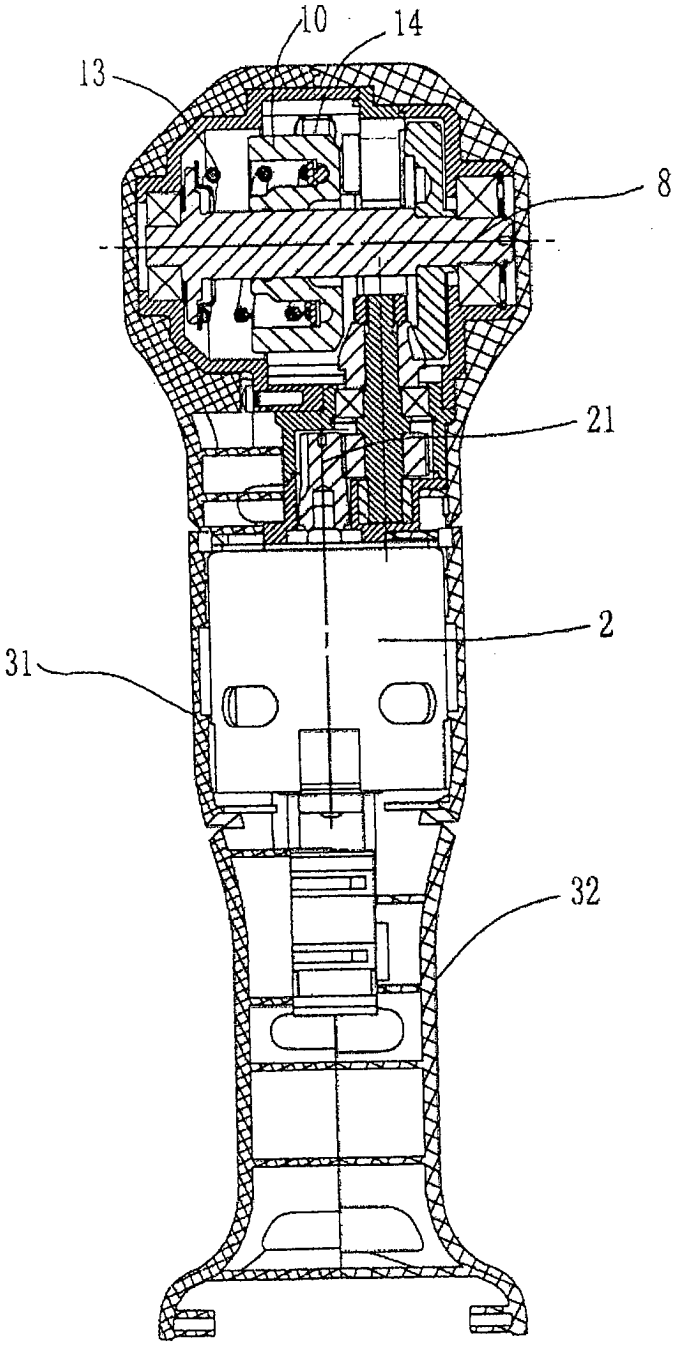


FIG. 13

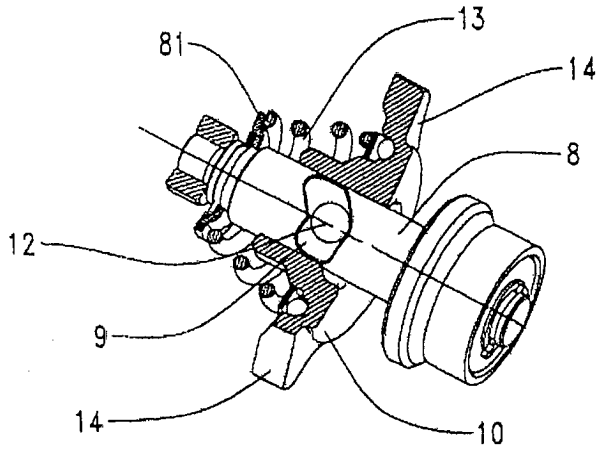


FIG. 14

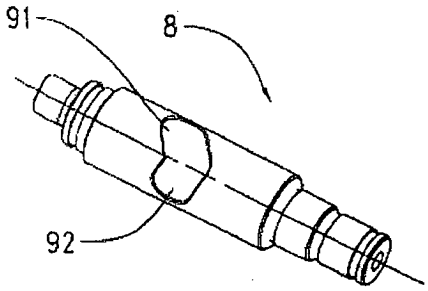


FIG. 15

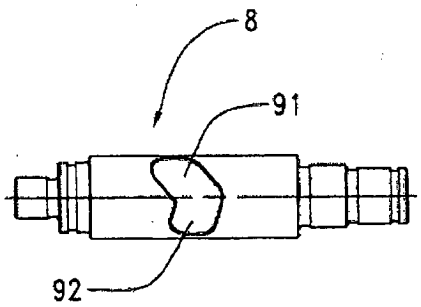


FIG. 16

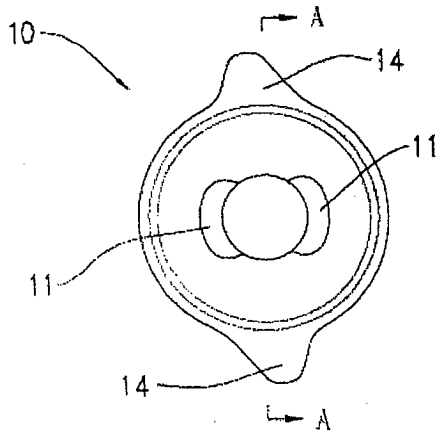


