



(11) **EP 2 871 027 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.05.2015 Patentblatt 2015/20

(51) Int Cl.:
B25B 21/00 (2006.01) B25B 29/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13192354.2**

(22) Anmeldetag: **11.11.2013**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Boehm, Christoph**
9473 Gams (CH)

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

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

(54) **Bolzenspannwerkzeug**

(57) Ein Bolzenspannwerkzeug dient zum Aufschrauben einer Mutter (4) auf ein aus einem Werkstück (3) ragendes Bolzengewinde (2). Das Bolzenspannwerkzeug hat eine Zugstange (16), die ein Maul (17) mit einem Innengewinde (18) zum Aufschrauben auf das Bolzengewinde (2) aufweist. Eine hohle Spindel (22) ist koaxial zu der Zugstange (16) angeordnet. Ein Rollengewindetrieb (24) weist ein Innengewinde (25) in der Spindel (22), ein Außengewinde (26) an der Zugstange (16) und zwischen Spindel (22) und Zugstange (16) angeordnete, in das Innengewinde (25) und das Außengewinde (26) eingreifende Rollen (27) auf. Ein Fuß (35) ist zum Abstützen des Bolzenspannwerkzeugs (5) in Setzrichtung (7), auf dem Werkstück (3) vorgesehen. Der Rollengewindetrieb (24) liegt seitens der Spindel (22) in Setzrichtung (7) an dem Fuß (35) an. Eine zum Greifen der Mutter (4) vorgesehene Nuss (20) ist mittels eines Drehmomentbegrenzten Schleppers (21) an die Spindel (22) gekoppelt.

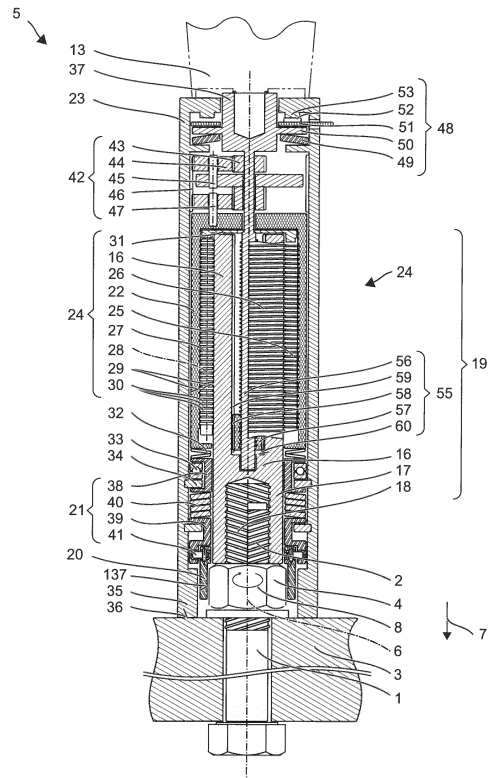


Fig. 2

EP 2 871 027 A1

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Bolzenspannwerkzeug zum Aufschrauben einer Mutter auf einem Bolzengewinde. Das Bolzenspannwerkzeug ist insbesondere ausgelegt, den Bolzen während des Aufschraubens der Mutter zu strecken.

[0002] US 2011/192257 A offenbart ein hydraulisches Bolzenspannwerkzeug zum Befestigen einer Mutter auf einem Bolzen. Das Bolzenspannwerkzeug hat eine Zugmutter, eine hydraulische Presse und einen Sockel. Die Zugmutter lässt sich auf den Bolzen aufschrauben. Die hydraulische Presse drückt die Zugmutter von dem Sockel ab, wodurch der Bolzen gestreckt wird. Der Sockel hat ein seitliches Fenster, durch welches ein Schlüssel zum Bewegen der Mutter eingeführt werden kann.

[0003] Das hydraulische Bolzenspannwerkzeug erweist sich für Bolzen großer Durchmesser als sehr vorteilhaft, da dabei die Muttern ohne Aufbringen eines großen Drehmoments per Hand gespannt werden können. Insbesondere müssen keine Vorkehrungen getroffen werden, um das Gegenmoment abzustützen.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0004] Das erfindungsgemäße Bolzenspannwerkzeug dient zum Aufschrauben einer Mutter auf ein aus einem Werkstück ragendes Bolzengewinde. Das Bolzenspannwerkzeug hat eine Zugstange, die ein Maul mit einem Innengewinde zum Aufschrauben auf das Bolzengewinde aufweist. Eine hohle Spindel ist koaxial zu der Zugstange angeordnet. Ein Rollengewindetrieb weist ein Innengewinde in der Spindel, ein Außengewinde an der Zugstange und zwischen Spindel und Zugstange angeordnete, in das Innengewinde und das Außengewinde eingreifende Rollen auf. Ein Fuß ist zum Abstützen des Bolzenspannwerkzeugs in Setzrichtung, auf dem Werkstück vorgesehen. Der Rollengewindetrieb liegt seitens der Spindel in Setzrichtung an dem Fuß an. Eine zum Greifen der Mutter vorgesehenen Nuss ist mittels eines Drehmoment-begrenzten Schleppers an die Spindel gekoppelt.

