



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 988 936 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**29.03.2000 Patentblatt 2000/13**

(51) Int Cl.7: **B25B 23/14, B25B 21/00**

(21) Anmeldenummer: **99810700.7**

(22) Anmeldetag: **05.08.1999**

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

(72) Erfinder: **Neumaier, Anton**  
**82256 Fürstfeldbruck (DE)**

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

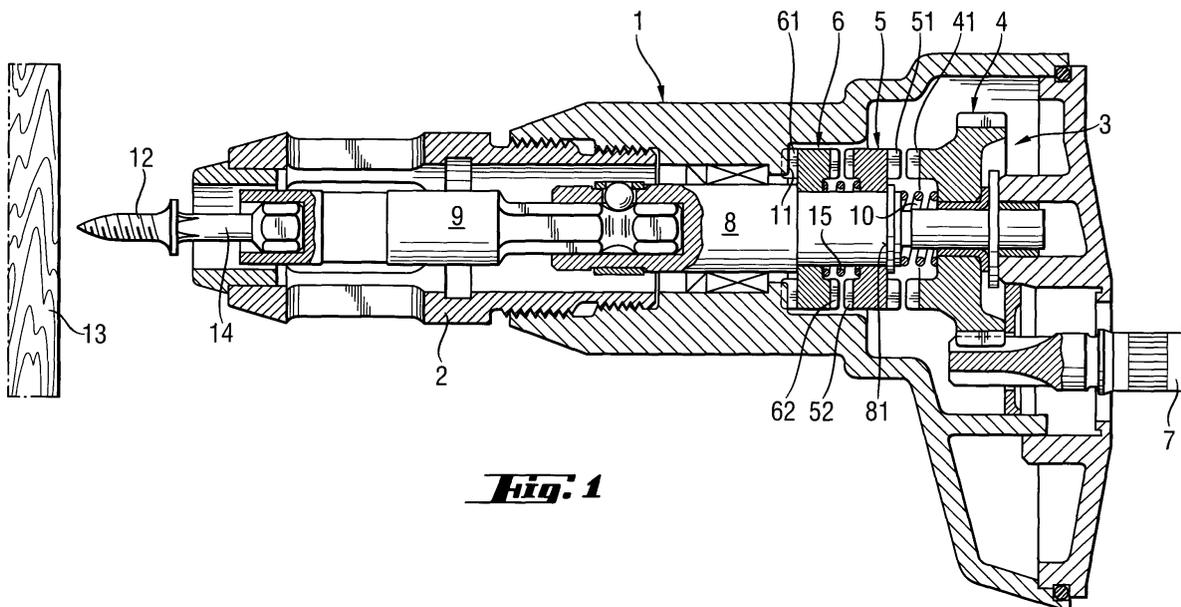
(30) Priorität: **25.09.1998 DE 19844064**

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

(54) **Schraubgerät**

(57) Schraubgerät mit einem Gehäuse (1), einem gegenüber dem Gehäuse (1) versetzbaren Tiefenanschlag (2), einem Antriebsmotor, einer axial versetzbaren Werkzeugspindel (8), und einer den Antriebsmotor mit der Werkzeugspindel (8) verbindenden Drehmomentkupplung (3). Die Drehmomentkupplung (3) weist ein erstes Kupplungsteil (4), ein zweites drehfest mit der

Werkzeugspindel (8) verbundenes zweites Kupplungsteil (6) und einem zwischen beiden Kupplungsteilen (4, 6), auf der Werkzeugspindel (8) drehbar und axial verschieblich gelagertes Zwischenkupplungsteil (5) auf, das von einer Mitnahmestelle ausgehend von dem ersten Kupplungselement (4) auf das zweite Kupplungsteil (6) zu, in eine Überlaststellung, versetzbar ist,



