



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 170 093 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.01.2002 Patentblatt 2002/02

(51) Int Cl.7: **B25B 21/02**

(21) Anmeldenummer: **01810620.3**

(22) Anmeldetag: **26.06.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- Hofbrucker, Thomas
82291 Mammendorf (DE)
- Looser, Markus
82362 Weilheim (DE)
- Bader, Thomas
81539 München (DE)

(30) Priorität: **06.07.2000 DE 10032949**

(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft
9494 Schaan (LI)**

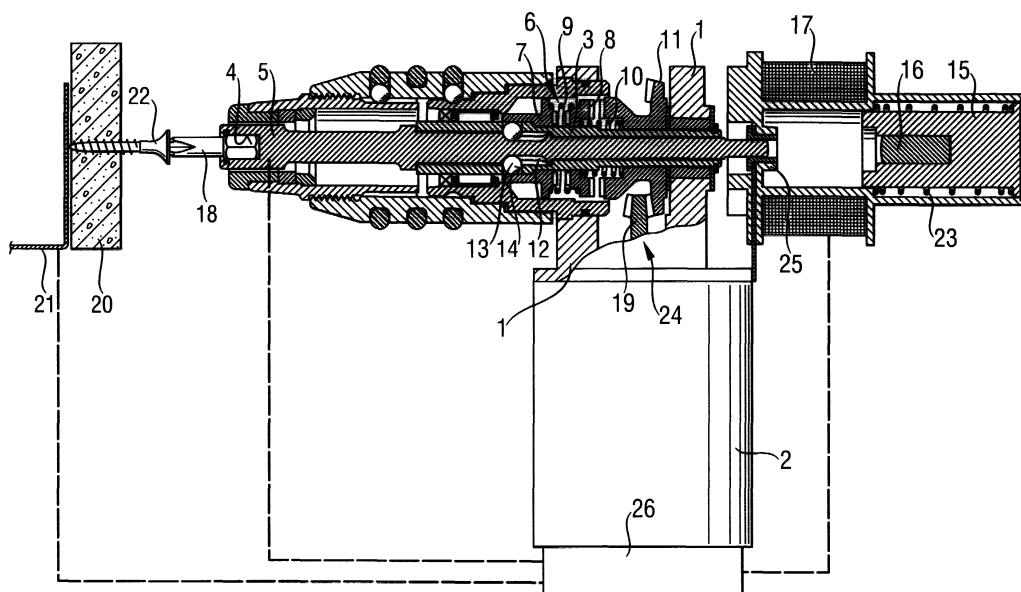
(74) Vertreter: **Wildi, Roland et al
Hilti Aktiengesellschaft, Feldkircherstrasse 100,
Postfach 333
9494 Schaan (LI)**

(72) Erfinder:
• **Rahmsdorf, Horst
81241 München (DE)**

(54) **Schraubgerät**

(57) Das Schraubgerät weist ein Gehäuse (1), eine im Gehäuse (1) drehbar gelagerte, axial begrenzt versetzbare Hohlspindel (3) und eine gegenüber der Hohlspindel (3) drehfest sowie axial begrenzt versetzbare Eindrehspindel (5) auf, die von einer Schlagmasse (15) in Eindrehrichtung versetzbar ist. Zwischen einem Antriebsmotor (2) und der Hohlspindel (3) ist eine Kupp-

lung (6) angeordnet. Aufgrund der axialen Versetzbarkeit der Hohlspindel (3) ist es möglich, während eines Verschraubungsvorganges, bei dem sich die Eindrehspindel (5) dreht, einen Schlag auf die Eindrehspindel (5) abzugeben, ohne dass eine drehfeste Verbindung zwischen der Hohlspindel (3) und dem Antriebsmotor (2) unterbrochen wird.



EP 1 170 093 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schraubgerät gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Der Raumunterteilung in Bauwerken dienen heutzutage Trennwände, die sich aus einem tragenden Blechrahmen und aus Gipskartonplatten zusammensetzen, die mit Hilfe von selbstschneidenden Schnellbauschrauben auf beiden Seiten des Blechrahmens befestigt werden. Diese eine scharfe Spitze aufweisenden Schnellbauschrauben haben den Vorteil, dass mit diesen direkt ein Loch in dem Blechrahmen erzeugt werden kann, in das ein Gewindeabschnitt der Schnellbauschrauben eingedreht wird. Insbesondere bei der Herstellung dieser Löcher mit herkömmlichen Schraubgeräten, ist vom Anwender eine hohe Anpresskraft auf das Schraubgerät auszuüben.