[0005] Der Rollengewindetrieb erzeugt eine Zugkraft, welche den Bolzen streckt. Die Zugstange zieht dabei an dem Bolzen, während die Spindel sich über den Fuß am Werkstück abstützt. Der Rollengewindetrieb ist wesentlich, um bei den hohen wirkenden Kräften das von der Spindel eingeprägte Drehmoment effektiv in die axiale Bewegung der Zugstange zu übertragen. Das Gegenmoment kann durch die Haftkraft des Fußes an dem Werkstück aufgebracht werden. Die Haftkraft wächst mit der zunehmenden Zugkraft. Die Mutter wird durch die Nuss mitgeschleppt, bis die Mutter am Werkstück aufliegt.

[0006] Die Rollen sind vorzugsweise rotationssymmetrisch. Die Rollen können sich somit um ihre eigene Dreh-

achse drehen, ohne ein Drehmoment oder eine axiale Kraft auf die Spindel und die Zugstange zu übertragen. Die Rollen haben mehrere Zähne, die längs der Drehachse in gleichen Abständen angeordnet sind. Jeder Zahn hat eine in sich ringförmig geschlossene Kopflinie, die sowohl in das Innengewinde der Spindel als auch in das Außengewinde der Zugstange eingreift.

[0007] Eine Ausgestaltung sieht ein Drehlager vor, das längs der Achse zwischen der Spindel und dem Fuß angeordnet ist und eine Drehbewegung der Spindel von dem Fuß entkoppelt.

[0008] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass eine Drehmomentkupplung die Spindel mit der Zugstange koppelt. Die Drehmomentkupplung unterstützt das Aufschrauben des Mauls auf das Bolzengewinde. Die Drehmomentkupplung ist dimensioniert, die Reibkraft zwischen dem Innengewinde des Mauls und dem Bolzengewinde zu überwinden.

[0009] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Zugstange einen Rückstellmechanismus aufweist. Der Rückstellmechanismus hat eine mit der Spindel drehgekoppelte Welle, einen auf der Welle geführten Läufer und einen in Setzrichtung vorgesehenen Anschlag für den Läufer. Der Läufer ist über eine spiralförmige Kulisse an die Drehbewegung der Welle angekoppelt. Der Läufer ist über eine zu der Zugstange parallele und geradlinige Führung mit der Zugstange gekoppelt. Die Kulisse verschiebt den Läufer längs der Achse, wenn die Welle sich mit der Spindel dreht. Wenn der Läufer in seiner Bewegung in Setzrichtung durch den Anschlag gehemmt ist, dreht die Welle mittelbar durch den Läufer die Zugstange. Die Welle und die Spindel drehen in gleichem Drehsinn.

[0010] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass eine Ganghöhe des Innengewindes des Mauls größer als eine Ganghöhe des Innengewindes der Spindel ist. Hierdurch ist gewährleistet, dass die Mutter auf dem Werkstück anliegend gehalten werden kann.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0011] Die nachfolgende Beschreibung erläutert die Erfindung anhand von exemplarischen Ausführungsformen und Figuren. In den Figuren zeigen:

Fig. 1 einen Schrauber mit einem Bolzenspannwerkzeug

Fig. 2 das Bolzenspannwerkzeug

[0012] Gleiche oder funktionsgleiche Elemente werden durch gleiche Bezugszeichen in den Figuren indiziert, soweit nicht anders angegeben.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0013] Fig. 1 zeigt einen Bolzen **1**, der mit einem Bolzengewinde **2** teilweise aus einem Werkstück **3** ragt. Eine Mutter **4** soll auf das Bolzengewinde **2** aufgeschraubt

werden, so dass sich zwischen dem Bolzengewinde 2 und der Mutter 4 eine vordefinierte Spannung ergibt. Das dargestellte Bolzenspannwerkzeug 5 zieht längs einer Achse 6, entgegen der Setzrichtung 7 der Mutter 4 an dem Bolzen 1. Währenddessen wird die Mutter 4 im Uhrzeigersinn 8 um die Achse 6 gedreht, um die Mutter 4 in Setzrichtung 7 in Auflage mit dem Werkstück 3 zu halten.

