



(11)

EP 2 495 076 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.09.2018 Patentblatt 2018/37

(51) Int Cl.:
B25B 21/02 ^(2006.01) **B25B 23/147** ^(2006.01)
B25B 31/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12151662.9**

(22) Anmeldetag: **19.01.2012**

(54) **Setzverfahren für einen Spreizanker und Schlagschrauber zum Setzen eines Spreizankers**

Method for setting a split anchor and screwdriver for setting a split anchor

Procédé de fixation pour une ancre extensible et vis à percussion pour la fixation d'une ancre extensible

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **04.03.2011 DE 102011005079**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.09.2012 Patentblatt 2012/36

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

(72) Erfinder:
• **Schmidt, Peer
D-88131 Lindau (DE)**

- **Appl, Joerg
9470 Buchs (CH)**
- **Khandozhko, Serhey
CH-9470 Buchs/SG (CH)**

(74) Vertreter: **Hilti Aktiengesellschaft
Corporate Intellectual Property
Feldkircherstrasse 100
Postfach 333
9494 Schaan (LI)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 1 188 521 EP-A2- 1 447 177
EP-A2- 1 595 649**

EP 2 495 076 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Setzverfahren für einen Spreizanker.

[0002] Spreizanker werden in ein vorgebohrtes Loch eingesetzt und dann deren Zugstange standardmäßig mittels eines Drehmomentschlüssels angezogen. Die Verwendung eines Drehmomentschlüssels erweist sich als notwendig, da ein Anwender bei dem in das Loch eingesetzten Spreizankers nicht ansehen kann, ob dieser ordnungsgemäß verspreizt, d.h. gesetzt ist. Hierbei treten sowohl Probleme bei einer zu geringen Verspreizung und somit geringeren Belastbarkeit der Verankerung im Untergrund und einer zu starken Verspreizung, wegen einer möglichen Ermüdung des Spreizanker auf. Die Hersteller der Spreizanker geben entsprechend ein zugehöriges Anzugsdrehmoment an, welches an dem Drehmomentschlüssel zum Setzen eingestellt werden soll.

[0003] EP 1 595 649 A2 offenbart einen Schlagschrauber, der zum Setzen von Schrauben, Muttern oder Bolzen mittels Drehschlägen eingerichtet ist. Ein Anwender kann ein Anzugsdrehmoment mittels eines Stellrads einstellen. Eine Messeinrichtung schätzt ein abgegebenes Drehmoment basierend auf der Anzahl abgegebener Drehschläge oder einem Verhältnis von Drehwinkel der Abtriebswelle und der Drehgeschwindigkeit der Antriebswelle. Überschreitet das geschätzte Drehmoment das eingestellte Anzugsdrehmoment wird der Motor des Schlagschraubers abgestellt. Der Anwender kann falls ihm das Befestigungselement nicht ausreichend angezogen erscheint, den Schlagschrauber durch rasches Betätigen des Hauptschalters in einen Festziehmodus überführen. In dem Festziehmodus führt der Schlagschrauber eine feste Anzahl von Schlägen, eine fest. Anzahl von Drehungen der Antriebswelle oder eine feste Drehung der Abtriebswelle aus.

[0004] EP 1 188 521 A2 beschreibt eine Handwerkzeugmaschine, die eine Leseeinrichtung, z.B. einen Laserscanner, für eine Identifikation, z.B. einen Barcode, eines Befestigungsmittels beinhaltet. Das Setzen des Befestigungsmittels wird bei Erreichen des der Identifikation zugehörigen Soll Drehmoments beendet.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0005] Das erfindungsgemäße Setzverfahren für einen Spreizanker wird gemäß Anspruch 1 durchgeführt. Ein Schlagschrauber zum Setzen eines Spreizankers hat eine Einleseeinrichtung zum Eingeben eines Typs des Spreizankers oder eines Anzugsdrehmoment für den Spreizanker. Ein Schlagwerk des Schlagschraubers dient einem Erzeugen von repetitiven Drehschlägen. Eine Steuerungseinrichtung stellt eine Wiederholungsrate der Drehschläge in Abhängigkeit des Typs des Spreizankers oder des eingegebenen Anzugsdrehmoments ein. Ein