[0003] Eine Reduktion dieser Anpresskraft wird beispielsweise mit pneumatisch betriebenen Schraubgeräten erreicht, wie es beispielsweise aus der DE-1 478 914 bekannt ist. Dieses pneumatisch betriebene Schraubgerät verfügt über eine Eindrehspindel, die gegen die Kraft einer Feder entgegen einer Eindrehrichtung gegenüber einem Gehäuse des Schraubgerätes versetzbar ist. Eine zwischen der Eindrehspindel und einer Hohlspindel angeordnete Kupplung sorgt für eine drehfeste Verbindung zwischen der Eindrehspindel und der, von einem Antriebsmotor antreibbaren, Hohlspindel, wenn das Schraubgerät mit einem entsprechenden Anpressdruck gegen den Untergrund gedrückt wird, so dass eine Versetzung der Eindrehspindel in Richtung Hohlspindel erfolgt.

[0004] Bei der Befestigung einer Gipskartonplatte an einem Blechrahmen wird zunächst die Eindrehspindel über die Hohlspindel von dem Antriebsmotor angetrieben, so dass sich die Schnellbauschraube durch die Gipskartonplatte bohrt, bis die Spitze der Schnellbauschraube auf der Oberfläche des Blechrahmens zur Anlage gelangt. Anschliessend übt eine in Eindrehrichtung beschleunigbare Schlagmasse einen Schlag auf die Eindrehspindel und die mit der Eindrehspindel zusammenwirkende Schnellbauschraube aus. Dabei wird die Eindrehspindel in Eindrehrichtung beschleunigt und die Spitze der Schnellbauschraube erzeugt in dem Blechrahmen ein Loch, in das die Schnellbauschraube ein Stück weit eingetrieben wird. Da die dreh schlüssige Verbindung zwischen der Eindrehspindel und der Hohlspindel bei der axialen Versetzung der Eindrehspindel unterbrochen wird, erfolgt eine reine axiale Versetzung der Schnellbauschraube ohne eine Verdrehung derselben. Das Gewinde der Schnellbauschraube weitet dabei das Loch in dem Blechrahmen so weit auf, dass ein restlicher Teil des Gewindes der Schnellbauschraube bei einem nachfolgenden Eindrehvorgang kein Aufnahmegewinde in der Wandung des Loches mehr schaffen kann, indem die Schnellbauschraube ausreichenden Halt findet.

[0005] Die für den Betrieb dieses pneumatisch betriebenen

Schraubgerätes notwendige Druckluft wird mit einem externen Kompressor erzeugt und beispielsweise in einem ebenfalls extern angeordneten Drucklufttank zur Verfügung gestellt. Die externe Anordnung des Kompressors bzw. des Drucklufttanks macht die Verwendung eines Druckluftschlauches notwendig, der das Handling des Schraubgerätes erheblich negativ beeinflusst.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gut handhabbares Schraubgerät zu schaffen, mit dem man eine gute Verschraubungsqualität der Schnellbauschrauben in dem Blechrahmen bei erheblich reduzierter Anpresskraft für den Anwender erreicht. Es soll die Eindrehspindel von der Schlagmasse in Eindrehrichtung versetzbar sein, ohne dass die dreh schlüssige Verbindung zwischen der Eindrehspindel und der Hohlspindel unterbrochen wird.

[0007] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch ein Schraubgerät, welches die im kennzeichnenden Abschnitt des Patentanspruchs 1 angeführten Merkmale aufweist.

[0008] Die von einem Antriebsmotor ausgehende Drehbewegung wird bei dem erfindungsgemässen Schraubgerät über eine gegenüber dem Gehäuse axial begrenzt versetzbare und drehbar gelagerte Hohlspindel auf eine Eindrehspindel übertragen, die axial beweglich aber drehfest in der Hohlspindel geführt ist. Mit dieser axial versetzbaren Hohlspindel ist es möglich während eines Verschraubungsvorganges, bei dem sich die Eindrehspindel dreht, einen Schlag auf die Schlagfläche der Eindrehspindel abzugeben, ohne dass die drehfeste Verbindung zwischen der Hohlspindel und der Antriebswelle des Antriebsmotors unterbrochen wird.