[0014] Das Bolzenspannwerkzeug 5 ist beispielhaft als Aufsatz für einen Schrauber 9 dargestellt. Der Schrauber 9 hat einen Elektromotor 10, der aus einem Batteriepaket 11 gespeist wird. Ansprechend auf ein Betätigen eines Haupttasters 12 dreht der Elektromotor 10 eine Abtriebswelle 13 um die Achse 6. Das Bolzenspannwerkzeug 5 hat einen Verschluss 14, welcher drehfest auf der Abtriebswelle 13 befestigbar ist, z.B. einen Vierkant oder ein Linksgewinde. Der Anwender kann den Elektroschrauber 9 mittels eines Handgriffs 15 während des Betriebs führen und Halten. Anstelle eines Elektromotors 10 kann der Schrauber 9 auch einen hydraulischen oder pneumatischen Antrieb enthalten.

[0015] Fig. 2 zeigt das Bolzenspannwerkzeug 5 in größerem Detail. Das Bolzenspannwerkzeug 5 hat eine koaxial zu der Achse 6 angeordnete Zugstange 16. Die Zugstange 16 hat an ihrem in Setzrichtung 7 hinteren Ende ein Maul 17, das das Bolzengewinde 2 greifen kann. Der Bolzen 1 ist angeschnitten mit seiner rechten Hälfte in dem Maul 17 liegend dargestellt. Das Maul 17 ist hierfür mit einem Innengewinde 18 versehen, das passend zu dem Bolzengewinde 2 gewählt ist. Das Innengewinde 18 entspricht weitgehend dem Gewindetyp der Mutter 4. Ein Zugmechanismus 19 zieht die Zugstange 16 abgestützt an dem Werkstück 3 entgegen der Setzrichtung 7 an, und streckt dabei den Bolzen 1. Eine Nuss 20 greift die Mutter 4. Ein Schlepper 21 dreht die Nuss 20 im Uhrzeigersinn 8, und hält dadurch die Mutter 4 in Auflage auf dem Werkstück 3. Der Zugmechanismus 19 und der Schlepper 21 sind von einer Spindel 22 angetrieben. Der Schrauber 9 ist mit der Spindel 22 gekoppelt. Die Zugstange 16 nebst Zugmechanismus 19 und die Nuss 20 nebst Schlepper 21 sind innerhalb eines tragenden Gehäuses 23 angeordnet.

[0016] Die Zugstange 16 und die Spindel 22 sind über ein Rollengewindetrieb 24 verbunden. Die Spindel 22 ist hohl ausgebildet und hat an ihrer Innenseite ein Innengewinde 25. Die Zugstange 16 ist koaxial innerhalb der hohlen Spindel 22 angeordnet. Die Zugstange 16 hat ein Außengewinde 26. Fig. 2 zeigt in der linken Bildhälfte Zugstange 16 und Spindel 22 angeschnitten, in der rechten Bildhälfte in einer Seitenansicht. Die beiden Gewinde 25, 26 des Rollengewindetriebs 24 sind vorzugsweise mehrgängig. Ihre Ganghöhe und Gangzahl sind gleich. Die Ganghöhe des Innengewindes 25 ist geringer als die Ganghöhe des Innengewindes 18 des Mauls 17. Das Innengewinde 25 der Spindel 22 greift nicht in das Außengewinde 26 der Zugstange 16 ein. Ein die Zugstange 16 umgebender, ringförmiger Hohlraum beabstandet die beiden Gewinde 25, 26 voneinander. Mehrere Rollen 27 sind umfanglich um das Innengewinde 25 verteilt in dem

Hohlraum angeordnet. Eine der Rollen 27 ist in der linken Bildhälfte dargestellt, in der rechten Bildhälfte ist die Rolle 27 zum Zeigen der Gewinde 25, 26 von Zugstange 16 und Spindel 22 nicht dargestellt. Die Drehachsen 28 der Rollen 27 sind parallel zu der Achse 6 in einem gleichen radialen Abstand zu der Achse 6 angeordnet. Jede der Rollen 27 hat eine Verzahnung 29, welche sowohl in das Innengewinde 25 als auch in das Außengewinde 26 eingreift. Die Verzahnung 29 besteht aus mehreren Zähnen 30, die in Ebenen senkrecht zu der Drehachse 28 liegen. Die Verzahnung 29 ist vorzugsweise rotationssymmetrisch mit entsprechend scheibenförmigen Zähnen 30. Der Abstand längs der Drehachse 28 zwischen den Zähnen 30 ist gleich der Ganghöhe des Innengewindes 25 und des Außengewindes 26. Die Rollen 27 sind in einem Käfig 31 gehalten, welcher deren Abstand in Drehrichtung um die Achse 6 festlegt. Der beispielhafte Käfig 31 kann sich gegenüber der Spindel 22 drehen. Alternativ können die Rollen 27 mit einem Gewinde versehen sein, das mit gleicher Steigung wie das Innengewinde 25 ausgelegt ist.