Sensor dient einem Erfassen einer Drehzahl der Zugstange, auf die ansprechend eine Abschalteneinrichtung, das Schlagwerk deaktiviert, wenn die erfasste Drehzahl einen Schwellwert unterschreitet.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0006] Die nachfolgende Beschreibung erläutert die Erfindung anhand von exemplarischen Ausführungsformen und Figuren. In den Figuren zeigen:

Fig. 1 ein Spreizanker;

Fig. 2 einen Schlagschrauber

Fig. 3 ein Steuerungsablauf des Schlagschraubers

[0007] Gleiche oder funktionsgleiche Elemente werden durch gleiche Bezugszeichen in den Figuren indiziert, soweit nicht anders angegeben.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0008] Fig. 1 zeigt einen beispielhaften Spreizanker 1 aus einer Zugstange 2 und einer Spreizhülse 3. Die Spreizhülse 3 umgibt umfänglich einen zylindrischen Abschnitt 4 der Zugstange 2. Ein Außendurchmesser 5 des zylindrischen Abschnitts 4 ist vorzugsweise etwas geringer als ein Innendurchmesser 6 der Spreizhülse 3, wodurch die Zugstange 2 gegenüber dem Aufspreizelement 3 axial beweglich ist. Der zylindrische Abschnitt 4 geht in einen konischen Abschnitt 7 über, welcher einen Spreizkörper 8 zum Aufspreizen der Spreizhülse 3 bildet. Der größte Durchmesser des konischen Abschnitts 7 ist größer als der Innendurchmesser 6 der Spreizhülse 3 und vorzugsweise geringer als ein Außendurchmesser 9 der Spreizhülse 3. An der Zugstange 2 ist ein Gewinde 10 vorgesehen, über welches eine Zugkraft eingeleitet werden kann. Bei dem beispielhaften Spreizanker 1 dient das Gewinde 10 zugleich einer Befestigung von Lasten. Bei einer Montage wird der Spreizanker 1 mit dem Spreizkörper 8 voraus in ein Bohrloch mit einem Durchmesser gleich dem Außendurchmesser der unverspreizten Spreizhülse 3 eingesetzt. Eine Mutter 11 wird auf das Gewinde 10 aufgeschraubt und festgezogen, solange bis die Zugstange 2 samt dem Spreizkörper 8 in die Spreizhülse 3 gezogen wird. Die Spreizhülse 3 klemmt sich dabei an einer Wand 12 des Bohrlochs fest. Der Spreizanker 1 ist ordnungsgemäß gesetzt, wenn die Spreizhülse 3 um ein bestimmtes Maß radial erweitert ist. Ein Anwender kann dies erkennen, wenn die Zugstange 2 bei einem spezifizierten Anzugsdrehmoment sich nicht mehr dreht.

[0009] Andere Spreizanker können beispielsweise einen Bolzen mit einem Gegengewinde, das an das Gewinde 10 der Zugstange 2 angreift. Bei der Montage setzt der Anwender ein Schraubwerkzeug an dem Bolzen an und zieht auf diese Weise die Zugstange 2 mit dem

Spreizkörper **8** in die Spreizhülse **3**.

[0010] Die beispielhaften Spreizanker **1** können mittels eines adaptierten Schlagschraubers **20** gesetzt werden. Der Schlagschrauber **20** hat einen Schlagwerk **21**, welcher periodisch Drehschläge erzeugt. Ein Hammer **22** ist auf einer Antriebswelle **23** mittels einer spiralförmigen Kulisse **24** gelagert. Eine Feder **25** drückt den Hammer **22** längs der Abtriebswelle **23** in Richtung zu einem Amboss **26**. Der Amboss **26** ist mit einer Abtriebswelle **27** starr verbunden. Die Antriebswelle **23** und die Abtriebswelle **27** sind relativ zueinander verdrehbar. Der Hammer **22** und der Amboss **26** haben längs der Antriebswelle **23** vorspringende Klauen **28**, über welche der Hammer **22** ein Drehmoment auf den Amboss **26** übertragen kann. Ein Elektromotor **29** treibt die Antriebswelle **23** an. Ein Zyklus eines Drehschlags hat im Wesentlichen folgende Phasen. Die Klauen **28** des Hammers **22** liegen an dem Amboss **26** an. Die drehende Antriebswelle **23** zieht den Hammer **22** wegen der Kulisse **24** von dem Amboss **26** gegen die Kraft der Feder **25** weg, bis die Klauen **28** mit dem Amboss **26** außer Eingriff sind. Getrieben durch die Feder **25** bewegt sich der Hammer **22** in Richtung zu dem Amboss **26** und wird dabei durch die Kulisse **24** in eine Drehbewegung versetzt. Die Klauen **28** schlagen schließlich tangential an dem Amboss **26** an.