**Fig. 1**

**EP 0 988 936 A2**

## Beschreibung

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

**[0002]** Aus EP-A-0 195 853 ist ein Schraubgerät mit einem Tiefenanschlag und einer geräuscharmen sowie verschleissfreien Drehmomentkupplung bekannt. Der Tiefenanschlag ist parallel zur Eindrehrichtung gegenüber einem Gehäuse verstellbar. Die Drehmomentkupplung setzt sich zusammen aus einem ersten Kupplungsteil, einem zweiten Kupplungsteil und einem zwischen den beiden Kupplungsteilen angeordneten Zwischenkupplungsteil. Das erste Kupplungsteil ist als Zahnrad ausgebildet und steht in drehfester Verbindung mit einem Antriebsmotor. Das zweite Kupplungsteil steht mit einer Werkzeugspindel in Verbindung, die am eindrehrichtungsseitigen freien Ende ein Eindrehwerkzeug aufnimmt. Das auf der Werkzeugspindel drehbar angeordnete Zwischenkupplungsteil ist scheibenförmig ausgebildet und dient der Drehmomentübertragung von dem ersten Kupplungsteil auf das zweite Kupplungsteil. Von dem ersten Kupplungsteil und dem Zwischenkupplungsteil ragen Nocken ab, die während eines Eindrehvorganges formschlüssig ineinandergreifen. Die Flanken der Nocken verlaufen geneigt zu der Eindrehrichtung. Zwischen dem zweiten Kupplungsteil und dem Zwischenkupplungsteil sind konstant ineinandergreifende Klauen angeordnet, deren Flanken abschnittsweise geneigt und zu deren freien Ende hin parallel zur Eindrehrichtung verlaufen. Die parallel zur Eindrehrichtung verlaufende Erstreckung der Nocken und Klauen ist gleich gross.

**[0003]** Vor einem Eindrehvorgang mit dem aus der EP-A-0 195 853 bekannten Schraubgerät erfolgt ein Andrücken des Setzgerätes gegen einen Untergrund in den eine Schraube eingedreht werden soll. Dabei werden alle Teile der Drehmomentkupplung und eine zwischen dem ersten Kupplungsteil und dem Zwischenkupplungsteil angeordnete Feder zusammengedrückt. Bei der Inbetriebnahme des Antriebsmotors steigt das auf die Arbeitsspindel einwirkende Drehmoment an und das Zwischenkupplungsteil wird zusammen mit dem ersten Kupplungsteil gegenüber dem zweiten Kupplungsteil in Umfangsrichtung verdreht. Dabei gleiten die Klauen des zweiten Kupplungsteiles und des Zwischenkupplungsteiles auf den geneigt zur Eindrehrichtung verlaufenden Abschnitten der Flanken aufeinander, bis diese an deren parallel zur Eindrehrichtung verlaufenden Abschnitten zur Anlage gelangen.

**[0004]** Beim weiteren Eindrehen der Schraube bewegt sich die Werkzeugspindel gegenüber dem Gehäuse und dem Tiefenanschlag in Eindrehrichtung. Dabei entfernen sich das zweite Kupplungsteil und das Zwischenkupplungsteil langsam von dem ersten Kupplungsteil. Die Berührungsflächen zwischen den Nocken wird auf diese Weise immer kleiner. Beim Erreichen der voreingestellten Tiefe der Schraube gelangen die beiden Nocken ausser Eingriff, so dass sich das erste

Kupplungsteil gegenüber dem Zwischenkupplungsteil wiederum frei drehen kann. Mit Hilfe der vorgespannten Feder wird das Zwischenkupplungsteil zum zweiten Kupplungsteil gedrückt. Das Aufeinandergleiten der Klauen auf deren geneigten Abschnitten bewirkt eine Verdrehung des Zwischenkupplungsteiles gegenüber dem zweiten Kupplungsteil in einer zur Drehrichtung des ersten Kupplungsteiles gegenläufigen Richtung. Dabei ergibt sich auch eine Versetzung des Zwischenkupplungsteiles zum zweiten Kupplungsteil hin im Ausmass der parallel zur Eindrehrichtung gemessenen Erstreckung der geneigten Abschnitte der Klauen. Am Ende des Eindrehvorganges sind die Nocken des ersten Kupplungsteiles und des Zwischenkupplungsteiles parallel zur Eindrehrichtung voneinander beabstandet.

**[0005]** Als Nachteil dieses Schraubgerätes werden die aufgrund der speziellen Formgebung nicht wirtschaftlich herstellbaren Klauen angesehen, deren Flanken in zwei Abschnitte unterteilt sind, wobei ein erster Abschnitt geneigt zur Eindrehrichtung und ein zweiter, sich bis zum freien Ende der Klauen hin erstreckender Abschnitt parallel zur Eindrehrichtung verlaufen.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Schraubgerät zu schaffen, das wirtschaftlich herstellbar ist und mit dem Schrauben schnell und sicher in einen Untergrund eingedreht werden können.

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

**[0008]** Aufgrund der erfindungsgemässen, unterschiedlichen Erstreckung der Nocken und Klauen und durch die Anordnung des Federelementes zwischen dem zweiten Kupplungsteil und dem Zwischenkupplungsteil wird nach dem Erreichen einer Überlaststellung der Drehmomentkupplung, in der die Nocken des ersten Kupplungsteiles und des Zwischenkupplungsteiles nicht mehr ineinander greifen und deren Axialprojektion nicht mehr überdecken, das Zwischenkupplungsteil von dem Federelement zum ersten Kupplungsteil geschoben, so dass die Klauen ausser Eingriff gelangen und sich ein axialer Abstand zwischen den Klauen ergibt.

