

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 755 754 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.11.1998 Patentblatt 1998/46

(51) Int. Cl.⁶: **B25B 23/14**

(21) Anmeldenummer: **96810361.4**

(22) Anmeldetag: **04.06.1996**

(54) **Schraubgerät**

Screw fastening device

Dispositif de vissage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI SE

(30) Priorität: **26.07.1995 DE 19527193**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.01.1997 Patentblatt 1997/05

(73) Patentinhaber:
HILTI Aktiengesellschaft
9494 Schaan (LI)

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

(74) Vertreter: **Wildi, Roland et al**
Hilti Aktiengesellschaft
Patentabteilung
9494 Schaan (LI)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 195 853 **EP-A- 0 476 999**
EP-A- 0 532 289 **BE-A- 498 191**
DE-A- 3 818 924 **DE-A- 4 333 599**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 755 754 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Handgerät, wie Schraubgerät, mit einem Gehäuse, einem im Gehäuse angeordneten Motor, einem vom Motor angetriebenen, axial festen Antriebsritzel, einer im Gehäuse gelagerten, gegen die Kraft einer Feder gegenüber dem Antriebsritzel axial versetzbaren Spindel und einem Kupplungselement zwischen dem Antriebsritzel und der Spindel, wobei das Kupplungselement durch das axiale Versetzen der Spindel in einer ersten axialen Richtung gegen die Kraft der Feder mit dem Antriebsritzel in Drehrichtung kuppelbar ist und gegenüber der Spindel derart begrenzt axial verschiebbar und begrenzt verdrehbar ist, dass bei einer Verdrehung des Antriebsritzels das mit dem Antriebsritzel gekuppelte Kupplungselement gegen die Wirkung einer Rückstellkraft relativ zur Spindel begrenzt verdreht wird, wobei die relative Drehung die begrenzte axiale Verschiebung des Kupplungselementes in der ersten axialen Richtung hervorruft.

Zum oberflächenbündigen Eindrehen von Schrauben werden elektrisch betriebene Schraubgeräte mit einer Trennkupplung verwendet, die zwischen einer Spindel und einem Antriebsritzel angeordnet ist. Die Überlastkupplung ermöglicht nach dem Erreichen der gewünschten Eindrehtiefe ein automatisches, geräusch- und verschleissfreies Abkuppeln der Spindel vom Antriebsritzel.

Aus der EU-PS 0 195 853 ist ein Schraubgerät mit einer Kupplung bekannt, die ein von einem Motor angetriebenes erstes Kupplungsteil, ein im Gehäuse des Schraubgerätes drehbar gelagertes, axial versetzbares, zweites Kupplungsteil und ein in Umfangsrichtung begrenzt verdrehbares und axial gegen die Kraft einer Feder versetzbares drittes Kupplungsteil aufweist. Das erste Kupplungsteil wird gebildet von einem Antriebsritzel mit in Setzrichtung bzw. in einer zweiten Richtung vorstehenden Nockenköpern. Das zweite Kupplungsteil wird gebildet von einer Spindel mit entgegen der Setzrichtung bzw. in einer ersten Richtung vorstehenden Nockenköpern und das dritte Kupplungsteil wird gebildet von einem Kupplungselement, das auf beiden Stirnseiten mit Nockenköpern versehen ist.

Beim Andrücken des Schraubgerätes wird die Spindel unter Zwischenlage des Kupplungselementes gegen die Kraft der Feder axial versetzt, so dass alle Nockenkörper formschlüssig ineinandergreifen. Beim Übertragen eines Drehmomentes von dem Antriebsritzel auf die Spindel, wird das Kupplungselement gegenüber der Spindel verdreht und axial versetzt. Diese Lage des Kupplungselementes gegenüber der Spindel bleibt erhalten, bis die Spindel nach einem erfolgten Eindrehvorgang in Setzrichtung verschoben wird, bis die formschlüssige Verbindung zwischen den Nockenköpern des Antriebsritzels und des Kupplungselementes aufgehoben wird.

Diese bekannte Kupplung ist nur mit grossem Aufwand herstellbar, wobei auch die grossen Nockenkör-

per sowie das hohe Eigengewicht sich negativ auf das Gesamtgewicht des Schraubgerätes auswirken, so dass sich frühe Ermüdungserscheinungen beim Arbeiten mit diesem Schraubgerät einstellen. Ausserdem unterliegt dieses bekannte Gerät einem grossen Verschleiss.