[0011] Eine Ausführungsform des Schlagschraubers **20** hat eine Eingabeeinrichtung **30**, mittels welcher ein Anwender ein Anzugsdrehmoment des Spreizankers **1** eingeben kann. Die Eingabeeinrichtung **30** beinhaltet beispielsweise einen Taster **31** oder eine Tastatur und ein Anzeigeelement **32**. Alternativ oder zusätzlich kann eine Eingabeeinrichtung vorgesehen sein, über welche der Anwender einen Typ für einen Spreizanker einstellen kann. Beispielsweise sind zwei Taster zum Wählen einer Bauart des Spreizankers und eine Größe des Spreizankers vorgesehen. Der gewählte Typ kann beispielsweise in einem Display oder über mehrere LEDs angezeigt werden.

[0012] Eine weitere Ausführungsform des Schlagschraubers hat eine Erkennungseinrichtung **33**, welche den Typ des Spreizankers **1** ermittelt (**101**). Die Erkennungseinrichtung **33** beinhaltet beispielsweise eine Lesereinheit **34** für einen RFID Chip. Der erkannte Typ kann der Eingabeeinrichtung **30** übermittelt werden, unter anderem damit der erkannte Typ dem Anwender angezeigt wird. Die Erkennungseinrichtung **33** kann auch eine Kamera beinhalten, welche anhand von Form und Größe den Typ des Spreizankers ermittelt.

[0013] Eine Steuerungseinrichtung **35** liest das eingegebene Anzugsdrehmoment von der Eingabeeinrichtung **30** bzw. von der Erkennungseinrichtung **33** ein (**100**). Die Steuerungseinrichtung **35** ermittelt anhand des eingegebenen Anzugsdrehmoment eine Drehzahl N soll für die Antriebswelle **23** (**101**). Beispielsweise sind in einer Speichereinrichtung **36** zu verschiedenen Anzugsdrehmomenten zugeordnete Drehzahlen abgelegt. Nachdem ein Anwender den Elektromotor **29** mittels eines Tasters **37** aktiviert, prüft die Steuerungseinrichtung

35, ob zuvor eine Drehzahl N vorgegeben wurde (**102**), also z.B. durch Vorgabe des Ankertyps oder des Anzugsdrehmoments. Die Steuerungseinrichtung **35** kann ein Aktivieren des Motors **29** beispielsweise unterbinden, falls bisher kein Anzugsdrehmoment ausgewählt wurde, sondern den Anwender zu einer Eingabe auffordern (**103**). Die Steuerungseinrichtung **35** regelt den Elektromotor **29** derart, dass die Antriebswelle **23** sich mit der vorgegebenen Drehzahl N dreht (**104**). Die Drehzahl der Antriebswelle **23** gibt die Wiederholungsrate der Drehschläge vor. Es wurde erkannt, dass mit einem Absenken der Drehzahl nicht nur Frequenz der Drehschläge absinkt, welches soweit für das Setzen des Spreizankers unerheblich ist, sondern auch das mit jedem Drehschlag ausgeübte Drehmoment abgesenkt wird. Jeder der Drehzahlen ist, zwar mit einer großen Toleranz, ein Drehmoment zugeordnet. In einer Ausgestaltung beginnt der Schlagschrauber **38** die Zugstange **2** mit einer ihm maximal möglichen Drehzahl zu drehen. Nach einer Dauer, welche vorzugsweise durch den eingegeben Typ des Spreizankers **1** festgelegt wird, senkt der Schlagschrauber die Drehzahl auf die in Abhängigkeit des Anzugsdrehmoments vorgegebene Drehzahl ab.