FIG. 17

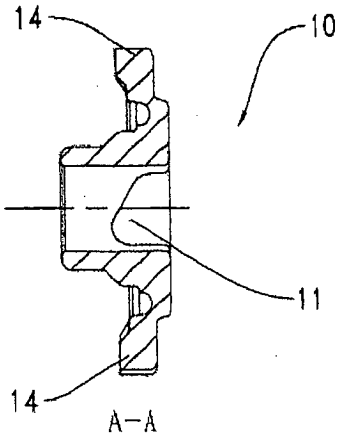


FIG. 18

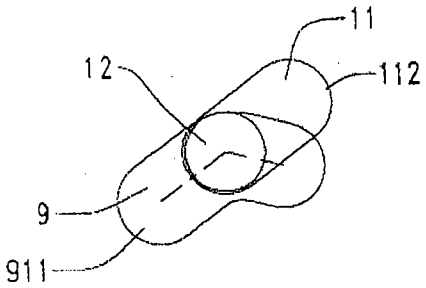


FIG. 19A

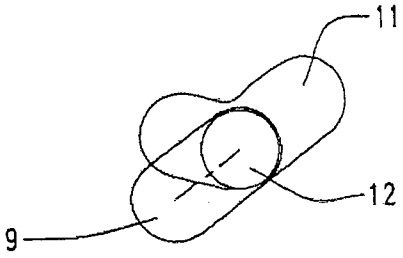


FIG. 20A

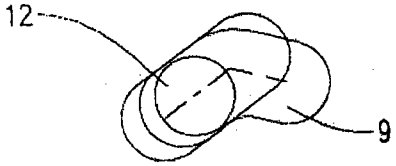


FIG. 19B

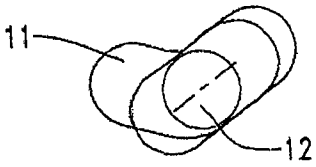