Die DE-A-3 818 924 offenbart ein kraftbetriebenes Schraubwerkzeug mit einem Gehäuse, einer in dem Gehäuse gelagerten, gegenüber dem Gehäuse entgegen der Setzrichtung gegen die Kraft einer Feder axial versetzbaren Spindel, einem mit einem Motor zusammenwirkenden Antriebsritzel und einem Kupplungselement zwischen dem Antriebsritzel und der Spindel, wobei das Kupplungselement durch das axiale Versetzen der Spindel entgegen der Setzrichtung mit dem Antriebsritzel in Drehrichtung kuppelbar ist und gegenüber der Spindel derart begrenzt axial verschiebbar und begrenzt verdrehbar ist, dass bei einer Verdrehung des Antriebsritzels das mit dem Antriebsritzel gekuppelte Kupplungselement gegen die Wirkung einer Rückstellkraft relativ zur Spindel begrenzt verdreht wird, wobei die relative Drehung die begrenzte axiale Verschiebung des Kupplungselementes entgegen der Setzrichtung hervorruft.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kupplung für ein Handgerät zu schaffen, die wirtschaftlich herstellbar ist und sich durch ein geringes Gewicht sowie einen geringen Verschleiss auszeichnet.

Erfindungsgemäss wird die Aufgabe im eingangs genannten Handgerät dadurch gelöst, dass das Kupplungselement eine Kugel ist, die mit Anschlagflächen der Spindel zusammenwirkt und durch die axiale Versetzung der Spindel in der ersten axialen Richtung mit Anschlagflächen des Antriebsritzels in Eingriff bringbar ist.

Die erfindungsgemässe Ausgestaltung des Kupplungselementes ermöglicht eine wirtschaftliche Herstellung des Handgerätes da es sich bei der Kugel um einen handelsüblichen Artikel handelt, der zugekauft werden kann und die mit der Kugel zusammenwirkenden Anschlagflächen direkt an der Spindel und dem Antriebsritzel angebracht werden können. Ein weiterer Vorteil ist die geringe Baugrösse des Kupplungselementes und dessen geringes Gewicht, das sich auf das Gesamtgewicht des Handgerätes positiv auswirkt.

Zweckmässigerweise wird die Anschlagfläche des Antriebsritzels von wenigstens einer parallel zur Längserstreckung der Spindel verlaufenden Vertiefung an einer inneren Umfangsfläche des Antriebsritzels gebildet. Aufgrund dieser besonderen Anordnung der Anschlagflächen im Innern des Antriebsritzels kann die axiale Baulänge des Antriebsritzels und somit die Baulänge des Handgerätes klein gehalten werden.

Vorzugsweise wird die Anschlagfläche der Spindel von einer an einer äusseren Umfangsfläche der Spindel angeordneten Nut gebildet, wobei zumindest die in Umfangsrichtung gemessene Erstreckung der Nut die entsprechende Erstreckung des als Kugel ausgebilde-

ten Kupplungselementes übersteigt. Anschlagflächen in Form einer Nut haben den Vorteil, dass sie wirtschaftlich herstellbar sind und die Aussenkontur der Spindel nicht überragen. Aufgrund der besonderen Erstreckung der Nut ist die Spindel gegenüber dem Antriebsritzel im eingekuppelten Zustand begrenzt verdrehbar.

Damit eine axiale Versetzung der Spindel gegenüber dem Antriebsritzel erreicht werden kann, wenn beide Teile zueinander verdreht werden, wird vorzugsweise die entgegen der Setzrichtung weisende Anschlagfläche der Spindel von einer Kante gebildet, die geneigt zu einer senkrecht zur Spindelachse stehenden Ebene verläuft.

Um eine axiale Versetzung der Spindel gegenüber dem Antriebsritzel erreichen zu können, unabhängig davon in welchen Drehrichtungen diese beiden Teile gegeneinander verdreht werden, verläuft vorteilhafterweise die Kante zu den jeweiligen beiden umfangsseitigen Enden der Nut entgegen der Setzrichtung geneigt.