[0009] Die Schnellbauschraube erzeugt dabei ein Loch in dem Blechrahmen und das Gewinde der Schnellbauschraube schneidet sich ein entsprechendes Aufnahmegewinde in der Wandung des Loches in dem Blechrahmen, in dem die Schnellbauschraube sicher festlegbar ist.

[0010] Eine besonders sichere und drehfeste Verbindung zwischen der Hohlspindel und der Eindrehspindel erfolgt vorzugsweise mit wenigstens einem kugelförmigen Verriegelungselement, das in einer radialen Aufnahmebohrung der Hohlspindel angeordnet ist und in eine Längsnut der Eindrehspindel ragt.

[0011] Eine automatische Versetzung der Hohlspindel von einer Arbeitsstellung in ihre eindrehrichtungsseitige Ausgangsstellung und eine Auflösung der drehfesten Verbindung zwischen der Hohlspindel und der Antriebswelle des Antriebsmotors wird vorzugsweise mit wenigstens einer Feder der Kupplung, beim Abheben des Schraubgerätes von der Gipskartonplatte, erreicht.

[0012] Eine besonders kompakte Bauweise, die sich insbesondere auf die Baulänge des Schraubgerätes positiv auswirkt, wird vorzugsweise dadurch erreicht, dass vorteilhafterweise die Hohlspindel die Kupplung sowie

ein drehschlüssig mit der Antriebswelle des Antriebsmotors zusammenwirkendes Zahnrad durchsetzt.

[0013] Aus herstell- und montage-technischen Gründen ist zweckmässigerweise die Hohlspindel mit einem ersten, eindrehrichtungsseitigen Kupplungsteil der Kupplung fest verbunden, das erste Kupplungsteil, gegen die Kraft einer Feder der Kupplung, entgegen der Eindrehrichtung zu einem gegenüber der Hohlspindel axial versetzbaren sowie frei drehbaren zweiten Kupplungsteil der Kupplung versetzbar und das zweite Kupplungsteil, gegen die Kraft einer zweiten Feder der Kupplung, entgegen der Eindrehrichtung zum Zahnrad des Getriebes versetzbar. Da sämtliche Teile der Kupplung und ein zum Getriebe zählendes Zahnrad im unmittelbaren Umgebungsbereich der Hohlspindel angeordnet sind, kann die Kupplung und das Zahnrad des Getriebes zusammen mit der Hohlspindel sowie der Eindrehspindel als Baueinheit vorgefertigt und bei der Montage des Schraubgerätes in einem Arbeitsgang in das Gehäuse eingesetzt werden.

[0014] Vorzugsweise ist die mit der Eindrehspindel zusammenwirkende Schlagmasse von einem Elektromagneten in Eindrehrichtung beschleunigbar. Mit Hilfe des Elektromagneten lassen sich gleichmässig starke Schläge erzeugen, die sich insbesondere auf die Verschraubungsqualität der Schnellbauschrauben positiv auswirken.

[0015] Die Schlagmasse ist beispielsweise aus wenigstens zwei koaxial zueinander angeordneten Einzelschlagmassen gebildet, wobei eine eindrehrichtungsseitige, erste Einzelschlagmasse aus einem nichtmagnetisierbaren Material und eine zweite Einzelschlagmasse aus einem magnetisierbaren Material gebildet ist. Die magnetisierbare Einzelschlagmasse ist dabei nicht dauermagnetisiert, sondern wird nur magnetisiert solange die Spule eines Magneten unter Spannung steht. Die Schlagmasse kann aber beispielsweise auch ein, innerhalb eines Zylinders geführter Kolben sein, der mit Druckluft gegen die Kraft einer Rückstellfeder in Arbeitsrichtung versetzbar ist. Es ist aber auch möglich die Schlagmasse - den Kolben - entgegen der Eindrehrichtung mit Hilfe der Druckluft zu versetzen. Dabei wird eine Feder vorgespannt, die die Beschleunigung der Schlagmasse zum gewünschten Zeitpunkt übernimmt. Die Versetzung des Kolbens entgegen der Eindrehrichtung erfolgt beispielsweise mit Druckluft.