FIG. 20B

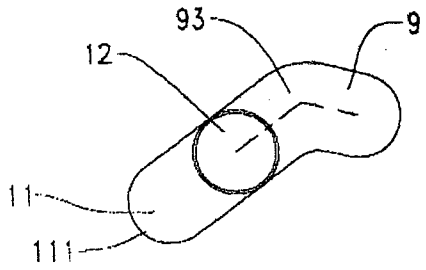


FIG. 19C

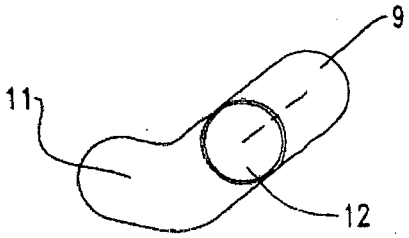


FIG. 20C

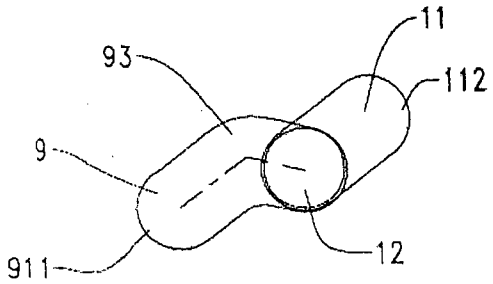


FIG. 19D

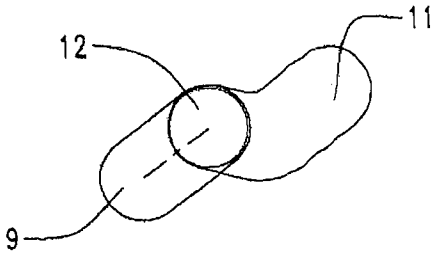


FIG. 20D