[0014] An der Abtriebswelle **27** ist ein Drehzahlsensor **39** angeordnet. Der Drehzahlsensor **39** beinhaltet beispielsweise mehrere axiale Rippen **40**, welche entlang des Umfangs der Abtriebswelle **27** in konstanten ersten Winkelabständen angeordnet sind. Zwei Magnetfeldsensoren **41**, z.B. Hallsensoren, sind zueinander versetzt in einem zweiten Winkelabstand angeordnet. Der zweite Winkelabstand modulo den ersten Winkelabstand liegt im Bereich zwischen 20 % und 33 % des ersten Winkelabstands. Der Drehzahlsensor **39** erkennt neben der Drehzahl auch den Umlaufsinn der Abtriebswelle **27**. Nach einem Drehschlag kann sich Abtriebswelle **27** gegen die vorgegebene Drehrichtung bewegen. Der Drehzahlsensor **39** ermittelt basierend auf der Drehrichtung die effektive Drehzahl d der Abtriebswelle **27** im vorgegebenen Drehsinn (**105**), z.B. mittels eines Integrators. Die Drehzahl d der Abtriebswelle **27** ist im wesentlichen identisch zu der Drehzahl der Zugstange **2** und dient damit als Maß für den Fortschritt des Drehens der Zugstange bzw. deren axiale Verschieben relativ zu der Spreizhülse **3**.

[0015] Der Schlagschrauber **20** vergleicht eine erfasste Drehzahl d der Abtriebswelle **27** mit einem vorgegebenen Schwellwert D für die Drehzahl (**106**). Unterschreitet die mittlere Drehzahl d den Schwellwert D , schaltet die Steuerungseinrichtung **35** den Motor **29** ab (**109**). Die Abtriebswelle **27** bewegt sich nun im Mittel um einen sehr kleinen Winkel oder gar nicht mehr. Der Schwellwert D kann beispielsweise fest durch den Schlagschrauber **20** vorgegeben sein. Zusätzlich kann der Schlagschrauber **20** die Drehschläge einstellen, wenn eine maximale Dauer T zum Setzen eines Setzankers **1** nach dem Betätigen des Tasters **37** vergangen ist (**107**). Der Steuerungseinrichtung **35** kann hierzu die Zeit t seit des Betätigen des Tasters **37** erfassen. Dies kann auf ein Fehl-

verhalten des Spreizankers 1 zurückführbar sein, z.B. dreht sich die Spreizhülse 3 in dem Bohrloch mit. Der Schlagschrauber 20 erkennt dies als ein Fehlverhalten und gibt ein entsprechendes Warnsignal aus.

[0016] In einer Weiterbildung kann der Schlagschrauber 20 eine Aufzeichnungseinrichtung 42 aufweisen, welche zu jedem gesetzten Spreizanker 1 ein Protokoll aufzeichnet (108). Die Aufzeichnungseinrichtung 42 beinhaltet beispielsweise ein Speicherbauelement und eine Kommunikationsschnittstelle zum Ausgeben des Inhalts des Speicherbauelements. Die Spreizanker 1 sind mit einer eindeutigen Kennung versehen, z.B. einer Nummer eines RFID Chips. Die Erkennungseinrichtung 33 bestimmt vor dem Setzen eines Spreizankers 1 dessen eindeutige Kennung. Falls eine automatische Kennung nicht erfolgreich oder nicht vorgesehen ist, kann eine manuelle Eingabe der Kennung erfolgen. Während des Setzens kann beispielsweise die Anzahl der Drehschläge oder die Dauer des Setzvorgangs aufgezeichnet werden. Zusätzlich oder alternativ kann aufgezeichnet werden, wie sich die Drehzahl der Abtriebswelle 27 ändert, insbesondere die Drehzahl zum Zeitpunkt des Abschaltens des Schlagschrauber ist. Hierbei wird die Drehzahl auch aufgezeichnet, wenn der Anwender ein Setzen des Spreizankers durch Lösen des Tasters 37 beendet. Die von der Aufzeichnungseinrichtung 42 protokollierten Daten können über eine drahtlose oder leitungsgebundene Schnittstelle ausgelesen werden.