[0016] Damit der Anwender nicht auf das Vorhandensein externer Druckluftquellen angewiesen ist, ist die Druckluft beispielsweise mit einem Kompressor erzeugbar, der mit dem Gehäuse des Schraubgerätes in Verbindung steht. Antreibbar ist dieser Kompressor beispielsweise mit dem elektrischen Antriebsmotor des Schraubgerätes. Das bedeutet, dass der Kompressor, die notwendigen Ventile und gegebenenfalls ein Druckluftspeicher direkt an dem Gehäuse des Schraubgerätes angebaut oder in dem Gehäuse eingebaut sind. Die Schlagenergie ist beispielsweise durch Einstellung des Betriebsdruckes dosierbar.

[0017] Vorzugsweise kann die Versetzung der Schlagmasse mit Hilfe einer mit der Schnellbauschraube bzw. der Eindrehspindel und einem stromleitenden Untergrund in Verbindung stehenden Elektronik erfolgen, die beim Berühren der Schraube des Untergrundes ein entsprechendes Auslösesignal an den Elektromagneten abgibt. Die Elektronik steht dabei beispielsweise mit dem, den Untergrund bildenden Blechrahmen und mit der Schnellbauschraube bzw. der Eindrehspindel in elektrischer Verbindung. Mit Hilfe einer Kapazitätsvergleichsmessung, die mit der Elektronik erfolgt, lässt sich das entsprechende Auslösesignal erzeugen.

[0018] Eine automatische Beschleunigung der Schlagmasse in Eindrehrichtung kann beispielsweise auch dadurch erreicht werden, indem die Geschwindigkeit des Bohrfortschritts der Schnellbauschraube durch den Gipskarton bzw. den Blechrahmen überwacht wird. Diese Überwachung kann beispielsweise mit einem, als Messaufnehmer dienenden, elektrischen Potentiometer erfolgen, das an einen beweglichen Tiefenanschlag gekoppelt ist. Wenn sich der Bohrfortschritt beim Auftreffen der Schnellbauschraube auf dem Blechrahmen verlangsamt, ändert sich ein bestimmter Strom- oder Spannungsverlauf, der sich beim Durchbohren der Gipskartonplatte ergibt. Diese Änderung kann von einer Auswerteelektronik detektiert werden und das Signal für das Auslösen des Schlages bilden.

[0019] Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung, welche ein teilweise im Längsschnitt dargestelltes Ausführungsbeispiel wiedergibt, näher erläutert.

[0020] Das erfindungsgemässe Schraubgerät weist ein nicht vollständig dargestelltes Gehäuse 1, einen elektrischen Antriebsmotor 2, eine im Gehäuse 1 drehbar gelagerte Hohlspindel 3, ein Getriebe 24 sowie eine mit der Hohlspindel 3 zusammenwirkende Kupplung 6 auf. Die Hohlspindel 3 dient der axial beweglichen aber drehfesten Aufnahme einer Eindrehspindel 5, die im eindrehrichtungsseitigen Endbereich mit einer Werkzeugaufnahme 4 versehen ist. In der Werkzeugaufnahme 4 ist ein Schrauberbit 18, eingesetzt, der auf einen Kopf einer einzudrehenden Schnellbauschraube 22 abgestimmte Drehmitnahmeflächen aufweist. Ein entgegen der Eindrehrichtung weisender Endbereich der Eindrehspindel 5 besitzt eine abgerundete Schlagfläche. Der drehfesten Anordnung der Eindrehspindel 5 in der Hohlspindel 3 dienen kugelförmige Verriegelungselemente 13, die in radialen Aufnahmebohrungen 14 der Hohlspindel 3 gelagert sind und in entsprechende Längsnuten 12 der Eindrehspindel 5 ragen. Die Antriebswelle 19 des Antriebsmotors 2 erstreckt sich im wesentlichen senkrecht zur Eindrehrichtung. Das Getriebe 24 besitzt eine Kegelverzahnung.

[0021] Das dargestellte Schraubgerät dient der Befestigung von Gipskartonplatten 20 an Blechrahmen 21 mit Hilfe von Schnellbauschrauben 22, die durch die Gipskartonplatte 20 hindurch in den Blechrahmen 21 eingedreht werden. Die Darstellung zeigt eine in die Gipskartonplatte 20 eingedrehte Schnellbauschraube

22. Die Hohlspindel 3 und die Kupplung 6 sind in ausgekuppelter Stellung gezeichnet. Die Übertragung einer vom Antriebsmotor 2 ausgehenden Drehbewegung auf die Eindrehspindel 5 ist unterbrochen.