[0017] Die Spindel 22 kann in dem Gehäuse 23 längs der Achse 6 festgelegt sein. In der beispielhaft dargestellten Ausführungsform hat die Spindel 22 ein geringes axiales Spiel und ist durch eine Feder 32 entgegen der Setzrichtung 7 vorgespannt. Die Spindel 22 ist in Setzrichtung 7 über ein Dreh- oder Wälzlager 33 an dem Gehäuse 23 abgestützt. Das Gehäuse 23 kann z.B. mit einem entsprechenden Vorsprung 34 versehen sein oder die abtriebsseitige Lagerschale in dem Gehäuse 23 verankert sein. Die Zugstange 16 ist längs der Achse 6 gegenüber der Spindel 22 und entsprechend dem Gehäuse 23 beweglich.

[0018] Der Rollengewindetrieb 24 erzwingt eine relative axiale Bewegung der Zugstange 16 und der Spindel 22, wenn diese zueinander eine relative Drehbewegung ausführen. Die relativ zu der Zugstange 16 im Uhrzeigersinn 8 gedrehte Spindel 22 führt zu einer Bewegung der Zugstange 16 entgegen der Setzrichtung 7. Der durch das Maul 17 der Zugstange 16 gehaltene Bolzen 1 wird dabei durch eine Zugkraft gestreckt. Die Gegenkraft leitet das Bolzenspannwerkzeug 5 mit einem Fuß 35 in das Werkstück 3 ein. Der Fuß 35 wird in Setzrichtung 7 auf das Werkstück 3 beabstandet zu dem Bolzen 1 aufgesetzt. Der Fuß 35 ist vorzugsweise ein hülsenförmiger Endabschnitt des Gehäuses 23. Eine Stellfläche 36 des Fußes 35 ist beispielsweise ringförmig.

[0019] Die Nuss 20 ist auf die Mutter 4 aufgesteckt. Die Nuss 20 hat ein oder mehrere Schlüsselflächen 137, die an der Außenkontur der Mutter 4 zum Übertragen eines Drehmoments anliegen. Vorzugsweise ist die Nuss 20 komplementär zu der Mutter 4 ausgebildet, z.B. mit einem sechseckig prismatischen Hohlraum. Der Schlepper 21 koppelt die Nuss 20 an die Spindel 22 drehmomentbegrenzt an. Der beispielhafte Schlepper 21 hat eine auf Reibung basierende Drehmoment-Begrenzung. Der Schlepper 21 hat zwei Kupplungsscheiben 38, 39, zwischen welchen ein Stapel von vorgespannten Teller-

federn **40** angeordnet ist. Die Kupplungsscheiben **38, 39** sind an dem Gehäuse **23** in axialer Richtung festgelegt. Die Spindel **22** treibt die eine Kupplungsscheibe **38** um die Achse **6** drehend an. Beispielsweise ist die Spindel **22** in Setzrichtung **7** auf der Kupplungsscheibe **38** abgestützt. Die andere Kupplungsscheibe **39** ist mit der Nuss **20** gekoppelt. Die Mutter **4** wird fortlaufend in Auflage mit dem Werkstück **3** gehalten, während der Bolzen **1** durch die Zugstange **16** gestreckt wird. Das übertragene Drehmoment ist ausreichend, um die Reibung der Mutter **4** bei dem gespannten Bolzen **1** zu überwinden. Das Drehmoment ist geringer als ein Nennmoment, auf welches ein Drehmomentschlüssel eingestellt wird, um die Mutter **4** zu setzen. Der Schlepper **21** kann somit nicht mittels der Mutter **4** den Bolzen **1** spannen. Beispielhafte Grenzwerte für das Drehmoment sind von der Nuss **20** abhängig, d.h. dem Durchmesser der Mutter **4** und des Bolzens **1**. Der Bereich für den Grenzwert liegt zwischen 5 % und 30 % des Nennmoments. Das Nennmoment ist in guter Schätzung der Durchmesser in dritter Potenz multipliziert mit 50 MN/m², z.B. 400 Nm für einen 20 mm Bolzen **1**. Der Schlepper **21** kann einen Freilauf **41** beinhalten, welcher nur in dem Uhrzeigersinn **8** ein Drehmoment überträgt.

[0020] Die Spindel **22** ist über ein Getriebe **42** mit einer Antriebsspindel **37** des Bolzenspannwerkzeugs **5** gekoppelt. Die Antriebsspindel **37** ist in geeigneter Weise mit der Abtriebswelle **13** des Elektroschraubers **9** oder einem Motor **10** verbunden. Das Bolzenspannwerkzeug **5** ist nur über die Antriebsspindel **37** mit dem Elektroschrauber **9** verbunden. Das Gehäuse **23** hat keine drehfeste mechanische Kopplung mit dem Elektroschrauber **9** oder dem Motor **10**.