Patentansprüche

1. Setzverfahren für einen Spreizanker durch repetitives Ausüben von Drehschlägen auf eine Zugstange (2, 10) des Spreizankers (1) mittels eines Schlag-schraubers, wobei der Schlagschrauber das Ausüben von Drehschlägen einstellt, wenn eine erfasste mittlere Drehzahl (d) der Zugstange (2, 10) einen Schwellwert (D) unterschreitet, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Wiederholungsrate (Nsoll) der Drehschläge in Abhängigkeit eines zum Verspreizen einer Spreizhülse (3) des Spreizankers (1) vorgegebenen Anzugsdrehmoments eingestellt wird.
2. Setzverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlagschrauber ansprechend auf eine Eingabe eines Typs des Spreizankers oder des Anzugsdrehmoments die Wiederholungsrate einstellt.
3. Setzverfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlagschrauber eine Dauer für ein Setzen des Spreizankers erfasst und wenn die Dauer einen Schwellwert überschreitet, ein Warnsignal ausgibt.
4. Setzverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der

Schlagschrauber auf die Zugstange Drehschläge mit einer dem Schlagschrauber maximal möglichen Wiederholungsrate für eine erste Dauer ausübt, und nach der ersten Dauer auf die durch das Anzugsdrehmoment vorgegebene Wiederholungsrate wechselt.

5. Setzverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Aufzeichnungseinrichtung des Schlagschrauber einen oder mehrere Parameter während des Ausübens der Drehschläge aufzeichnet: Kennung des Spreizankers, Anzahl der Drehschläge die auf den Spreizanker ausgeübt werden, Dauer für die Drehschläge auf den Spreizanker ausgeübt werden, Abbruch des Setzens durch den Anwender, Unterschreiten des Schwellwerts durch die mittlere Drehzahl der Zugstange.

Claims

1. Setting method for an expansion bolt through repeatedly carrying out rotary impacts on a draw bar (2, 10) of the expansion bolt (1) by means of an impact screwdriver, in which the impact screwdriver adjusts the rotary impacts being carried out, if an average speed (d) of the draw bar (2, 10) detected falls below a threshold value (D), **characterised in that** a repetition rate (Nsoll) of the rotary impacts is adjusted depending on a preset tightening torque for anchoring an expansion sleeve (3) of the expansion bolt (1).
2. Setting method according to claim 1, **characterised in that** the impact screwdriver adjusts the repetition rate in response to a type of expansion bolt or tightening torque being input.
3. Setting method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the impact screwdriver detects a duration for setting the expansion bolt and if the duration exceeds a threshold value, gives a warning signal.
4. Setting method according to one of the previous claims, **characterised in that** the impact screwdriver carries out rotary impacts on the draw bar with a maximum possible repetition rate for the impact screwdriver for a first duration and after the first duration changes to the repetition rate preset by the tightening torque.
5. Setting method according to one of the previous claims, **characterised in that** a recording device of the impact screwdriver records one or several parameters whilst the rotary impacts are being carried out: identification of the expansion bolt, number of rotary impacts that are carried out on the expansion

bolt, duration for which rotary impacts are carried out on the expansion bolt, setting being stopped by the user, the average speed of the draw bar falling below the threshold value.