[0022] Die in dem Antriebsstrang zwischen dem Antriebsmotor 2 und der Hohlspindel 3 angeordnete Kupplung 6 weist ein eindrehrichtungsseitiges, erstes Kupplungsteil 7 auf, das mit der Hohlspindel 3 fest verbunden ist. Gegen die Kraft einer ersten Feder 9, ist dieses erste Kupplungsteil 7 entgegen der Eindrehrichtung zu einem gegenüber der Hohlspindel 3 axial versetzbaren sowie frei drehbaren zweiten Kupplungsteil 8 versetzbar. Das zweite Kupplungsteil 8 ist gegen die Kraft einer zweiten Feder 10, entgegen der Eindrehrichtung zu einem Zahnrad 11 des Getriebes 24 versetzbar, das ebenfalls von der Hohlspindel 3 durchsetzt ist und in drehgeschlüssiger Verbindung mit der Antriebswelle 19 des Antriebsmotors 2 steht.

[0023] Koaxial hinter der Hohlspindel 3 befindet sich die Spule eines Elektromagneten 17 und eine in der Spule angeordnete, parallel zur Eindrehrichtung versetzbare Schlagmasse 15 mit einem gehärteten Einsatz 16. Bei dem, mit der abgerundeten Schlagfläche der Eindrehspindel 5 zusammenwirkenden, gehärteten Einsatz handelt es sich beispielsweise um einen handelsüblichen, gehärteten Zylinderstift, über den die Stossenergie der gesamten Schlagmasse 15 auf die Eindrehspindel 5 übertragen wird.

[0024] In der gezeigten Darstellung wird die Schlagmasse 15 durch eine Rückholfeder 23 in einer Ausgangsstellung gehalten, in der ein magnetisierbarer Teil der Schlagmasse 15 zum grössten Teil ausserhalb der Spule des Elektromagneten 17 angeordnet ist.

[0025] Die Länge der Eindrehspindel 5 ist so bemessen, dass nur dann ein Schlag auf deren Schlagfläche erfolgen kann, wenn die Kupplung 6 durch axiales Verschieben der Hohlspindel 3 entgegen der Eindrehrichtung eingerückt ist. Dadurch ist ohne zusätzliche Bauteile die Funktion einer Anpresssicherung gewährleistet. Ein Leerschlag der Schlagmasse 15 wird durch einen entsprechenden Anschlag 25 in einer Halterung der Spule aufgefangen. Die Spule des Elektromagneten 17 ist beispielsweise durch eine nicht dargestellte Elektronikschaltung ansteuerbar. Diese ist so ausgeführt, dass sie auf das Signal eines ebenfalls nicht dargestellten Sensors zur Blechrahmenerkennung hin die Spule des Elektromagneten 17 für einen definierten Zeitraum mit einer definierten Spannung versorgt. Durch die dadurch entstehende Magnetkraft wird die magnetisierbare Schlagmasse 15 gegen die Kraft der Rückholfeder 23 in Eindrehrichtung beschleunigt.

[0026] Ist die Kupplung 6 in diesem Moment eingerückt, trifft die Schlagmasse 15 hinter der Hohlspindel 3 auf die Eindrehspindel 5 und kann ihre kinetische Energie in Form eines elastischen Stosses auf die Eindrehspindel 5 und damit auf den Schrauberbit 18 und die zu versetzende Schnellbauschraube 22 übertragen. Nach erfolgtem Schlag wird die Schlagmasse 15 von der

Rückholfeder 23 wieder in ihre Ausgangsstellung bewegt. Nachdem die Spitze der Schnellbauschraube 22 wie beschrieben durch die Wand des Blechrahmens 21 getrieben wurde, läuft der eingeleitete Verschraubungsvorgang zu Ende ab, bis die Kupplung 6 ausrückt.

[0027] Die Schlagausslösung kann beispielsweise automatisch infolge Ansprechen einer schematisch dargestellten Sensorelektronik 26, die den Kontakt der Schnellbauschraubenspitze mit der Oberfläche des Blechrahmens 21 detektiert, erfolgen. Dazu muss die Sensorelektronik 26 bei eingerückter Kupplung mit der Eindrehspindel, der Oberfläche des Blechrahmens 21 und dem Elektromagnet 17 leitend verbunden sein. Die Verbindungsleitungen sind strichliert dargestellt. Die Eindrehspindel ist hier beispielsweise mittels Lagerbuchsen aus Kunststoff und nichtleitenden Keramikugeln zur Drehmomentübertragung elektrisch isoliert eingebaut, um störende Einflüsse auszuschalten.