[0021] Das Getriebe **42** beinhaltet vorzugsweise ein oder mehrere Planetengetriebestufen. Eine Planetenstufe enthält ein Sonnenrad **43**, mehrere Planeten **44** auf einem Planetenträger **45** und ein Hohlrad **46**. Das Sonnenrad **43** der ersten Planetenstufe ist drehfest mit der Antriebsspindel **37** verbunden. Das Hohlrad **46** der Stufen ist drehfest mit dem Gehäuse **23** verbunden. Der Planetenträger **45** ist vorzugsweise mit dem Sonnenrad der nächsten Planetenstufe drehfest verbunden. Der Planetenträger **47** der letzten Stufe ist mit der Spindel **22** drehfest verbunden. Die Planetengetriebestufen kämmen vorzugsweise alle mit dem gemeinsamen Hohlrad **46**. Das Getriebe **42** untersetzt die Drehzahl von der Antriebsspindel **37** zu der Spindel **22** und erhöht entsprechend das Drehmoment. Das Gegenmoment für das Getriebe **42** wird durch die Hohlräder an dem Gehäuse **23** abgestützt. Das Gehäuse **23** mit dem Hohlrad **46** ist gegenüber der Antriebsspindel **37** frei drehbar. Aufgrund der Reibung des Fußes **35** mit dem Werkstück **3**, insbesondere wenn die Zugstange **16** eine Spannung aufbaut, kann das Gegenmoment aufgebracht werden. Das Gehäuse **23** ist gegenüber dem Elektroschrauber **9** drehbar. Das Gegenmoment kann somit nicht auf den Anwender einwirken.

[0022] Das Getriebe **42** kann eine Drehmomentkupp-

lung **48** beinhalten, welche bei einem geringen Drehmoment die Antriebsspindel **37** direkt mit dem Gehäuse **23** koppelt. Die Antriebsspindel **37** dreht somit das Gehäuse **23** und die Antriebsspindel **37** synchron. Das Getriebe **42** ist dabei überbrückt. Die Drehmomentkupplung **48** beinhaltet beispielsweise eine Feder **49**, z.B. eine Tellerfeder, die längs der Achse **6** zwischen dem Gehäuse **23** und einem Kragen **50** der Antriebsspindel **37** eingespannt ist. Eine zusätzliche Scheibe **51** kann die Feder **49** unterstützen. Die Scheibe **51** hat sich entlang der Umfangsrichtung zunehmend in axialer Richtung erhebende Vorsprünge **52**. Das Gehäuse **23** hat ebenfalls axiale Vorsprünge **53**. Die Vorsprünge **52, 53** sind in einer ersten Stellung der Scheibe **51** in Umfangsrichtung zueinander versetzt, wodurch die Feder **49** entspannt werden kann, und ein einer zweiten Stellung in axialer Flucht, wodurch die Feder **49** zum Übertragen des Drehmoments vorgespannt ist. Das übertragbare Drehmoment ist vorzugsweise größer als die Reibkräfte der Mutter **4** auf dem Bolzengewinde **2** und dem Maul **17** auf dem Bolzengewinde **2**. Das übertragbare Drehmoment ist in Hinblick auf die Haltekraft des Anwenders beschränkt, da dieser das entsprechende Gegenmoment aufbringen muss. Wie nachfolgend erläutert ist für die Funktion des Bolzenspannwerkzeugs **5** keine große Haltekraft des Anwenders nötig. Deshalb trennt die Drehmomentkupplung **48** vorteilhaft bei einem niedrigen Drehmoment im Bereich zwischen von 2 Nm (Newtonmeter) bis 10 Nm, welche ein Anwender bei einem typischen Elektroschrauber einhändig halten kann.