Damit die Funktion der Feder nicht beeinträchtigt wird, ist zweckmässigerweise die Feder zwischen dem als Kugel ausgebildeten Kupplungselement und dem Antriebsritzel angeordnet. Auf diese Weise ist die Feder zwischen Drehteilen angeordnet. Eine Funktionsstörung der Feder ist dann gegeben, wenn sich die Feder zwischen einem Drehteil und einem gegenüber dem Gehäuse drehfest angeordneten Teil befindet. Sobald eine Verdrehung des Drehteiles stattfindet, erfolgt eine Reibung zwischen der Feder und einem der Teile. Durch die Reibkraft entstehen Torsionsbelastungen, die an der Feder angreifen und sich negativ auf die Funktion auswirken.

Damit die Kraft der Feder senkrecht zur Spindelachse auf die Kugel abgegeben und die gesamte Kraft der Feder auf die Kugel übertragen werden kann, ist zweckmässigerweise zwischen der Kugel und der Feder ein auf der Spindel angeordneter, in Längsrichtung der Spindel begrenzt versetzbarer Ring angeordnet. Mit Hilfe dieses Ringes ist es möglich, auch mehrere Kugeln auszurichten, so dass diese gleichzeitig in mehrere Vertiefungen des Antriebsritzels einkuppeln und nach dem erfolgten Einschraubvorgang, beim Abheben des Handgerätes gleichzeitig in ihre Ausgangsstellung versetzt werden.

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

Fig. 1 ein erfindungsgemässes, schematisch dargestelltes Handgerät,

Fig. 2 ein Teil des Handgerätes gemäss Fig.1, in vergrösserter und geschnittener Darstellung.

Das in Fig. 1 und 2 dargestellte Schraubgerät weist ein Gehäuse 1, einen Handgriff 11 mit Betätigungsschalter 12, einen verstellbaren Tiefenanschlag 13 und eine gegen die Kraft einer Feder 4 axial versetzbare Spindel 5 auf.

Wie die Fig. 2 zeigt, ist in dem Gehäuse 1 ein Motor 2, ein vom Motor 2 angetriebenes Antriebsritzel 3, ein Kupplungselement 6 in Form einer Kugel und die axial versetzbare Spindel 5 angeordnet. Zwischen der Kugel und dem Antriebsritzel 3 ist die Feder 4 und ein an der Kugel anliegender, auf der Spindel 5 angeordneter, in Längsrichtung der Spindel 5 begrenzt versetzbarer Ring 10 angeordnet.

An einer äusseren Umfangsfläche der Spindel 5 befindet sich eine Nut 8, deren in Umfangsrichtung gemessene Erstreckung die entsprechende Erstreckung der Kugel übersteigt. Die Nut 8 weist eine entgegen der Setzrichtung weisende Anschlagfläche in Form einer Kante 9 auf, die geneigt zu einer senkrecht zur Spindelachse stehenden Ebene verläuft. Die Kante 9 verläuft geneigt zu den jeweiligen beiden umfangsseitigen Enden der Nut 8.

An einer inneren Umfangsfläche des Antriebsritzels 3 ist eine der Nut 8 im wesentlichen gegenüberliegende Vertiefung 7 angeordnet, die geneigt zur Längserstreckung der Spindel 5 verläuft. Die Vertiefung 7 weist zwei sich entgegen der Setzrichtung einander nähernde Anschlagkanten 16 auf. Die Nut 8 und die Vertiefung 7 nehmen die Kugel auf und die Nut 8 und/oder die Vertiefung 7 des Antriebsritzels 3 sind derart ausgeführt, dass eine axiale und eine umfängliche Bewegung der Spindel 5 gegenüber dem Antriebsritzel 3 um eine vorgegebene axiale Strecke (S) möglich ist. In radialer Richtung weist die Vertiefung 7 eine konstante Tiefe auf.

Zum Eindrehen einer Schraube 15 ist die setzrichtungsseitige Stimseite der Spindel 5 mit einem Bit 14 in Verbindung bringbar. Über die auf dem Bit 14 aufgesteckte Schraube 15 wird die Spindel 5 durch Andrücken des Schraubgerätes gegen den Untergrund U zusammen mit der Kugel gegen die Feder 4 verschoben. Dabei gelangt die Kugel in die Vertiefung 7 des Antriebsritzels 3, so dass eine drehfeste, formschlüssige Verbindung zwischen der Spindel 5 und dem Antriebsritzel 3 entsteht. Die Feder 4 steht jetzt unter Vorspannung. Beim Betätigen des Schraubgerätes wird die Spindel 5 in Drehung versetzt.