5

Revendications

1. Procédé de pose pour un ancrage expansible consistant à appliquer de manière répétée des roto-percussions sur un tirant (2, 10) de l'ancrage expansible (1) au moyen d'une visseuse à percussion, dans lequel la visseuse à percussion règle l'application des roto-percussions lorsqu'une vitesse de rotation moyenne (d) détectée du tirant (2, 10) chute sous une valeur de seuil (D), **caractérisé en ce qu'une** fréquence de répétition (Nsoll) des roto-percussions est réglée en fonction d'un couple de démarrage prédéfini pour écarter une douille d'expansion (3) de l'ancrage expansible (1). 10 15 20
2. Procédé de pose selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la visseuse à percussion règle la fréquence de répétition en réponse à une entrée indiquant un type de l'ancrage expansible ou du couple de démarrage. 25
3. Procédé de pose selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la visseuse à percussion détecte une durée pour une pose de l'ancrage expansible et émet un signal d'alarme lorsque la durée dépasse une valeur de seuil. 30
4. Procédé de pose selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la visseuse à percussion applique des roto-percussions sur le tirant avec une fréquence de répétition maximale possible de la visseuse à percussion pendant une première durée, et après la première durée, passe à la fréquence de répétition prédéfinie par le couple de démarrage. 35 40
5. Procédé de pose selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** dispositif d'enregistrement de la visseuse à percussion enregistre un ou plusieurs paramètres pendant l'application des roto-percussions : identification de l'ancrage expansible, nombre de roto-percussions appliquées sur l'ancrage expansible, durée pendant laquelle les roto-percussions sont appliquées sur l'ancrage expansible, arrêt de la pose par l'utilisateur, chute sous la valeur de seuil par la vitesse de rotation moyenne du tirant. 45 50