**[0009]** Aus herstelltechnischen Gründen ist vorteilhafterweise der in Eindrehrichtung weisende Anschlag der Werkzeugspindel von einem in einer umlaufend ausgebildeten Nut der Werkzeugspindel angeordneten Sicherungsring gebildet.

**[0010]** Damit bei laufendem Antriebsmotor jeweils eine Schraube auf ein mit der Werkzeugspindel in Verbindung stehendes Eindrehwerkzeug aufgesetzt werden kann, ist es notwendig, dass die Werkzeugspindel gegenüber dem Gehäuse drehfest anordbar ist, wenn die Klauen des Zwischenkupplungsteiles und die Klauen des zweiten Kupplungsteiles ausser Eingriff und axial voneinander beabstandet sind. Zu diesem Zweck weist zweckmässigerweise das zweite Kupplungsteil an der in Eindrehrichtung weisenden Seite eine Verriegelungs-

kontur in Form einer zahnförmigen Profilierung auf, die in der Ausgangsstellung der Werkzeugspindel formschlüssig mit einer entsprechenden Verriegelungskontur des Gehäuses zusammenwirkt.

**[0011]** Die Erfindung wird anhand von Zeichnungen, die ein Ausführungsbeispiel wiedergeben, näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Teil eines geschnitten dargestellten, erfindungsgemässen Schraubgerätes mit eingesetztem Eindrehwerkzeug und einer Schraube;

Fig. 2 eine vereinfacht dargestellte Drehmomentkupplung des Schraubgerätes gemäss Fig. 1 in der Ausgangsstellung des Schraubgerätes;

Fig. 3 die Drehmomentkupplung gemäss Fig. 2 in der angepressten Stellung des Schraubgerätes, vor Beginn des Eindrehvorganges der Schraube;

Fig. 4 die Drehmomentkupplung gemäss Fig. 2 während des Eindrehvorganges der Schraube;

Fig. 5 die Drehmomentkupplung gemäss Fig. 2 in der angepressten Stellung des Setzgerätes, am Ende des Eindrehvorganges.

**[0012]** Der in Fig. 1 dargestellte Teil eines erfindungsgemässen Schraubgerätes weist ein Gehäuse 1, einen über eine Gewindeverbindung, gegenüber dem Gehäuse 1 parallel zur Eindrehrichtung versetzbaren Tiefenanschlag 2, eine gegenüber dem Gehäuse 1 versetzbare Werkzeugspindel 8, einen nicht näher dargestellten Antriebsmotor mit einer Antriebswelle 7 und eine zwischen der Werkzeugspindel 8 und der Antriebswelle 7 angeordnete Drehmomentkupplung 3 auf.

**[0013]** An einem von der Drehmomentkupplung 3 abgewandten Endbereich steht die Werkzeugspindel 8 mit einem Werkzeughalter 9 in Verbindung. Dieser Werkzeughalter 9 ragt mit einem sechskantigen Einsteckende in eine Sacklochbohrung der Werkzeugspindel 8 und wird axial mittels einer federbelasteten Kugel gesichert. Das freie Ende des Werkzeughalters 9, welches dem Einsteckende gegenüberliegt, ist ebenfalls mit einer Sacklochbohrung versehen, die der Aufnahme eines Eindrehwerkzeuges 14 in Form eines Schraubenbits dient. Dieser Schraubenbit ragt in einen kreuzschlitzartig ausgebildeten Aufnahmebereich einer Schraube 12, die in einen Untergrund 13 eingedreht werden soll.

**[0014]** Die Drehmomentkupplung 3 weist ein erstes Kupplungsteil 4, ein zweites Kupplungsteil 6 und ein Zwischenkupplungsteil 5 auf. Das erste Kupplungsteil 4 ist drehbar, aber axial fest auf der Werkzeugspindel 8 gelagert und weist an seiner Umfangskontur eine zahnförmige Profilierung auf, die formschlüssig mit einer ent-

sprechenden Gegenprofilierung der Antriebswelle 7 des Antriebsmotors zusammenwirkt. An einer in Eindrehrichtung weisenden Seite des ersten Kupplungsteiles 4 ragt wenigstens ein Nocken 41 ab, der formschlüssig mit wenigstens einem weiteren Nocken 51 des Zwischenkupplungsteiles 5 in Verbindung bringbar ist.