Durch die Versetzung der Kugel in der Nut 8 der Spindel 5 erfolgt eine Versetzung der Spindel 5 gegenüber dem Antriebsritzel in Umfangsrichtung und in Setzrichtung.

Die Schraube 15 wird unter Nachführen des Schraubgerätes eingedreht, bis der Tiefenanschlag 13 auf dem Untergrund U aufliegt. Anschliessend führt die Feder 4 die Spindel 5 solange nach, bis die über den Tiefenanschlag 13 eingestellte Eindrehtiefe erreicht ist und die Kugel nicht mehr in die Vertiefung 7 eingreift, so dass die drehfeste, formschlüssige Verbindung zwischen der Spindel 5 und dem Antriebsritzel 3 unterbrochen ist. Anschliessend versetzt die Feder 4 einen zwischen der Kugel und der Feder 4 angeordneten, auf der Spindel 5 axial versetzbaren Ring 10 in die Ausgangsstellung. Dabei wird auch die axiale Versetzung und Verdrehung zwischen der Spindel 5 und dem

Antriebsritzel 3, die zu Beginn des Eindrehvorganges, beim Zusammenwirken der Kugel mit der Nut 8 der Spindel 5 stattgefunden hat, aufgehoben.

Nach dem Ausschalten und Abheben des Schraubgerätes von dem Untergrund U anschliessend die Spindel 5 versetzt die Feder 4 die Spindel 5 in Ausgangsstellung.

Patentansprüche

1. Handgerät, wie Schraubgerät, mit einem Gehäuse (1), einem im Gehäuse (1) angeordneten Motor (2), einem vom Motor (2) angetriebenen, axial festen Antriebsritzel (3), einer im Gehäuse (1) gelagerten, gegen die Kraft einer Feder (4) gegenüber dem Antriebsritzel (3) axial versetzbaren Spindel (5) und einem Kupplungselement (6) zwischen dem Antriebsritzel (3) und der Spindel (5), wobei das Kupplungselement (6) durch das axiale Versetzen der Spindel (5) in einer ersten axialen Richtung gegen die Kraft der Feder (4) mit dem Antriebsritzel (3) in Drehrichtung kuppelbar ist und gegenüber der Spindel (5) derart begrenzt axial verschiebbar und begrenzt verdrehbar ist, dass bei einer Verdrehung des Antriebsritzels (3) das mit dem Antriebsritzel (3) gekuppelte Kupplungselement (6) gegen die Wirkung einer Rückstellkraft relativ zur Spindel (5) begrenzt verdreht wird, wobei die relative Drehung die begrenzte axiale Verschiebung des Kupplungselementes (6) in der ersten axialen Richtung hervorruft, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kupplungselement (6) eine Kugel ist, die mit Anschlagflächen der Spindel (5) zusammenwirkt und durch die axiale Versetzung der Spindel (5) in der ersten axialen Richtung mit Anschlagflächen des Antriebsritzels (3) in Eingriff bringbar ist.
2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagflächen des Antriebsritzels (3) von wenigstens einer parallel zur Längserstreckung der Spindel (5) verlaufenden Vertiefung (7) an einer inneren Umfangsfläche des Antriebsritzels (3) gebildet sind.
3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagflächen der Spindel (5) von einer an einer äusseren Umfangsfläche der Spindel (5) angeordneten Nut (8) gebildet werden, wobei zumindest die in Umfangsrichtung gemessene Erstreckung der Nut (8) die entsprechende Erstreckung der Kugel übersteigt.
4. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die entgegen der Setzrichtung weisende Anschlagfläche der Spindel (5) von einer Kante (9) gebildet wird, die geneigt zu einer senkrecht zur Spindelachse stehenden Ebene verläuft.

5. Gerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kante (9) zu den jeweiligen beiden umfangsseitigen Enden der Nut (8) entgegen der Setzrichtung geneigt verläuft.

6. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (4) zwischen der Kugel und dem Antriebsritzel (3) angeordnet ist.

7. Gerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Kugel und der Feder (4) ein auf der Spindel (5) angeordneter, in Längsrichtung der Spindel (5) begrenzt versetzbarer Ring (10) angeordnet ist.