[0023] Das Bolzenspannwerkzeug **5** spannt den Bolzen **1** und schraubt die Mutter **4** wie folgt auf. Der Anwender setzt den Bolzen **1** ein und schraubt die Mutter **4** vorzugsweise per Hand bis auf Auflage mit dem Werkstück **3** auf. Der Anwender setzt das Maul **17** auf das freiliegende obere Ende des Bolzengewindes **2** auf. Das Bolzengewinde **2** muss soweit über das Werkstück **3** vorstehen, dass der Fuß **35** das Werkstück **3** noch nicht berührt. Der Anwender schaltet den Motor **10**, bzw. den Elektroschrauber **9** ein. Das Maul **17** und das Gehäuse **23** üben anfänglich nur ein geringes Gegenmoment aus. Das Gegenmoment ergibt sich wegen dem Beschleunigen und ggf. innerer Reibung. Die Drehmomentkupplung **48**, soweit vorhanden, überbrückt das Getriebe **42**, wodurch sich die Spindel **22** mit der Drehzahl der Antriebsspindel **37** dreht, andernfalls untersetzt durch das Getriebe **42**. Der Rollengewindetrieb **24** dreht die Zugstange **16** synchron mit der Spindel **22** und dreht dabei das Maul **17** auf das Bolzengewinde **2** auf. Der Vorgang ändert sich, wenn der Fuß **35** auf dem Werkstück **3** aufsetzt. Das Maul **17** kann sich nicht mehr momentfrei auf das Bolzengewinde **2** drehen. Da der Rollengewindetrieb **24** nur ein geringes Drehmoment übertragen kann, werden Zugstange **16** und Spindel **22** rotatorisch entkoppelt. Die Zugstange **16** bleibt stehen, während die Spindel **22** weiter drehend angetrieben ist. Der Rollengewindetrieb **24** erzwingt jedoch auf die Zugstange **16** eine axiale Kraft entgegen der Setzrichtung **7**. Der Bolzen **1** wird ge-

streckt. Der Schlepper **21** zieht die Mutter **4** nach, wenn diese sich aufgrund des gestreckten Bolzens **1** vom Werkstück **3** abhebt. Der Setzvorgang wird beendet, wenn die ausgeübte Zugspannung einen vorgegebenen Sollwert erreicht. Die Zugspannung korreliert mit dem Drehmoment, welches an der Antriebsspindel **37** eingeleitet wird. Eine Begrenzung des eingeleiteten Drehmoments kann z.B. mit Hilfe der in einem Elektroschrauber **9** integrierten Überlastkupplung **54** eingestellt werden. Die Drehrichtung der Antriebsspindel **37** wird umgekehrt, um das Maul **17** von dem Bolzengewinde **2** abzuschrauben. Vorzugsweise sorgt ein Rückstellmechanismus **55** dafür, dass dabei die Zugstange **16** eine definierte Grundstellung gebracht wird. Bei der Grundstellung ist die Zugstange **16** am weitesten in Setzrichtung **7** gegenüber der Spindel **22** vorgerückt.

[0024] Fig. 2 zeigt einen beispielhaften Rückstellmechanismus **55**. Die Zugstange **16** ist hohl. Der Rückstellmechanismus **55** hat eine mit einem Gewinde versehene Welle **56**, die in der hohlen Zugstange **16** angeordnet ist. Die Welle **56** ist mit der Antriebsspindel **37** oder der Spindel **22** gekoppelt, wodurch sich beide gemeinsam mit gleichem Drehsinn drehen. Ein Läufer **57** mit einem komplementären Gewinde sitzt auf der Welle **56**. Der Läufer **57** hat eine Nut **58**, in die Zugstange **16** mit einem Steg **59** eingreift. Der Steg ist vorzugsweise zu Achse **6** parallel und geradlinig. Eine relative Drehbewegung der Welle **56** zu der Zugstange **16** bewirkt eine axiale Bewegung des Läufers **57**. Der Drehsinn des Gewindes der Welle **56** ist so gewählt, dass wenn sich die Welle **56** im Uhrzeigersinn **8** schneller als die Zugstange **16** dreht, d. h. während des Anziehens des Bolzens **1**, sich der Läufer **57** entgegen der Setzrichtung **7** bewegt. Anstelle der Nut **58** und des Steges **59** kann auch eine andere eine relative Drehung in eine axiale Bewegung umsetzende Kulisse die Welle **56** und die Zugstange **16** koppeln. Ein Anschlag **60** ist in Setzrichtung **7** des Läufers **57** angeordnet. Sobald der Läufer **57** an dem Anschlag **60** anliegt, dreht die Welle **56** die Zugstange **16** zwangsweise mit. Die entgegen dem Uhrzeigersinn **8** gedrehte Welle **56** dreht nun die Zugstange **16** mit dem Maul **17** ebenfalls entgegen dem Uhrzeigersinn **8** und damit von Bolzengewinde **2** ab.