**[0015]** Das zweite Kupplungsteil 6 ist fest mit der Werkzeugspindel 8 verbunden und überragt die Aussenkontur derselben radial. Auf einer in Setzrichtung weisenden Seite des zweiten Kupplungsteiles 6 befindet sich eine Verriegelungskontur 61 die in der Ausgangsstellung des Schraubgerätes formschlüssig mit wenigstens einer entsprechenden Verriegelungskontur 11 des Gehäuses zusammenwirkt. Die Verriegelungskonturen 61, 11 können beispielsweise von zahnförmigen Profilierungen gebildet sein. Auf der entgegen der Eindrehrichtung weisenden Seite des zweiten Kupplungsteiles 6 ragt wenigstens eine Klaue 62 ab, die mit wenigstens einer weiteren Klaue 52 des Zwischenkupplungsteil 5 formschlüssig in Verbindung bringbar ist.

**[0016]** Das Zwischenkupplungsteil 5 ist auf der Werkzeugspindel 8 frei drehbar gelagert und aufgrund eines Anschlages 81 der Werkzeugspindel 8 entgegen der Eindrehrichtung nur begrenzt versetzbar. Der Anschlag 81 wird gebildet von einem Sicherungsring, der in einer umlaufend ausgebildeten Nut der Werkzeugspindel 8 ragt. Zwischen dem zweiten Kupplungsteil 6 und dem Zwischenkupplungsteil 5 ist ein Federelement 15 in Form einer Schraubenfeder angeordnet, die in der Ausgangsstellung des Schraubgerätes das Zwischenkupplungsteil 5 vom zweiten Kupplungsteil 6 beabstandet gegen den Anschlag 81 drückt. Zwischen dem ersten Kupplungsteil 4 und der Werkzeugspindel 8 ist eine Feder 10 ebenfalls in Form einer Schraubenfeder angeordnet, die die Werkzeugspindel 8 in der Ausgangsstellung des Schraubgerätes in eine eindrehrichtungsseitige Stellung drückt, in der die Nocken 41, 51 des ersten Kupplungsteiles 6 und des Zwischenkupplungsteiles axial voneinander beabstandet sind.

**[0017]** Im Folgenden wird der Eindrehvorgang einer Schraube beschrieben.

**[0018]** Vor dem Beginn des Eindrehvorganges befindet sich das Schraubgerät in einer Ausgangsstellung gemäss Fig. 1, in der alle Kupplungsteile 4, 5, 6 der Drehmomentkupplung 3 axial voneinander beabstandet sind.

**[0019]** Beim Aufsetzen der Schraube 12 auf den Untergrund 13 und bei Andrücken des Schraubgerätes gegen diesen Untergrund 13, der im aufgezeigten Ausführungsbeispiel beispielsweise aus Holz besteht, dringt eine Spitze der Schraube 12 etwas in diesen Untergrund 13 und die Kupplungsteile 4, 5, 6 der Drehmomentkupplung 3 werden untereinander in eine formschlüssige Verbindung bzw. eine Mitnahmestellung gebracht, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist. Die formschlüssige Verbindung zwischen den Verriegelungskonturen 11, 61 sowohl des Gehäuses 1 als auch des zweiten Kupplungsteiles 6 wird dabei aufgehoben.

[0020] Bei der anschliessenden Betätigung eines nicht dargestellten Betätigungsschalters beginnt sich der ebenfalls nicht vollständig dargestellte Antriebsmotor zu drehen. Dessen Drehbewegung bzw. Drehmoment wird über die Antriebswelle 7 des Antriebsmotors auf das erste Kupplungsteil 4 und von dort über das Zwischenkupplungsteil 5 auf das zweite Kupplungsteil 6 und somit auf die Werkzeugspindel 8 übertragen.

[0021] Während des Eindrehvorganges des Schraube 12 greifen die Nocken 41, 51, sowie die Klauen 52 und 62 formschlüssig ineinander. Sobald der Tiefenanschlag 2 auf der Oberfläche des Untergrundes 13 zur Anlage gelangt, erfolgt eine Relativversetzung der Werkzeugspindel 8 gegenüber dem mit dem Gehäuse 1 in Verbindung stehenden Tiefenanschlag 2. Da auch das erste Kupplungsteil 4 von einer Feder 10 axial fest in dem Gehäuse 1 gehalten wird, entfernt sich wie dies in Fig. 4 dargestellt ist, beim weiteren Eindrehvorgang das Zwischenkupplungsteil 5 und das zweite Kupplungsteil 6 immer weiter weg von dem ersten Kupplungsteil 4, bis beim Erreichen der gewünschten Eindrehtiefe der Schraube in einer Überlaststellung die beiden Nocken 41, 51 des ersten Kupplungsteiles 4 und des Zwischenkupplungsteiles 5 nicht mehr ineinandergreifen.