[0028] Diese elektrische Kontaktierung erfolgt hier durch den Anschluss an eine leitende Lagerbuchse. Das abgesetzte Ende der Eindrehspindel sorgt bei ausgerückter Kupplung für einen elektrisch trennenden Spalt zwischen Buchse und Werkzeughalter. Erst die Axialbewegung beim Eindrücken der Kupplung schliesst den Kontakt und vermeidet zusätzliche Fehlauflösungen und Leerschläge.

[0029] Bei der hier beispielsweise verwendbaren Sensorelektronik handelt es sich um eine Kapazitätsvergleichsmessung des Systems Eindrehspindel, Schrauberbit, Selbstbohrschraube ohne und mit dem Blechrahmen.

Patentansprüche

1. Schraubgerät mit einem Gehäuse (1), einem Antriebsmotor (2), einer im Gehäuse (1) drehbar gelagerten Hohlspindel (3), einer wenigstens teilweise in die Hohlspindel (3) ragenden, gegenüber der Hohlspindel (3) axial begrenzt versetzbaren Eindrehspindel (5), die von einer in dem Gehäuse (1) axial begrenzt versetzbar angeordneten Schlagmasse (15) in Eindrehrichtung versetzbar ist und einer, eine Drehbewegung von einer Antriebswelle (19) des Antriebsmotors (2) auf die Eindrehspindel (5) übertragbaren Kupplung (6), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hohlspindel (3) gegenüber dem Gehäuse (1) axial begrenzt versetzbar ist sowie drehfest mit der Eindrehspindel (5) in Verbindung steht und dass die Kupplung (6) zwischen der Hohlspindel (3) und der Antriebswelle (19) des Antriebsmotors (2) angeordnet ist.
2. Schraubgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die drehfeste Verbindung zwischen der Hohlspindel (3) und der Eindrehspindel (5) mit wenigstens einem kugelförmigen Verriegelungselement (13) erfolgt, das in einer radialen Aufnahme

mebohrung (14) der Hohlspindel (3) angeordnet ist und in eine Längsnut (12) der Eindrehspindel (5) ragt.

3. Schraubgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hohlspindel (3) entgegen der Eindrehrichtung gegen die Kraft wenigstens einer Feder (9, 10) der Kupplung (6) in eine Arbeitsstellung versetzbar ist, in der die Hohlspindel (3) drehfest mit der Antriebswelle (19) des Antriebsmotors (2) in Verbindung steht. 5
10
4. Schraubgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hohlspindel (3) die Kupplung (6) durchsetzt. 15
5. Schraubgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hohlspindel (3) ein dreh Schlüssig mit der Antriebswelle (19) des Antriebsmotors (2) zusammenwirkendes Zahnrad (11) des Getriebes (24) durchsetzt. 20
6. Schraubgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hohlspindel (3) mit einem eindrehrichtungsseitigen, ersten Kupplungsteil (7) der Kupplung (6) fest verbunden ist, dass das erste Kupplungsteil (7), gegen die Kraft einer ersten Feder (9), entgegen der Eindrehrichtung zu einem gegenüber der Hohlspindel (3) axial versetzbaren sowie frei drehbaren zweiten Kupplungsteil (8) der Kupplung (6) versetzbar ist und dass das zweite Kupplungsteil (8), gegen die Kraft einer zweiten Feder (10) der Kupplung (6), entgegen der Eindrehrichtung zum Zahnrad (11) des Getriebes (24) versetzbar ist. 25
30
35
7. Schraubgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit der Eindrehspindel (5) zusammenwirkende Schlagmasse (15) von einem Elektromagneten (17) in Eindrehrichtung beschleunigbar ist. 40
8. Schraubgerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versetzung der Schlagmasse (15) mit Hilfe einer mit der Schnellbauschraube (22) bzw. der Eindrehspindel (5) und einem stromleitenden Untergrund in Verbindung stehenden Elektronik erfolgt, die beim Berühren der Schraube des Untergrundes ein entsprechendes Auslösesignal an den Elektromagneten (17) abgibt. 45
50

55