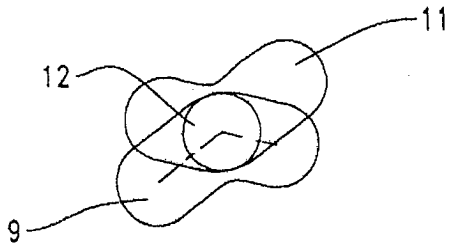


FIG. 21A

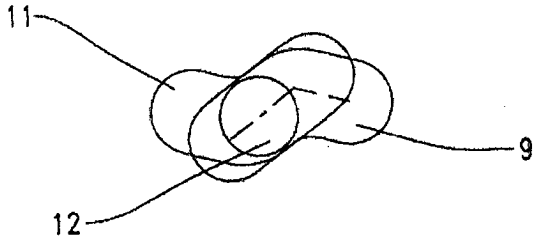


FIG. 21B

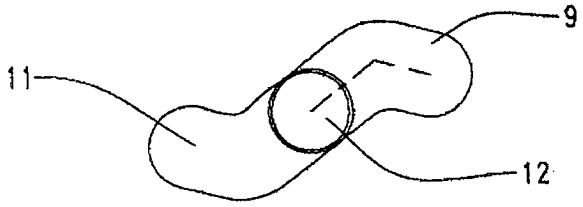


FIG. 21C

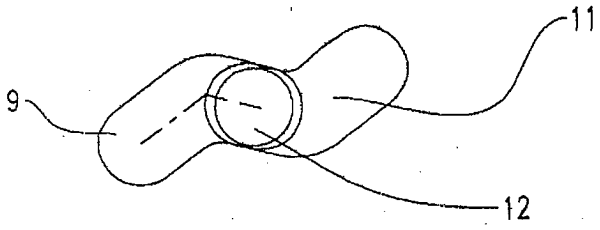


FIG. 21D

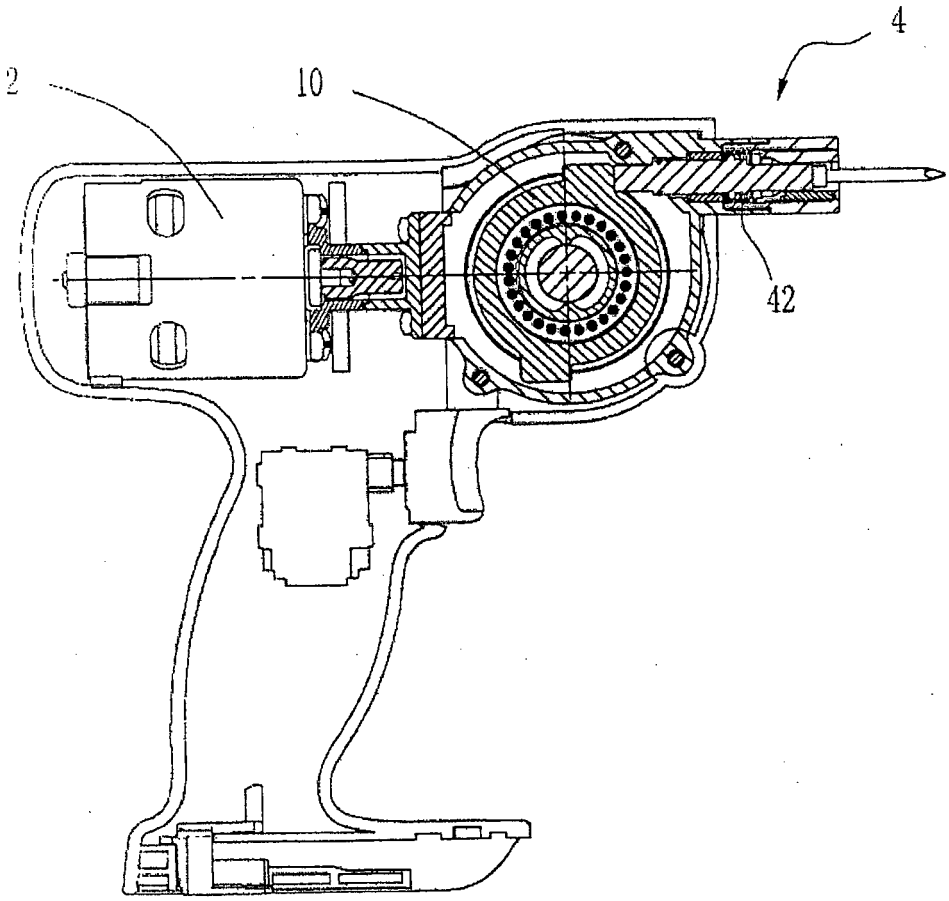


FIG. 22