Claims

1. Hand tool, such as a screwdriver, comprising a housing (1), a motor (2) arranged in the housing (1), an axially fixed drive pinion (3) which is driven by the motor (2), a spindle (5) which is mounted in the housing (1) and axially displaceable relative to the drive pinion (3) against the force of a spring (4), and a coupling element (6) between the drive pinion (3) and the spindle (5), and the coupling element (6) can be coupled in the rotary direction to the drive pinion (3) by axial offset of the spindle (5) in a first axial direction against the force of the spring (4), and it can be to a limited extent axially displaceable relative to the spindle (5) and to a limited extent rotatable so that during a rotation of the drive pinion (3) the coupling element (6), which is coupled to the drive pinion (3), is relative to the spindle (5) to a limited extent rotated against the force of a return force, and the relative rotation causes the limited axial displacement of the coupling element (6) in the first axial direction, **characterised in that** the coupling element (6) is a ball which co-acts with abutment surfaces of the spindle (5) and which is engageable to the abutment surfaces of the drive pinion (3) by axial disposition of the spindle (5) in the first axial direction.
2. Tool according to Claim 1, **characterised in that** the abutment surfaces of the drive pinion (3) are formed on an inner peripheral surface of the drive pinion (3) by at least one recess (7) which extends parallel to the longitudinal extent of the spindle (5).
3. Tool according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the abutment surfaces of the spindle (5) are formed by a groove (8) arranged on an outer peripheral surface of the spindle (5), and at least the extent of the groove (8) as measured in the peripheral direction exceeds the respective extent of the ball.
4. Tool according to Claim 3, **characterised in that**

the abutment surface of the spindle (5) which is oriented against the setting direction is formed by an edge (9) which extends at a slant to a plane which lies vertically to the spindle axis.

5. Tool according to Claim 4, **characterised in that** the edge (9) extends at a slant towards the respective two peripheral ends of the groove (8) against the setting direction.

6. Tool according to one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the spring (4) is arranged between the ball and the drive pinion (3).

7. Tool according to Claim 6, **characterised in that** between the ball and the spring (4) is arranged a ring (10) which is fitted on the spindle (5) and to a limited extent displaceable in the longitudinal direction of the spindle (5).

Revendications

1. Outil portatif, tel qu'outil de vissage, comprenant un boîtier (1), un moteur (2) disposé dans le boîtier (1), un pignon d'entraînement axialement fixe (3) entraîné par le moteur (2), une broche (5) montée dans le boîtier (1) avec une possibilité de translation axiale à l'encontre de la force d'un ressort (4) par rapport au pignon d'entraînement (3), et un élément d'accouplement (6) entre le pignon d'entraînement (3) et la broche (5), l'élément d'accouplement (6) pouvant être accouplé dans le sens de rotation avec le pignon d'entraînement (3) par la translation axiale de la broche (5) dans une première direction axiale à l'encontre de la force du ressort (4) et pouvant effectuer par rapport à la broche (5) un déplacement axial limité et une rotation limitée, de façon qu'en cas de rotation du pignon d'entraînement (3) l'élément d'accouplement (6) accouplé au pignon d'entraînement (3) effectue une rotation limitée par rapport à la broche (5) à l'encontre de l'action d'une force de rappel, la rotation relative provoquant la translation axiale limitée de l'élément d'accouplement (6) dans la première direction axiale, caractérisé en ce que l'élément d'accouplement (6) est une bille qui coopère avec des surfaces de butée de la broche (5) et peut être mise en prise avec des surfaces de butée du pignon d'entraînement (3) par la translation axiale de la broche (5) dans la première direction axiale.

2. Outil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les surfaces de butée du pignon d'entraînement (3) sont formées par au moins un renforcement (7) qui est parallèle à l'extension longitudinale de la broche (5) et qui est pratiqué dans une surface périphérique intérieure du pignon d'entraînement (3).

3. Outil selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les surfaces de butée de la broche (5) sont formées par une gorge (8) située sur une surface périphérique extérieure de la broche (5), au moins l'extension de la gorge (8) mesurée dans la direction circonférentielle excédant l'extension correspondante de la bille.

4. Outil selon la revendication 3, caractérisé en ce que la surface de butée de la broche (5) orientée à l'opposé du sens d'enfoncement est formée par une arête (9) qui s'étend en biais jusqu'à un plan perpendiculaire à l'axe de la broche.