[0022] Der Grund warum sich das Zwischenkupplungsteil 5 von dem ersten Kupplungsteil 4 und nicht von dem zweiten Kupplungsteil 6 entfernt, liegt darin, dass die Nocken 41, 51 geneigt zur Eindrehrichtung verlaufende, miteinander zusammenwirkende Flanken aufweisen. Dadurch ergibt sich aus dem zu übertragenden Drehmoment eine in Eindrehrichtung verlaufende Kraftkomponente, die grösser ist als die Kraft des zwischen dem zweiten Kupplungsteil 6 und dem Zwischenkupplungsteil 5 angeordneten Federelementes 15. Ausserdem verlaufen die Flanken der Klauen 52, 62 im wesentlichen parallel zur Eindrehrichtung.

[0023] Zum Zeitpunkt an dem die Nocken 41, 51 nicht mehr ineinandergreifen - die gewünschte Eindrehtiefe der Schraube 12 ist erreicht - verdreht sich das erste Kupplungsteil 4 gegenüber dem Zwischenkupplungsteil 5 bis sich die Axialprojektionen der Nocken 41, 51 nicht mehr überdecken. Da zu diesem Zeitpunkt in Eindrehrichtung keine Kraft mehr auf das Zwischenkupplungsteil 5 einwirkt, kann sich das vorgespannte Federelement 15 zwischen dem Zwischenkupplungsteil 5 und dem zweiten Kupplungsteil 6 entspannen und dabei das Zwischenkupplungsteil 5 zum ersten Kupplungsteil 4 schieben. Da wie bereits erwähnt die Nocken 41, 51 und die Klauen 52, 62 unterschiedliche Erstreckungen T1, T2 aufweisen, gelangen die beiden Klauen 52, 62 ausser Eingriff und in eine Position in der diese im Abstand T3 axial voneinander beabstandet sind, so dass auch bei einer fortlaufenden Drehbewegung des ersten Kupplungsteiles 4 und des Zwischenkupplungsteiles 5 keine Drehbewegung mehr auf die Werkzeugspindel 8 mehr übertragen werden kann. Dies zeigt die Fig. 5. Der Abstand T3 entspricht der Differenz zwischen der Erstreckung T2 der Nocken 41, 51 und der Erstreckung

T1 der Klauen 52, 62.

[0024] Nach dem erfolgten Eindrehvorgang der Schraube 12 wird das Schraubgerät von dem Untergrund 13 abgehoben und die Drehmomentkupplung 3 nimmt mit Hilfe einer zwischen dem ersten Kupplungsteil 4 und der Werkzeugspindel 8 wirkenden, vorgespannten Feder 10 ihre ursprüngliche Ausgangsstellung wie sie in Fig. 1 und 2 dargestellt ist wieder ein.

## Patentansprüche

1. Schraubgerät mit einem Gehäuse (1), einem Antriebsmotor, einer axial versetzbaren Werkzeugspindel (8), einer den Antriebsmotor und die Werkzeugspindel (8) verbindenden Drehmomentkupplung (3) mit einem vom Antriebsmotor angetriebenen, drehbar gelagerten, eine zahnförmige Ausenprofilierung aufweisenden, ersten Kupplungsteil (4), einem zweiten drehfest mit der Werkzeugspindel (8) verbundenen zweiten Kupplungsteil (6) und einem zwischen beiden Kupplungsteilen (4, 6), auf der Werkzeugspindel (8) drehbar und axial verschieblich gelagerten Zwischenkupplungsteil (5), das von einer Mitnahmestellung ausgehend von dem ersten Kupplungselement (4) auf das zweite Kupplungsteil (6) zu, in eine Überlaststellung, versetzbar ist, sowie Flankenflächen aufweisende Nocken (41, 51) zwischen dem Zwischenkupplungsteil (5) und dem ersten Kupplungsteil (4) zum Auseinanderbewegen derselben und den einander zugewandten Stirnseiten des zweiten Kupplungsteiles (6) und des Zwischenkupplungsteiles (5) zugeordnete Klauen (52, 62) zum Herstellen einer drehschlüssigen Verbindung zwischen dem Zwischenkupplungsteil (5) und dem zweiten Kupplungsteil (6), sowie einem am Gehäuse (1) angeordneten, parallel zur Eindrehrichtung verstellbaren Tiefenanschlag (2), gegenüber welchem die Werkzeugspindel (8) gegen die Kraft einer Feder (10) entgegen der Eindrehrichtung versetzbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die parallel zur Eindrehrichtung gemessene Erstreckung (T2) der Nocken (41, 51) grösser ist als die Erstreckung (T1) der Klauen (52, 62) und dass zwischen dem zweiten Kupplungsteil (6) und dem Zwischenkupplungsteil (5) ein Federelement (15) angeordnet ist, welches das Zwischenkupplungsteil (5) in der Ausgangsstellung des Setzgerätes, von den beiden Kupplungsteilen (4, 6) axial beabstandet, gegen einen Anschlag (81) der Werkzeugspindel (8) drückt.
2. Schraubgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der in Eindrehrichtung weisende Anschlag (81) der Werkzeugspindel (8) von einem in einer umlaufend ausgebildeten Nut der Werkzeugspindel (8) angeordneten Sicherungsring gebildet ist.

3. Schraubgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Kupplungsteil (6) an der in Eindrehrichtung weisenden Seite eine Verriegelungskontur (61) aufweist, die in der Ausgangsstellung der Werkzeugspindel (8) formschlüssig mit einer entsprechenden Verriegelungskontur (11) des Gehäuses (1) zusammenwirkt.

10

15

20

25

30

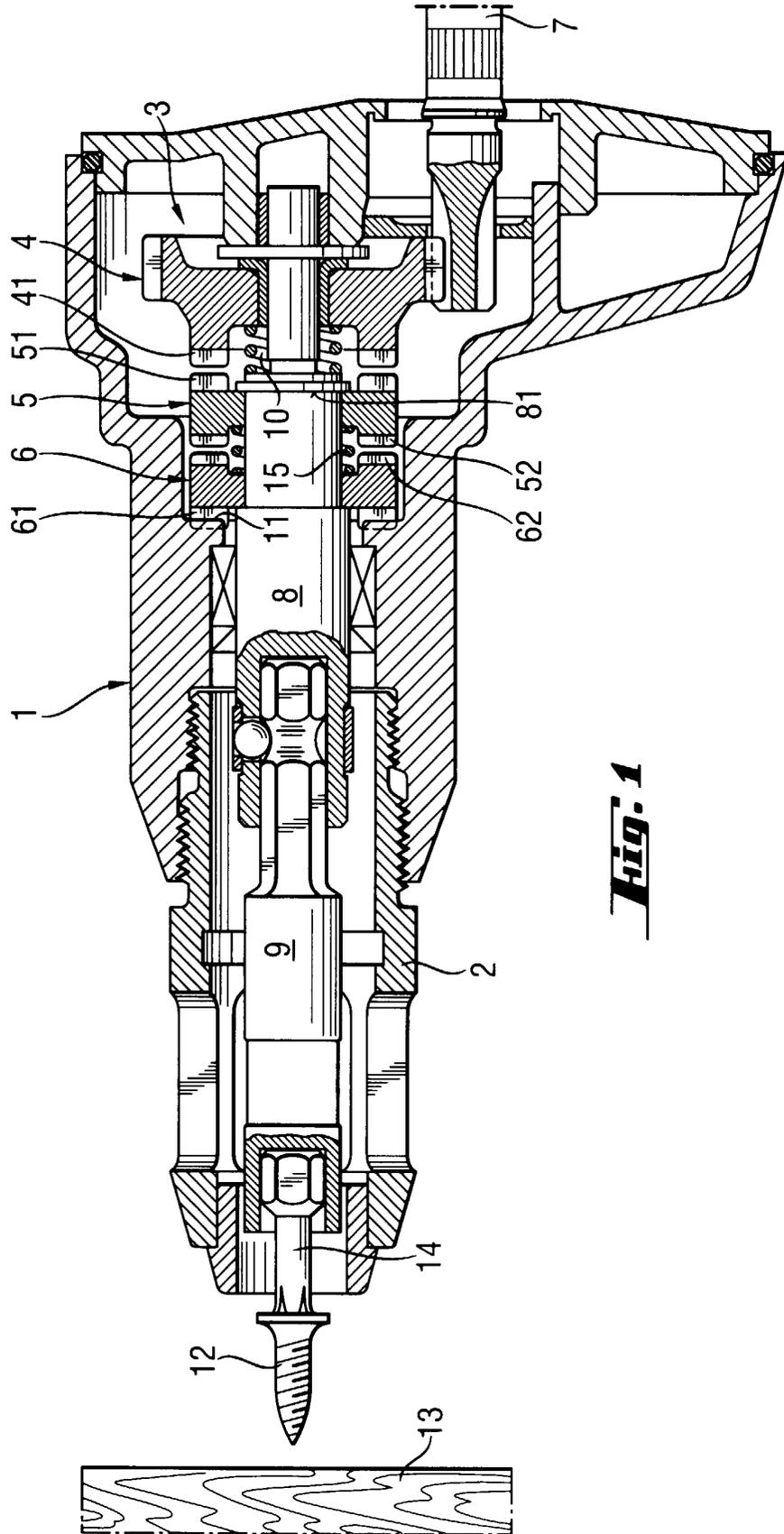
35

40

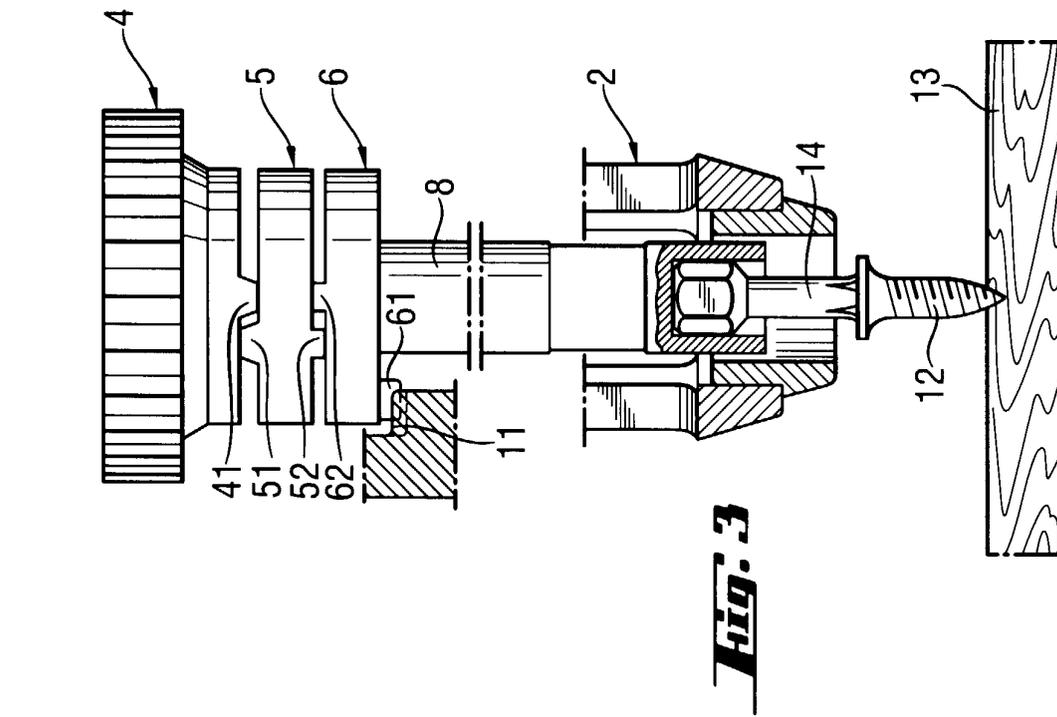
45

50