Patentansprüche

1. Bolzenspannwerkzeug (5) zum Spannen einer Mutter (4) auf ein aus einem Werkstück (3) ragendes Bolzengewinde (2) mit:

einer Zugstange (16), die ein Maul (17) mit einem Innengewinde (18) zum Aufschrauben auf das Bolzengewinde (2) aufweist,
einer hohlen Spindel (22), die koaxial zu der Zugstange (16) angeordnet ist,
einem Rollengewindetrieb (24), der ein Innengewinde (25) in der Spindel (22), ein Außenge-

winde (26) an der Zugstange (16) und zwischen Spindel (22) und Zugstange (16) angeordnete, in das Innengewinde (25) und das Außengewinde (26) eingreifende Rollen (27) aufweist,
einem zum Abstützen des Bolzenspannwerkzeug (5) in Setzrichtung (7), auf dem Werkstück (3) vorgesehenen Fuß (35), wobei der Rollengewindetrieb (24) seitens der Spindel (22) in Setzrichtung (7) an dem Fuß (35) abgestützt ist, und
einer zum Greifen der Mutter (4) vorgesehenen Nuss (20), die mittels eines Drehmomentbegrenzten Schleppers (21) an die Spindel (22) gekoppelt ist.

2. Bolzenspannwerkzeug (5) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** ein Drehlager (33), das längs der Achse (6) zwischen der Spindel (22) und dem Fuß (35) angeordnet ist und eine Drehbewegung der Spindel (22) von dem Fuß (35) entkoppelt.
3. Bolzenspannwerkzeug (5) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Drehmomentkupplung (48) die Spindel (22) mit der Zugstange (16) koppelt.
4. Bolzenspannwerkzeug (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Ganghöhe des Innengewindes (18) des Mauls (17) größer als eine Ganghöhe des Innengewindes (25) der Spindel (22) ist.
5. Bolzenspannwerkzeug (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rollen (27) jeweils mehrere um eine Drehachse (28) der Rolle (27) rotationssymmetrische Zähne aufweisen.
6. Bolzenspannwerkzeug (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugstange (16) einen Rückstellmechanismus (55) aufweist, welcher eine mit der Spindel (22) drehgekoppelte Welle (56), einen auf der Welle (56) geführten Läufer (57) und einen in Setzrichtung (7) vorgesehenen Anschlag (60) für den Läufer (57) aufweist, wobei der Läufer (57) über eine spiralförmige Kulisse an die Drehbewegung der Welle (56) gekoppelt ist und der Läufer (57) über eine zu der Zugstange (16) parallele und geradlinige Führung mit der Zugstange (16) gekoppelt ist.
7. Bolzenspannwerkzeug (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spindel (22) ein Getriebe (42) mit einer Planetenstufe vorgeschaltet ist, und ein Hohlrads (46) der Planetenstufe drehfest mit dem Fuß (35) verbunden ist.