5. Outil selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'arête (9) est inclinée vers chacune des deux extrémités de la circonférence de la gorge (8) à l'opposé du sens d'enfoncement.

6. Outil selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le ressort (4) est disposé entre la bille et le pignon d'entraînement (3).

7. Outil selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'un anneau (10) monté sur la broche (5) avec une possibilité de translation limitée dans la direction longitudinale de la broche (5) est disposé entre la bille et le ressort (4).

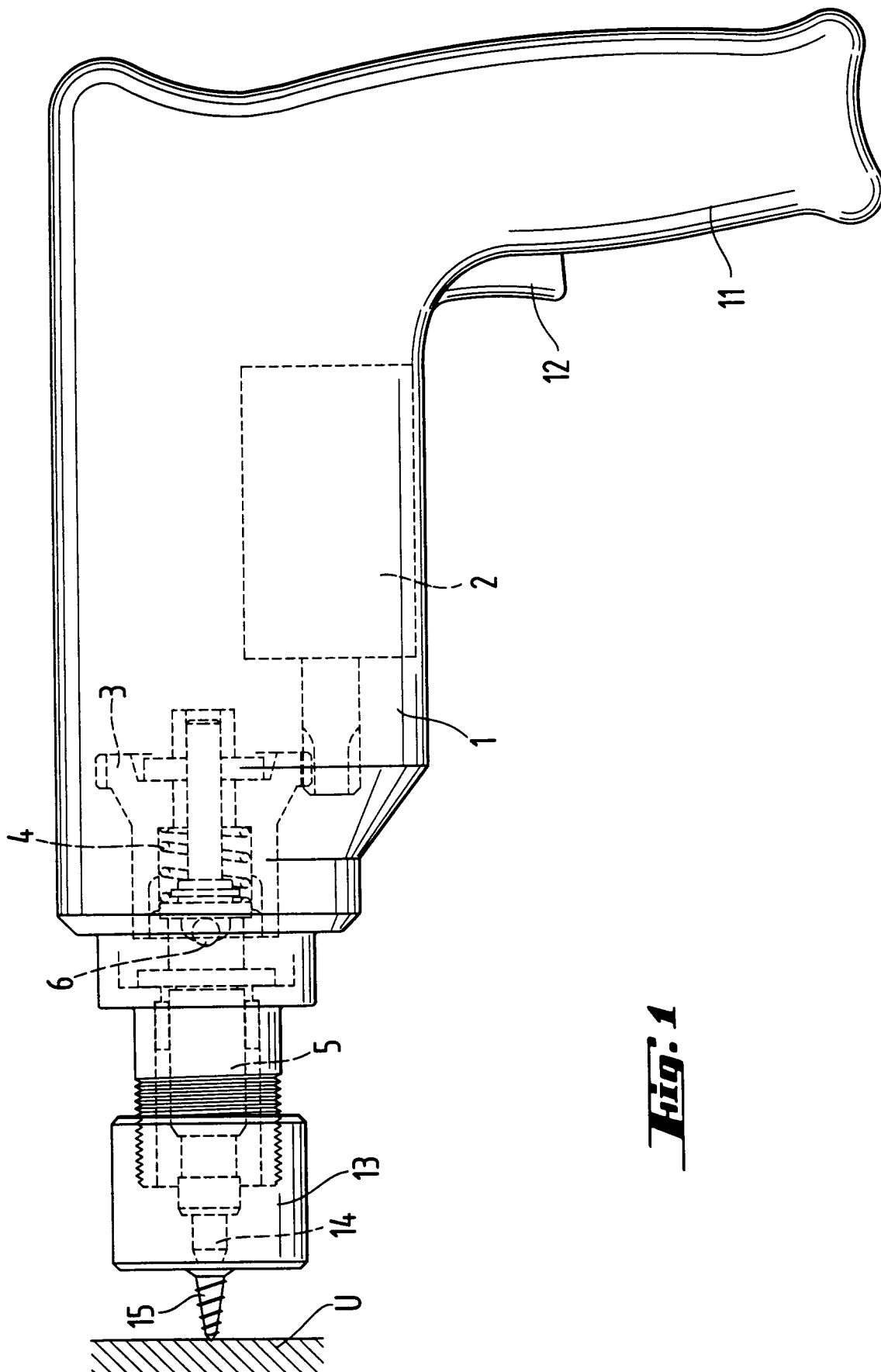


Fig. 1