55

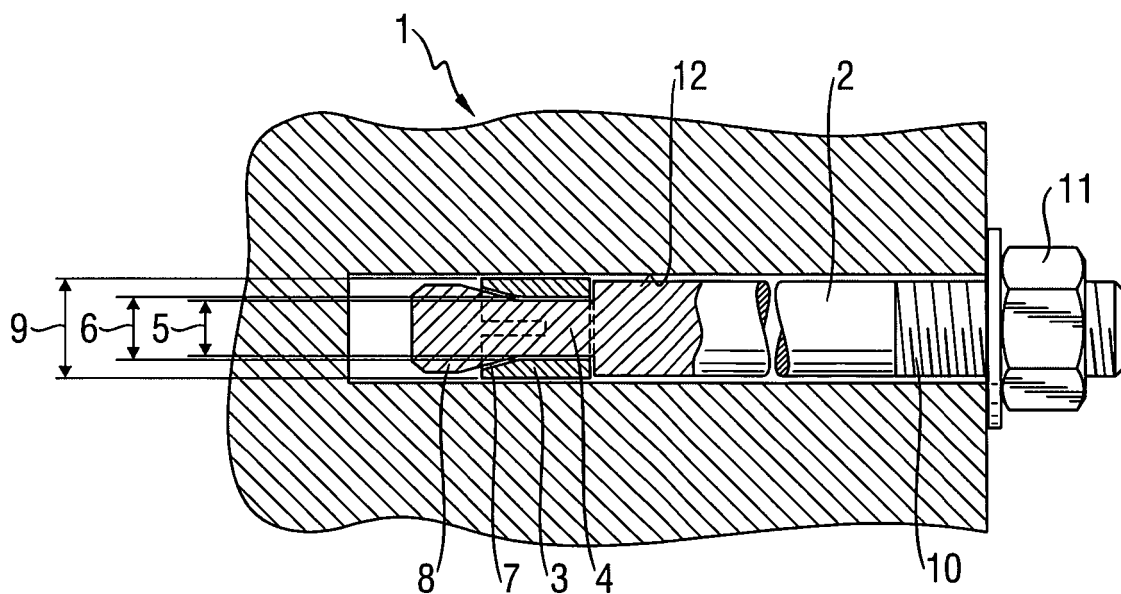


Fig. 1

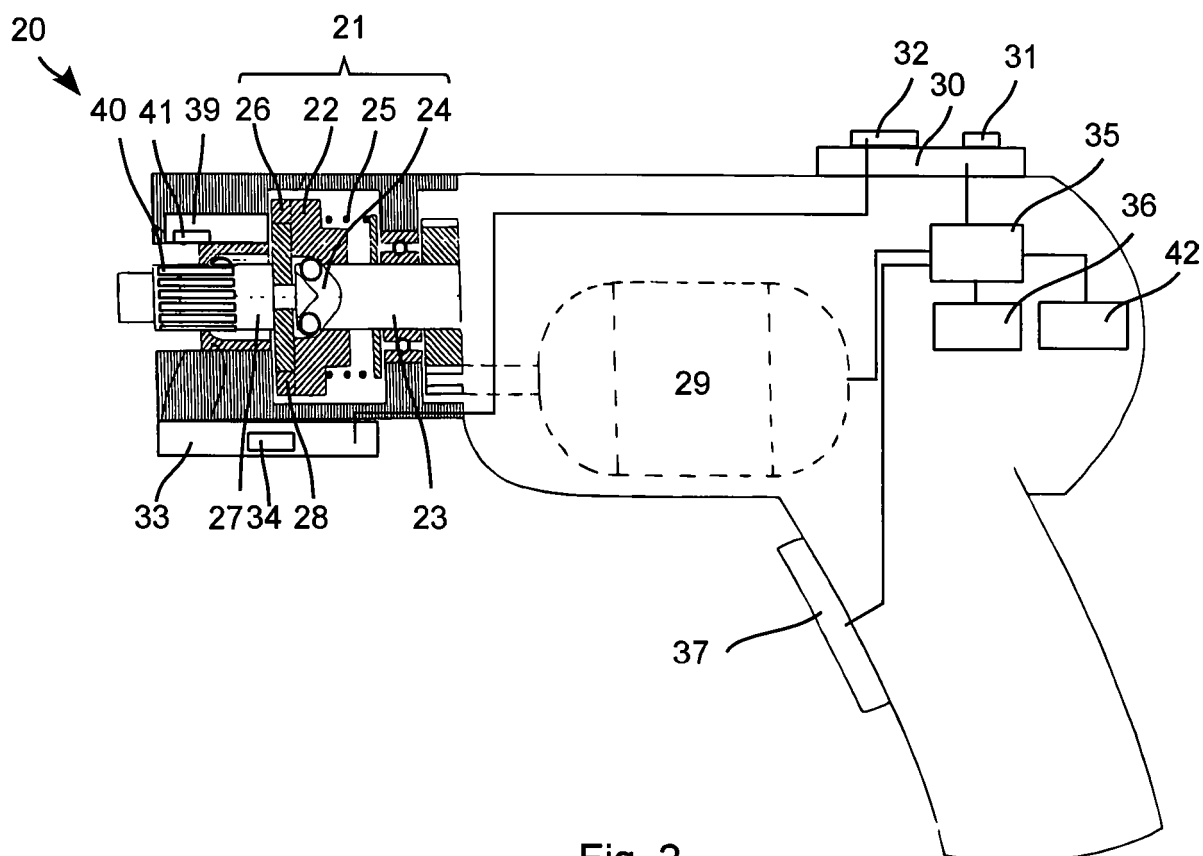


Fig. 2

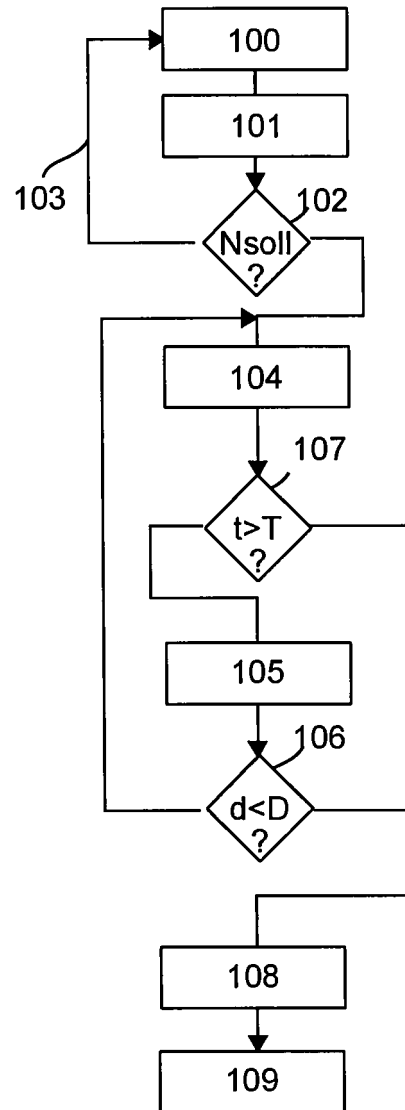


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1595649 A2 [0003]
- EP 1188521 A2 [0004]