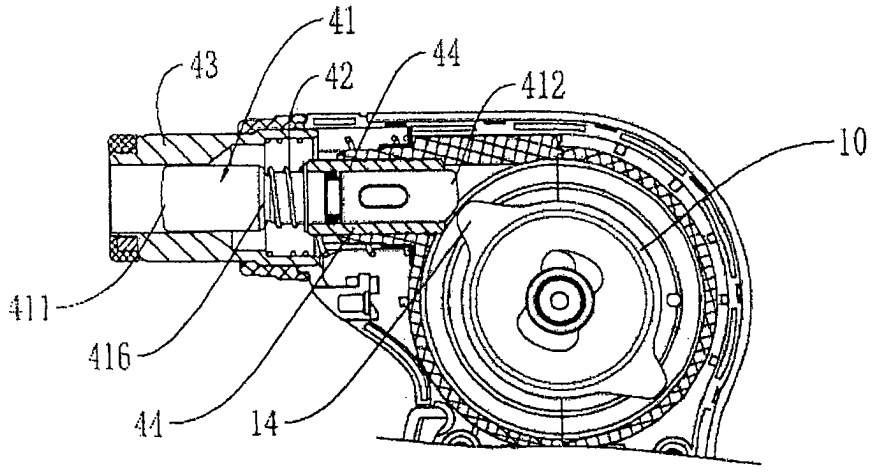


FIG. 23

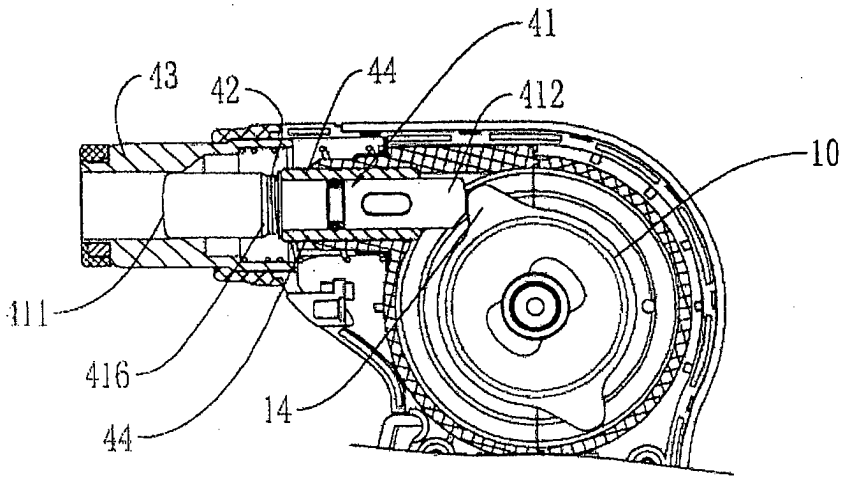


FIG. 24

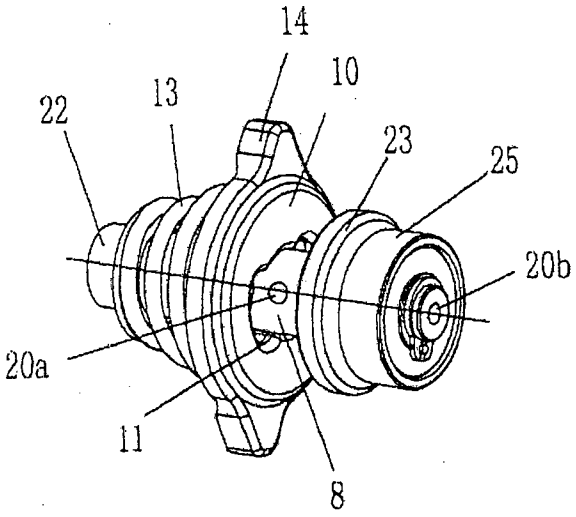

14
10
13
22
23
25
20b
20a
11
8

FIG. 25

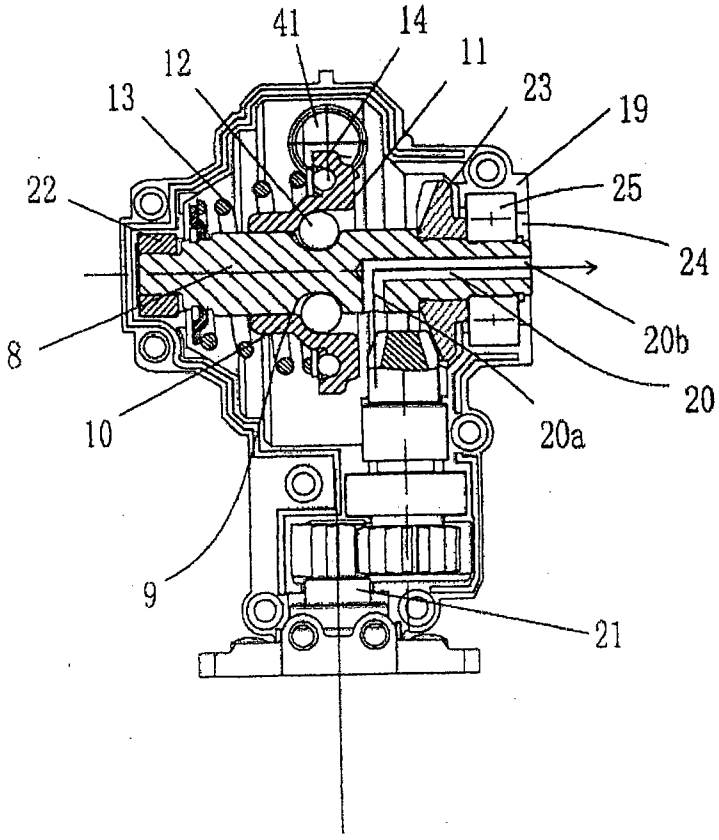

41
14
12
11
13
23