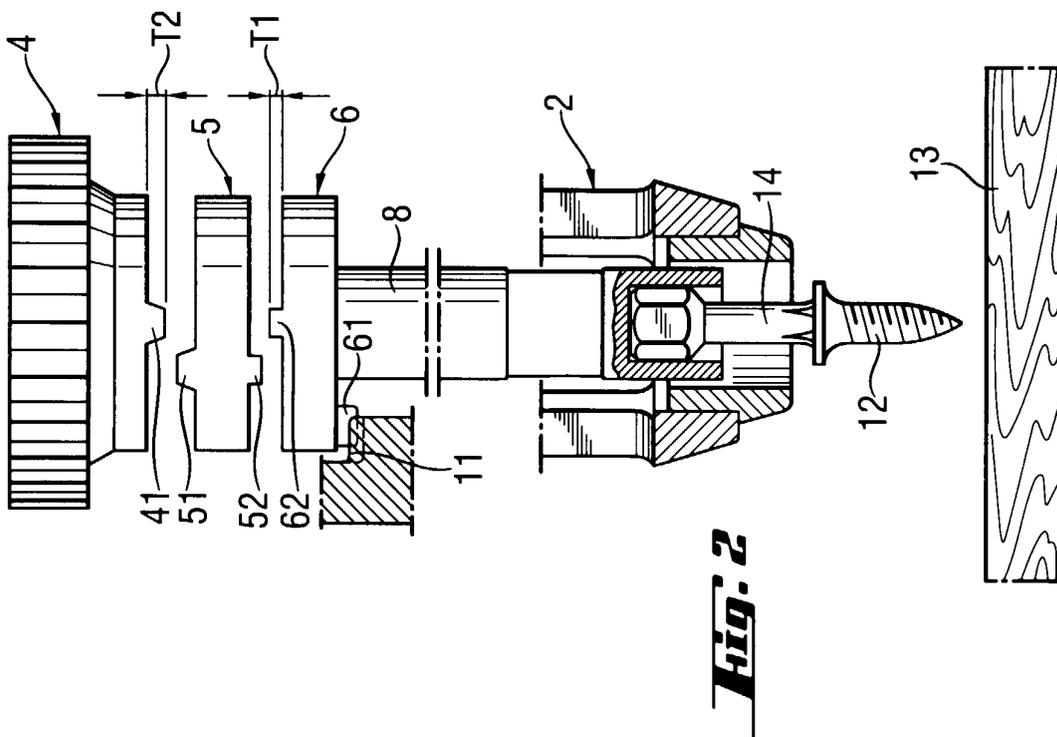
55



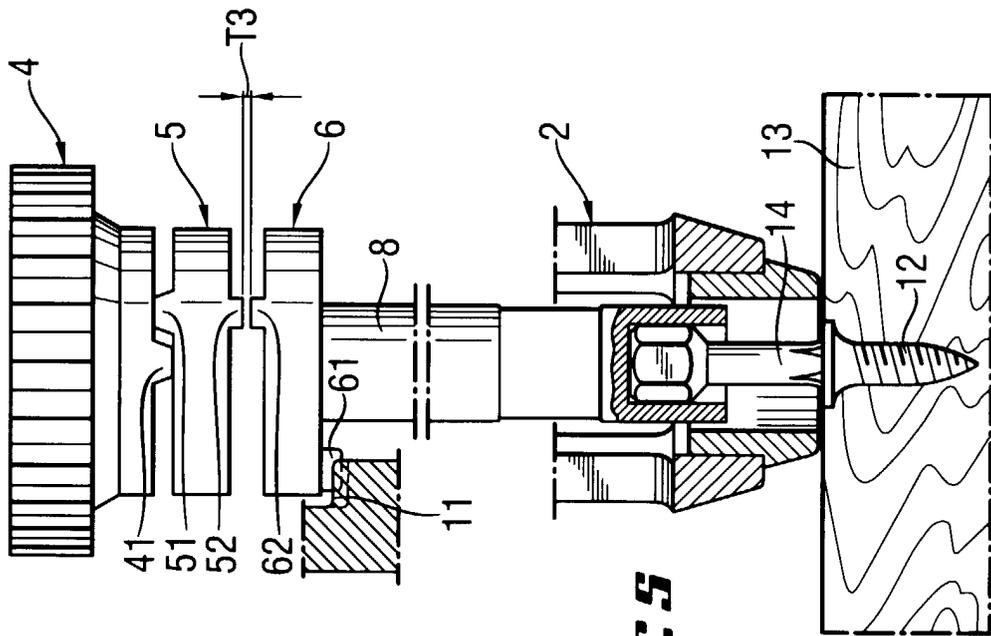
**Fig. 1**



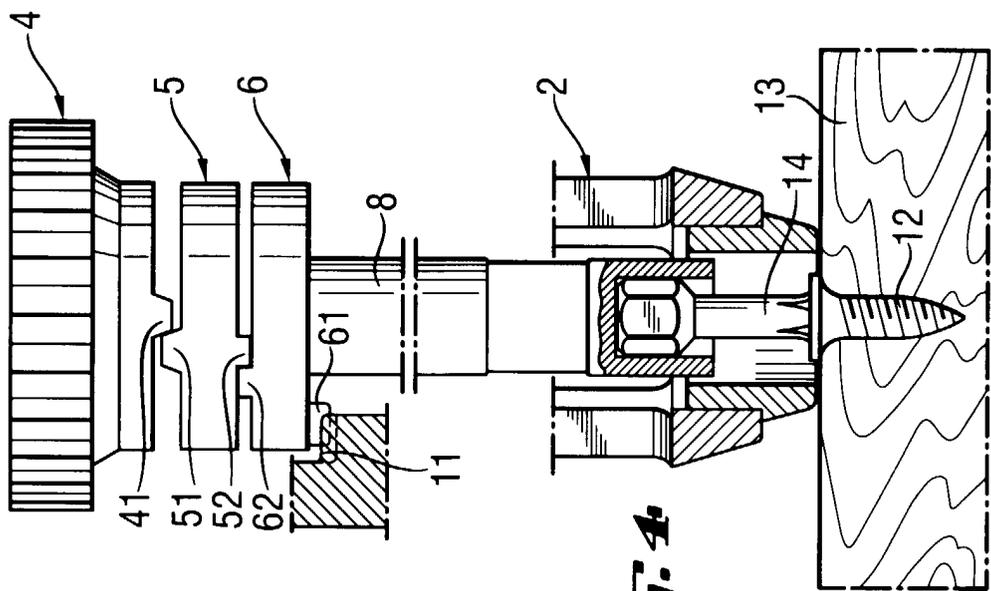
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 5**



**Fig. 4**