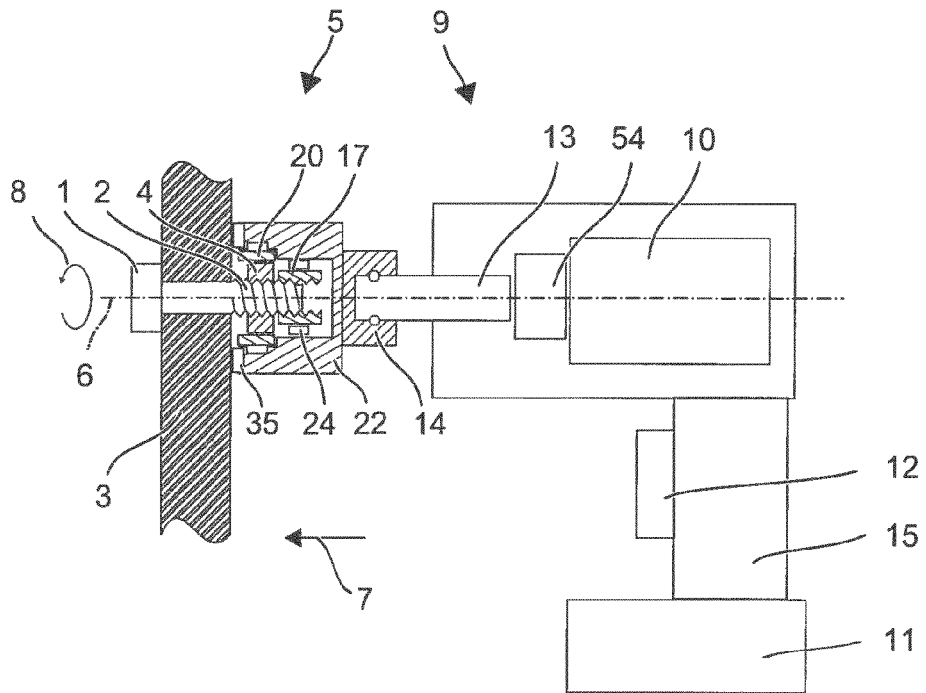
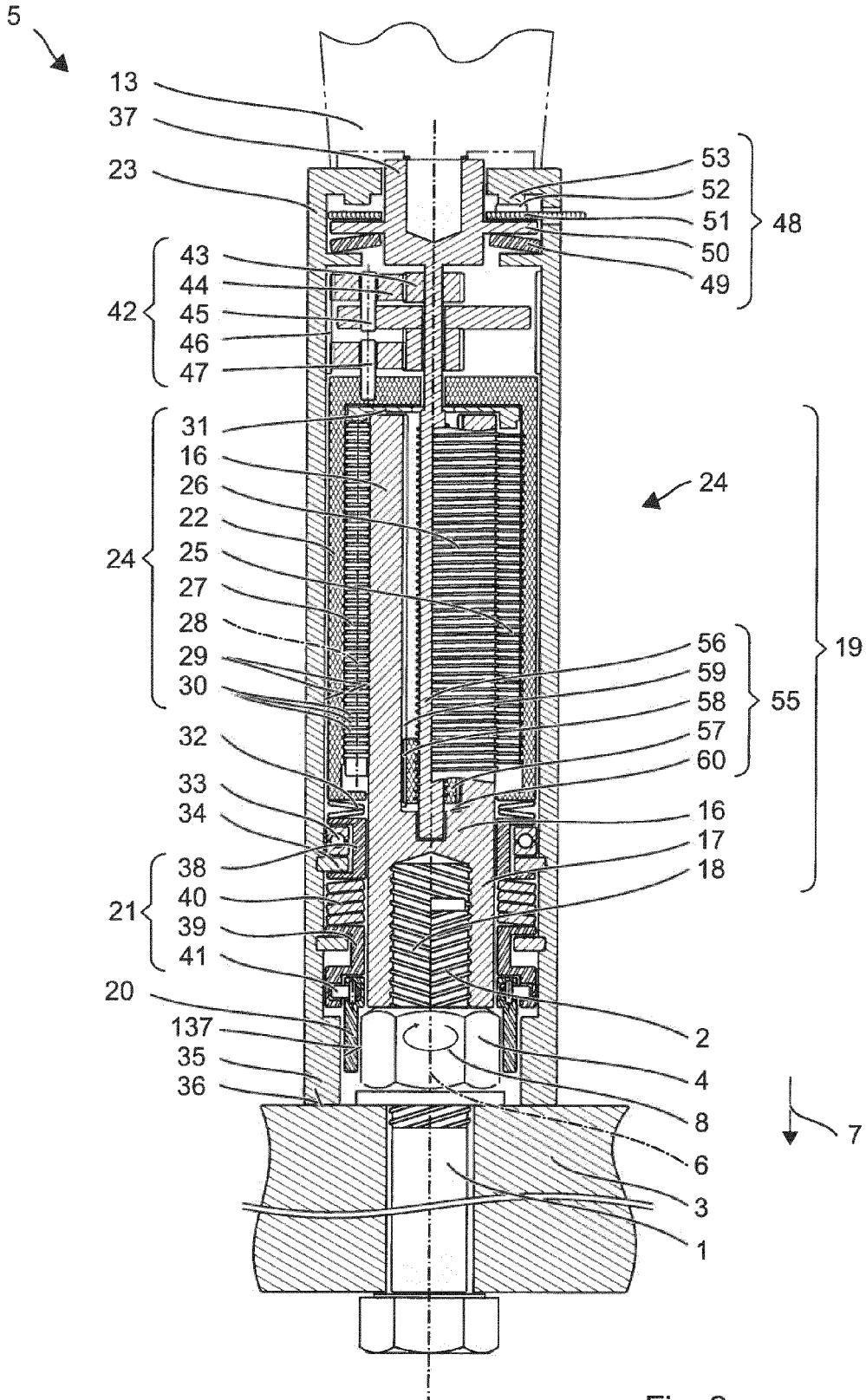


Fig. 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 19 2354

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	CS 233 115 B1 (MLYNARIK JAN [CS]; GREGOR JIRI [CS]) 14. Februar 1985 (1985-02-14) * Abbildungen *	1	INV. B25B21/00 B25B29/02
A	US 1 387 895 A (MCBRIDE JAMES P) 16. August 1921 (1921-08-16) * das ganze Dokument *	1	
A	JP H08 25244 A (BESUTOMA KK; KAWAKAMI KINICHI) 30. Januar 1996 (1996-01-30) * Abbildungen *	1	
A	SU 1 106 651 A1 (VAJN OSVALD V; KUZNETSOV ANATOLIJ S; TSIMBAL IGOR R) 7. August 1984 (1984-08-07) * Abbildungen *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
			B25B B23P
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		15. Mai 2014	Kühn, Thomas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 19 2354

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-05-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CS 233115	B1	KEINE	14-02-1985
US 1387895	A	KEINE	16-08-1921
JP H0825244	A	KEINE	30-01-1996
SU 1106651	A1	KEINE	07-08-1984

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPC FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- US 2011192257 A [0002]