19
22
25
24
8
20b
20
10
20a
9
21

FIG. 26

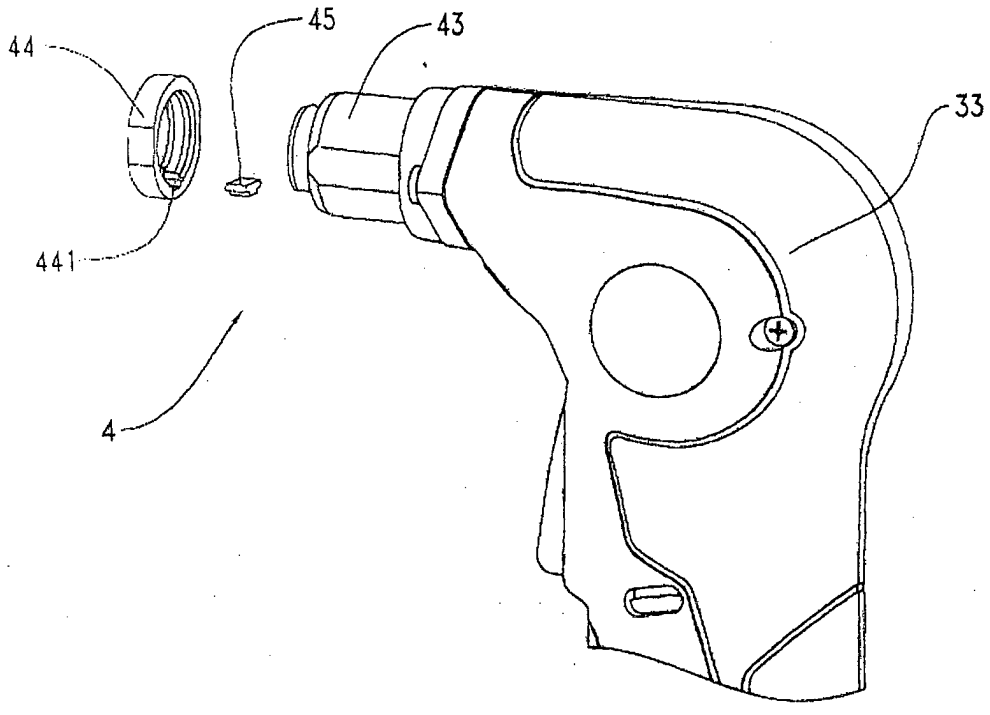


FIG. 27

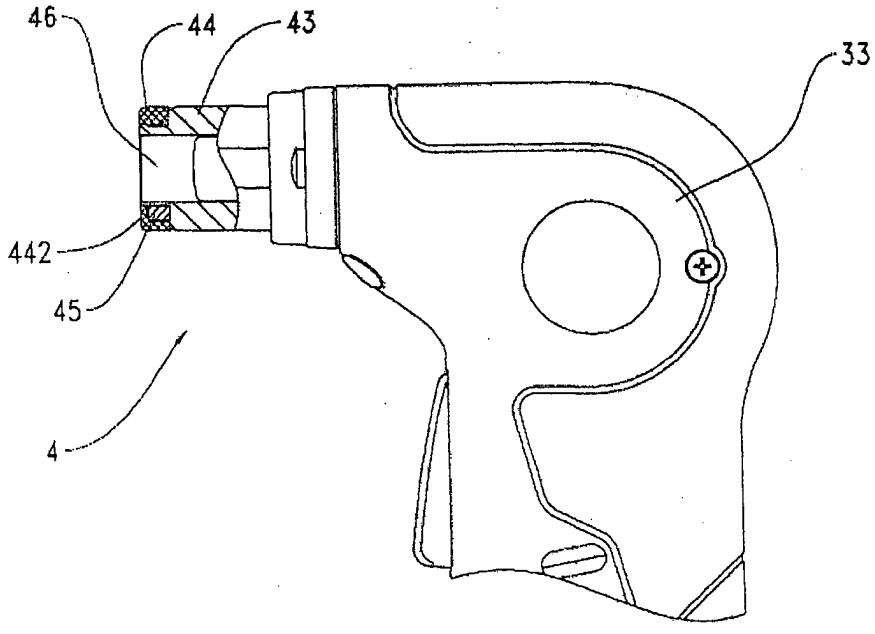


FIG. 28

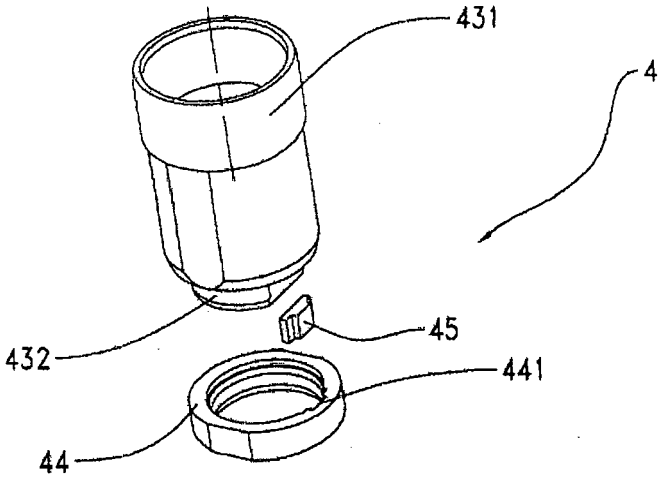


FIG. 29

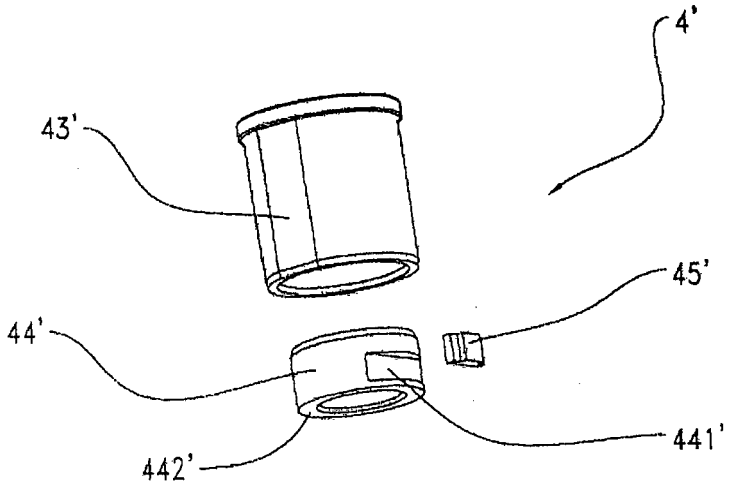


FIG. 30